

Especie que aparece dispersa en forma de pies aislados, aunque otras veces, como en la Sierra de Segura, lo hace formando comunidades más densas mezclada con *C. monogyne*. Analizando la estructura de edades de las poblaciones de Cazorla y Segura, se ha podido comprobar que están constituidas casi en su totalidad por individuos adultos (97.7%); la proporción de individuos jóvenes y plántulas es mínima (2.2%). Se trata pues de poblaciones donde, actualmente, la regeneración natural está detenida.

Riesgos y agentes de perturbación

Las poblaciones más nutridas se encuentran en un espacio protegido como es el Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas, mientras que los escasos ejemplares del resto de localidades carecen de protección. Sin embargo, las poblaciones de esta especie tienen problemas de regeneración incluso en Cazorla-Segura-Las Villas. Estos problemas se centran en las fases post-dispersivas, ya que la disponibilidad de semillas no parece limitar la regeneración natural de esta especie. La acción de los grandes herbívoros, tanto domésticos como salvajes, constituye la causa principal del deficiente reclutamiento natural de las poblaciones de esta especie, ya que la excesiva carga ganadera doméstica y cinegética, que soportan la mayoría de estas poblaciones, hacen inviable el mantenimiento de las mismas a un medio plazo. El consumo directo de juveniles y plántulas, el ramoneo continuo sobre individuos ya establecidos, el pisoteo y la alteración del hábitat y la excesiva nitrificación de los suelos, son el resul-

tado del impacto del ganado en las zonas donde viven la mayoría de los efectivos de esta especie. Bajo estas condiciones, la supervivencia de *C. laciniata* está seriamente comprometida y condicionada a la resolución de tan magno problema.

Medidas de conservación

La protección local de las poblaciones más comprometidas puede abordarse mediante la creación de cercados que excluyan al ganado silvestre y doméstico, la reducción de las poblaciones de ganado cinegético (sobre todo de especies alóctonas) y la creación de zonas de veda permanente al pastoreo. Medidas adicionales serían la elaboración de un sistema de seguimiento y delimitación exacta de las poblaciones conocidas, así como intentar la localización de otras posibles poblaciones para realizar su diagnóstico; promover el empleo de esta especie en los proyectos de regeneración de la cubierta vegetal; recogida de germoplasma de toda el área ibérica de distribución de la especie para su conservación en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz y para establecer una colección bajo cultivo; desarrollo de mejores métodos de propagación, especialmente germinación de semillas y estaquillado.

Interés económico y etnobotánico

No se conocen muchos datos sobre la especie pero al igual que *C. monogyne*, también es considerado un árbol protector. Con sus frutos se hacen mermeladas y se consumen directamente cuando están maduros.

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.

LUQUE MORENO, P. (1995). *Mapa de vegetación del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.

MUÑOZ GARMENDIA, F. & C. NAVARRO & C. AEDO (1998) *Crataegus L.* en F. Muñoz Garmendia & C. Navarro (eds.). *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares 6*. C.S.I.C., Madrid.

PAJARÓN SOTOMAYOR, S. (1988). *Estudio fitogeográfico del barranco del río Madera*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.

HERRERA, C. M. (1994). Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos* 55: 250-262.

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

Crataegus monogyna subsp. *azarella*

(Griseb.) Franco, *Collect. Bot. (Barcelona)* 7(1): 471 (1968)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Descripción

Arbusto o arbolito de hasta 5 m, espinoso, de ramas jóvenes vilosas. Hojas alternas, simples, caducas, pecioladas, cuneadas en la base, algo coriáceas, vilosas; limbo de 8-30 x 10-32 mm, profundamente lobado; lóbulos con dientes apicales; estípulas de 3-15 mm, enteras o con un par de dientes en la base. Inflorescencias corimbiformes, bracteadas, con 4-11 flores, en el extremo de ramillas cortas, laterales y hojosas. Receptáculo campanulado (hipanto), viloso, acrescente. Sépalos 5, triangulares, más cortos que los pétalos. Pétalos 5, de uña corta, blancos. Estambres 15-20, con anteras rosado-purpúreas. Carpelos 1-5, encerrados en el receptáculo, más o menos soldados entre sí; estilo 1. Fruto carnoso e indehiscente (pomo), de 7-10 mm, subgloboso, rojo, con 1 pireno sulcado dorsal y ventralmente. $2n=34$.

Distribución

Crataegus monogyna se distribuye por el oeste y centro de Europa, el Cáucaso, Anatolia, Oriente Próximo y NW de África.

Observaciones

Esta subespecie se ha considerado últimamente con el rango de variedad. Sus caracteres diferenciales aludían sobre todo a las ramas jóvenes vilosas y hojas subcoriáceas y vilosas, al menos cuando jóvenes. Más recientemente se ha comprobado que es de escaso valor taxonómico, ya que sus caracteres entran en el amplio margen de variabilidad que presenta *Crataegus monogyna*, que es una especie abundante y no amenazada en la Comunidad andaluza.

La presencia de pelos en hojas y tallos jóvenes es un carácter muy variable, que también se presenta en otra especie, *Crataegus granatensis* Boiss., distribuida por el SE de la Península Ibérica y N de África (Marruecos y Argelia). En Andalucía esta especie está también ampliamente repartida (Sierras de Segura, Cazorla, Mágina, Lúcar, Baza, Filabres, Gádor, Sierra Nevada y Sierra de las Nieves), por lo que tampoco se encuentra amenazada. En consecuencia *Crataegus monogyna* subsp. *azarella* debe excluirse del Catálogo andaluz de especies de flora silvestre amenazada.

Bibliografía

CHRISTENSEN, K.I. (1992). Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and *Nothosect*. *Crataeguinaeae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World. *Syst. Bot. Monogr.* 35.

MUÑOZ GARMENDIA, F., C. NAVARRO & C. AEDO (1998). *Crataegus* L., en F. Muñoz Garmendía & C. Navarro (eds.), *Flora Iberica* 6: 404-414. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Crepis granatensis

(Willk.) Blanca & Cueto, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 41(2): 346 (1985)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Hierba perenne, tomentosa. Tallos decumbentes de 4-20 cm, finos, no ramificados, con hojas casi desde la base, no agrupadas claramente en roseta. Hojas simples, cubiertas de tomento blanquecino, generalmente espatuladas o algunas veces lirado-pinnatifidas con 2-4 segmentos laterales pequeños. Flores en capítulos (hasta 8) con pedúnculos largos de 4-20 cm, con 1-3 hojas bracteiformes. Involucro canescente-tomentoso de 16-19 x 10 mm. Brácteas involucrales dispuestas en 2 filas; las externas lineares, desiguales, de hasta 1/2-1/3 de la longitud de las internas, que son lanceo-



ladas y de margen membranoso. Receptáculo alveolado, con cilios cortos y blancos. Flores liguladas, amarillas, las marginales de 20 x 3-3,5 mm, purpúreo-rojizas en su cara externa; con tubo de 6-7 mm, pubescente. Fruto aquenio, de 6-9 mm, con 20 costillas desiguales de color pajizo. Vilano de c. 10 mm, con pelos densamente denticulados.

Biología

Hemicriptófito escapiforme, perenne. Florece durante los meses de mayo, junio y julio. La fructificación comienza en el mes de junio y alcanza la plena maduración de los frutos en los meses de julio y agosto.

Su propagación mediante siembra presenta el problema del alto porcentaje de semillas vanas que produce. Se ha llegado a obtener como máximo un 40% de germinación en condiciones experimentales de temperatura alternante 20/26 °C y fotoperiodo de 16 h luz. La supervivencia de las plántulas es baja, aun manteniendo las condiciones de humedad y temperatura adecuadas en invernadero.



Comportamiento ecológico

Se encuentra entre 1700-2000 m.s.m., en el piso oromediterráneo subhúmedo-húmedo, con acusada xericidad estival, en comunidades de pedregales calizos móviles. Estos "cascajares" presentan una fuerte pendiente (50 %); por ello *C. granatensis* presenta una raíz profunda y una unión entre la raíz y el tallo muy frágil lo que provoca que, en caso de movilidad del cascajar, quede seccionada la parte aérea de la planta, pero su raíz no se vea dañada para producir nuevos retoños.

Aparece acompañada por *Platycapnos saxicola* Willk, *Sideritis carbonelli* Socorro & Tárrega, *Lactuca perennis* L. subsp. *granatensis* Charpin & Fernández Casas, *Jurinea fontqueri* Cuatrec. y *Andryala agardhii* Haens. ex DC. Se encuentra en la comunidad *Crepidi granatense-Iberidetum granatensis* Quézel 1953 en Sierra Mágina y Sierra de la Sagra.

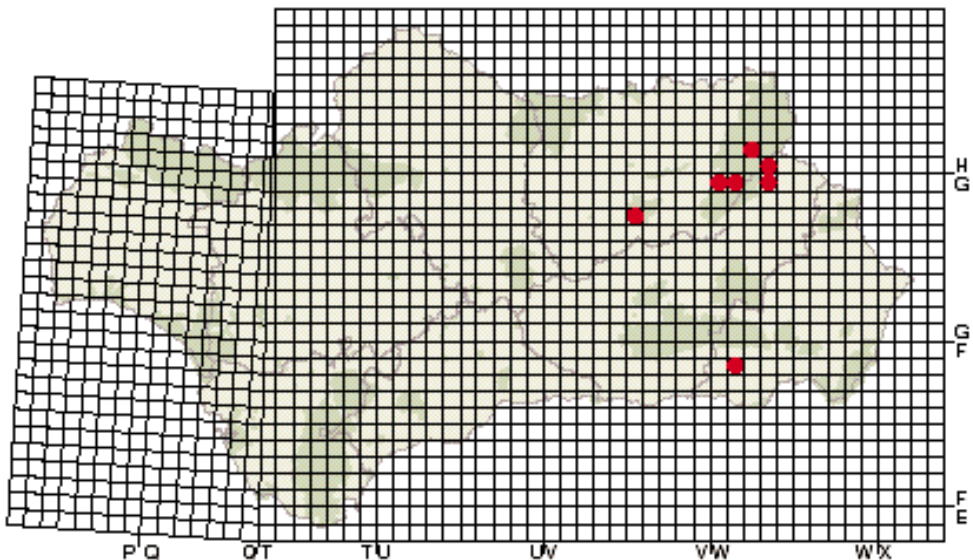
Distribución y demografía

Especie endémica de la región andaluza, presente sólo en las sierras de La Sagra (Granada),

Mágina, Cazorla y del Pozo (Jaén). En estas dos últimas zonas, estudios recientes no han logrado encontrar ningún ejemplar de la especie, lo que parece apuntar a su extinción reciente en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Se cuenta también citada en la Sierra de Gádor (Almería), donde su presencia no ha vuelto a ser confirmada. Tan sólo se presenta localmente abundante en la vertiente norte de Almadén (Sierra Mágina).

Riesgos y agentes de perturbación

Aunque por su área de distribución es una especie catalogada como Vulnerable (incluyendo Sierra de Gádor), sus poblaciones son escasísimas y se presentan de forma muy fragmentada. Además, las zonas en las que vive la especie están sometidas a una alta presión de mamíferos herbívoros. Esta podría haber sido la causa de su extinción en las sierras de Cazorla y del Pozo, no tanto quizás por consumo directo de los herbívoros como por los efectos indirectos derivados de una excesiva nitrificación. Su especificidad de



hábitat (sólo vive en lapiaces y cascajares de alta montaña caliza) impide que su área de distribución sea más amplia, por lo que cualquier reducción de su área actual afectará muy gravemente a sus poblaciones. Otra de las causas de su restringida área de distribución puede estar motivada por la baja tasa de fertilidad que presentan sus semillas, lo que dificulta enormemente su expansión.

Medidas de conservación

Se trata sin duda de una de las especies andaluzas que requiere una atención más especial y la realización de actuaciones más urgentes. Se hace imprescindible la elaboración de un plan

de seguimiento de las poblaciones de Mágina, no sólo abordando la dinámica poblacional, sino desarrollando estudios encaminados a conocer aspectos básicos de su reproducción. Debe revisarse la clasificación de la especie en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, pasando a la categoría de especie En Peligro de Extinción. Se considera prioritario la recogida de germoplasma para su conservación en Banco Germoplasma Vegetal Andaluz, donde se intente recoger la mayor cantidad de variabilidad posible. La baja tasa de supervivencia de las plántulas en invernadero hace recomendar su reproducción en Jardines de Altura o Jardines Botánicos *in situ*.

Bibliografía

BLANCA, G. & M. CUETO (1985). *Crepis pygmaea* L. (Compositae) en el sur de la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 341-350.

BLANCA, G., F. VALLE & M. CUETO (1987). Las plantas endémicas de Andalucía Oriental II. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 2: 3-52.

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

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 las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-77.

Cynomorium coccineum

L., *Sp. Pl.*: 970 (1753)

CYNOMORIACEAE (CINOMORIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne, parásita de las raíces de otras plantas. Raíz tuberiforme, simple o ramificada, con numerosos haustorios. Tallo de hasta 35 x 5.5 cm, cilíndrico, simple, carnoso, sin clorofila, folioso. Hojas escuamiformes, alternas, con el borde irregularmente dentado. Inflorescencia terminal, de hasta 19 cm de longitud, tan gruesa o algo más gruesa que el tallo, espiciforme, generalmente mazuda, de color púrpura oscuro a casi negro, constituida por cimas densas, con centenares de flores; brácteas caducas, tan largas como las flores, pardas. Flores actinomorfas, pediceladas, unisexuales, hermafroditas y estériles; bracteolas tan largas como las



flores, espatuladas, con la parte superior de color púrpura oscuro. Perianto simple, petaloideo; segmentos 1-7, de lineares a cuneados u oblanceolados; el de las flores masculinas con 4-6 sépalos libres; el de las femeninas y hermafroditas con (1-) 3-5 (-8) sépalos, soldados al ovario, rojizos en el ápice. Flores masculinas y hermafroditas con 1 estambre. Flores femeninas y hermafroditas con ovario fusiforme, sentado o estipitado; estilo 1, caduco. Flores estériles con órganos reproductores rudimentarios. Fruto monospermo (núcula), globoso, reticulado. Semilla 1, esférica, lisa. $2n=24$.

Biología

Geófito parásito de las raíces de otras plantas, principalmente de la familia de las Quenopodiáceas. Durante el invierno tiene un periodo de reposo vegetativo en el que la parte aérea desaparece. El periodo de rebrote comienza a final de invierno; en esta fase los individuos pasan desapercibidos ya que el tallo es muy corto y suele quedar semienterrado en el suelo. El



desarrollo floral se inicia a mediados de febrero, alcanzando la máxima floración en marzo, con pequeñas diferencias fenológicas en respuesta a variaciones topográficas y termoclimáticas interanuales. Cada individuo produce de 3000-5000 flores fértiles al año, variando la cifra en función de las condiciones climáticas. En años más secos y con un periodo primaveral corto, el tamaño de los individuos y de la inflorescencia (y el número de individuos) es notablemente menor.

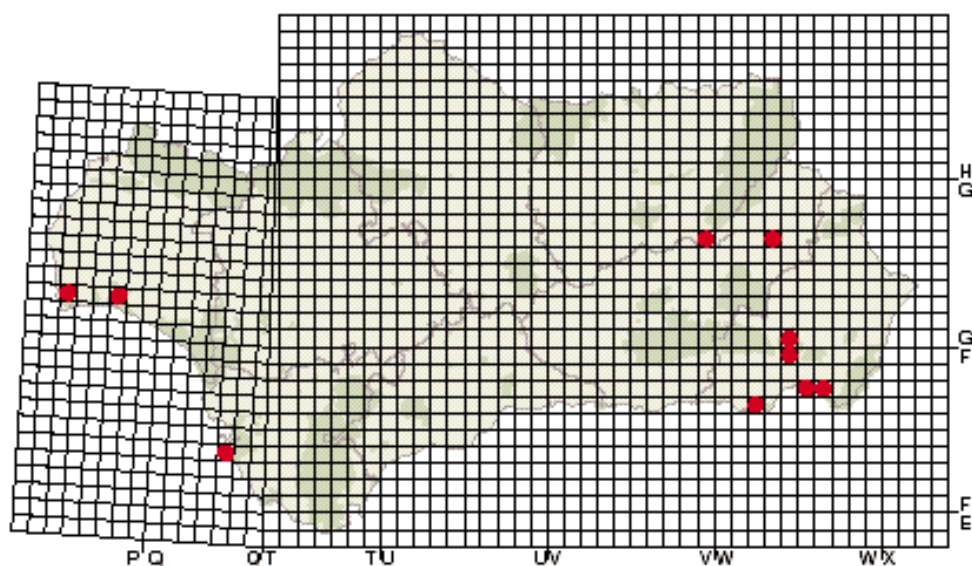
El mecanismo de polinización parece ser tanto anemógamo como zoógamo (entomófilo), aunque la ornamentación del polen apoya más esta segunda posibilidad. Entre los visitantes florales censados se encuentran hormigas y dípteros.

La fructificación se inicia de modo general en abril, pudiéndose observar frutos maduros a principios de mayo. Hacia final de abril la senescencia de los escapos es casi completa. Los frutos (núculas) son indehiscentes y contienen

una sola semilla; no presentan ningún mecanismo específico para la dispersión, por lo que, al secarse el tallo, caen en las inmediaciones de la planta madre, quedando entremezclados con la arena, desde donde pueden ser dispersados por el viento (anemocoria). Quizás las hormigas intervengan también en la dispersión y enterramiento de las diásporas. Los frutos son predados por pequeños coleópteros (Ptinidos) cuyas larvas se desarrollan en la inflorescencia de esta especie.

Comportamiento ecológico

C. coccineum es una especie parásita de raíces de otras plantas; crece en hábitats salinos de zonas costeras (dunas consolidadas) y depresiones interiores, en matorrales halonitrófilos, desarrollados sobre suelos arenosos, profundos, a veces temporalmente encharcados, donde dominan las especies de porte arbustivo y caméfitos. Se encuentra en el piso bioclimático termomediterráneo, en un intervalo altitudinal comprendido entre 0-500 (-700) m; el ombroclima es semiárido.



Entre las especies que conviven en la misma comunidad se encuentran *Ziziphus lotus*, *Lycium intricatum*, *Salsola oppositifolia*, *Asparagus albus*, *Rubia longifolia*, *Salsola genistoides*, *Launaea arborescens*, *Thymelaea hirsuta*, *Carlina corymbosa*, *Artemisia barrelieri*, *Ononis ramosissima*, *Phagnalon rupestre*, *Lobularia maritima* y *Teucrium dunense*, entre otras.

Distribución y demografía

Especie extendida por la Región Mediterránea y las estepas del SW asiático; las poblaciones netamente asiáticas tienden a considerarse como una subespecie diferente (*C. coccineum* subsp. *songaricum* (Rupr.) J. Léonard).

En la Península Ibérica crece de forma muy localizada en algunos puntos del litoral mediterráneo desde el Algarve portugués hasta Alicante y en algunas zonas interiores de la mitad sur peninsular (Albacete, Toledo y Granada). En Andalucía se citó en los arenales costeros de Ayamonte (Huelva), donde no ha sido recolectado recientemente, en la hoya de Baza (Granada) y en los arenales costeros de Almería, en los que se encuentran las poblaciones peninsulares más abundantes.

En Andalucía se han citado 8 poblaciones (5 en Almería, 2 en Granada y 1 en Ayamonte). En conjunto, se ha constatado su presencia en 12 (14) cuadrículas UTM de 1 km de lado, siendo probable que se encuentre en algunas más. En general la distancia entre las poblaciones suele ser de varios kilómetros. El número de individuos de la especie en Andalucía se estima que es superior a 100000 (entre 100000-200000).

Riesgos y agentes de perturbación

Las poblaciones de *C. coccineum* suelen estar aisladas entre sí y poseen extensiones reducidas. La rareza de la especie se atribuye fundamentalmente a su especificidad ecológica

Distribución en el MEDITERRÁNEO



y a la fragmentación de su hábitat. En Andalucía se suele encontrar en entornos sometidos al intenso uso turístico de las costas, siendo las áreas mejor conservadas y donde la especie forma poblaciones numerosas, las que se encuentran en espacios naturales protegidos (Cabo de Gata y Punta Entinas-Sabinar, en Almería).

Los efectos que produce la herbivoría por conejos y, más raramente, el ganado ovino, no parecen afectar significativamente al estado actual de las poblaciones.

Medidas de conservación

Algunas de las poblaciones almerienses más relevantes se encuentran en territorios protegidos, como la Reserva y Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar, Paraje Natural del Desierto de Tabernas y Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

Para la conservación de las poblaciones de esta especie se debe velar por la conservación de su hábitat, cumplir rigurosamente con la normativa vigente en los espacios protegidos y promover la protección legal del resto de los territorios en los que se encuentra la planta y que, en la actualidad, carecen de figuras de protección. Asimismo, se debe continuar llevando un registro de otras posibles poblaciones que se hallen en un futuro y mantener una actualización periódica de la cartografía de la especie.

También se debe realizar un seguimiento regular de la evolución de las poblaciones conocidas, adoptando medidas en consecuencia y realizar estudios detallados sobre la biología de la especie, para poder reintroducirla en caso de extinciones locales.

Interés económico y etnobotánico

Algunas tribus nómadas de Iraq utilizan la especie con fines culinarios y curativos. En Andalucía no se conocen aplicaciones populares de la planta.

Bibliografía

MORALES, C. (1993). Flora amenazada y de interés de la provincia de Almería. En: Las Ramblas Mediterráneas. *Actas de la VI Aula de Ecología* 14: 73-80. Instituto de Estudios Almerienses, Colección Actas.

SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.

VALDES, B. (1987). Balanophoraceae, en B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández Galiano (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 216. Ketres

editora S.A, Barcelona.

VALLE, F., J. F. MOTA, F. GÓMEZ MERCADO & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1989). Apuntes corológicos para la flora de Andalucía Oriental (España). Portug. *Acta Biol. (B)* 15:445-457.

VILLAR, L. (1997). *Cynomorium* L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 8: 167-169. CSIC, Madrid.

WEBB, D. A. (1964). Balanophoraceae, in T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 1: 75. Cambridge University Press, Cambridge.

Drosophyllum lusitanicum

(L.) Link, *Neues J. Bot.* 1(2): 53 (1805)

DROSERACEAE (DROSERÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

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

Descripción

Hierba perenne, insectívora, de hojas persistentes, densamente cubierta de pelos glandulares rojos. Tallos de hasta 35 (-45) cm, leñosos en la base, simples, rara vez ramificados, erectos. Hojas basales en roseta densa, de 10-20 x 0.2-0.3 cm, lineares, canaliculadas por el haz, con 6 filas longitudinales de pelos glandulares pedunculados y 11-12 filas longitudinales de glandulares, sentadas; las de la parte inferior del tallo semejantes a las basales; las de la parte superior bracteiformes. Inflorescencia en corimbo. Cáliz con 5 lóbulos de 10-14 x 5-6

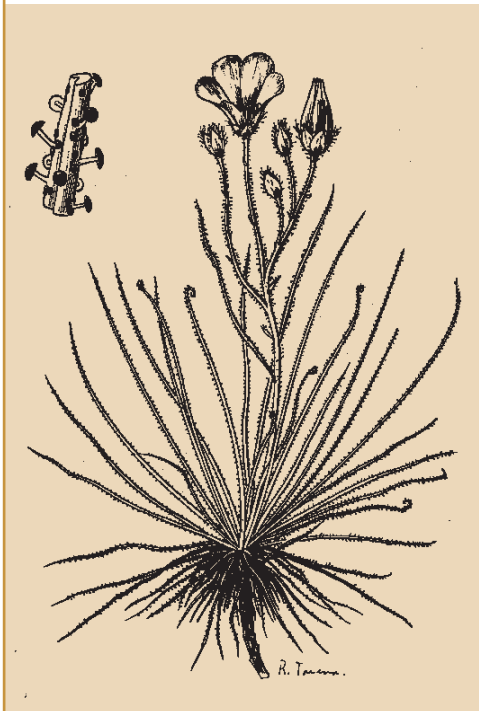


mm, ovados, irregularmente denticulados, agudos. Corola con 5 pétalos de (18-) 20-30 x 9-12 (-18) mm, obovados, obtusos, amarillos y glabros. Androceo con 10 estambres. Ovario súpero, con 5 carpelos, de 5-6 x 3-4 mm, ovoideo o elipsoideo, con 5 estilos libres con estigma capitado. Fruto en cápsula de 18-22 x 9-11 mm, de dehiscencia irregular por 3-5 dientes, pardo y brillante. Semillas de 2.5-3 x 1.2-1.5 mm, piriformes.

Se trata de la única especie de un género de la familia *Droseraceae* que por sus caracteres morfológicos podría incluso considerarse como familia monotípica independiente.

Biología

Hierba perenne, que mantiene sus hojas durante todo el año. Es una planta predominantemente autógama con un alto porcentaje de producción de frutos y semillas por reproducción sexual. Florece desde principio de abril hasta finales de julio, aunque ocasionalmente puede iniciarse la floración a mediados de



marzo y extenderse hasta finales de noviembre. La fructificación se extiende desde mayo (excepcionalmente desde finales de marzo) hasta finales de julio (excepcionalmente hasta finales de octubre).

Especie insectívora que se asegura el aporte proteico por captura de pequeños insectos, que quedan pegados a una secreción producida por los pelos glandulares de sus largas hojas los cuales absorben los componentes resultantes de la digestión externa de las partes blandas de los insectos, gracias a los enzimas que segregan las glándulas sentadas de las hojas. En Andalucía, captura una amplia variedad de insectos, incluidos dípteros, himenópteros, hemípteros, tisanópteros, coleópteros y lepidópteros.

Comportamiento ecológico

Drosophyllum lusitanicum crece sobre suelos ácidos pobres. En España y Marruecos se desarrolla sobre suelos arenosos resultantes de la descomposición de areniscas oligocénicas del Algibe, con escasa disposición de nutrientes, formando parte de brezales procedentes de la

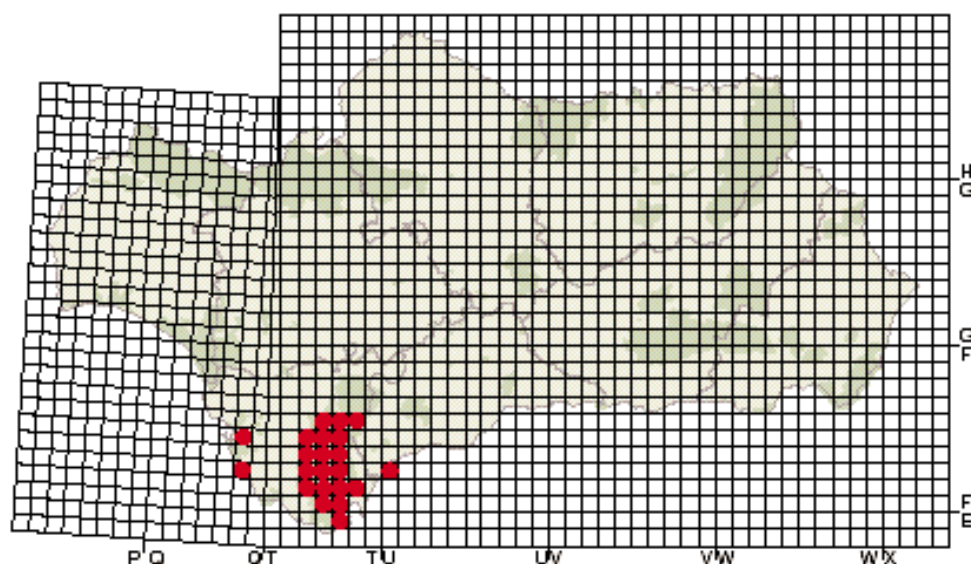
Distribución en el MEDITERRÁNEO



degradación de alcornoques, encuadrables en el orden *Calluno-Ulicetalia*. En Andalucía, estos brezales colonizan sobre todo zonas rocosas y pedregosas y en ellos *D. lusitanicum* está acompañado por *Stauracanthus boivinii*, *Genista umbellata*, *Tuberaria lignosa*, *Halimium alyssoides* subsp. *lasianthum*, *Erica scoparia*, *Cistus salvifolius*, *Calluna vulgaris*, etc.

Distribución y demografía

Esta especie se distribuye por el SO de la Península Ibérica y NO de Marruecos. En Portugal ocupa un área amplia al sur del país,



desde el Duero litoral hasta el Algarve. En España se encuentra en las provincias de Cáceres, Ciudad Real, Cádiz y Málaga. En Andalucía, la mayoría de sus poblaciones se encuentran dentro del área del Parque Natural de Los Alcornocales donde es muy frecuente, también se encuentra en el litoral de Cádiz y en Sierra Bermeja en Málaga. Sus numerosas poblaciones suelen ser poco extensas (cubren como máximo una Ha) y están formadas por un número variable de individuos, desde 7 u 8, hasta varios centenares. Excepcionalmente se encuentran poblaciones de varios miles de individuos en las partes altas del Parque de los Alcornocales.

Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad de Andalucía se ubica en el sector Gaditano de la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.

Riesgos y agentes de perturbación

La supervivencia de esta especie en Andalucía no parece correr peligro, ya que es muy frecuente

en el Parque Natural de Los Alcornocales, donde se localizan la mayoría de las poblaciones, por lo que la expansión o regresión de la mayoría depende solamente de los agentes naturales. Sin embargo, y dado el carácter palatable de *D. lusitanicum*, existen poblaciones, sobre todo las que se encuentran en fincas privadas dedicadas a ganadería, que son más vulnerables que otras.

Medidas de conservación

La supervivencia de esta especie parece asegurada simplemente a través del cumplimiento de la normativa del Parque Natural de Los Alcornocales. Pero debe establecerse una carga ganadera adecuada para las áreas ocupadas por sus poblaciones, así como prohibir proyectos de actuación que manifiesten impactos negativos, particularmente en áreas costeras.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de la especie. Por su aspecto vegetativo y la vistosidad de su floración podría utilizarse en jardinería como planta de rocalla, sobre sustrato ácido.

Bibliografía

GARRIDO, B. (1998). *Drosophyllum lusitanicum* (L.) Link., una planta insectívora en el Campo de Gibraltar. *Almoraima* 19: 277-280.

GARRIDO, B. & J. M. ORTIZ (1996). Introducción a la biología de *Drosophyllum lusitanicum* (L.) Link. *Almoraima* 15: 233-243.

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

ORTEGA, A., J. P. CARRASCO & J. A. DEVESA (1995).

Floral and reproductive biology of *Drosophyllum lusitanicum* (L.) Link (Droseraceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 118: 331-351.

SILVESTRE, S. (1987). *Drosophyllum* Link, en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 334. Barcelona.

WILLIAMS, S. E., V. A. ALBERT & M. W. CHASE (1994). Relationships of Droseraceae. A cladistic analysis of rbc L sequence and morphological data. *Amer. J. Bot.* 81: 1027-1037.

Equisetum palustre

L., *Sp. Pl.*: 1061 (1753)

EQUISETACEAE (EQUISETÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Pteridófito herbáceo, vivaz e isospóreo. Rizoma horizontal, ramificado. Tallos aéreos erguidos, verdes, de hasta 60 x 0.3 cm, simples o con ramas verticiladas. Tallos y ramas articulados, con entrenudos cilíndricos y estriados longitudinalmente, distinguiéndose costillas y valles. Tallos con 6 a 10 costillas pronunciadas. Hojas pequeñas, verticiladas y unidas entre sí en casi toda su longitud formando una vaina dentada alrededor de cada nudo. Vainas caulinares más largas que anchas (8.4-13.1 x 3.4-4.7 mm), laxamente aplicadas al tallo, con dientes de c. 2.5 mm, agudos, estrechos, persistentes, oscu-



ros en el ápice y con un ancho borde membranáceo. Vainas de las ramas con dientes deltoideos. Estructuras portadoras de los esporangios (esporangióforos) peltadas, dispuestas en estróbilos terminales, con los esporangios dispuestos en la periferia de la cara interna. Estróbilos de hasta 3 cm de longitud y obtusos. Esporas de 35-47.5 µm.

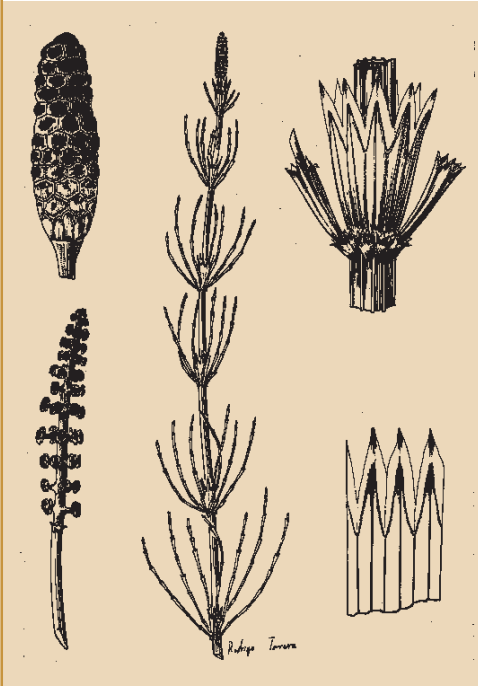
Biología

Geófito rizomatoso. Los estróbilos empiezan a formarse a principios de marzo y alcanzan la madurez en los meses de abril y mayo; al finalizar mayo comienzan a secarse y a desprenderse los esporangióforos de forma tal que a comienzos del mes de julio los individuos ya no presentan estróbilos.

Durante los meses de verano los tallos aéreos se secan, y los individuos quedan reducidos al tallo subterráneo (rizoma) que subsiste hasta el año siguiente.

Comportamiento ecológico

Este pteridófito crece en los pastizales que se desarrollan en bordes de cursos de agua a alti-



tudes comprendidas entre 1000 y 1200 m. Piso bioclimático mesomediterráneo.

A partir de cada rizoma se desarrollan numerosos vástagos aéreos por lo que en los lugares donde se presenta suelen formar manchas de una cierta densidad.

Distribución y demografía

Elemento circumboreal. En la Península aparece en la mitad septentrional y Submeseta Sur.

En Andalucía se han localizado 3 poblaciones en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén). Desde el punto de vista biogeográfico quedan situadas en la Provincia Bética, Sector Subbético.

Este taxón se había citado en 10 localidades; 7 de ellas han sido descartadas al haberse confirmado que se trataba de citas erróneas.

Riesgos y agentes de perturbación

El mayor riesgo para las poblaciones de *Equisetum palustre* deriva de la posible acción incontrolada del ganado y de los visitantes del Parque Natural. Tal riesgo se origina como con-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



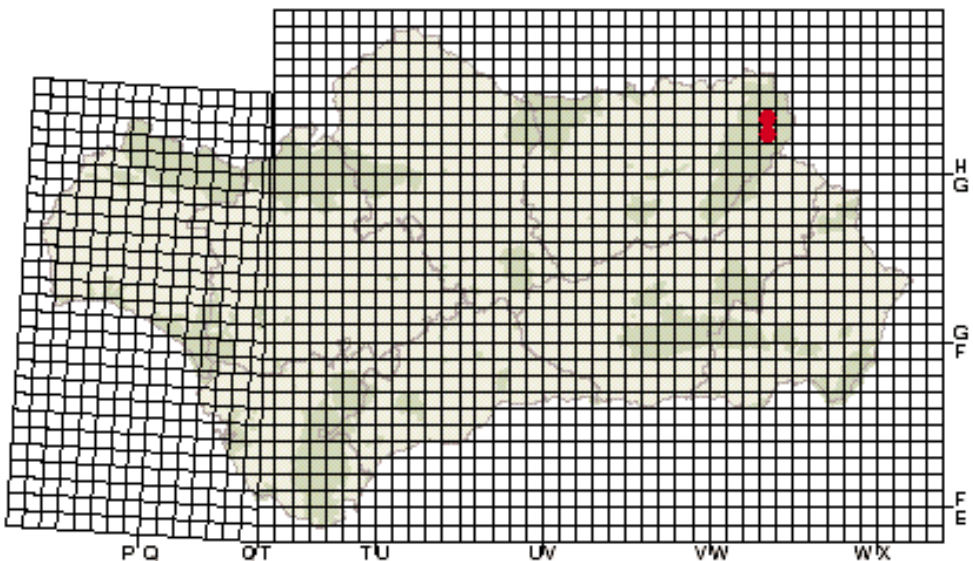
secuencia de la proximidad de las poblaciones a cursos de agua por una parte y a vías de comunicación y zonas de recreo por otra.

Adicionalmente, cualquier modificación de origen antrópico del régimen hídrico de los ríos afectados, afectaría a las poblaciones de este taxón.

Medidas de conservación

Deben vallarse las poblaciones para preservarlas de los riesgos antropogénicos.

Debe evitarse que cualquier posible modificación del trazado de las carreteras adyacentes a



las poblaciones pueda afectar, directa o indirectamente, a las mismas.

Debe impedirse cualquier tipo de uso del territorio, tanto en el área abarcada por cada población, como en sus inmediaciones.

Interés económico y etnobotánico

Dioscórides atribuye a las especies más comunes de este género (*E. telmateia* y *E. arvense*) propiedades diuréticas, mineralizantes y hemostáticas.

Bibliografía

CABEZUDO, B. & A. E. SALVO (1987) *Equisetum* L., en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 41-42. Ketres Editora, Barcelona.

HAUKE, R. L. (1978) A taxonomic monograph of

Equisetum subgenus *Equisetum*. *Nova Hedwigia* 30: 385-455.

PRADA, C. (1986) *Equisetum* L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 1: 21-29. C.S.I.C., Madrid.

Erigeron frigidus

Boiss. ex DC., *Prodr.* 7(1): 274 (1838)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba cespitosa, vivaz, densamente pubescente. Tallos de 3-7 cm, erectos, simples, esparcidamente foliosos. Hojas alternas; las basales rosuladas, espatuladas u oblanceoladas, recubiertas de pelos largos eglandulares y otros glandulares más cortos; las caulinares lineal-lanceoladas. Inflorescencias en capítulos terminales, solitarios; involucre con varias filas de brácteas lineal-lanceoladas, teñidas de lila en el ápice; receptáculo desnudo. Flores pentámeras; las externas femeninas, de color lila, zigomorfas, liguladas, con base tubulosa y lengüeta patente, con tres dientes en el extremo; las



internas hermafroditas, amarillas, actinomorfas, flosculosas, con 5 dientes. Estambres 5. Ovario infero. Fruto seco e indehiscente (aquenio), provisto de un vilano de pelos tan largos o un poco más largos que el aquenio. $2n=18$.

Biología

Hemicriptófito. A mediados de otoño pierde la parte aérea. El periodo de rebrote y germinación comienza tras el deshielo (junio). La floración se inicia a finales de julio, alcanzándose el máximo ya entrado el mes de agosto. Solo florecen, por término medio, el 52.6% de los individuos; cada uno produce una media de 8 capítulos, con un promedio de 125 flores por capítulo. A final de septiembre la mayoría de los individuos adultos se encuentran en fructificación o dispersión. Se estima que solo llegan a fructificar el 46% de las flores.

La polinización es fundamentalmente entomógama, aunque existe cierta capacidad de autofecundación. Entre los polinizadores se han censado dípteros, himenópteros y heterópteros.

La dispersión de los aquenios se lleva a cabo fundamentalmente por el viento. Los aquenios maduros germinan sin dificultad en el laboratorio.



rio, obteniéndose un porcentaje máximo de germinación del 96% a los 17 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

Forma parte de los pastizales psicroxerófilos, ralos, de las altas cumbres nevadenses, constituidos sobre todo por hemicriptófitos que viven en suelos de escaso desarrollo, procedentes de la alteración de rocas descarboxatadas (micaesquistos); con frecuencia se encuentra en lugares umbrosos, próximos a tajos y en pedregales orientados predominantemente al N y al W. Vive en el piso crioromediterráneo, en altitudes comprendidas entre (2900) 3000-3400 m, con ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

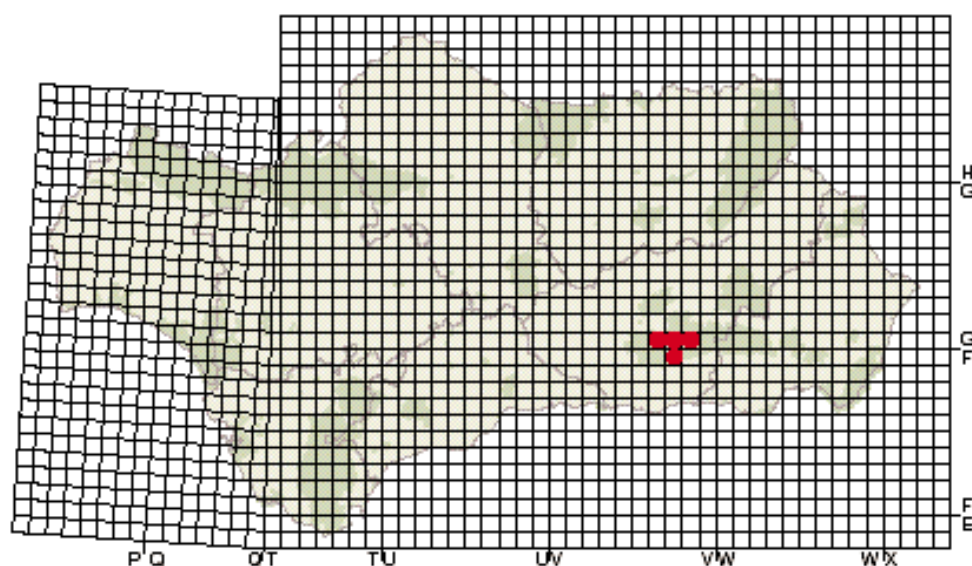
La comunidad vegetal en la que se integra representa la etapa madura de la serie climatófila del territorio. Debido a las especiales condiciones climáticas que se presentan en las cumbres de Sierra Nevada (vientos fuertes, temperaturas muy bajas, largo periodo de innivación, fuerte radiación, etc), no se desarrollan especies de porte elevado, predominando los hemicriptófitos y nanocaméfitos de porte almohadillado. La mayoría de las espe-

cies que acompañan a *E. frigidus* son endémicas de Sierra Nevada, lo que confiere a su comunidad un extraordinario valor biológico. Entre ellas se encuentran *Festuca clementei*, *Hormathophylla purpurea*, *Leontodon boryi*, *Biscutella glacialis*, *Trisetum glaciale*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Artemisia granatensis*, *Eryngium glaciale*, *Galium pyrenaicum*, *Galium rosellum*, *Chaenorhinum glareosum*, *Viola crassiuscula*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Agrostis nevadensis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Hormathophylla spinosa*, *Herniaria boissieri*, *Gentiana alpina*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de las cumbres del núcleo central de Sierra Nevada (Granada).

Se conocen 3 poblaciones, dos de ellas con localización puntual y la tercera muy extensa, que engloba el mayor contingente de la especie. Distan entre sí un máximo de 5 km, con presencia en 15-18 cuadrículas UTM de 1 km de lado, aunque su área de ocupación es de menos de 45000 m². El número de individuos estimado es inferior a 25000.



Riesgos y agentes de perturbación

La escasez de esta especie se debe fundamentalmente a la falta de hábitat adecuado para su desarrollo. Los factores de origen antropozógeno más importantes que la amenazan son el pastoreo y el turismo; ambos provocan un deterioro de la calidad del hábitat.

Los herbívoros (cabra montés y ganado doméstico), además de producir una importante merma de inflorescencias por ramoneo, dan lugar a la nitrificación del medio. En condiciones de nitrificación excesiva, se origina el desplazamiento de esta especie por *Erigeron major*, taxón de mayor espectro ecológico y más tolerante a la nitrificación. Cuando conviven, ambas especies se cruzan y dan lugar a fenómenos de hibridación introgresiva que pueden provocar un grave deterioro genético en *E. frigidus*.

La especie es relativamente atractiva por sus vistosos capítulos, lo que motiva su recolección esporádica; esta práctica carece de interés ya que la planta pierde la turgencia con rapidez. La población más deteriorada se encuentra en el pico Veleta, donde convergen los impactos mencionados de modo más drástico.

A pesar de ser una especie catalogada como Vulnerable (VU), se sospecha que puede cumplir los criterios de especie "En peligro de Extinción" (EN), según los criterios de la UICN (1994), categoría que no puede ser asignada de momento por falta de datos sobre la evolución de las poblaciones a lo largo de varios años.

Medidas de conservación

La especie queda incluida en el Parque Natural y Parque Nacional de Sierra Nevada que es, además, Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Para la recuperación de las poblaciones se deben paliar los impactos sobre el hábitat, restringiendo los usos y aprovechamientos actuales. Es especialmente importante establecer una regulación y disminución de la carga ganadera. Con el mismo fin, se debe mantener el control de acceso con vehículos motorizados durante el verano a las altas cumbres nevadenses. A fin de reducir el deterioro genético por hibridación, se recomienda eliminar manualmente los ejemplares de *E. major* en las poblaciones más afectadas.

Se deben recolectar aquenios para favorecer la expansión hacia áreas menos alteradas. La recolección de estos y las labores de conservación deben ser realizadas cuidadosamente para no mezclar germoplasma de especies afines y formas híbridas.

También es recomendable fomentar el mantenimiento de colecciones vivas en jardines botánicos, la conservación de aquenios en bancos de germoplasma y el desarrollo de investigaciones en aspectos genéticos y de biología reproductiva de la especie.

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 (1991). Las plantas endémicas de Andalucía oriental. IV. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 6: 5-36.

BOISSIER, E. (1838). *Elenchus plantarum novarum minusque cognitarum quas in Hispania australi collectarum*. Ginebra.

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. SAINZ OLLERO (1994). *Erigeron frigidus* Boiss. ex DC. *Fontqueria* 40: 166-167, mapa 643.

GÓMEZ-CAMPO, C. & AL. (1987). *Libro rojo de especies vege-*

tales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares. ICONA, Madrid.

KÜPPER, PH. & C. FAVARGER (1967). Premières prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *C. R. Acad. Sci. Paris* 264: 2463-2465.

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

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

Eryngium grosii

Font Quer, *Index Sem. Hort. Bot. Barcinonensis*: 12. Fig. 1. (1938)

APIACEAE (APIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne, espinosa, glabra. Hojas basales trilobadas, coriáceas y con nervios muy marcados. Roseta basal no persistente. Tallos florales generalmente sin hojas basales. Inflorescencia con brácteas de margen engrosado y espinoso, capituliforme, con pocos capítulos, envueltos por 1 a 6 hojas involucrales. Brácteas espinosas sobrepasando la longitud de la flor; bracteolas espinescentes, de base truncada, tan largas como la flor. Pétalos emarginados, más cortos que los sépalos y recubriendo lateralmente a los estambres antes de la antesis. Lacinias del cáliz



oblongo-lanceoladas, aristadas. Frutos ovoideos o subglobosos, escamosos, con mericarpos de 7-9 x 4-7 mm, plano-convexos y sin carpóforo.

Biología

Hemicriptófito semiesclerófilo. Duración máxima de vida estimada de hasta 25 años. Aparición de la roseta basal en febrero. Desarrollo del escapo floral en abril y mayo. Floración estival. Dispersión otoñal. Caída de hojas y escapo floral en otoño. Se ha observado polinización por coleópteros. La dispersión se realiza por caída de la inflorescencia. El 85 % de los primordios seminales dan lugar a frutos, de los que el 50 % presentan semillas morfológicamente viables. La tasa de germinación con tratamiento estándar es del 30 %. Tras un periodo inicial de buen desa-

rollo de plántulas en invernadero, la mortalidad de éstas aumenta considerablemente en estadios superiores del desarrollo.

Comportamiento ecológico

Vive en comunidades edafoxerófilas y heliófilas de caméfitos, hemicriptófitos y nanofanerófitos, que se desarrollan sobre mármoles y dolomías cristalinas, en áreas con ombroclima subhúmedo-húmedo y pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo, entre los 750 y los 1600 m de altitud.

Es una especie exclusiva y característica de las comunidades magnésícolas de caméfitos y hemicriptófitos que constituyen la vegetación de taludes y derrubios de mármoles dolomíticos sacaroideos de la alianza *Andryalo-Crambion filliformis*. Las especies características de estas comunidades que acompañan a *Eryngium grosii* son *Linaria amoi*, *Andryala ramossissima*, *Chaenorhinum macropodum*, *Reseda almijarensis*, *Centaurea bombycina*, *Iberis cinerea*, *Echium albicans*, *Erysimum myriophyllum*, *Biscutella megacarpaea*, *Corinephorus canescens*,

Anthyllis plumosa, *Dianthus barbatus*, *Sanguisorba rupicola*, *Helichrysum serotinum*, *Herniaria baetica* e *Iberis grosii*.

Distribución y demografía

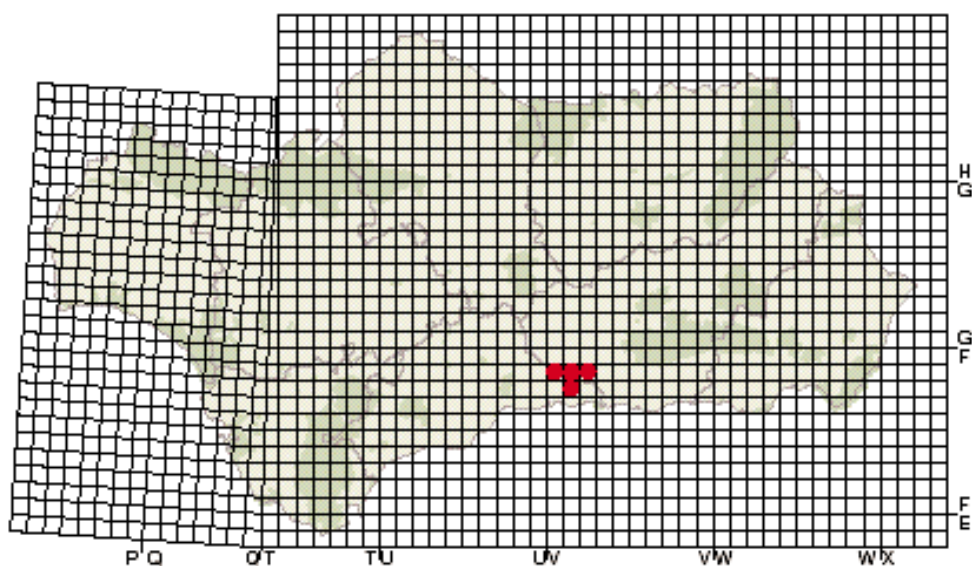
Edafoendemismo del sector Almijaro-Granatense (Provincia Bética), presente en las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga). Las poblaciones de esta especie se encuentran muy dispersas. Se han localizado cerca de 300 individuos, con una densidad media de 0,3 individuos/m², de los que sólo el 30 % suele florecer.

Riesgos y agentes de perturbación

Extracción de áridos (tierras, gravas, piedras). Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios recurrentes. Tareas de silvicultura. Sobrepastoreo. Recolecciones.

Medidas de conservación

Creemos que las mejores medidas para la conservación de esta especie son *in situ*, incluyendo su área de distribución en una zona de



reserva dentro del Parque Natural de las Sierras de Alhama, Tejeda y Almijara. Son también importantes las medidas de conservación *ex situ*, mediante el mantenimiento de semillas en Banco de Germoplasma para posteriores reintroducciones.

Se propone incluir este taxón en la categoría de “En Peligro de Extinción”.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

CABEZUDO, B., J. A. ARENAS POSADAS, F. GARCÍA MARTÍN & J. M. NIETO CALDERA (1992). Catálogo de las umbelíferas (Apiaceae) malacitanas (Málaga, España). *Acta Bot. Malacitana* 17: 147.

FERNÁNDEZ CASAS (1990). *Eryngium grosii* Font Quer, en Fernández Casas & col. (eds.). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental 17. *Fontqueria* 30: 173.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1980). Notas críticas a la flora malacitana. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 279-281.

NIETO CALDERA, J. M., A. PÉREZ LATORRE & B. CABEZUDO (1991). Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (España). *Acta Bot. Malacitana* 16(2): 420.

RIVAS GODAY, S. & G. LÓPEZ (1979). Nuevos edafismos hispánicos de sustratos ultrabásicos y dolomíticos. *Anales Real Acad. Farmacia* 45 (1): 100-102.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 31.

Euphorbia nevadensis

Boiss. & Reuter, *Pugillus Pl. Afr. Bor. Hispan.* 110 (1852)

EUPHORBIACEAE (EUFORBIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo, casi amenazada (LRnt, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, glabra, glauca, que segrega un látex blanco al romperla. Tallos de 5-45 cm, procumbentes o erectos. Hojas alternas, sentadas, ovadas u ovado-elípticas, enteras. Inflorescencia umbeliforme (pleocasio), con 5-7 radios que rematan en ciatios; brácteas del involucreo libres, semejantes a las hojas cercanas; bracteolas dicasiales denticuladas en la mitad superior. Ciatio amarillento o rojizo en la madurez, constituido por flores unisexuales, sin perianto, formado por una flor femenina central y varias flores masculinas periféricas encerradas por 5 brácteas, que llevan en el borde superior 4 glándulas amarillas o rojizas, emargi-



nadas, con dos cuernecitos cada una. Flores masculinas con un solo estambre. Flor femenina exerta; ovario súpero, trilobular. Fruto seco y dehiscente (cápsula), trilobulado, granuloso en la zona media de los lóbulos. Semillas lisas, con carúncula carnososa. $2n=20$.

Biología

Hemicriptófito. En las cotas más bajas la floración se inicia en junio y sucede de forma progresiva a medida que aumenta la altitud, de modo que en las cotas más elevadas se pueden encontrar ejemplares en flor hasta la primera quincena de agosto. En las condiciones óptimas (piso oromediterráneo), el máximo de la floración tiene lugar a primeros de julio. Aproximadamente cada año florece el 6% de los individuos. Las flores son unisexuales y la fecundación cruzada. Entre los posibles polinizadores, se han censado hormigas.

La maduración de los frutos se solapa con el periodo de floración. Cada cápsula produce (1-2) 3 semillas aparentemente viables. La dispersión es inmediata a la maduración y sucede escalonadamente en el conjunto de la población; tiene lugar desde principios de julio hasta mediados de agosto en las cotas inferiores.



La cápsula es dehiscente; las semillas caen en el entorno de la planta madre y sufren una dispersión posterior por las hormigas (mirmeccoria). La planta enrojece tras la dispersión, produciéndose el agostamiento de la parte aérea.

E. nevadensis se puede reproducir artificialmente por multiplicación vegetativa a partir de estolones. Las experiencias de germinación de semillas no han dado resultados positivos.

Comportamiento ecológico

Vive en lugares abiertos sobre pedregales y cascajares estables formando parte de comunidades de escasa talla y poca cobertura; es indiferente a la naturaleza del sustrato. Prefiere zonas de pendiente suave, orientadas al N o al NW. Tiene su óptimo en el piso oromediterráneo, pudiéndose encontrar en el supramediterráneo y crioromediterráneo, con un intervalo altitudinal comprendido entre (1600-) 1800-2900 (-3300) m, con ombroclima subhúmedo a húmedo.

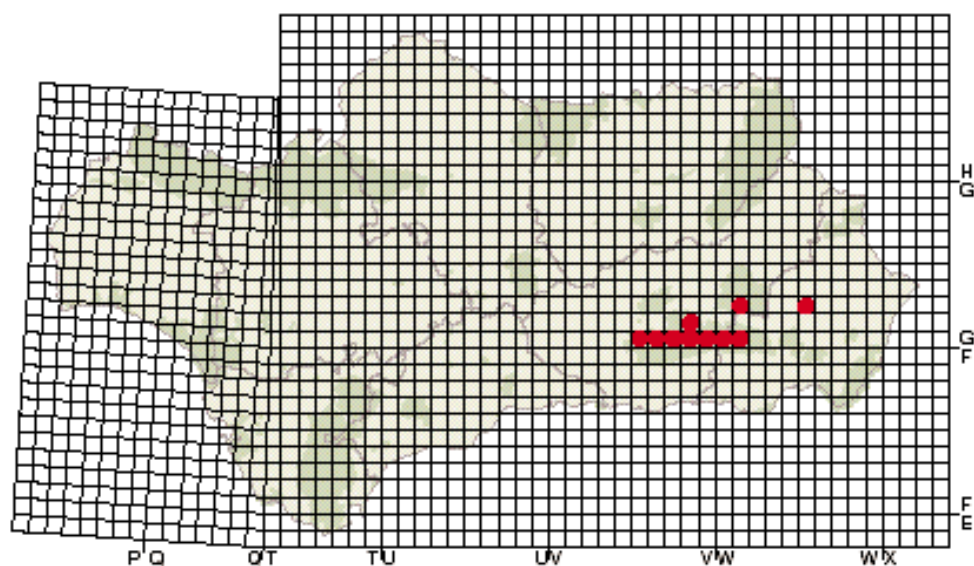
Forma parte de diversas asociaciones vegetales, siendo más frecuente en comunidades del domi-

nio de la serie *Genisto versicoloris-Junipereto nanae* S. Entre las especies que acompañan a *E. nevadensis* se encuentran *Festuca indigesta*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Agrostis nevadensis*, *Poa ligulata*, *Sideritis glacialis*, *Leontodon boryi*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Plantago radicata*, *Dianthus brachyanthus*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *pseudoarundana*, *Lotus glareosus*, *Erigeron major*, *Thymus serpylloides*, *Herniaria boissieri*, *Galium pyrenaicum*, *Silene boryi*, *Jurinea humilis*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Viola crassiuscula*, *Linaria nevadensis*, *L. glacialis*, *Coincya monensis* subsp. *nevadensis*, *Crepis oporinoides*, *Holcus caespitosus*, *Reseda complicata*, *Eryngium glaciale*, *Festuca clementei*, *Hormathophylla spinosa*, *Carduus carlinoides* subsp. *hispanicus* y *Trisetum glaciale*, entre otras.

En cotas inferiores, sobre arenas dolomíticas, se ha observado en asociaciones de la serie *Daphno oleoidi-Pineto sylvestris* S., con un cortejo de especies diferente.

Distribución y demografía

E. nevadensis es una especie endémica de la mitad oriental de la Península Ibérica. Incluye tres subespecies; de ellas, la subsp. *nevadensis*



crece en las montañas del C, SE y E de la Península Ibérica. En Andalucía se conocen 11 poblaciones extensas, distribuidas en Sierra Nevada (Granada y Almería), Sierra de los Filabres (Almería) y Sierra de Baza (Granada). Las poblaciones más importantes son las de Sierra Nevada, que se dispersan a lo largo de un área de unos 45 km de longitud.

El área de distribución conocida en Andalucía se extiende por unas 30 cuadrículas UTM de 1 km de lado, pero no se duda que sobrepase los 100 km². El número de individuos estimado en las poblaciones conocidas es mayor de 300000, aunque de ellos solo llegan a florecer entre 18000-20000.

Riesgos y agentes de perturbación

No existen amenazas que afecten a la especie de modo preocupante. Debido a la amplia extensión de las poblaciones, algunas de ellas, en especial las de Sierra Nevada, están influenciadas por diversos factores de origen antropozógeno que son, los que de un modo general, afectan a otras especies de Sierra Nevada, como el sobrepastoreo, las actividades turísticas, los deportes de invierno, las infraestructuras, etc. No obstante ninguna alcanza niveles graves en relación con *E. nevadensis*, salvo en puntos muy localizados, y debe tenerse en cuenta que el área de la especie en Sierra Nevada es amplia y su hábitat muy frecuente, continuo, estable y poco frágil.

Medidas de conservación

Las poblaciones de Sierra Nevada y Sierra de Baza se incluyen en sendos Parques Naturales; las de Sierra Nevada han quedado también incluidas en el perímetro del Parque Nacional de Sierra Nevada, que además goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Bibliografía

BENEDI, C., J. MOLERO, J. SIMÓN & J. VICENS (1997). *Euphorbia* L., en S. CASTROVIEJO & AL. (EDS.), *Flora Iberica* 8: 210-285. CSIC, Madrid.
 BOLOS, O. & J. VIGO (1990). *Flora del Paísos Catalans* 2. Barcelona.
 LUCEÑO, M. (1985). Aportaciones al conocimiento de la flora de Gredos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 425-428.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



E. nevadensis debe considerarse en la categoría de Menor Riesgo casi amenazada (LRnt). Es muy probable que se mantenga en dicha categoría por un periodo de tiempo indefinido.

No es necesaria la adopción de medidas específicas de conservación. Únicamente se deben practicar algunas medidas de carácter general, inherentes a una especie rara que tiene su mayor contingente en un Parque Natural y Nacional (Sierra Nevada). Entre ellas, evitar actividades que causen impactos drásticos en el hábitat de la especie; velar por el cumplimiento de la normativa vigente; 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 la situación de riesgo de las especies y las medidas que se establezcan para el buen uso y disfrute sostenible de la naturaleza.

Interés económico y etnobotánico

No existen aplicaciones populares en Andalucía. De modo general las especies del género *Euphorbia* contienen látex rico en principios activos que podrían tener alguna aplicación, aunque serían de elección otras especies mucho más frecuentes.

MOLERO, J. & A. M. ROVIRA (1992). *Euphorbia* L. subsect. *Esula* (Boiss. in DC.) Pax in the Iberian Peninsula. Leaf surface, chromosome numbers and taxonomic treatment. *Collect. Bot. (Barcelona)* 21: 121-181.

MOLERO MESA J. & F. PEREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Universidad de Granada, Granada.

*Festuca clementei*Boiss., *Elenchus Pl. Nov.*: 90 (1838)**GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)**

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, densamente cespitosa. Tallos de 11-22 cm. Hojas alternas, disticas, glabras; lámina divergente, linear-lanceolada, rígida; vaina de márgenes cerrados hasta el ápice; lígula membranácea, reducida a una callosidad. Inflorescencia en panícula de espiguillas, densa y rígida; raquis estriado y aculeolado; ramas por parejas en cada nudo, con 1 espiguilla cada una. Espiguillas pedunculadas, comprimidas lateralmente, violáceas, con 3-5 flores hermafroditas. Glumas 2, desiguales,



más cortas que las flores, herbáceas; la superior con ancho margen escarioso y trinervada; la inferior uninervada. Lema herbácea, con 5 nervios poco marcados; dorso redondeado, mucronado o con una arista de hasta 1 mm, aculeolada. Pálea membranácea, de igual longitud que la lema, biaquillada. Lodículas bifidas y soldadas en la base. Estambres 3. Ovario súpero. Fruto en cariopsis, oblongo u ovoideo, surcado. $2n=14$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea, pero las hojas muertas permanecen varias estaciones en la planta protegiendo las yemas de renuevo. La actividad se reanuda tras el deshielo; aunque pueden existir importantes diferencias fenológicas según las condiciones microclimáticas, en junio y julio se produce el crecimiento vegetativo. Los escapos florales comienzan su desarrollo a finales de julio, pero la floración ocurre en agosto, de modo progresivo en un mismo pie de planta; por término medio florece el 50% de los individuos; el número de panículas es muy varia-



ble dependiendo del tamaño de los individuos (entre 5-70), cada una de las cuales presenta una media de 89 flores. La polinización se realiza por el viento.

Al menos el 89% de las flores producen frutos aparentemente viables; la fructificación masiva ocurre a finales de agosto. Las cariopsis se dispersan por el viento (anemócoras), permaneciendo en la planta tras la dispersión las dos brácteas externas de la espiguilla (glumas).

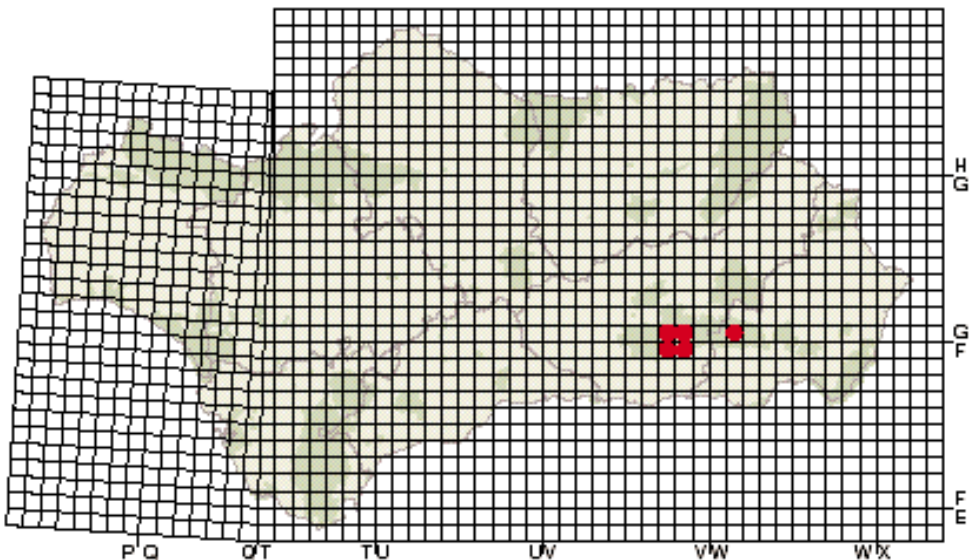
En el laboratorio, las cariopsis empiezan a germinar a los 7 días después de la siembra; al cabo de 15 días el porcentaje de germinación es del 44%.

Comportamiento ecológico

Forma parte de los prados psicroxerófilos de las altas cumbres nevadenses, situados en cresterías y roquedos, en lugares venteados, sobre suelos de escaso desarrollo procedentes de la alteración de rocas descarboxatadas (fundamentalmente micaesquistos), con bajo contenido en materia orgánica. Vive en el piso crioromediterráneo, en altitudes comprendidas entre (2400

2700-3400 m, con ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

La comunidad vegetal en la que se desarrolla con más frecuencia representa la etapa madura de la serie climatófila. Debido a las especiales condiciones climáticas que se presentan en las cumbres de Sierra Nevada (vientos fuertes, alternancia de temperaturas extremas, periodo de innivación prolongado, fuerte radiación, etc), son comunidades de baja cobertura en las que no se desarrollan especies de porte elevado. La mayoría de las especies que acompañan a *F. clementei* en estas comunidades son endémicas de Sierra Nevada, lo que les confiere un extraordinario valor biológico. Entre ellas pueden citarse *Erigeron frigidus*, *Hormathophylla purpurea*, *Leontodon boryi*, *Biscutella glacialis*, *Trisetum glaciale*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Artemisia granatensis*, *Eryngium glaciale*, *Galium pyrenaicum*, *Galium rosellum*, *Chaenorrhinum glareosum*, *Viola crassiuscula*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Agrostis nevadensis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Hormathophylla*



spinosa, *Herniaria boissieri*, *Gentiana alpina*, *Saxifraga nevadensis*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de las cumbres de Sierra Nevada (Granada y Almería). Se conocen 2 poblaciones; una de ellas más reducida situada en la Sierra Nevada almeriense; la otra se encuentra en el núcleo más elevado de Sierra Nevada (Granada), extendiéndose por la zona de cumbres a lo largo de unos 20 km. Esta última está dividida en unos 7 núcleos de población relativamente próximos entre sí.

La especie está presente al menos en 25 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos con capacidad de floración se estima entre 30000-40000.

Riesgos y agentes de perturbación

La rareza de *F. clementei* se debe principalmente a la escasez de hábitat idóneo para su desarrollo y a la especificidad ecológica de la especie. Los impactos de origen antrópico más importantes que afectan a las poblaciones de esta especie son el pastoreo y el turismo, ya que provocan un deterioro de la calidad del hábitat, cuyos parámetros ecológicos son bastante estrictos. En las zonas de fácil acceso, en las que el paso de ganado y de visi-

tantes es frecuente, se observa una sustitución de *F. clementei* por otras especies más nitrófilas. El ganado doméstico no llega a consumirla directamente.

Medidas de conservación

El área de la especie pertenece al Parque Natural y Parque Nacional de Sierra Nevada, que además goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Las medidas de conservación para esta especie deben basarse fundamentalmente en la preservación de su hábitat. Para ello, se debe evitar cualquier actividad que produzca alteraciones importantes, a la vez que se vele por el cumplimiento de la normativa vigente en lo relativo a conservación de espacios naturales. También es necesario establecer una carga ganadera adecuada para las zonas de cumbre de Sierra Nevada y, en todo caso, se precisa con urgencia la disminución del número de cabezas de ganado en el área de la especie. Con la misma finalidad se debe mantener el control veraniego del acceso a las cumbres de la Sierra con vehículos motorizados.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

- BOISSIER, E. (1838). *Elenchus Plantarum Novarum*. Genevae.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'année 1837*. Paris.
- GÓMEZ-CAMPO, C. & AL. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.
- KUPFER, P. (1968). Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 91: 87-104.
- LOSA QUINTANA, J. M., J. MOLERO MESA & M. CASARES PORCEL (1986). *El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil*. Universidad de Granada, Granada.
- Molero Mesa, J. (1981). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Ed. Rueda, Madrid.
- 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., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
- 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.

Festuca frigida

(Hackel) K. Richter, *Pl. Eur.* 1: 97 (1890)

GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, densamente cespitosa. Tallos de 4-8 cm. Hojas alternas, dísticas, glabras; lámina linear-lanceolada, pruinosa; vaina de márgenes cerrados hasta el ápice; lígula membranacea, aguda, auriculada. Inflorescencia en panícula de espiguillas, de 1 cm, con ramas glabras, algo pruinosas y teñidas de violeta, casi negras. Espiguillas pedunculadas, comprimidas lateralmente, con 2-3 flores hermafroditas. Glumas 2, desiguales, más cortas que las flores, herbáceas, agudas, sin aristas; la superior pentanervada, de ápice agudo y quilla lisa; la superior uninervada, aculeolada. Lema herbácea, con 5 nervios poco marcados,



oblongo-lanceolada, de dorso redondeado y ápice agudo teñido de violeta, con arista, aculeolada. Pálea membranacea. Lodículas bifidas y soldadas en la base. Estambres 3. Ovario súpero; 2 estigmas plumosos. Fruto en cariopsis, oblongo u ovoideo, surcado.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea. La actividad se reanuda tras el deshielo; el crecimiento vegetativo ocurre en los meses de junio y julio. La floración es tardía, iniciándose a primeros de agosto, aunque en las cotas más elevadas puede ocurrir a primeros de septiembre; florece un porcentaje de individuos a menudo inferior al 5%, lo que se atribuye al ramoneo de inflorescencias por el ganado. El número de panículas que produce cada individuo depende de su tamaño, oscilando entre 1-30, cada una de las cuales presenta una media de 6 espiguillas y 19 flores fértiles. La polinización se realiza por el viento.

La fructificación ocurre desde finales de agosto a finales de septiembre en las cotas más elevadas; al menos el 57% de las flores produce frutos aparentemente viables. Las cariopsis, que son muy pequeñas, se dispersan por el viento (anemócoras), aunque pueden ser arrastradas



posteriormente por el agua; solo las dos brácteas externas de la espiguilla (glumas) permanecen en la planta tras la dispersión.

En el laboratorio, las cariopsis empiezan a germinar a los 8 días después de la siembra; al cabo de 15 días germinó el 68%, que se elevó al 80% al mes del inicio de la experiencia.

Comportamiento ecológico

Vive en pastizales higroturbosos ("borreguiles") y turberas de alta montaña, desarrollados sobre substratos silíceos. Generalmente ocupa zonas llanas donde se produce encharcamiento. Los suelos son profundos, ricos en materia orgánica; están saturados de agua la mayor parte del tiempo. Tiene su óptimo en el piso crioromediterráneo, aunque se puede encontrar en un intervalo altitudinal comprendido entre (2200) 2800-3200 m (intervalo más estrecho que el de otras especies propias de borreguiles); el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo.

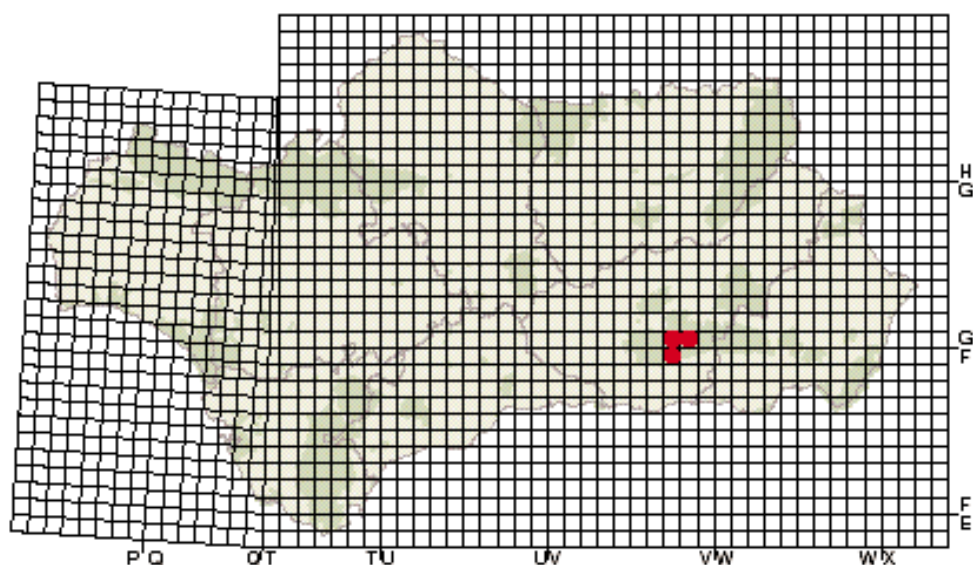
Las comunidades en las que aparece esta especie, que casi siempre presentan coberturas cercanas al 100%, tienen un notable interés biológico y botánico porque albergan gran

cantidad de taxones exclusivos de Sierra Nevada, algunos de ellos igualmente amenazados. Entre éstos se encuentran *Carex intricata*, *Leontodon microcephalus*, *Pinguicula nevadensis*, *Ranunculus angustifolius* subsp. *uniflorus*, *Viola palustris*, *Veronica turbicola*, *Agrostis canina* subsp. *granatensis*, *Carex furva*, *C. nevadensis*, *C. echinata*, *Eleocharis quinqueflora*, *Gentiana boryi*, *G. sierrae*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *nanum*, *Euphrasia willkommii*, *Nardus stricta*, *Sagina nevadensis*, *Trifolium repens* subsp. *nevadensis*, *Phleum pratense* subsp. *abbreviatum*, *Gentianella tenella*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de las cumbres de Sierra Nevada (Granada). Su distribución conocida se extiende a lo largo de un área de unos 15 km de longitud, en las cumbres del macizo nevadense, aunque su localización es de tipo fragmentado debido a sus requerimientos ecológicos.

Se ha constatado su presencia al menos en 17 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado se encuentra entre 1×10^6 y 2×10^6 , aunque no llegan a florecer más de unos 70000.



Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad ecológica y la discontinuidad del hábitat idóneo para su desarrollo son los factores determinantes de la rareza de esta especie. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre *F. frigida* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, eutrofización, 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 esta especie es elevado, debido al pequeño tamaño de la planta y a su distribución gregaria, un pequeño rodal de un metro cuadrado contiene miles de individuos, por lo que la destrucción de una superficie reducida podría suponer grandes pérdidas en el contingente total de la especie.

Medidas de conservación

El área de la especie pertenece al Parque Natural y Parque Nacional de Sierra Nevada, que además goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Para la conservación de esta especie se debe conservar su hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; considerar a los pastizales montanos de lugares húmedos de Sierra Nevada como hábitats naturales de interés comunitario, teniendo en cuenta que incluyen un buen número de especies amenazadas, y designar zonas especiales de conservación. También es necesario establecer una carga ganadera adecuada y, en todo caso, disminuir el número de cabezas de pasto en el área de la especie. Deben evitarse los cambios de 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 en función de las observaciones realizadas.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún uso de esta planta.

Bibliografía

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

HACKEL, E. (1882). *Monographia Festucarum Europearum*. Kassel & Berlin.

LOSA QUINTANA, J. M., J. MOLERO MESA & M. CASARES PORCEL (1986). *El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil*. Universidad de Granada, Granada.

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

MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.

RICHTER, K. (1890). *Plantae europeae. Enumeratio systematica et synonymica plantarum phanerogamicarum in Europa sponte crescentium vel mere inquilinarum*, 1. París.

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

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.