

Hormathophylla baetica

Küpper, *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 35: 123. 1980

CRUCIFERAE (CRUCÍFERAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba de 5 a 10 cm; cepa leñosa con ramas más o menos postradas, con renuevos estériles cortos, de crecimiento anual escaso. Tallos floríferos poco numerosos, erectos, simples, sin espinas. Hojas enteras, con limbo atenuado en corto pecíolo, agrupadas en roseta antes de la antesis, con disposición un poco más laxa después. Indumento de tallos jóvenes y hojas de pelos estrellados, aplicados y con 12-18 radios



en el envés de las hojas. Hojas basales y de los renuevos estériles espatuladas; las de los tallos floríferos linear-oblongas, tardíamente caducas. Flores en racimos corimbiformes, que se alargan un poco después de la floración. Sépalos 4 erectos. Pétalos 4, enteros, de color crema. Estambres 6. Nectarios 4, laterales, pequeños. Ovario con 1-2 primordios seminales en el lóculo superior y 2-4 en el inferior. Frutos erecto-patentes, en silícula latisepta, con forma de cuchara, orbicular-elíptica, con lóculos asimétricos; valvas glabras. Semillas 0-1 (2) en el lóculo superior y (1)2(3-4) en el inferior, elípticas, mucilaginosas, con ala estrecha. $2n=22$.

Biología

Planta de flores hermafroditas, cuya floración ocurre durante los meses de abril y mayo. La tasa de visitas de insectos polinizadores a las flores es bajísima, aunque es muy frecuente encontrar minúsculos Tisanópteros dentro de sus flores, que podrían desempeñar algún

papel en la polinización. La autogamia espontánea es probablemente el método predominante de reproducción. La fructificación es bastante rápida y los frutos maduran durante el mes de junio. No presenta ningún mecanismo especial de dispersión de sus semillas, sino que éstas caen al suelo libremente tras hacer dehiscencia los frutos. Presenta tasas de germinación de sus semillas muy altas. Sus semillas presentan una profunda latencia. Son dimórficas respecto al tamaño y la germinabilidad. Las semillas pequeñas germinan en un 100% a los 3 días después de su siembra, mientras que las de mayor tamaño comienzan a germinar escalonadamente a partir del octavo día y lo hacen en una proporción muy baja.

Comportamiento ecológico

Roquedos calcáreos y dolomíticos de baja inclinación o en suelos pedregosos poco desarrollados, ricos en magnesio, formando parte de comunidades de matorrales xeroacánticos de alta montaña, frecuentemente batidas por el viento, entre los 1500-1900 m de altitud. Aparecen con cierta frecuencia al abrigo de

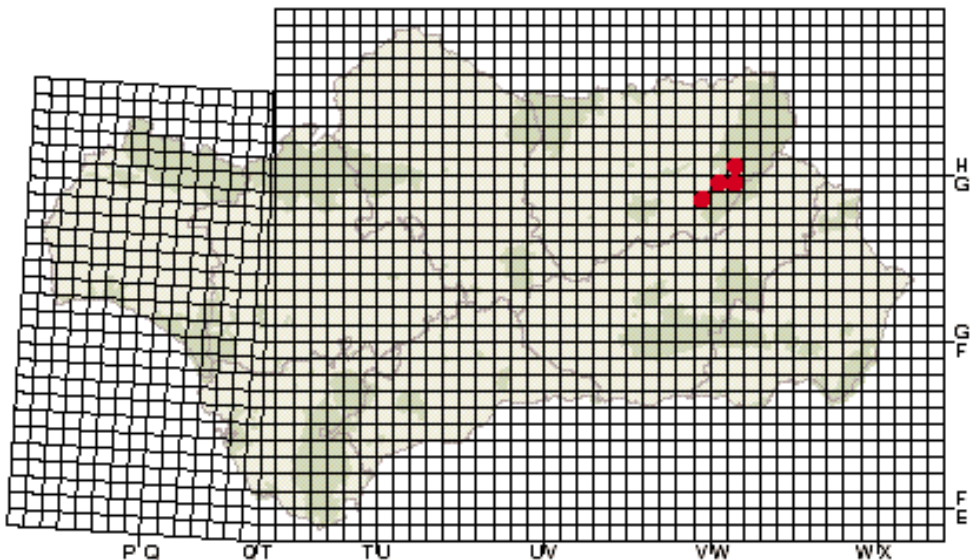
piornos, lastones, y otros matorrales rastreros como los de *Satureja*.

Distribución y demografía

Exclusiva de la parte meridional del Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas, concretamente en las sierras de Cazorla, La Cabrilla y El Pozo (Jaén). Es bastante escasa, aunque existe un buen número de poblaciones, sobre todo en el extremo norte de la sierra del Pozo. La mayor parte de estas poblaciones están constituidas por individuos reproductores (80.3%). Aunque la proporción de individuos pre-reproductivos es relativamente baja (19.7%), no parece deducirse de ello que la especie tenga problemas de regeneración natural.

Riesgos y agentes de perturbación

Debido a su carácter de endemismo, a su escasa abundancia y a la especificidad de su hábitat, hay que prestar especial atención a su conservación. Todos sus efectivos conocidos se encuentran dentro de un espacio protegido y sus poblaciones no presentan serias amenazas, salvo una



cierta presión de herbívoros (silvestres y domésticos), que podría influir negativamente sobre sus tasas naturales de reclutamiento, tanto de forma directa por consumo como de forma indirecta por modificación de las condiciones edáficas por nitrificación. Las experiencias de propagación llevadas a cabo en el Jardín Botánico de Córdoba indican que, aunque la germinación de semillas sea alta, la supervivencia de las plántulas es muy baja, aún manteniendo las condiciones de humedad y temperatura adecuada, pero no se sabe si la situación será similar en condiciones naturales.

Medidas de conservación

La exclusión del ganado doméstico de aquellas zonas donde vive la especie, la construcción de cercados protectores de los mamíferos herbívoros y la reducción efectiva del excedente de ganado cinegético serían medidas eficaces si eventualmente se llegasen a detectar efectos negativos de los herbívoros. Actuaciones adicionales serían la búsqueda de nuevas poblaciones, la elaboración de un plan para evaluar su evolución, el cartografiado y delimitación precisa de las poblaciones, y el cultivo y mantenimiento de ejemplares en jardines botánicos.

Bibliografía

GÓMEZ CAMPO, C. (ed.) (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.

HERRERA, C. M. & al. (1998). *Desarrollo de planes de conservación de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza. Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas*. Informe Técnico Inédito. Consejería de

Medio Ambiente.

KUPFER, PH. (1978). Sur une *Alyseae* inédite de la flore espagnole. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 35: 119-127.

KUPFER, PH. (1993). *Hormathophylla*, en S. CASTROVIEJO & al. (eds.) *Flora Iberica*. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares 4. C.S.I.C., Madrid.

Hydrocharis morsus-ranae

L., *Sp. Pl.* 1036 (1753)

HYDROCHARITACEAE (HIDROCARITÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, IUCN)

Descripción

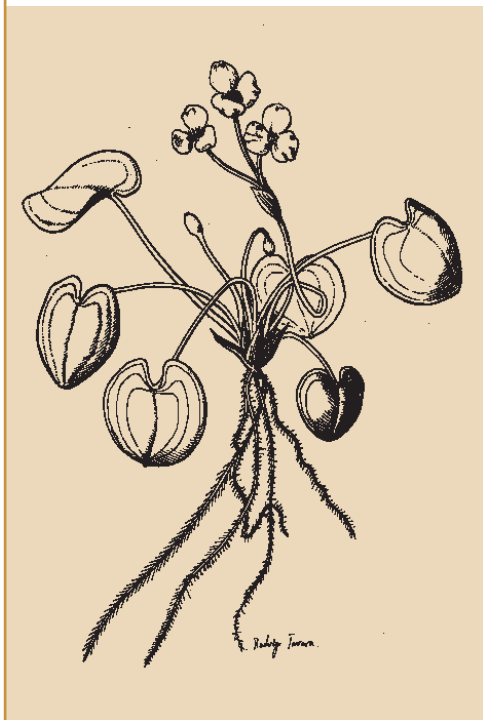
Plantas acuáticas, herbáceas, emergentes, estoloníferas. Tallos dimórficos, unos contraídos y de hojas abundantes y otros alargados y con pocas hojas, con turiones en su extremo. Hojas de dos tipos: completas, con limbos de 14-48 x 12-47 mm, orbiculares, reniformes, enteros, coriáceos, cordados en la base, con escotadura de 4-11 mm, flotantes o, raramente, emergentes, con peciolo de 28-115 x 1.2-2.0 mm; las otras escamosas sentadas y rudimentarias. Flores unisexuales de 11-15 x 16 mm; las



femeninas solitarias, con largos pedicelos de 44-85 x 1.5 mm y espatas de 13-17 mm; las masculinas en complejas cimas, con pedicelos de hasta 300 mm y espatas de c. 17 mm. Periantio diferenciado en tres sépalos y tres pétalos, estos últimos de 12-14 mm, blancos con la base amarilla, mucho más largos que los sépalos (los de las flores femeninas de menor tamaño). Androceo con 9-12 estambres, en 3 ó 4 verticilos, los más externos transformados en estaminodios nectaríferos, filamentos bifidos. Gineceo formado por un ovario sincárpico, unilocular, con 6 carpelos y 6 estilos bifidos. Fruto abayado de 11-14 x 16 mm. $2n = 28$.

Biología

H. morsus-ranae, al igual que numerosas hidrófitas perennes, presenta una activa multiplicación vegetativa mediante turiones e hibernáculos. Durante la primavera y verano la planta fabrica y desarrolla los hibernáculos; en otoño se desprenden de la planta y, tras flotar un tiempo, caen al fondo de la laguna y así pasan el invierno. A finales del invierno se activan, crecen y dan lugar a una nueva planta. La repro-



ducción sexual se produce de forma más ocasional, floreciendo las plantas durante los meses de julio-agosto. La polinización se produce fuera del agua y la realizan insectos; las flores femeninas presentan nectarios que proceden de estaminodios modificados, en cambio, en las masculinas éstos faltan.

En la población estudiada de la Laguna de El Hondón (Parque Nacional de Doñana) se ha observado que durante los años secos no se desarrollan flores, mientras que en los años de lluvias abundantes, la floración es notable y es seguida de una importante producción de frutos.

Comportamiento ecológico

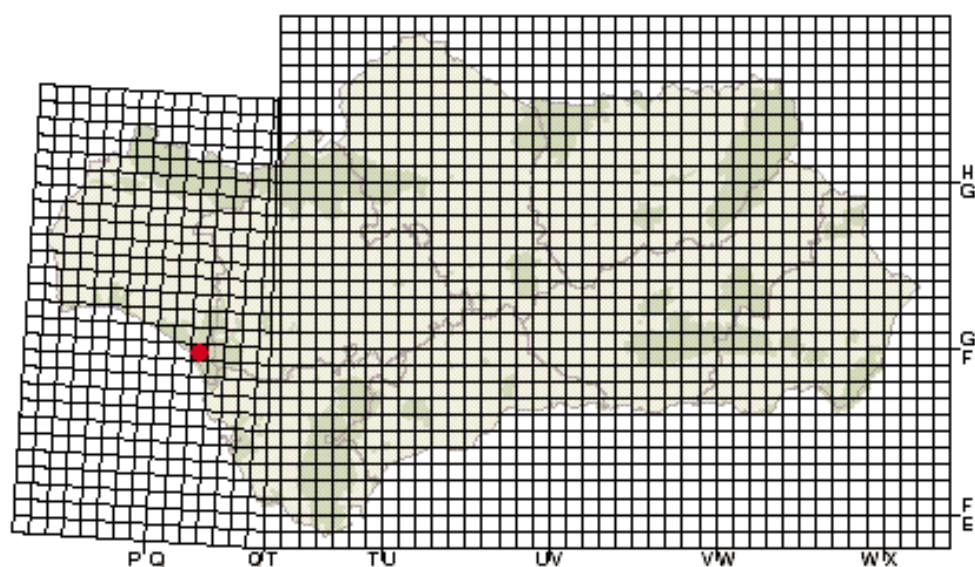
H. morsus-ranae, vive en aguas permanentes, dulces, tranquilas y con profundidad cercana a 1 m. Estas aguas presentan una proporción considerable de carbonatos/bicarbonatos y una concentración relativamente elevada de nutrientes, que se explica por una eutrofización natural derivada de la alta productividad a finales de primavera y durante el verano, y que se manifiesta mediante la acumulación de materia orgánica en el fondo de la cubeta.

Crece formando rosetas de hojas flotantes que producen una intensa sombra que impide el desarrollo de otros hidrófitos. No obstante, en los espacios que quedan entre las hojas se encuentran *Spirodella polyrhiza*, *Lemna minor* y *Wolffia arrhiza*, y más raramente *L. trisulca*. Fuera de estas masas flotantes es posible encontrar otros macrófitos como: *Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*, *P. trichoides*, *Apium inundatum*, *Ranunculus peltatus* y *Juncus heterophyllus*.

Distribución y demografía

H. morsus-ranae se distribuye por el viejo mundo. La mayoría de las localidades que presenta se concentran en Europa, entre los 45°-55° de latitud N, haciéndose más escasas a medida que se desciende hacia el sur, de forma que es una planta rara en la cuenca Mediterránea, en cuya orilla sur aparece de manera esporádica. En Norteamérica fue introducida a comienzos de este siglo y, actualmente, se encuentra naturalizada.

En la Península Ibérica existen noticias antiguas sobre su presencia en humedales de interior (nacimiento del Guadiana). No obstante,



según el material de herbario examinado, su distribución está muy localizada y restringida a unos pocos humedales litorales de Beira Litoral, Estremadura y Ribatejo, en Portugal, y Doñana y Ampurdán, en España. Y si bien hasta hace unas décadas podía encontrarse *H. morsus-ranae* en los lugares antes referidos, en la actualidad la única población funcional del territorio estudiado se encuentra en la Laguna de El Hondón en el Parque Nacional de Doñana, en el SW de España.

Riesgos y agentes de perturbación

Las poblaciones de la Península Ibérica constituyen el límite meridional de su área en Europa, donde mantiene un área muy fragmentada y en regresión. Esta situación hace difícil elegir el status de conservación que debe asignarse a este hidrófito y valorar los enclaves en los que vive. Y como su área potencial es aparentemente extensa, esta especie no suele estar incluida en los catálogos de especies amenazadas o en peligro (Libro Rojo, Directiva Hábitat, Catálogos de Especies Protegidas, etc.). Sin embargo, necesita protección.

El desarrollo de la moderna agricultura ha supuesto una importante amenaza para *H. morsus-ranae*. Las nuevas técnicas han permitido extender los cultivos hasta lugares impensables hace 50 años, sitios como los que habita esta especie. Por esta causa se han desecado zonas encharcadas, se ha reducido seriamente el periodo de inundación de humedales y se han vertido productos agrícolas (abonos, productos fitosanitarios) que han alterado gravemente la calidad de las aguas.

Asimismo, la aparición en la década de los 70 del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), introducido de Norteamérica, ha incrementado de manera considerable los riesgos a que se enfrenta esta especie en la actualidad, ya que los macrófitos acuáticos constituyen una parte importante de su dieta.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Medidas de conservación

Las medidas de conservación de esta especie pasan obligatoriamente por la preservación de su hábitat: los humedales Atlánticos, seriamente amenazados en la Península Ibérica. La ubicación de la única población de *H. morsus-ranae* conocida en la actualidad en un espacio natural protegido andaluz: el Parque Nacional de Doñana, facilita mucho las tareas de gestión dirigidas al mantenimiento del medio.

De forma más concreta se sugieren las siguientes medidas que contribuirán a asegurar conservación de *H. morsus-ranae* en la Península Ibérica: Control de las poblaciones existentes y vigilancia de las condiciones ambientales. Mantenimiento de las condiciones actuales de las poblaciones de la Laguna de El Hondón en el Parque Nacional de Doñana (acceso limitado, control de ganado, del régimen hídrico, de la cubierta vegetal, etc.). Obtención de datos más precisos sobre la biología y seguimiento de la población de *H. morsus-ranae* de Doñana y prospecciones en otras posibles localidades ibero-norteafricanas. Mantenimiento de germoplasma y cultivo de plantas vivas en un Jardín Botánico.

Interés económico y etnobotánico

H. morsus-ranae, a causa de su atractivo aspecto y sus bonitas flores, se utiliza como planta ornamental en numerosos jardines europeos y del resto del mundo.

Bibliografía

- CATLING, P. M. & W. G. DORE (1982). Status and identification of *Hydrocharis morsus-ranae* and *Limnobium spongia* (Hydrocharitaceae) in Northeastern North America. *Rhodora* 84: 523-545.
- CIRUJANO, S., M. VELAYOS, F. CASTILLA & M. GIL PINILLA (1992). *Criterios para la valoración de las laguna y humedales españoles (Península Ibérica e Islas Baleares)*. ICONA, Madrid.
- COOK, C. D. K. & R. LUOND (1982) A revision of the genus *Hydrocharis* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Bot.* 14: 177-204.
- GARCÍA MURILLO, P. (1996) *Planes de Recuperación de especies vegetales amenazadas. Hydrocharis morsus-ranae* L. Informe técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla.
- PRESTON, C. D. & J. M. CROFT (1997) *Aquatic Plants in Britain and Ireland*. Harley Books, Essex.
- QUER, J. (1762-1784) *Flora española*. Madrid.

Hymenostemma pseudoanthemis

(G. Kunze) Willk., *Bot. Zeit. (Berlin)* 22: 253 (1864)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía).

Menor riesgo, dependiente de la conservación (LR, dc; UICN)

Descripción

Hierba anual con 1-10 tallos, con indumento pubérulo más o menos laxo de pelos medifijos en tallos, hojas y brácteas. Tallos de hasta 20 cm, ascendentes, simples o ramificados en la parte inferior. Hojas de hasta 35 (-55) mm, con limbo dividido en lóbulos oblongos y planos; las inferiores espatuladas, largamente pecioladas, con peciolo hasta dos veces más largo que el limbo y limbo pectinado-pinnatifido; las demás con peciolo gradualmente más corto, hasta las más superiores que resultan subsenta-



das, lineares y enteras o dentadas. Capítulos solitarios, de hasta 35 mm de diámetro, con varias filas de brácteas triangulares con margen fimbriado. Receptáculo plano. Flores periféricas hemiliguladas, femeninas, con limbo de 5-12 mm, blanco de base amarilla, haciéndose reflejo y normalmente rojizo en la base en la fructificación; las demás tubulosas, hermafroditas, de 2.5-3 mm, amarillas. Aquenios de 1.2-2.2 mm, con 5-8 costillas longitudinales, más o menos glandulosos, con una corona membranosa de 1-2 mm en las flores hemiliguladas y de 0.5-1 mm en las tubulosas.

Se trata de un género monotípico formado por esta única especie.

Biología

Especie herbácea anual que se reproduce sexualmente por formación de numerosos frutos cuyas semillas germinan abundantemente. La germinación tiene lugar en octubre-noviembre, y el período vegetativo cubre desde noviembre hasta finales de mayo. La floración

se inicia a mediados de enero, con un desarrollo máximo desde mediados de febrero a principios de marzo, para terminar a finales de abril. La fructificación y dispersión de los frutos se extienden desde mediados de marzo hasta mediados de mayo.

Comportamiento ecológico

Hymenostemma pseudoanthemis se encuentra sobre suelos arenosos ácidos tanto del interior como del litoral, ocupando zonas aclaradas dentro de los alcornocales y formaciones mixtas de alcornocal-acebuchar. Se encuentra también en olivares y en zonas aclaradas de pinares de repoblación, en áreas potencialmente de alcornocal.

Es especie característica de la alianza *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*, perteneciente a la clase fitosociológica *Tuberarietea guttatae*. Esta comunidad está formada por especies anuales entre las que predominan *Hymenostemma pseudoanthemis*, *Arenaria emarginata*, *Malcolmia lacera*, *Anthyllis hamosa*, *Ornithopus sativus* subsp. *isthmocarpus*, *Hippocrepis salzmannii*, *Ononis broterana*,

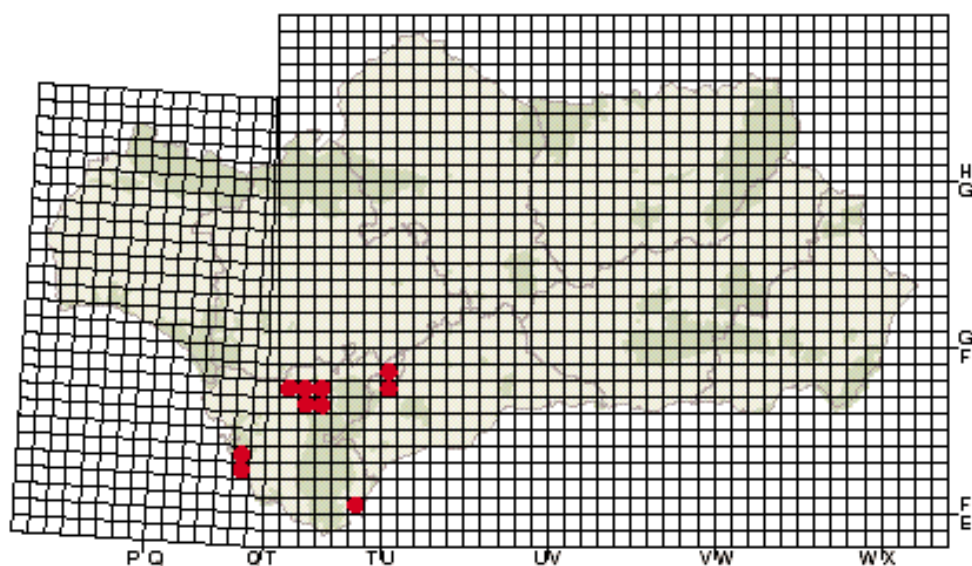
Loeflingia baetica, *Erodium aethiopicum*, *Rumex bucephalophorus*, etc., además de algunas especies bulbosas como *Scilla ramburei* (en las poblaciones costeras) y *Leucojum trichophyllum*.

Distribución y demografía

Es endémica de Andalucía. Se encuentra en la provincia de Cádiz en el litoral, Campiña Baja, comarca de Grazalema y comarca de Algeciras, y en la provincia de Málaga en el Parque de los Alcornocales y Serranía de Ronda. Se había indicado en el N de Marruecos, donde su presencia ha sido recientemente descartada.

Las poblaciones de esta especie suelen ser extensas y están formadas por numerosos individuos, cubriendo a veces hasta 1.5 Km de extensión (como una población que crece entre Arcos de la Frontera y Ubrique), aunque algunos núcleos residuales no pasan de 1 m².

Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sector Gaditano, y en la Provincia Bética, sector Rondeño.



Riesgos y agentes de perturbación

El área de este endemismo andaluz es relativamente amplia. Sin embargo, al ser su hábitat primario formaciones de alcornocal y de acebuchar sobre suelos ácidos, está sometida al riesgo de tala y alteración de los alcornocales, que en todo caso, si son sustituidos por pinares u otras formaciones arbóreas, todavía permiten su supervivencia. La población más extensa, que se desarrolla en un alcornocal entre Arcos de la Frontera y Ubrique, corre el peligro de adehesamiento del alcornocal o de su transformación en cultivos, previa tala, como ha ocurrido en los amplios campos de cultivo que circundan a estos alcornocales. Otras, se encuentran en zonas removidas que se usan como merenderos o basureros.

Medidas de conservación

El comportamiento reproductor de esta especie, que produce numerosos frutos por planta mediante reproducción sexual con un alto por-

centaje de germinación, y su adaptación a suelos arenosos sueltos en áreas más o menos abiertas, hace que las poblaciones permanezcan aunque variando su extensión de un año a otro. Sin embargo, ninguna de las poblaciones conocidas se encuentran en espacios naturales ya protegidos por la comunidad andaluza. Deben tomarse medidas de conservación para garantizar la supervivencia tanto de poblaciones costeras como del interior. Bastaría ampliar 1 Km hacia el SE los límites del actual parque de Bahía de Cádiz, y 1 Km hacia el O el actual Paraje Natural de la cola del embalse de Bornos para lograr una protección más efectiva.

También podría ser una solución factible declarar Paraje Natural a parte de los alcornocales situados entre Arcos de la Frontera y Ubrique, y a una zona de los pinares de Chiclana.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

APARICIO, A. & S. SILVESTRE (1990). Números cromosómicos para la Flora Española. *Lagascalia* 15: 269-296.

APARICIO, A. & S. SILVESTRE (1986). *Hymenostemma pseudoanthemis* (G. Kunze) Willk. *Lagascalia* 14: 159.

PÉREZ-LARA, J. L. (1887). Flórua Gaditana. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 16: 273-372.

RIVAS GODAY, S. (1957). Nuevos órdenes y alianzas

de *Helianthetea annua* Br. Bl. *Anales Jard. Bot. Madrid* 15: 539-651.

TALAVERA, S. (1987). *Hymenostemma* Kunze, en B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández Galiano (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 61-62. Barcelona.

VOGT, R. (1996). Notes on Asteraceae from N Morocco. *Lagascalia* 18: 301-305.

Iberis carnosa subsp. *embergeri*

(Serve) Moreno, *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 56 (1984)

CRUCIFERAE (CRUCÍFERAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz. Tallo central muy corto, que termina en una o varias rosetas foliosas estériles, de cuya base parten tallos floríferos de 4-15 cm, arqueado-ascendentes o procumbentes. Hojas alternas, simples, enteras, pecioladas, sin estípulas, glabras o con el peciolo ciliado; las de la base espatuladas, de ápice redondeado. Flores zigomorfas, tetrámeras, hermafroditas, dispuestas en corimbos terminales. Sépalos libres, ovales, con margen membranáceo blanco o purpúreo; los laterales ligeramente gibosos en la base. Pétalos libres, espatulados, blancos o ligeramente rosados; los dos externos más grandes. Estambres 6. Ovario súpero, bicarpelar y bilocular; estilo persistente. Fruto



seco, dehiscente, bivalvo (silícula angustisepta), comprimido, con dos alas laterales y valvas naviculares, con (1) 2 semillas. Semillas ovadas, comprimidas lateralmente. $2n=14$.

Biología

Hemicriptófito. A finales de verano pierde las hojas. El periodo de rebrote y germinación comienza tras el deshielo (junio). El desarrollo floral es bastante rápido. A mediados de julio la población se encuentra mayoritariamente en fase de fructificación y dispersión, aunque todavía por estas fechas hay abundante floración. A primeros de agosto todas las plantas han dispersado las semillas y empiezan a perder las hojas. Se han observado variaciones fenológicas notables relacionadas con pequeños cambios en la exposición.

Por término medio florece un 62% de los individuos, que presentan entre 2-8 inflorescencias; el número de flores por inflorescencia en plena antesis varía entre 11-19.

El número de frutos que origina cada inflorescencia varía entre 8-22. Existe una producción



de flores posterior al periodo de máxima antesis. Cada fruto origina 2 semillas en el 62.5% de los casos, mientras que el 37.5% restante produce una sola semilla.

La dispersión de las semillas es ombrobolócora: las valvas del fruto tienen forma de paleta de turbina y se sujetan en pedúnculos susceptibles de oscilar, transformando el impulso de las gotas de lluvia en movimiento de lanzamiento.

Las semillas germinan bien, tanto in situ como experimentalmente; en el laboratorio se alcanzó un máximo de germinación del 42% a los 30 días de la siembra, mejorando los resultados en condiciones de oscuridad.

Comportamiento ecológico

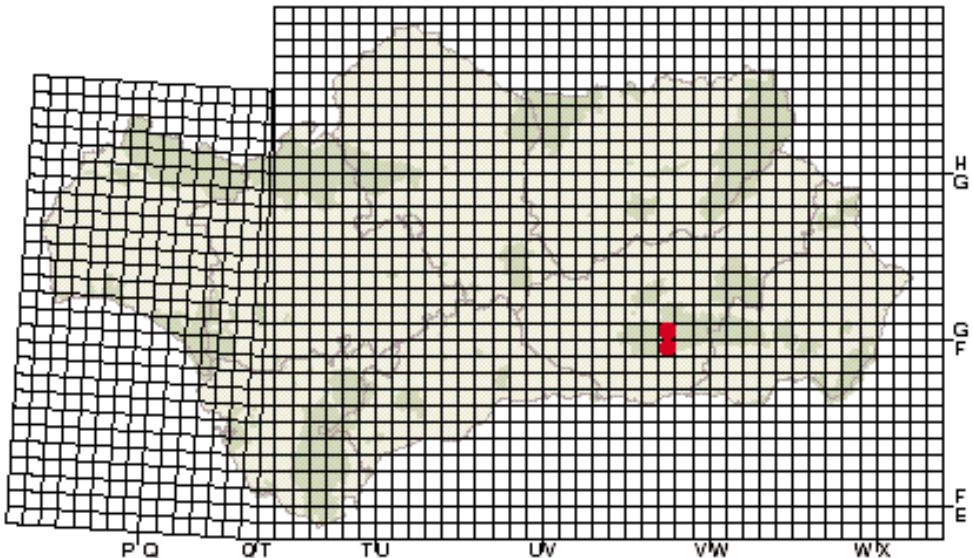
Vive en pastizales montanos ralos, desarrollados en pendientes pedregosas y cascajares de micaesquistos de zonas fuertemente venteadas y con elevada insolación. Se encuentra en el piso crioromediterráneo y en el horizonte superior del oromediterráneo, en este último caso en exposición norte; intervalo altitudinal comprendido entre (2300) 2900-3200, ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

En el piso crioromediterráneo la comunidad suele ser pobre en especies, pero en las inmediaciones se encuentran diversos endemismos nevadenses, que le proporcionan gran interés botánico. Entre ellos pueden mencionarse *Linaria glacialis*, *Viola crassiuscula* y *Artemisia granatensis*. Cuando aparece en el piso oromediterráneo convive con especies como *Sideritis glacialis*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Thymus serpylloides*, *Hormathophylla spinosa*, *Arenaria pungens*, *Erodium cheilanthifolium* y menos frecuentemente con *Silene boryi*, *Trisetum glaciale*, *Erysimum nevadense*, *Leontodon boryi*, *Galium pyrenaicum*, *Viola crassiuscula*, *Eryngium glaciale*, *Senecio boissieri*, *Linaria nevadensis*, *Sempervivum minutum*, *Festuca indigesta*, *Hormathophylla purpurea*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Draba hispanica* subsp. *brevistyla*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de las cumbres de Sierra Nevada (Granada), donde se encuentra muy localizada.

Se conocen 2 poblaciones, que distan entre sí unos 8 km; una de ellas está fragmentada en 4 núcleos de población. El área de distribución



conocida se extiende por 5 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado oscila entre 12000-15000.

Riesgos y agentes de perturbación

El hábitat donde se desarrolla *I. carnosa* subsp. *embergeri* no es excesivamente frágil, aunque no está exento de la influencia del turismo de montaña, pues la mayor población está atravesada por una de las rutas clásicas para la práctica del montañismo. El ganado doméstico y la cabra montés provocan serios daños por ramoneo o incluso el desarraigo de ejemplares completos; si el 62% de los individuos tiene capacidad de floración, solo fructifica el 38% debido al ramoneo.

Este taxón parece tener limitada su capacidad de dispersión por alguna causa aún desconocida, ya que está muy localizado y no se extiende por lugares próximos al área actual y con condiciones ecológicas, en apariencia, adecuadas para su desarrollo. Una acción puntual sobre alguna de las dos localidades conocidas puede provocar una irreparable disminución de sus efectivos.

Esta es una de las especies de Sierra Nevada catalogadas como vulnerable (VU) según los criterios de la UICN (1994), pero con una situación de riesgo real más preocupante, pues está muy localizada y sus poblaciones están fragmentadas y son realmente pequeñas tanto en extensión como en contingente.

Medidas de conservación

Las poblaciones de *I. carnosa* subsp. *embergeri* quedan incluidas dentro del Parque Natural y del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Entre las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento de esta especie se debe evitar la alteración del hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente. También hay que establecer una carga ganadera adecuada y, en todo caso, se precisa la disminución del número de cabezas en el área de la especie, excluyendo totalmente la herbivoría durante el periodo de floración y fructificación. Asimismo, se debe evitar la recolección de ejemplares, haciendo efectiva la prohibición vigente derivada de su protección.

Se recomienda la señalización de las poblaciones adyacentes a rutas de montaña para evitar su deterioro accidental. También se debe favorecer la expansión de la especie, para lo cual hay que hacer recolección de semillas, con la precaución obvia de no poner en peligro la viabilidad de la población, multiplicarlas ex situ y realizar siembras en áreas con las condiciones ecológicas idóneas para el asentamiento de nuevas poblaciones estables. Las reintroducciones deben ser objeto de monitorización durante los años posteriores a su realización. Además, se debe realizar un seguimiento anual de las poblaciones naturales, observando su evolución y proponiendo medidas correctoras si las observaciones lo sugieren.

Se deben promover estudios de biología reproductiva y ecológicos que contribuyan al mejor conocimiento de las exigencias de la especie y las limitaciones naturales para su expansión.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

MOLERO MESA, J. (1985). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.

MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992, eds.). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Ed. Rueda, Madrid.

MORENO, M. (1984). Aproximación taxonómica a las poblaciones españolas de *Iberis carnosa* Willd. (= *Iberis*

pruitii Tineo). *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 43-57.

MORENO, M. (1993). *Iberis* L., in S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 4: 271-293. CSIC, Madrid.

RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

SERVE, L. (1979). Sur un *Iberis* inedit de la Sierra Nevada (Espagne meridionale). *Iberis embergeri* Serve, sp. nov. *Bull. Soc. Bot. France* 117: 283-292

Ilex aquifolium

L., Sp. Pl 125 (1753)

AQUIFOLIACEAE (AQUIFOLIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbusto o pequeño árbol perennifolio de 2-5 (-10) m. Tronco recto, de corteza grisácea y copa muy ramosa y espesa. Ramas erectas, de corteza verde lustrosa; en las viejas lisa, grisácea. Hojas simples, alternas, de 5-12 cm, ovadas u oblongas, agudas, coriáceas, muy duras, glabras y muy relucientes, con margen dentado-espinoso y ondulado; pecíolo corto; los ejemplares maduros presentan hojas de margen no dentado. Flores de c. 8 mm de diámetro, en racimos axilares. Flores tetrámeras, unisexuales,



aunque se puede ver un ovario vestigial en las flores masculinas y estambres vestigiales en las flores femeninas, con un gran número de filamentos pero anteras pequeñas. Fruto drupa, de 8-10 mm, globoso, rojo brillante muy intenso, habitualmente más grande que su pedicelo, con 2-4 pirenos. $2n = 40$.

Biología

Se trata de una especie dioica, con piés masculinos y femeninos separados. La floración se produce en mayo, y sus flores son polinizadas por insectos de pequeño tamaño, principalmente dípteros (familias *Syrphidae*, *Muscidae* y *Empididae*) e himenópteros. Los frutos maduran durante noviembre y diciembre. Las plantas, femeninas que están aisladas de otros ejemplares de la misma especie, suelen tener cosechas muy bajas, mientras que individuos que viven en zonas con mayor densidad de conoespecíficos tienden a presentar abundantes cosechas de frutos. Estos son consumidos y sus semillas dispersadas por aves frugívoras, sobre todo zorzales y mirlos (*Turdus* spp.). Los



frutos no consumidos persisten largamente sobre la planta sin deteriorarse. La tasa de germinación de las semillas es baja, siendo del 10% el primer año, y del 15% el segundo, en condiciones experimentales.

Comportamiento ecológico

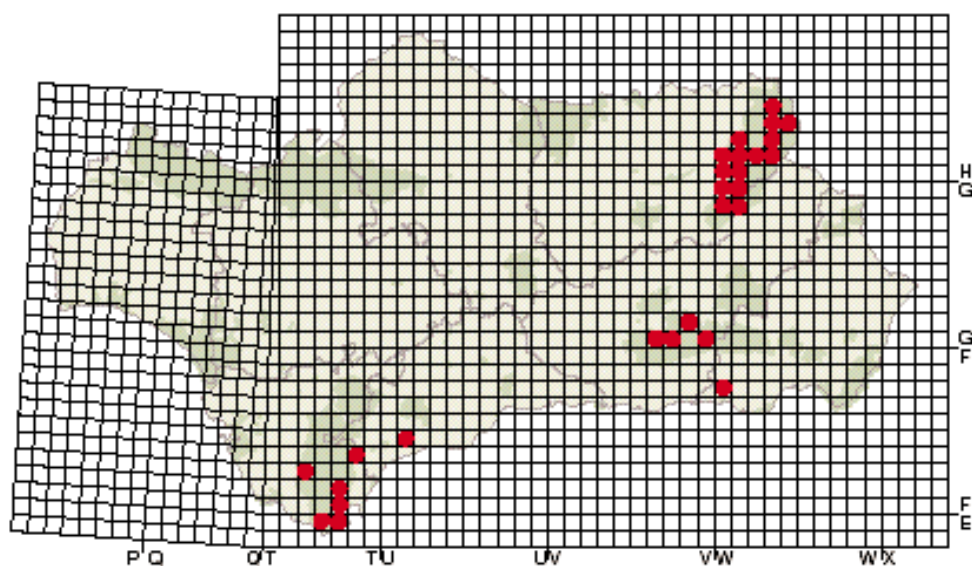
Se presenta como individuos más o menos aislados en zonas sombreadas, formando parte del sotobosque del pinar o quejigar. A menudo se encuentra asociada a barrancos y vegetación riparia próxima a arroyos y ríos. En general se presenta con muy pocos individuos en cada núcleo poblacional, aunque puede formar pequeños bosquetes integrados por numerosos individuos que alcanzan alta densidad, como sucede en la Sierra de Segura y en localidades del sur de la provincia de Cádiz. También se la puede encontrar en cornisas y lugares rocosos inaccesibles, frecuentemente junto a *Taxus baccata*. En Andalucía crece entre los 1000 y 1400 m.s.m., aunque las poblaciones del sur de la provincia de Cádiz se encuentran a mucha menos altura (entre 400 y 800 m).

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

Se extiende por el sur y oeste de Europa, alcanzando al noroeste el norte de Alemania y Austria. Se encuentra en el norte de África, Asia Menor, Caúcaso y hasta el norte de Persia. En la Península Ibérica está ampliamente distribuido por la mitad norte, escaseando en la mitad meridional, donde está presente en Extremadura, Montes de Toledo y montañas del sureste. En Andalucía, principalmente en las Sierras de



Cazorla, Segura y las Villas (Jaén), Sierra Nevada (Granada) y Sierras del Aljibe, Tarifa y Algeciras (Cádiz). En Cazorla-Segura, las poblaciones están constituidas principalmente por ejemplares adultos, aunque la proporción de individuos juveniles está en unos niveles aceptablemente altos (78.8% de adultos, 21.1% de juveniles). Esto sugiere que, al menos en esa región, la regeneración natural de la especie se desarrolla normalmente.

Riesgos y agentes de perturbación

Por tratarse de una especie dioica, cualquier descenso acusado de la densidad de individuos puede acarrear una disminución en el éxito reproductivo y la producción de semillas. Existe también en algunas localidades una presión importante ejercida por parte de mamíferos herbívoros, que consumen los brotes jóvenes (ramoneo) de los individuos adultos, así como individuos juveniles y plántulas. Hay que destacar asimismo que se trata de una especie muy apreciada como ornamental, sobre todo en fechas próximas a Navidad, y su recolección

incontrolada ha llegado a diezmar gravemente algunas pequeñas poblaciones locales.

Medidas de conservación

Establecer planes de seguimiento y control de las poblaciones existentes en nuestra región, así como instalar cercados excluyentes en aquellas poblaciones sometidas a una mayor presión de los mamíferos herbívoros. Deberían igualmente establecerse colecciones bajo cultivo, y fomentar la recogida de germoplasma de las distintas poblaciones andaluzas. Una adecuada vigilancia dirigida a evitar la extracción de ejemplares silvestres para su uso en jardinería o como adorno navideño, ayudaría también a la conservación de esta especie en nuestra región.

Interés económico y etnobotánico

Sus hojas y corteza poseen acción sudorífica, febrífuga, diurética y laxante. Los frutos son eméticos y purgantes. Muy usado como planta ornamental por sus hojas perennes y por sus frutos de color rojo. Soporta muy bien la poda y puede formar setos.

Bibliografía

HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E. & AL. (1997). *Desarrollo de los planes de conservación de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

HERRERA, C. M. & AL. (1998). *Desarrollo de planes de conservación de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza. Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

ORJA DE LA RUEDA SALGUERO, J. A. (1990). Conservación y manejo de acebos y acebedas. *Quercus* 58.

VALLE, F. & AL. (1989). *Flora del Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas*. Guía botánico-ecológica. Ed. Rueda, Madrid.

VALLE, F., F. GÓMEZ MERCADO & J. F. MOTA (1988). Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1): 247-257.

Isoetes duriei

Bory, *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 18: 1166 (1844)

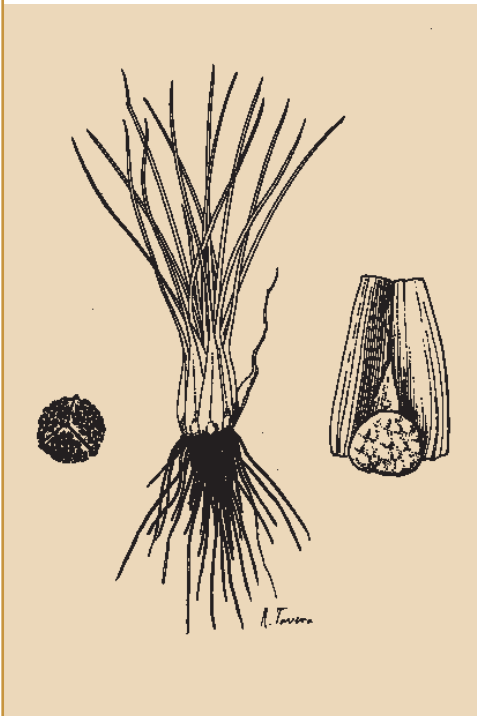
ISOETACEAE (ISOETÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Pteridófito herbáceo, vivaz y heterosporo. Raíces numerosas, de color castaño. Tallos cortos, bulbiformes y subterráneos; con tres surcos longitudinales y con restos de hojas rígidos y negruzcos (filopodios) constituidos por tres dientes cortos. Hojas numerosas, dispuestas en una roseta en el ápice del tallo, sésiles; las más internas estériles (trofofilos); las más externas fértiles (esporofilos), todas similares, de 8-15 x 0.1-0.2 cm; subuladas, liguladas, a menudo recurvadas; sección transversal triangular, de



base ensanchada con el margen membranoso. Esporofilos más externos con megasporangios; los más internos con microsporangios. Esporangios situados en la parte basal, ensanchada, de los esporofilos, cubiertos por una membrana o velo. Macrosporas reticuladas, esferoideas, de 735-900 μm . Microsporas verrugosas, elipsoideas, de 40-42 μm .

Biología

Isoetes duriei es un pteridófito vivaz, geófito, que necesita para desarrollarse lugares temporalmente encharcados. Su fenología abarca desde el mes de noviembre hasta los meses de mayo-junio.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en suelos arenosos, silíceos, encharcados temporalmente. Pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo.

Este hidrogeófito vive en comunidades vegetales terofíticas, efímeras, que se forman en las depresiones, arenosas o limosas, que se encharcan

sólo durante el invierno y principios de la primavera. Son comunidades simples, de escaso desarrollo vertical, pertenecientes a la Clase *Isoeto-Nanojuncetea*. En dichas comunidades aparece de forma muy esporádica (sólo en una de las subpoblaciones encontradas presenta más de 100 individuos) y en lugares muy concretos.

Distribución y demografía

Se distribuye en las regiones Circunmediterránea Occidental y Tirrénica. En la Península Ibérica se presenta en el cuadrante suroeste y en la zona este en Cataluña y Baleares.

En Andalucía se han localizado 9 poblaciones: 3 en la provincia de Córdoba, 3 en la de Huelva y 3 en la de Cádiz. Desde el punto de vista biogeográfico quedan situadas en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Gaditano y la Provincia Luso-Extremadurese, Sector Mariánico-Monchiquense.

De este taxón existían referencias de 12 localidades en Andalucía, de las cuales sólo se han localizado 3 a pesar de haberse visitado 9 de ellas, tratándose los otros tres casos de citas

Distribución en el MEDITERRÁNEO

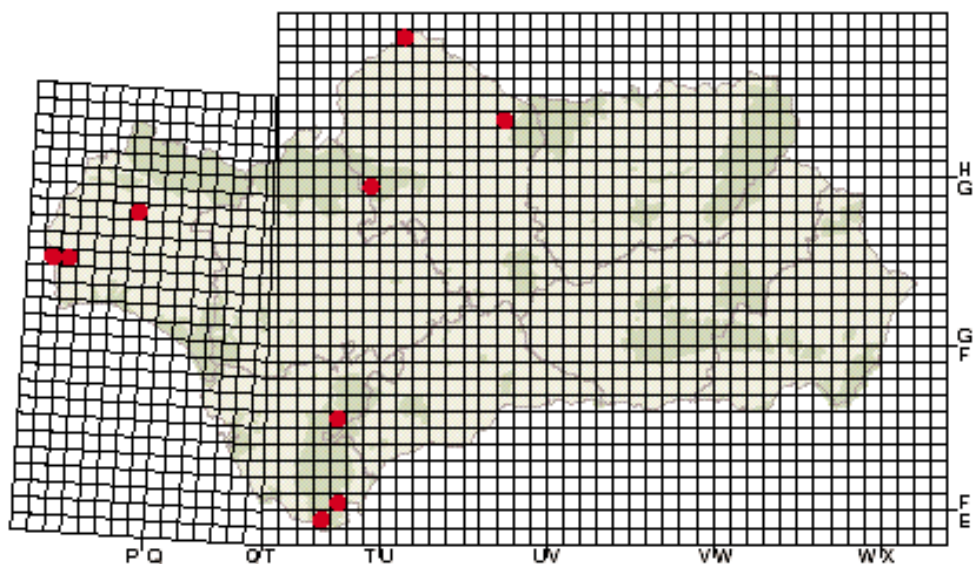


imprecisas. A estas localidades hay que añadir seis de las que no existían referencias.

Riesgos y agentes de perturbación

El mayor riesgo lo experimentan algunas poblaciones que por el uso fundamentalmente agropecuario del territorio en que se localizan, podrían verse afectadas por alguna de las labores propias de este tipo de uso.

Otras, situadas en las inmediaciones de cursos de agua, se verían afectadas por cualquier alte-



ración de origen antrópico del régimen hídrico de los mismos.

Igualmente, dos poblaciones próximas a caminos, podrían verse dañadas por cualquier modificación que se realizara en los mismos.

Medidas de conservación

En aquellas poblaciones que ocupan áreas dedicadas a usos agrícolas y/o ganaderos, debe limitarse el uso a aquellas labores que no afecten a las poblaciones de *I. durieui*.

En el resto de las poblaciones, y siempre que se encuentren en espacios naturales protegi-

dos, debe impedirse o limitarse el uso del territorio, no sólo en la zona directamente afectada, sino también en una zona tampón periférica.

En el caso de una población, localizada en terrenos no ubicados en un espacio natural protegido, sería necesario arbitrar las medidas que permitieran que quedasen sometidos a alguna figura de protección legal.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Bibliografía

CABEZUDO, B. & A. E. SALVO (1987) *Isoetes L.*, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental 1*: 38-40. Ketres Editora, Barcelona.

PRADA, C. (1986) *Isoetes L.*, en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica 1*: 15-20. C.S.I.C., Madrid.

PRADA, C. (1983) El género *Isoetes L.* en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 8: 73-99.

Isoetes setaceum

Lam., *Encycl.* 3: 314 (1789)

ISOETACEAE (ISOETÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Pteridófito herbáceo, perenne y heterospóreo. Raíces numerosas, de color castaño. Tallos cortos, bulbiformes y subterráneos; con tres surcos longitudinales y sin restos de hojas rígidas y negruzcas (filopodios). Con hasta 50 hojas, dispuestas en una roseta en el ápice del tallo, sésiles, las más internas de la roseta estériles (trofofilos), las más externas fértiles (esporofilos), todas similares, de 8-18 x 0.1-0.2 cm, subuladas, liguladas, blandas, de sección transversal trapezoidal, ensanchada, con el margen mem-



branso. Esporofilos más externos con megasporangios; los internos con microsporangios. Esporangios situados en la parte basal, ensanchada, de los esporofilos, en la cara interna; desprovistos de velo. Megasporas tuberculadas, esferoideas, de 450-650 μm . Microsporas espinulosas, elipsoideas, de 27.5-35 μm .

Biología

Isoetes setaceum es un pteridófito vivaz que necesita para desarrollarse lugares temporalmente encharcados. Su fenología se extiende desde el mes de diciembre al de junio.

Comportamiento ecológico

Especie anfibia que crece en zonas encharcadas o sumergidas durante el invierno y parte de la primavera, y secas en el estío. Es un taxón acidófilo, que requiere sustratos arenosos silíceos. Pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo. Se desarrolla en comunidades integradas por

terófitos y geófitos efímeros, de pequeña talla, características de charcas de agua dulce, generalmente oligotrofas. Tales comunidades se encuadran en la alianza *Isoetion*, de la Clase *Isoeto-Nanojuncetea*.

Distribución y demografía

Isoetes setaceum se distribuye sólo en la Región Mediterránea, y dentro de ésta en el Centro y Oeste de la Península Ibérica, en Cataluña y en el sureste de Francia.

En Andalucía han sido localizadas dos poblaciones, ambas situadas en la provincia de Córdoba. Desde el punto de vista biogeográfico quedan situadas en la Provincia Lusitano-Extremadureña, Sector Mariánico-Monchiquense.

De este taxón existían referencias de 5 localidades en Andalucía (Córdoba y Huelva); aunque se han visitado todas tan sólo se ha localizado

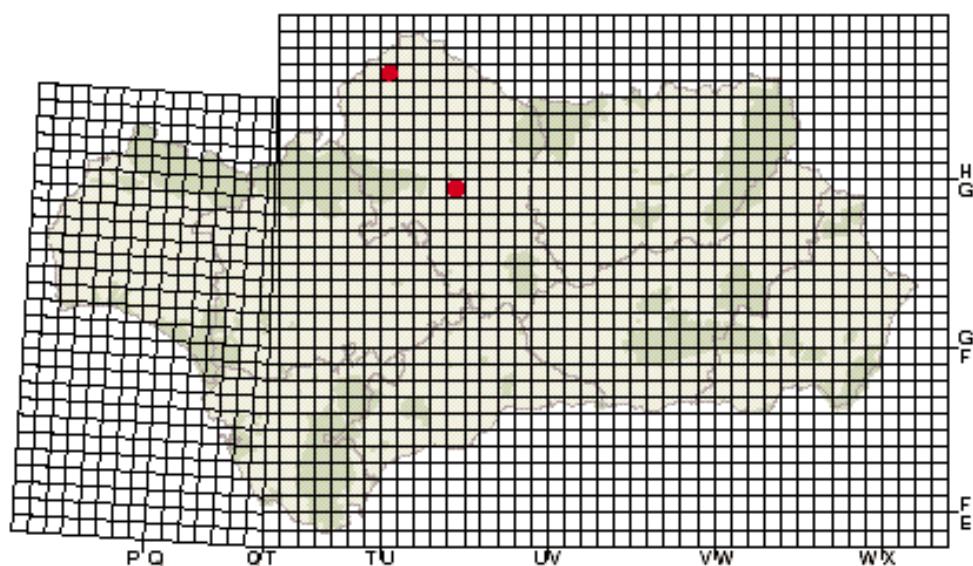
Distribución en el MEDITERRÁNEO



en una de ellas. De la otra población localizada no había referencias previas.

Riesgos y agentes de perturbación

Las características de las zonas en las que se desarrollan las poblaciones determinan que el mayor riesgo derive de cualquier posible altera-



ción de origen antrópico del régimen hídrico de los arroyos a los que se encuentran asociadas.

En el caso de una de ellas, la proximidad a una carretera local supone un riesgo adicional si se realizara alguna modificación en la misma.

Estos riesgos se ven además acentuados al no encontrarse ninguna de las poblaciones en espacios naturales protegidos.

Medidas de conservación

Las medidas de conservación deben centrarse en la limitación de uso de las zonas afectadas. Para ello se requeriría que pudieran quedar sometidas a alguna figura de protección legal.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Bibliografía

CABEZUDO, B. & A. E. SALVO (1987) Isoetes L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNANDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 38-40. Ketres Editora, Barcelona.

PRADA, C. (1986) Isoetes L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 1: 15-20. C.S.I.C., Madrid.
PRADA, C. (1983) El género Isoetes L. en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 8: 73-99.

Laurus nobilis

L., *Sp. Pl.* 369 (1753)

LAURACEAE (LAURÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbolillo o árbol dioico de 5-10 m; copa densa; tronco derecho; corteza lisa de color grisácea. Ramas rectas, de corteza pardo-verdosa; ramillas glabras y lustrosas. Hojas simples, alternas, persistentes, coriáceas, glabras, lustrosas, de color verde oscuro por el haz y algo más pálidas por el envés; margen entero o a veces ondulado; pecíolo corto. Flores unisexuales, dispuestas en umbelas axilares, solitarias o por pares, pedunculadas, de 4-6 flores cada una; periantio de 4 piezas subiguales, blanco verdosas o amarillentas. Flores masculinas con 8-12 estambres y gineceo rudimentario; anteras dehiscentes



mediante dos valvas (ventanitas longitudinales) y casi todos los estambres provistos de 2 nectarios en la base del filamento. Flores femeninas con 4 estaminodios (filamentos estériles) y un ovario de estilo corto, grueso y estigma trígono. Fruto en baya de 10-15 mm, negra. Semillas de c. 9 x 6,5 mm, lisa. 2n= 42, 48.

Biología

Florece desde mediados de febrero hasta ya entrado el mes de abril. Las semillas están maduras al final del verano (septiembre y octubre). La diseminación es ornitócora. Si se quiere sembrar no se coleccionarán nunca los frutos ya caídos al suelo, pues éstos al fermentar, reducen sensiblemente su viabilidad. El laurel presenta una marcada tendencia hacia la dioecia, pues en un mismo pie suelen abortar el mismo sexo en todas las flores lo que provoca que muchos frutos no sean viables, cuando los ejemplares no se encuentran muy próximo entre sí.

La semilla limpia y seca se puede conservar durante 1 ó 2 años en buenas condiciones (cierre hermético y bajas temperaturas entre 2-3°C). No se tiene información sobre el comportamiento de esta semilla durante almacenajes



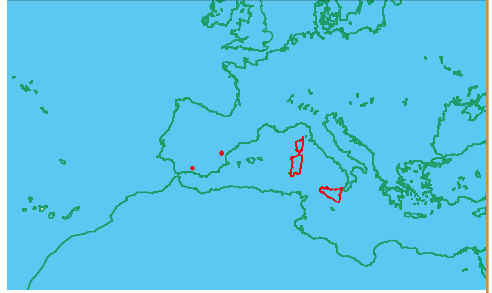
más largos o en condiciones ordinarias. Las semillas germinan en la naturaleza muy lentamente por lo que antes de sembrar se someterán a tratamientos de escarificación (remojo en agua templada durante 24 h.) y posteriormente se les dará un tratamiento de estratificación en arena húmeda durante 2 ó 3 meses a 4°C.

El laurel también se multiplica vegetativamente por medio de esquejes de raíz o por estaquilla. Los mejores esquejes son los semimaduros tomados en el mes de septiembre, teniendo en cuenta que no deben exponerse a los rayos directos del sol.

Comportamiento ecológico

Elemento Pónico-Europeo. Frecuente en barrancos húmedos y sombríos de las Sierras de Algeciras. También se encuentra subespontáneo y cultivado en gran parte del territorio andaluz. Requiere un clima suave sin sequía estival acusada y con pocas heladas. Es pirófito e indiferente edáfico. Aparece mezclado con quejigos, alcornoques y ojaranzos. Se ha descrito en las asociaciones: *Cytiso baetici-Arbutetum unedi* y *Frangulo baeticae-Rhododendretum baetici*.

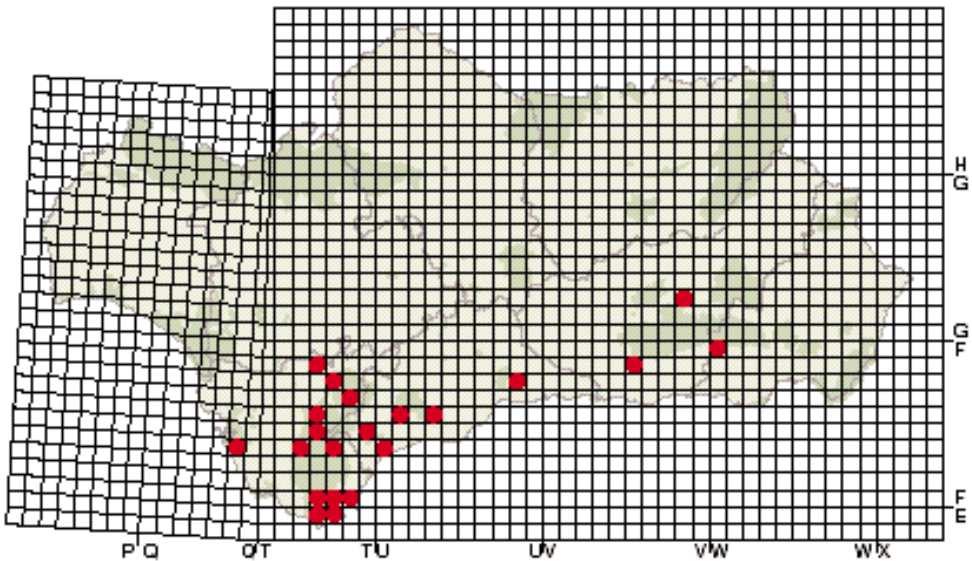
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

Es difícil discernir su área espontánea por haberse difundido mucho su cultivo desde la antigüedad. Su presencia se limita a los países mediterráneos de Europa, llegando hasta Bretaña por el Norte y hasta Galicia por el Oeste. Por el Sur llega hasta las montañas del Atlas.

Se presenta en el Norte y Oeste de la Península Ibérica, en la vertiente Cantábrica y en varias sierras del Norte de Portugal. También, de forma puntual, en Mallorca, Salamanca y en Andalucía donde está citado en todas sus provincias, aunque en la mayoría de las localidades se halla como asilvestrado o subespontáneo.



Árbol que se encuentra muy disperso, presentándose ejemplares aislados o en pequeños grupos y no de forma abundante. Esta especie ha sido cultivada desde tiempos remotos, siendo difícil encontrar poblaciones naturales o autóctonas. Solo son autóctonas las poblaciones de Cádiz (Sierras de Algeciras) y de algunas sierras del Occidente malagueño.

Riesgos y agentes de perturbación

En este taxón es muy importante distinguir entre hábitats naturales y modificados por el hombre. El número de individuos no debe ser muy elevado, pues aunque en Cádiz ocupa una notable extensión, su presencia en los inventarios fitosociológicos es más bien escasa, por lo que apenas han de llegar a los 5000 ejemplares. Es un taxón relictico del Terciario y los hábitats donde se presenta son muy interesantes.

La propagación por semillas no parece un método demasiado eficaz por no encontrarse poblaciones densas, aún en localidades donde ha sido cultivada. Las poblaciones silvestres de las sierras de Algeciras no parecen presentar amenazas graves, salvo el riesgo de incendio.

Medidas de conservación

Es una especie que se asilvestra con facilidad y que se ha plantado tradicionalmente como especia, planta mágica y medicinal. Por ello, a efectos de conservación, se deben tener en cuenta sólo las poblaciones de Cádiz y Málaga occidental.

Se debe establecer una colección bajo cultivo en el Parque Natural de los Alcornocales, con el fin de conservar el material *in situ*, optimizando el sistema de recolección, manejo y posterior reforzamiento de las poblaciones naturales.

Así mismo, hay que localizar y caracterizar las poblaciones aparentemente autóctonas, con el fin de efectuar un seguimiento de las mismas. Se cree necesario para la conservación del ecosistema relictico del bosque de laurisilva y de sus importantes especies vegetales, la declaración de determinados "canutos" como reservas integrales, con acceso restringido y máxima protección. Ponderar muy significativamente la presencia de *Laurus nobilis* en cualquier actividad que se realice en las provincias de Cádiz y Málaga.

Interés económico y etnobotánico

Las hojas del laurel se usan como condimento. Son esenciales para realizar el escabeche. En grandes dosis se dice que son venenosas. En jardinería, empleado desde los Romanos, se suele usar por sus hojas perennes y buena sombra. Su madera es aromática. Como medicinal se le conocen varias aplicaciones en Andalucía. Las hojas en infusión se usan para las irritaciones de garganta, como anticatarral, antitusígeno, anti-reumático, afecciones cutáneas e hipocolestere-miante. Es parasiticida (ahuyenta las polillas). El aceite esencial se usa en cremas, perfumes y detergentes. Ha sido considerado árbol sagrado por numerosas culturas. Es el símbolo de los triunfos militares, artísticos y universitarios.

Bibliografía

CEBALLOS, L. & C. VICIOSO (1933). *Estudio sobre la flora y vegetación forestal de la provincia de Málaga*. Instituto Forestal Investigaciones y Experiencias, Madrid.

CATALÁN BACHILLER, G. (1996). *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Colección técnica ICONA, Madrid.

GIL, J. M., J. ARROYO & J. A. DEVESA (1985). Contribución al conocimiento florístico de las Sierras de Algeciras (Cádiz, España). *Act. Bot. Mal.* 10: 97-122.

JALAS, J. & J. SUOMINEN, (eds.) (1991). *Atlas Florae Europaeae (Paeoniaceae to Capparaceae)* 9. Helsinki Univ. Printing House, Helsinki.

PÉREZ LATORRE, A.V., A. GALÁN DE MERA, U. DEIL & B. CABEZUDO (1996). Fitogeografía y vegetación del Sector Aljibico (Cádiz-Málaga). *Acta Bot. Malacitana* 21: 241-267.

PÉREZ LATORRE, A., J. M. NIETO & B. CABEZUDO (1993). Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía II. Los Alcornocales. *Acta Bot. Malacitana* 18: 223-258.

VAN DEN HEEDÉ & M. LECOURT (1989). *El estaquillado. Guía práctica de multiplicación de las plantas*. Mundi prensa.

VILLAR, L. (1986). *Laurus* en S. CASTROVIEJO & al. (eds.) *Flora Iberica* 1. C.S.I.C., Madrid.

Leontodon boryi

Boiss. ex DC., *Prodr.* 7: 103 (1838)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor riesgo casi amenazado (LRnt, UICN)

Descripción

Hierba cespitosa, vivaz, hirsuta. Tallos de (1) 2-4 cm, ascendentes, simples, escapiformes. Hojas rosuladas, pecioladas, pinnatifidas o más raramente pinnatisectas. Inflorescencias en capítulos homógamos, terminales, solitarios en el extremo de los tallos; involucre de (10-) 11-15 x 6-9 (-10) mm, cilíndrico-campanulado, con varias filas de brácteas, aunque aparentan ser biseriadas; las externas ovado-lanceoladas; las internas oblongo-lanceoladas, agudas, con ápice muy oscuro; receptáculo con alveolos apenas ciliados en los márgenes. Flores amari-



llas, pentámeras, zigomorfas, liguladas, con base tubulosa y limbo patente con 5 dientes en el extremo. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehisciente (aquenio), atenuado en el ápice, estriado longitudinalmente, pubérulo, provisto de un vilano de pelos plumosos de longitud igual o mayor que el aquenio. $2n=14$.

Biología

Hemicriptófito. A mediados de otoño pierde la parte aérea. El periodo de rebrote y germinación comienza tras el deshielo y varía según la altitud y la orientación (se adelanta en cotas más bajas y en orientaciones al este y sur). Durante los meses de junio y julio se produce el crecimiento vegetativo. La floración empieza a primeros de julio, pero el máximo se alcanza a finales de este mismo mes, aunque en cotas más altas y zonas frías y venteadas puede haber individuos en flor hasta finales de septiembre. Florece por término medio el 60% de los individuos, que presentan una media de 2.3 capítulos cada uno y 32 primordios seminales por capítulo.



La fecundación es fundamentalmente cruzada. Entre los polinizadores se han censado Formicidos, dípteros y coleópteros.

A mediados de agosto algunos ejemplares ya han dispersado sus achenios, pero el 50% se encuentra en fase de dispersión y hasta un 10% está aún en fructificación. A primeros de septiembre prácticamente todos los individuos han dispersado los achenios y se encuentran de nuevo en fase de crecimiento vegetativo. La dispersión es facilitada por el viento (anemocoria).

La tasa de germinación de achenios en el laboratorio es muy variable, pudiéndose alcanzar porcentajes del 100%.

Comportamiento ecológico

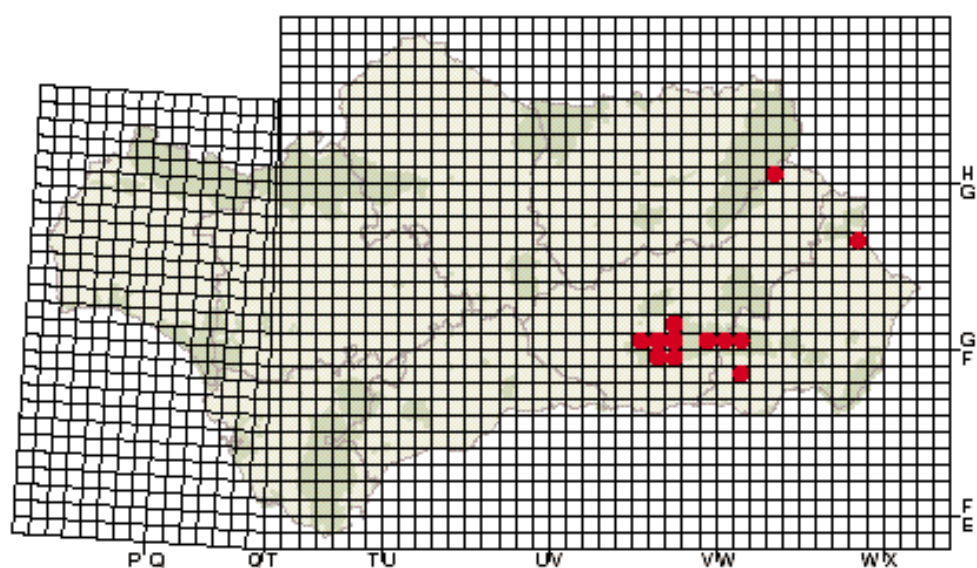
Forma parte de pastizales psicroxerófilos de las altas cumbres nevadenses (lastonares y matorrales xeroacánticos de porte pulvinular), donde predominan hemicriptófitos y caméfitos. Los suelos son de escaso desarrollo (litosoles o regosoles), casi siempre formados a partir de sustratos pobres en bases (micaesquistos) y,

más raramente, sobre calizas. Tiene su óptimo en el piso oromediterráneo, entre (1800) 2000-2500 m, alcanzando también el criomediterráneo, donde llega hasta los 3300 m; el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo, aunque los lugares donde vive *L. boryi* se desecan rápidamente tras el deshielo, por lo que la especie tiene aspecto xeromórfico.

Tiene un amplio espectro ecológico, presentándose en diversas asociaciones vegetales. Entre las especies que acompañan a *L. boryi* en su óptimo ecológico se encuentran *Festuca indigesta*, *Thymus serpylloides* subsp. *serpylloides*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Sideritis glacialis*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *pseudoarundana*, *Jurinea humilis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Plantago subulata* subsp. *granatensis*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Dianthus brachyanthus*, *Silene boryi* y *Agrostis nevadensis*.

Distribución y demografía

Se puede decir que es un endemismo casi exclusivo de Sierra Nevada (Granada y Almería), pues aunque se ha citado en la Sierra de la Sagra



(Granada) y en la Sierra de Gádor (Almería), su presencia en estos macizos es muy puntual.

Su distribución es prácticamente continua en las cumbres de Sierra Nevada, a lo largo de un área de casi 30 km de longitud, habiéndose constatado su existencia en más de 50 cuadrículas UTM de 1 km de lado, en las que el número de individuos oscila entre 600000-800000.

Riesgos y agentes de perturbación

La categoría de “Menor riesgo casi amenazada” (LRnt) se atribuye a esta especie básicamente atendiendo a criterios de estenocoria. No existen amenazas importantes que incidan específicamente sobre ella pues, como se ha dicho, tiene cierta versatilidad ecológica, forma parte de comunidades bastante estables, sus poblaciones ocupan áreas extensas y el número de individuos es elevado.

Los riesgos que inciden sobre *L. boryi* son los que, de un modo genérico, afectan a la flora de Sierra Nevada y a muchas de las especies amenazadas que viven en ella, como son el sobrepastoreo, el turismo, los impactos derivados de la red de vías de comunicación, etc.

Medidas de conservación

Aunque las Sierras de la Sagra (Granada) y de Gádor (Almería) carecen de toda figura de protección, el mayor contingente de la especie se

encuentra en Sierra Nevada, que es Parque Natural. Además, la mayor parte de sus poblaciones han quedado también incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada, por lo que, es presumible que la conservación de *L. boryi* está asegurada.

No es necesaria la adopción de medidas específicas de conservación en el contexto de Sierra Nevada, donde únicamente hay que evitar actividades que causen impactos drásticos en el hábitat de la especie, velar por el cumplimiento de la normativa vigente relativa a conservación de flora, mantener una carga ganadera adecuada, que no produzca desequilibrios en el ecosistema y evitar el turismo masivo mediante el control del acceso de vehículos a las altas cumbres. Asimismo, se deben divulgar aspectos generales del riesgo de la flora nevadense y las medidas que se establezcan para el buen uso y disfrute sostenible de la naturaleza.

Se deben recolectar semillas de las poblaciones extranevadenses, las cuales además deben ser objeto de estudios detallados y seguimiento periódico, al objeto de reforzarlas si se prevé riesgo de extinción inminente.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

- AGUILERA LIROLA, A. (1994). *Planes de recuperación de especies vegetales vulnerables y en peligro de extinción en Sierra Nevada y Sierra de Gádor (Almería)*. Agencia del Medio Ambiente, Dirección Provincial de Almería.
- AYERBE, L. & J. L. CERESUELA (1982). Germinación de especies endémicas españolas. *Anales INIA, Ser. Forestal* 6:17-42.
- BLANCA, G. (1991). *Joyas Botánicas de Sierra Nevada*. Ed. La Madraza, Granada.
- BLANCA, G., F. VALLE & M. CUETO (1987). Las plantas endémicas de Andalucía Oriental. II. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 2: 3-52.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année 1837*. Paris.
- DOMÍNGUEZ LOZANO, F., D. GALICIA HERBADA, L. MORENO RIVERO, J. C. MORENO SAIZ & H. SÁINZ OLLERO (1994). *Leontodon boryi* Boiss. in DC. En: J. FERNÁNDEZ CASAS, J. A. GAMARRA & R. MORALES ABAD (eds.), Asientos corológicos 22. *Fontqueria* 40: 186-188, mapa 651.
- GÓMEZ CAMPO, C. & AL. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.
- KÜPPER, PH. (1968). Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 91: 87-104.
- PÉREZ RAYA, F., J. M. LÓPEZ NIETO, J. MOLERO MESA & F. VALLE TENDERO (1990). *Vegetación de Sierra Nevada*. Excmo. Ayuntamiento de Granada, Universidad de Granada, Granada.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & D. SÁNCHEZ MATA (1986). Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis* 2.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE TENDERO (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Leontodon microcephalus

(Boiss. ex DC.) Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.* 2: 380 (1841)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, con raíces tuberosas. Tallos 1-3 (-4), de 2-10 (-15) cm, ascendentes o postrados, simples, escapiformes. Hojas rosuladas, peciola-das, lineares a oblanceoladas, obtusas, enteras o sinuado-dentadas, rara vez pinnatifidas, glabras o provistas de pelos cortos y esparcidos en el haz. Inflorescencias en capítulos homógamos, terminales, solitarios en el extremo de los tallos; involucreo campanulado, con varias filas de brácteas linear-lanceoladas, obtusas, subglabras, de ápice ciliado; receptáculo con alvéolos ciliados en los márgenes. Flores amarillas, pentámeras, zigomorfas, liguladas, con base tubu-



losa y limbo patente con 5 dientes en el extremo, teñido de rojizo en la cara externa. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehisciente (aquenio), de 4-6 mm, atenuado en el ápice, estriado longitudinalmente, provisto de un vilano de pelos plumosos algo más corto que el aquenio.

Biología

Hemicriptófito. A mediados de otoño pierde la parte aérea. El periodo de rebrote y germinación comienza tras la desaparición de la nieve. A primeros de junio se inicia la floración en las poblaciones situadas a menor altitud, pero el máximo tiene lugar en la primera quincena de julio. Florece por término medio el 32% de los individuos, presentando una media de 2.6 capítulos por individuo y 20 primordios seminales por capítulo.

Entre los polinizadores se han censado dípteros y coleópteros (familia Bruchidae). Tras el aislamiento de capítulos, no se formaron aquenios aparentemente viables.

En el mes de agosto prosigue la floración en los capítulos más tardíos, pero la mayoría está en



fase de dispersión, la cual concluye hacia finales del mismo mes. Prácticamente todas las flores de cada capítulo producen achenios, pero solo el 71% de los mismos son aparentemente viables. La dispersión es facilitada por el viento (anemócora); algunos achenios tienen el vilano más corto, de modo que suelen quedar cerca de la planta madre.

El porcentaje máximo de germinación obtenido en el laboratorio es del 32% a los 29 días de la siembra. Las plántulas soportan bien el repicado.

Comportamiento ecológico

Forma parte de los prados higroturbosos (“borreguiles”) de las cumbres de Sierra Nevada, desarrollados sobre substratos silíceos; los suelos son profundos, ricos en materia orgánica, presentando cierto grado de encharcamiento, aunque pueden sufrir desecación a final de verano. Tiene su óptimo en el piso oromediterráneo, pero también alcanza el crioromediterráneo; el margen altitudinal oscila entre 2400 y 3000 m; el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo.

Dentro del borreguil, *L. microcephalus* se ubica en zonas no encharcadas superficialmente. Entre las

especies que conviven en la comunidad se encuentran *Nardus stricta*, *Festuca iberica*, *Plantago nivalis*, *Sagina nevadensis*, *Campanula herminii*, *Euphrasia willkommii*, *Lotus glareosus*, *Trifolium repens* subsp. *nevadense*, *Carex intricata*, *Gentiana boryi*, *G. sierrae*, *Botrychium lunaria*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *nanum*, etc.

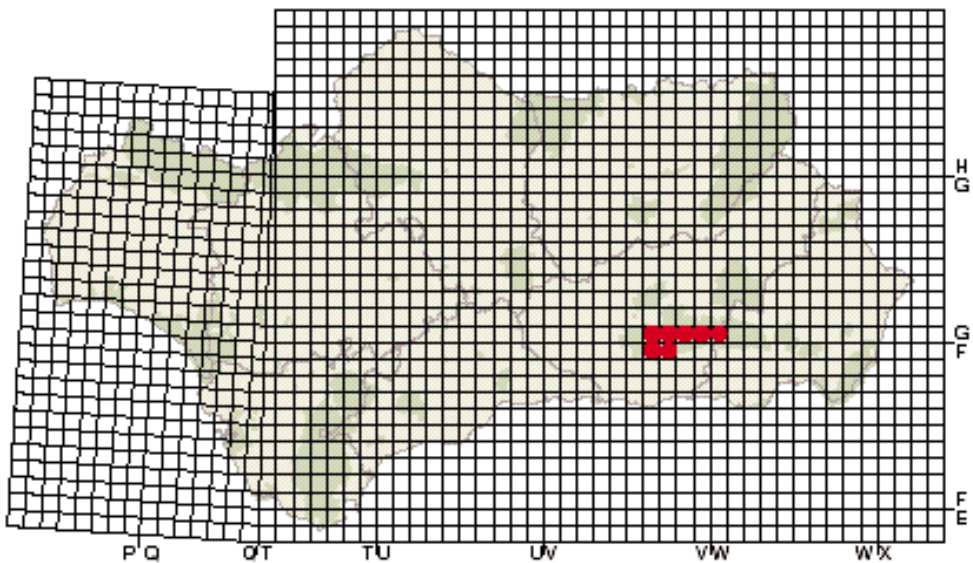
Distribución y demografía

Es endémica de Sierra Nevada (Granada y Almería). Su distribución se extiende a lo largo de un área de 37 km de longitud, de modo disperso debido a sus requerimientos ecológicos, es decir, siguiendo los cursos de agua y alrededor de lagunas y lugares más o menos encharcados.

Se ha constatado su presencia en unas 35 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado se acerca al millón y medio, en cualquier caso inferior a los dos millones, de los que florecen cada año entre 480000 y 640000 (32%).

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad ecológica y el hábitat discontinuo son factores de origen natural que deter-



minan la rareza de la especie. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre *L. microcephalus* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, contaminación, etc) y el turismo (acampadas).

Los borreguiles están profusamente distribuidos en el macizo nevadense; pero suelen tener extensiones muy reducidas y una distribución fragmentada. Son comunidades que requieren cierto aporte nitrogenado de origen animal y están adaptadas a una siega regular, que mantiene su estructura, y a un cierto grado de pisoteo. No obstante, en los meses estivales gran cantidad de ganado se concentra en las cumbres de Sierra Nevada, por lo que suele producirse sobrepastoreo, que está provocando la sustitución de comunidades y especies del borreguil por otras de carácter más nitrófilo.

Aunque el número de individuos de la especie es elevado, debido al pequeño tamaño de la planta y a su distribución gregaria, un pequeño rodal de pocos metros puede contener centenares de individuos, por lo que la destrucción de una superficie reducida del hábitat podría suponer pérdidas importantes en el contingente total de la especie.

Medidas de conservación

Las poblaciones de *L. microcephalus* están incluidas en el Parque Natural y Parque

Nacional de Sierra Nevada que, además, es Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Entre las principales medidas para la conservación de esta especie se incluyen las siguientes: evitar la alteración de su hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; considerar los pastizales montanos de lugares húmedos de Sierra Nevada como hábitat natural de interés comunitario, designando zonas especiales de conservación, ya que incluyen un buen número de especies amenazadas; establecer una carga ganadera adecuada y, en todo caso, disminuir del número de cabezas de pasto en el área de la especie; evitar los cambios del régimen hídrico, prohibiendo los proyectos de actuación que manifiesten impactos negativos en lagunas y cursos de agua; fomentar la utilización de refugios de alta montaña para evitar la acampada masiva sobre los borreguiles y hacer un seguimiento periódico de las poblaciones, observando los impactos producidos por los factores de riesgo y estableciendo medidas correctoras si las observaciones realizadas lo sugieren.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

- BLANCA, G. (1991). *Joyas Botánicas de Sierra Nevada*. Ed. La Madraza, Granada.
- BLANCA, G., F. VALLE & M. CUETO (1987). Las plantas endémicas de Andalucía oriental. II. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 2: 3-52.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année 1837*. Paris.
- DOMÍNGUEZ LOZANO, F., D. GALICIA HERBADA, L. MORENO RIVERO, J. C. MORENO SAIZ & H. SÁINZ OLLERO (1994). *Leontodon microcephalus* Boiss., en J. FERNÁNDEZ CASAS, J. A. GAMARRA & R. MORALES ABAD (eds.), *Asientos corológicos* 22. Fontqueria 40: 188-189, mapa 652.
- GÓMEZ-CAMPO, C. & al. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.
- MARTÍNEZ PARRAS, J. M., M. PEINADO LORCA & F. ALCARAZ ARIZA (1987). Datos sobre la vegetación de Sierra Nevada. *Lazaroa* 7: 515-533.
- MOLERO MESA, J. (1985). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Tesis Doctoral, Secretariado de Publicaciones Universidad de Granada, Granada.
- MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Ed. Rueda, Madrid.
- MOTA POVEDA, J. F. & F. VALLE TENDERO (1987). *Estudio botánico-ecológico de las cuencas de los ríos Bayárcal, Paterna y Andarax (Sierra Nevada almeriense)*. Diputación de Almería, Almería.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & D. SÁNCHEZ MIATA (1986). Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis* 2.