

Narcissus longispathus

Pugsley, *J. Roy. Hort. Soc.* 58: 54 (1933)

AMARYLLIDACEAE (AMARILIDÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

Descripción

Hierba perenne, bulbosa, con todas las hojas basales sin pecíolo y paralelinervias. Tallo reducido a un escapo afilo de 30-175 cm. Hojas de 40-60 mm o más y de 5-10 mm de anchura. Flores actinomorfas, hermafroditas, solitarias, dirigidas oblicuamente hacia arriba. Pedicelos 40-90 mm. Espata 60-100 mm, escariosa, de una sola bráctea, con los márgenes soldados por debajo de la mitad basal. Periantio con 6 tépalos soldados en tubo prolongado en una corona; tubo de 10-15 mm; segmentos del periantio de 25-32 mm, de color amarillo pálido, patentes, no retorcidos o sólo ligeramente. Corona 25-30 mm, débilmente sinuosa, del mismo color que el periantio, ligeramente ensanchada en el ápice, crenada. 6 estambres libres, opuestos a los tépalos, filamentos soldados en la base del tubo del periantio y anteras medifijas, intorsas. Ovario infero, tricarpelar y trilocular; estilo solitario. Fruto en cápsula loculicida, polispermo. $2n=14$.

Pertenece a la sección *Pseudonarcissus* DC. al igual que *N. pseudonarcissus*, especie con la cual guarda mucha similitud en sus rasgos generales e historia natural pero de distribución mucho más amplia en el continente europeo.

Biología

Geófito de cuyos bulbos comienzan a brotar hojas y escapos a finales de febrero. Florece a primeros de marzo hasta comienzos de mayo, aunque difiere entre poblaciones en función de la altura a la que se encuentran. El desarrollo de



los frutos se produce durante abril y mayo. Su maduración y la consiguiente diseminación de las semillas tiene lugar durante el mes de junio. No existe ningún mecanismo especial para la dispersión de sus semillas, que caen espontáneamente al suelo cuando el fruto se abre al madurar y su proximidad a ríos y arroyos sugiere la posibilidad de que algunas semillas puedan ser transportadas a distancia por el agua.

Las flores de *N. longispathus* son completamente autocompatibles, pero la autogamia espontánea es muy infrecuente. Los principales polinizadores son abejas pertenecientes a diferentes familias y ninguna de ellas guarda una relación de especificidad con sus flores. La vida media de las flores expuestas a condiciones naturales de polinización es larga, de unos 16 días, conservando su funcionalidad, tanto en su componente masculina como femenina. La especie presenta un éxito bastante alto en la fructificación, entre el 60 y el 95% de las flores llegan a producir frutos.



Estudios sobre la viabilidad genética de las especies han revelado niveles apreciables de diferenciación local, así como de heterozigosis. Aproximadamente un 34% de los loci que codifican isoenzimas son polimórficos. El grado de auto-fertilización varía entre poblaciones, de 0.12 a 0.46, y guarda relación con el tamaño poblacional.

En las siembras realizadas en el mes de marzo se obtiene aproximadamente un 80% de germina-

ción al cabo de un año; si se realiza en noviembre la proporción es la misma pero el tiempo empleado es de 100 días. En ensayos realizados mediante escarificación mecánica de la semilla a 16°C se ha obtenido una respuesta del 50% a los 23 días.

Comportamiento ecológico

Aparece en prados y herbazales muy húmedos, o incluso moderadamente encharcados, durante todo el ciclo anual, en márgenes de arroyos y

riachuelos o en las inmediaciones de fuentes y afloramientos permanentes de agua en las laderas, sobre suelos profundos, húmedos y ricos en materia orgánica. Se encuentra en formaciones de grandes cárcices y juncals higrófilos.

Distribución y demografía

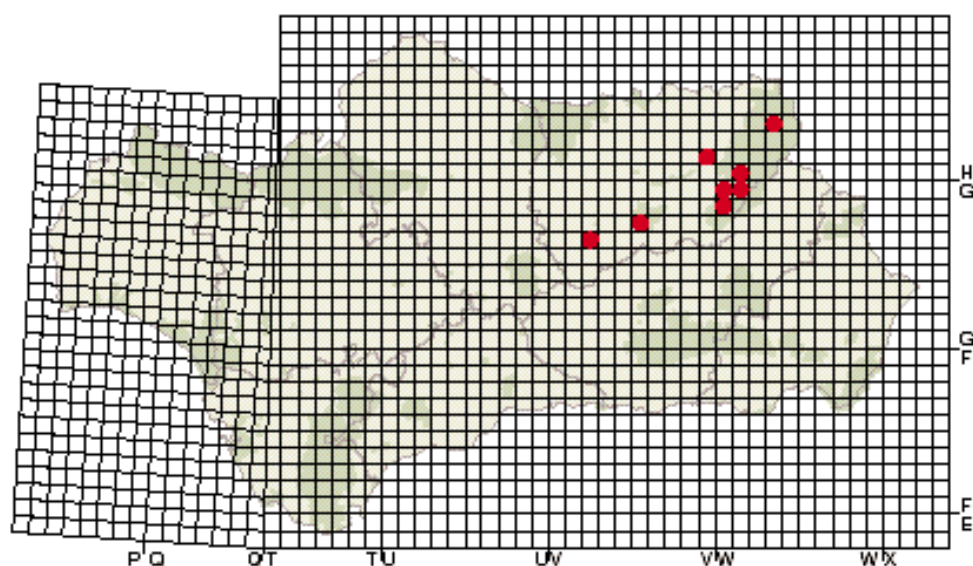
Endemismo andaluz presente sólo en las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas junto a Sierra Mágina y Sierra Pandera (Jaén).

Esta especie, por su intensa multiplicación vegetativa da lugar a extensos clones, resultando difícil determinar el verdadero número de individuos diferentes genéticamente que integran la población. Hecha esta salvedad, puede señalarse que la mayoría de las poblaciones registradas de *N. longispatus* están integradas por una gran cantidad de individuos. Dentro del Macizo Cazorla-Segura se encuentra dispersa, aunque concentrada en su zona meridional con 24 núcleos, 4 en Sierra de las Villas y 6 en Sierra de Segura. Fuera del Macizo sólo ha sido citada en 3 poblaciones más.

Riesgos y agentes de perturbación

Se presenta en hábitats muy específicos y sensibles. La modificación del régimen hídrico natural (construcción de diques, pistas, etc.) puede tener consecuencias negativas para la supervivencia a medio y largo plazo.

Se ha comprobado que la herbivoría llega a tener una incidencia muy importante sobre la reproducción de la especie. Sus flores son consumidas principalmente por un coleóptero *Tropinota squalida* que destruye por completo su funcionalidad; igualmente las orugas de *Trigonophora flammea* afectan a los frutos reduciendo la producción de semillas. Los mamíferos herbívoros (sobre todo gamo, *Dama dama*, y cabra montés, *Capra pyrenaica*) consumen abundantemente los frutos (llegan a destruir más del 90%) en las semanas que preceden a su maduración, antes de que las semillas hayan completado su desarrollo. La recolección de bulbos con destino a la jardinería doméstica tiene lugar en el Parque de Cazorla y Segura



pero parece tener un efecto insignificante. Sin embargo, las poblaciones próximas a caminos expuestas a un elevado tránsito de visitantes si se ven afectadas por la recolección de sus flores.

Existen riesgos evidentes a largo plazo, de un envejecimiento de las poblaciones por ausencia de regeneración a través de la reproducción sexual, a la vez que hay una reducción del potencial colonizador a otras áreas. No obstante, la persistencia de la especie a corto plazo no presenta serios problemas debido a la vigorosa reproducción asexual por fisión de los bulbos que presenta. Los niveles apreciables de variabilidad genética encontrados no sugieren peligros de empobrecimiento genético.

Medidas de conservación

Sus poblaciones se encuentran localizadas dentro del Parque Natural de Sierras de Cazorla, Segura y las Villas y del Parque Natural Sierra de Mágina. Se requiere un seguimiento continuo de las localidades y poblaciones, evitando daños debidos al efecto de la herbivoría de ver-

tebrados y del estiaje de los arroyos a cuyas orillas vive esta especie. Debe prohibirse completamente la extracción de especímenes para cualquier uso no estrictamente relacionado con su conservación.

El Jardín Botánico de Córdoba desarrolla labores de conservación mediante cultivo de poblaciones *ex situ*, Banco de Germoplasma e investigación de métodos de propagación más eficaces. Actualmente está puesta a punto la técnica de micropropagación y se realizan ensayos para la conservación de cayos. Debieran mantenerse poblaciones *ex situ* en varios Jardines Botánicos próximos a su areal. Sería recomendable aumentar el número de accesiones a partir de estas poblaciones *ex situ* y ampliar también la variabilidad conservada en Bancos de Germoplasma Vegetal con material de otras localidades y poblaciones *in situ*.

Interés económico y etnobotánico

Interés ornamental.

Bibliografía

- AMEZCUA OGAYAR C. & C. FERNÁNDEZ LÓPEZ (1985). Corología de plantas gienenses. *Blancoana*, 3: 28.
- BARRETT, S. C. H., W. W. COLE & C. M. HERRERA (1997). *Mating patterns in Narcissus longispathus (Amaryllidaceae), a self-compatible rare endemic from Southern Spain*. Inédito.
- BLANCA, G. (1987) in Gómez-Campo, C. & al. (ed). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 442-443.
- FERNÁNDES, A. (1951). Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.ser.2*, 25: 113-190.
- FERNÁNDEZ CASAS, J.(1983). Materiales para una monografía de *Narcissus* L. *Fontqueria*, 3: 33
- HERRERA, C. M. & AL. (1995). Floral biology, microclimate and pollination by ectothermic bees in an early-blooming herb. *Ecology* 76: 218-228.
- HERRERA, C. M. & AL. (1994). *Plan de recuperación de especies vegetales en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.
- LUQUE, P., R. NIETO & J.M. NIETO (1987). *Plantas leñosas del Macizo Cazorla-Segura*. Centro de Capacitación y Experimentación Forestal.
- PAJARÓN SOTOMAYOR, S. (1989). Interpretación fitogeográfica del Barranco del río Madera (Sierra de Segura, Jaén). *Bot. Complutensis* 14: 152.

Narcissus nevadensis

Pugsley, *J. Roy. Hort. Soc.* 58: 62 (1933)

AMARYLLIDACEAE (AMARILIDÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

Descripción

Hierba perenne, bulbosa, glabra, con todas las hojas basales sin peciolo y paralelinervias. Tallo reducido a un escapo afilo. Bulbo de 20-35 x 15-25 mm, superficial, con túnicas ligeramente prolongadas a lo largo del escapo. Escapo de 15-30 cm. Hojas de 10-40 X 5-10 mm, planas, glaucas, más cortas que el escapo, obtusas. Flores actinomorfas, amarillas, reunidas en umbelas de 1-4 (normalmente 2), horizontales o ligeramente péndulas o erectas; con una espata (20-60 mm) escariosa de una sola bráctea, con los márgenes soldados por debajo de la mitad basal; pedicelos de 10-35 mm, más cortos que la espata. Periantio con 6 tépalos soldados en tubo prolongado en una corona; tubo anchamente obcónico de 10-15 mm; segmentos de periantio 20-30 mm de color amarillo pálido, patentes o erecto-patentes, oblongos, mucronados, no retorcidos; corona 15-25 mm, más larga que ancha, de color amarillo dorado, más o menos cilíndrica, sinuosa y muy ligeramente ensanchada en el ápice; 6 estambres libres, opuesto a los tépalos, filamentos soldados en la base del tubo del periantio y anteras medifijas, intorsas. Ovario ínfero, tricarpelar y trilocular; estilo solitario. Fruto en cápsula loculicida de 14-20 mm, polispermo. $2n = 14$.

Pertenece a la sección *Pseudonarcissus* DC. en la que existen taxones diploides ($2n=14$) que son los más frecuentes, tetraploides ($2n=28$) y hexaploides ($2n=42$).

N. nevadensis es probablemente el taxón más primitivo (por sus flores reunidas en umbelas,



en lugar de solitarias) a partir del cual podrían haberse originado por mutaciones otras especies diploides, *N. longispathus* Pugsley, *N. portensis* Pugsley y *N. hispanicus* Gouan, e incluso también sería el antepasado de *N. pseudonarcissus* L., especie a partir de la cual se han originado un buen número de taxones de la sección.

Biología

Geófito bulboso. La floración tiene lugar en abril encontrándose semillas maduras a finales del mes de mayo; en algunas poblaciones observadas, resulta difícil su recolección, debido a que las cápsulas aparecen en su mayoría comidas por larvas antes de su maduración.

Los ensayos de germinación realizados muestran la existencia de mecanismos de dormición en sus semillas obteniendo algunos resultados al utilizar ácido giberélico y esterilizar sus semillas para evitar el alto grado de contaminaciones fúngicas que se producen durante el prolongado tiempo (hasta 11 meses) que tarda en germinar.



El Jardín Botánico de Córdoba ha puesto a punto la técnica de micropropagación por cultivo *in vitro*, técnica no recomendable debido al porcentaje tan elevado de contaminación que se produce en la fase de iniciación, que hace necesario tener que utilizar mucho material silvestre para conseguir un elevado número de explantos primarios.

Comportamiento ecológico

Vive en suelos permanentemente húmedos, estacionalmente encharcados, cerca de manantiales, lagunas someras, bordes de arroyos o praderas de juncos, sobre sustratos calcáreos; aunque existen poblaciones sobre suelos silíceos, éstas se enclavan en lugares donde hay una moderada tendencia a la basicidad.

Forma parte de comunidades incluíbles en la asociación *Cirsionomspessulani-Holoschoenetum vulgaris* Br.Bl. (1931). Se presenta junto a especies como *Scirpus holoschoenus* L., *Cirsium pyrenaicum* (Jacq.) All., *Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth, *Acer granatense* Boiss., *Berberis hispanica* Boiss. & Reuter, *Rubus ulmifolius* Schott, *Primula elatior* (L.) Hill subsp. *lofthousei* (H. Harrison) W.W. Sm. & Fletcher, *Gentiana sierrae* Briq, *Carex composii* Boiss. & Reuter, *Trifolium repens* L. subsp. *nevadense* (Boiss.) D.E. Coombe y *Carum verticillatum* (L.) Koch.

Distribución y demografía

Hasta hace poco tiempo se consideraba como endémica exclusiva de Sierra Nevada noroccidental calcárea con sus dos clásicas poblaciones de Huenes. En la actualidad se conocen otras localidades de la vertiente norte de Sierra Nevada y recientemente ha sido localizada en la Sierra de Baza y en la Sierra de Alcaraz. El número de individuos de sus poblaciones conocidas en 1989 (Huenes y Dúrcal) ha sido evaluado frente a 1995 observando claramente que está en proceso de regresión.

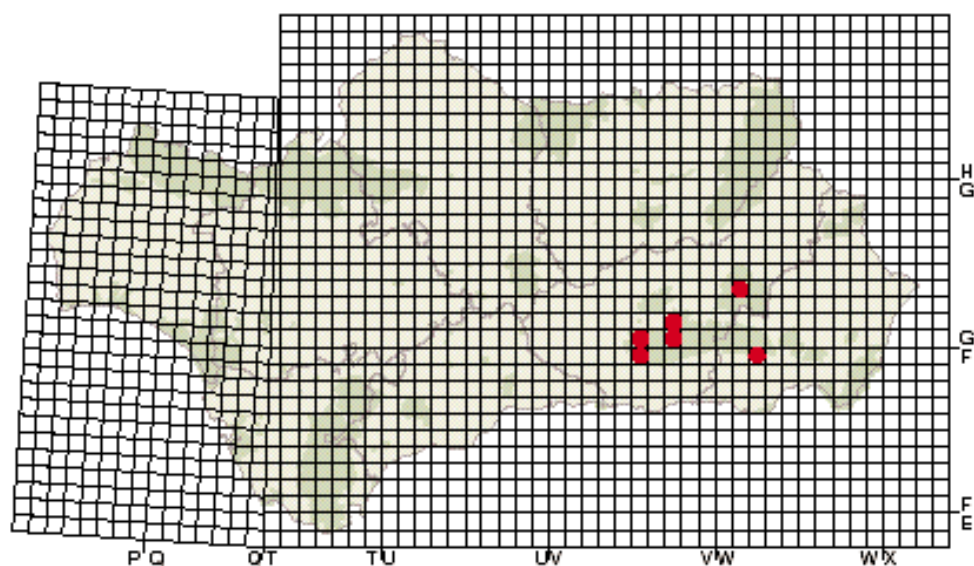
Riesgos y agentes de perturbación

A pesar de que se han localizado nuevas poblaciones de esta interesante especie en todas sus localidades, sus efectivos son muy reducidos (con lo que eso representa en los procesos de endogamia), debido a la gran especificidad de su hábitat, muy escaso dentro de su área de distribución y cada vez más afectado por la sequía.

También debe tenerse en cuenta la fuerte acción antropozógena a que están sometidos en la actualidad todos los humedales, derivados de la contaminación, turismo y drenaje de los juncales. Finalmente hay que señalar que por ser una planta de gran belleza es, a menudo, recolectada como ornamental.

Medidas de conservación

Se desarrollan en el Jardín Botánico de Córdoba mediante conservación de poblaciones *ex situ* con técnicas *in vitro*, conservación en Banco de Germoplasma e investigación de métodos de propagación más eficaces. Resulta necesario continuar con los ensayos de germinación para rom-



per con los posibles mecanismos de latencia de sus semillas. Debe fomentarse su propagación evitando el cruzamiento con especies afines.

Interés económico y etnobotánico

Elevado interés ornamental.

Bibliografía

BLANCA, G. & F. VALLE (1994). *Narcissus nevadensis*. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 7-8.
 FERNÁNDEZ CASAS, J. (1983). Materiales para una monografía de *Narcissus* L. *Fontqueria*, 3: 33
 MOLERO MESA, J. & AL. (1987) in Gómez-Campo, C. & al. (ed.). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 446-447. ICONA.
 RÍOS RUIZ, S. & F.J. ALCARAZ ARIZA (1996). *Flora de las riberas y zona húmedas de la cuenca del río Segura*. Univ. de Murcia.

SANUDO, A. (1984). Estudios citogenéticos y evolutivos en poblaciones españolas del género *Narcissus* L. sect. *Pseudonarcissi*. DC. Nota previa: números de cromosomas. *Anales Jardín Bot. Madrid* 40(2): 361-367.

TRAVESI YDÁÑEZ, R. & E. GARCÍA AGUILERA (1996). Nuevas localidades de *Narcissus nevadensis* Pugsley en Sierra Nevada. Evolución de sus poblaciones y conservación. 1º Conferencia Internacional Sierra Nevada. *Conservación y Desarrollo Sostenible* 2.

Narcissus tortifolius

Fern. Casas, *Saussurea*, 8: 43 (1977)

AMARYLLIDACEAE (AMARILIDÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Hierba perenne, bulbosa, con todas las hojas basales, sin peciolo y tallo reducido a un escapo afilo. Planta de hasta 54 cm, algo pruinosa, con bulbo de 3-9 cm, revestido de túnicas pardas. Hojas de 1-4, planas, torcidas, de 13-34 cm de largo por 3-13 mm de ancho, con ápice cartilaginoso obtuso. Escapo, algo más largo que las hojas, de sección elíptica, 3-8 mm de ancho, fistuloso. Espata escariosa 3-7 cm. Flores hermafroditas, blancas, de 3-18 por escapo, con pedicelos de 3-5 cm; periantio con 6 tépalos soldados en un tubo prolongado en una corona; 20-23 mm; corona 2-3 mm de longitud; tres anteras insertas y otras tres exertas. Ovario ínfero, tricarpelar y trilocular; estilo solitario, inserto. Fruto en cápsula loculicida, polispermo. Híbrido alopoloide $2n = 36$ procedente del cruce de una especie $2n = 22$ x otra $2n = 14$.

Planta de la que se ha observado variabilidad con respecto a sus caracteres morfológicos anteriormente descritos, tanto en su rango inferior como superior, siendo más significativo el mayor tamaño de los individuos.

Biología

La actividad vegetativa comienza en diciembre y la floración tiene lugar en los meses de febrero a abril. La maduración plena de sus semillas y dispersión se produce en mayo. Se ha observado un comportamiento diferente cuando los bulbos se han recolectado en poblaciones silvestres y han sufrido un pretratamiento en frío



antes de su cultivo *ex situ*. En estos casos la brotación y floración es más temprana (brotan en octubre y florecen en enero, en su 2º año).

Las flores presentan polinización cruzada, esto es alogamia. La planta posee más del 50% de éxito en la fecundación y desarrollo de los primordios seminales; a esto hay que añadir el porcentaje de cápsulas producidas por planta que es próxima o superior a 3. La especie posee además un eficaz sistema de multiplicación vegetativa gracias a la formación de bulbos laterales.

Se obtiene un porcentaje del 85% de germinación con fotoperiodo de 16 h. luz y 16°C de temperatura a los 40 días. Mediante escarificación mecánica y ácido giberélico se acelera el proceso de germinación en aproximadamente 10 días, pero su porcentaje de germinación no es mayor. El Jardín Botánico de Córdoba ha puesto a punto la técnica de micropropagación por cultivo *in vitro* utilizando como



explantos catafilos de los bulbos, llegando a obtener la fase de enraizamiento y endurecimiento de los mismos.

Comportamiento ecológico

Los hábitats difieren en las localidades conocidas; en unas se desarrollan sobre suelo gipsífero y en otras se entremezcla con un matorral petraño sobre calizas y dolomías, a mayor altitud.

Los suelos gipsíferos se encuentran bastante desnudos con poca vegetación apareciendo

este taxón asociado a otros geófitos bulbosos como *Gladiolus reuteri* Boiss, así como a otras especies principalmente *Rosmarinus officinalis* L. y *Rosmarinus eriocalix* Jordan & Fourr. Sobre rocas carbonatadas del complejo Alpujárride del Triásico se presenta también asociada a geófitos bulbosos como *Lapiedra martinezii* Lag. y *Gladiolus reuteri* Boiss..

Distribución y demografía

Endemismo ibérico andaluz, conocido hasta hace poco en tres localidades situadas al

Noroeste de la provincia de Almería, próximas a Gergal. Este área de distribución queda ampliada, extendiéndose de forma discontinua, al macizo calizo de Sierra Cabrera (9 poblaciones) y a dos zonas de yesos (Yesera de los Feos y Karst de Sorbas) además de la clásica de Venta de los Castaños, pues hay que señalar que en la yesera de Gafarillos (tercera localidad publicada y localizada en las coordenadas, 30S WG8702, no existen yesos correspondiéndose esta zona a conglomerados y areniscas del terciario según mapa del Instituto Geológico y Minero de España) y no se ha podido constatar la presencia de la especie.

La variabilidad morfológica observada es grande en los dos conjuntos de poblaciones ecológicamente diferentes, pero los individuos de mayor tamaño se aprecian con más frecuencia en los hábitats sobre suelos calizos a la vez que su distribución es más amplia; las poblaciones que se encuentran en peor estado y son más pequeñas: García Alto, La Rondeña, La Huelga y Cerro Molata, corresponden a zonas más bajas de la Sierra en las que el afloramiento de materiales calizos es más limitado y que ade-

más se ven más perturbadas por el hombre (proximidad de aldeas y carreteras). Esto lleva a concluir que su respuesta es diferente sobre yesos pudiéndose considerar éste como un hábitat secundario.

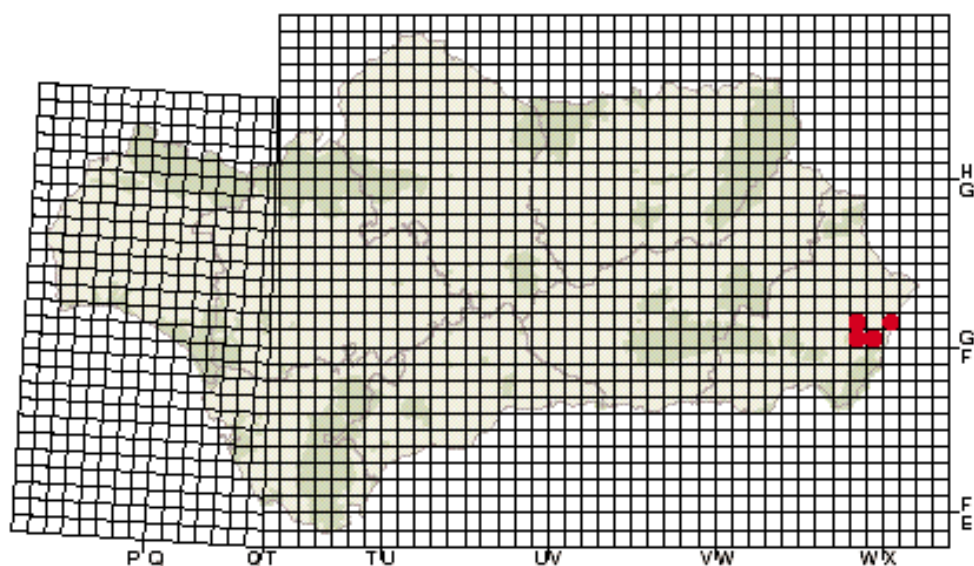
Riesgos y agentes de perturbación

Todas las localidades situadas sobre suelo gipsífero son yeseras en explotación, por lo que estas poblaciones se encuentran bajo un inminente riesgo de extinción.

Solo algunas poblaciones calizas se observan alteradas por el pastoreo al presentar los escapos ramoneados, pero por lo general, soportan bien la presión ganadera y esto unido a las nuevas localidades observadas, lleva a no apreciar impactos irreversibles en sus poblaciones, aunque sí habría que vigilar las actuaciones urbanísticas en las poblaciones próximas a las zonas rurales.

Medidas de Conservación

Hay que destacar la existencia de dos poblaciones dentro de la Red de Espacios Naturales



Protegidos en Andalucía en el Paraje Natural Karst en Yesos de Sorbas, en concreto una población de yesos: Karst de Sorbas (WG8105); y otra sobre rocas carbonatadas del complejo Alpujárride del Triásico: Cerro Molata (WG8304).

Creación de microrreservas con carácter prioritario en las poblaciones de hábitat gipsícola, debido a la inminente explotación de las canteras. La población caliza que se encuentra dentro del Paraje Natural (Cerro Molata) sería la menos representativa por tratarse de una de las más pequeñas y deterioradas, pero sería suficiente con su protección en esta zona, considerando

que las poblaciones calizas son más numerosas y presentan menos impactos previsibles.

Las pruebas de germinación y micropropagación realizadas indican la no existencia de graves problemas de conservación *ex situ*, por lo que se propone fomentar el mantenimiento de sus semillas en Banco de Germoplasma como método más económico y sencillo.

Interés económico y etnobotánico

Interés ornamental potencial (flores grandes, muy tempranas). Buena adaptación a la sequía.

Bibliografía

BARRA, A. & G. LOPEZ GONZÁLEZ (1982). Una nueva localidad para *Narcissus tortifolius* Fdez. Casas. *Anales Jardín Bot. Madrid*, 39 (1): 212.

FERNÁNDEZ CASAS, J. (1977). Recuentos cromosómicos en plantas vasculares españolas. *Saussurea* 8: 33-55.

FERNÁNDEZ CASAS, J. (1978). Recuentos cromosómicos en plantas vasculares españolas. *Saussurea* 9: 45-50.

FERNÁNDEZ CASAS, J. (1987). *Narcissus tortifolius* in Gómez-Campo, C. & al. *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares* 448-449.

ROMERO T., P.M. SÁNCHEZ CASTILLO & M. RUIZ REJÓN (1983). Sobre cariólogía, morfología y corología de *Narcissus tortifolius* Fernández Casas. *Fontqueria* 4: 7-10.

SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. Inst. de Estud. Almerienses. Diputación prov. de Almería.

Nolletia chrysocomoides

(Desf.) Cass. ex Less., *Syn. Gen. Comp.*: 187 (1832)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

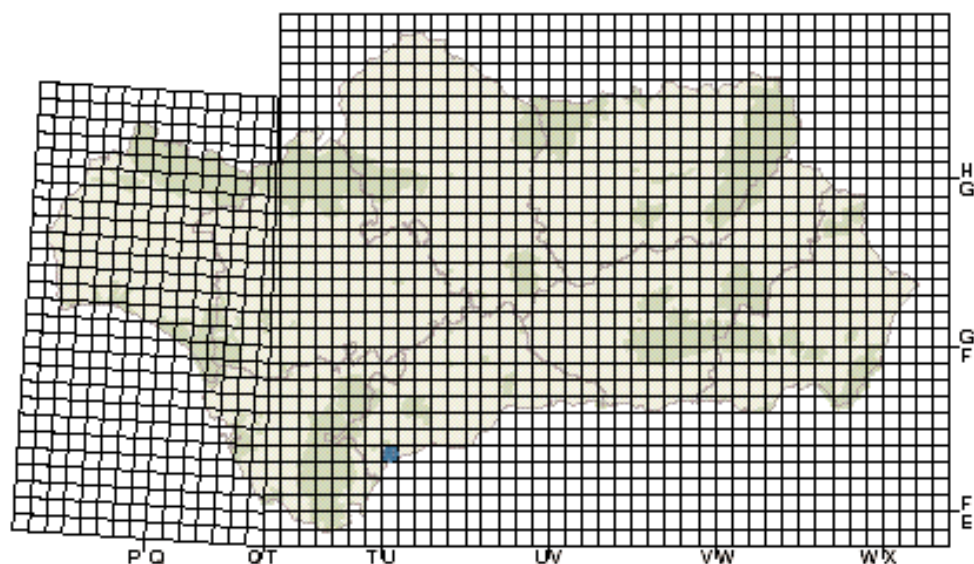
Datos insuficientes (DD; UICN)

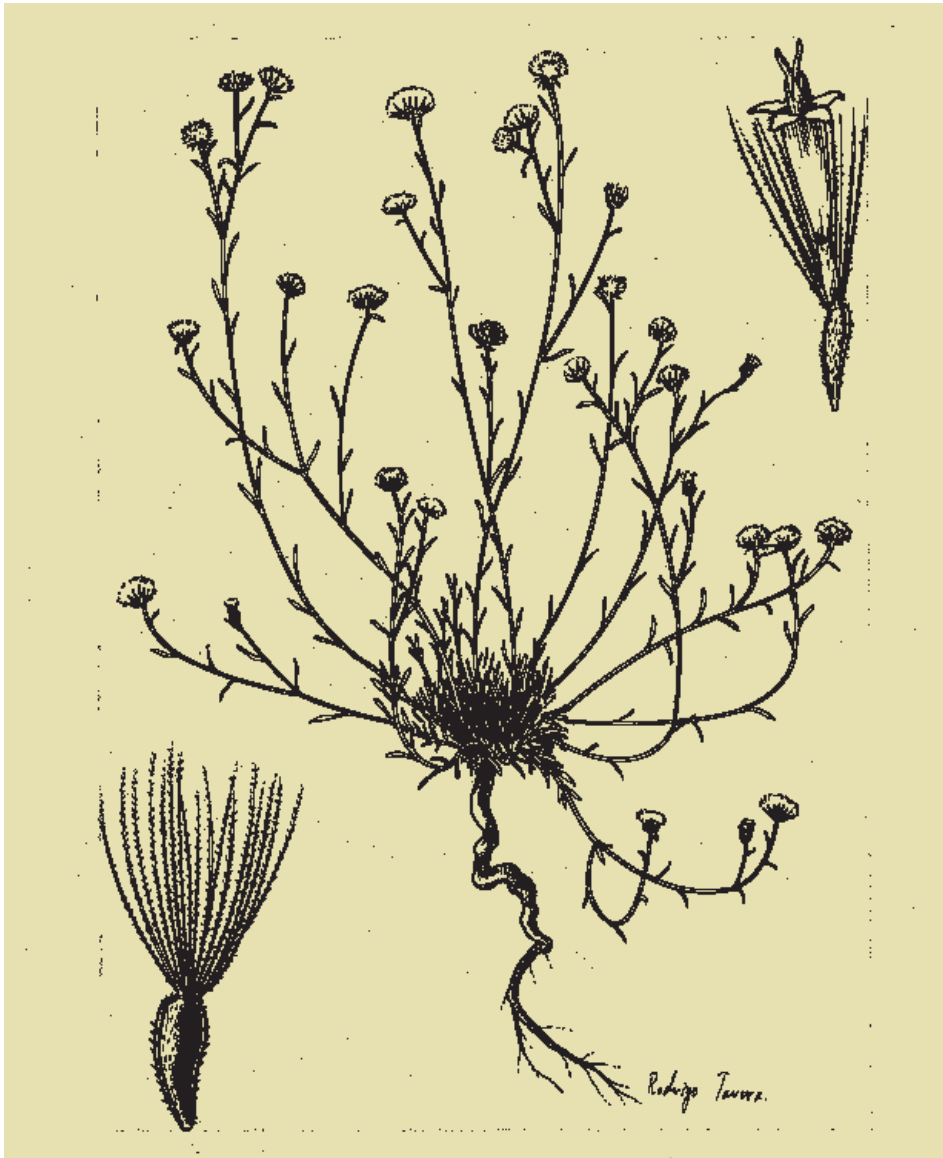
Descripción

Planta perenne. Tallos anuales o bienales, erectos o postrados, cilíndricos, de 15 a 30 cm, con indumento de pelos artrorsos ramificados. Hojas lineares, de 10-25 x 0,5-1 mm, verdes, enteras, sésiles, indumento del haz semejante al de los tallos. Capítulos florales aislados en el extremo de las ramas; brácteas vellosas, las internas lanceoladas, agudas y rosadas en la extremidad, dos veces más largas que las externas; involucre de 5-6 mm. Flores amarillas, exertas, con tubo dos veces más corto que los



estilos; las internas con lóbulos cortos sobrepasados por los estilos. Aquenios oblongos, de 0,5-0,9 mm, vellosos, con pelos largos, flexuosos, barbados y brillantes.





Especie citada por Willkomm & Lange para la provincia de Málaga. No ha podido ser estudiado el material original en el que estos autores basan su cita, depositado en el herbario COI de la Universidad de Coimbra (N° 628).

El resultado negativo en la búsqueda de esta especie en la provincia de Málaga (Sierra Bermeja), puede ser interpretado como una determinación errónea del material estudiado

por Willkomm & Lange, confundido con otros géneros próximos taxonómicamente y muy parecidos a *Nolletia*, como *Erigeron* y *Conyza*, frecuentes en las áreas donde fue citada *N. chrysocomoides*, o puede deberse al hecho de que habiendo sido un taxón poco frecuente y con escasa representación, haya pasado a ser una especie extinta en nuestra comunidad debido a la fuerte presión urbanística sobre el litoral de la Costa del Sol occidental (Málaga).

Biología

Los únicos datos obtenidos a partir de material de herbario procedentes de plantas del norte de África, han sido de tipo polínico y fenológicos. Según dichos pliegos, la floración y fructificación son primaverales.

Comportamiento ecológico

Lechos secos de ramblas y ríos con fuerte estiaje y zonas arenosas litorales. Termomediterráneo seco-subhúmedo.

Distribución y demografía

Especie endémica del Mediterráneo occidental, de área fundamentalmente norteafricano y citada puntualmente en Andalucía. Se considera extinguida en la región.

Riesgos y agentes de perturbación

Probablemente su posible desaparición en Andalucía se deba a la fuerte transformación que sobre su hábitat natural se ha producido en los últimos años (graveras, manipulación de cauces de río y ramblas y desarrollo urbanístico).

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Medidas de conservación

Tras la confirmación de su pasada presencia en la localidad malagueña donde fue citada, se podría intentar la reintroducción en su área potencial mediante semillas o plántulas procedentes de las poblaciones más cercanas de Marruecos.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

JAHANDIEZ, E. & R. MAIRE (1934). *Catalogue des plantes du Maroc* 3: 742-743.

NEGRE, R. (1962). *Petite flore des régions arides du Maroc occidental* 2. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.

OZENDA, P. (1977). *Flore du Sahara*. Editions du

Centre National de la Recherche Scientifique.

QUEZEL, P. & S. SANTA (1963). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* 2. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.

WILLKOMM, M. & J. LANGE (1870). *Prodomus Florae Hispanicae* 2. Stuttgartiae.

Odontites granatensis

Boiss., *Elenchus* 71 (1838)

SCROPHULARIACEAE (ESCROFULARIÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

Descripción

Hierba anual, glanduloso-pubérula, con pelos más o menos patentes. Tallo de 8 a 20 cm, erecto; ramas flexuosas, ascendentes. Hojas simples, de 10-25 mm, opuestas, sésiles, enteras, linear-lanceoladas. Inflorescencia laxa, formada por varios racimos unilaterales de hasta 3 cm, cada uno con 4-9 flores zigomorfas; brácteas de 4-8 mm, linear-lanceoladas; pedicelos de c. 1 mm. Cáliz tubuloso-campanulado, de 4-5 mm, con 4 dientes triangular-oblongos, subagudos. Corola bilabiada, de color púrpura oscuro, glabra, con tubo cilíndrico de c. 4 mm y cuyos labios miden 6-7 mm, el inferior marcadamente trilobado. Estambres 4, didínamos, insertos en la corola y alternando con sus lóbulos; anteras pelosas en el ápice y ligeramente exertas. Ovario súpero, bicarpelar, bilocular; estilo solitario. Fruto en cápsula loculicida de 4 mm, obovada y ciliada.

La especie más emparentada es *O. asturicus* (Lainz) Lainz, del macizo de Peña Ubiña (Asturias y León), de la que se distingue por su indumento (pelos glandulares junto con pelos eglandulares más largos), el color púrpura de las flores y por el tamaño general de la planta, que es mucho más pequeño.

Biología

Terófito de desarrollo estival. Las semillas germinan en la primera quincena de junio. Se encuentra en fase de crecimiento vegetativo hasta la última quincena de julio, cuando empiezan a aparecer las primeras yemas florales. La anthesis masiva tiene lugar hacia final de julio y principio de agosto, pudiéndose encon-

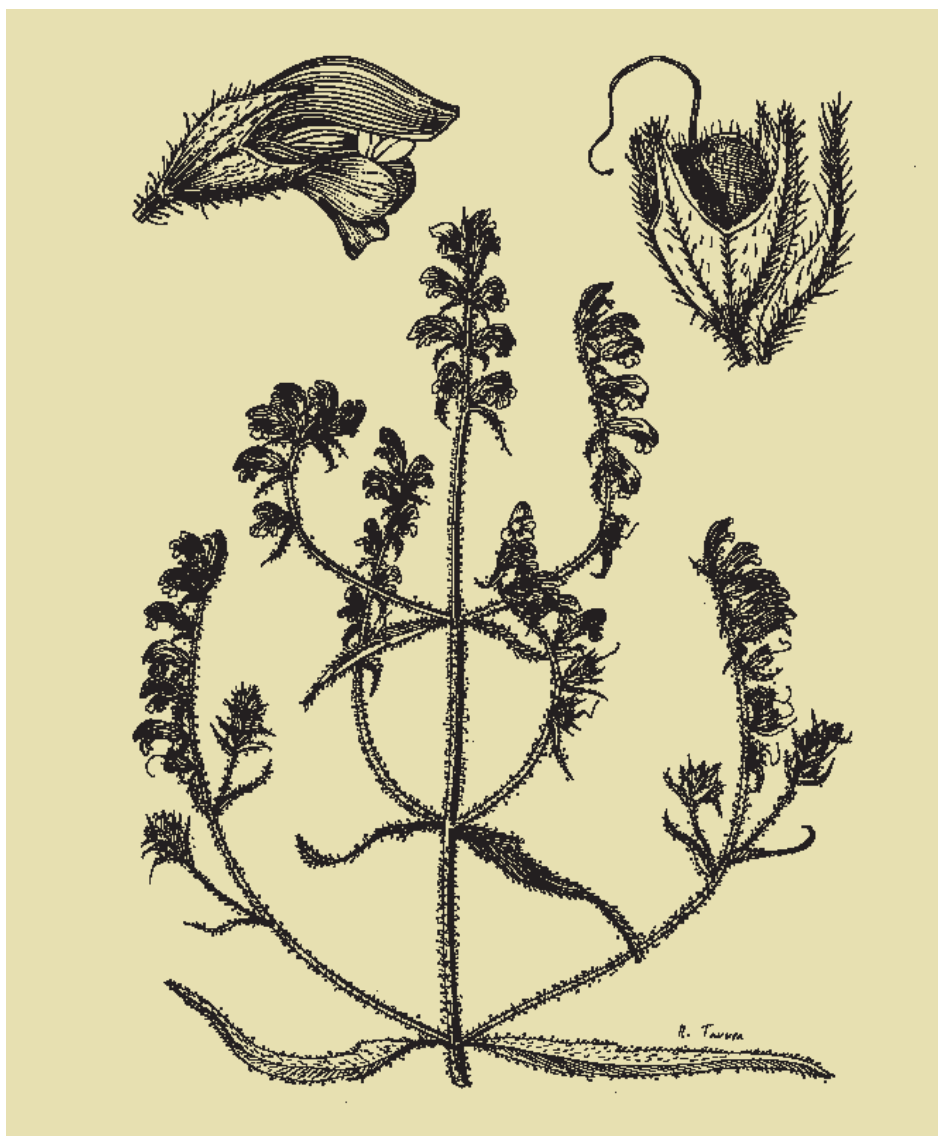


trar plantas en flor hasta septiembre. La escisión de la yema terminal (generalmente producida por ramoneo) induce la formación de una segunda floración que raramente llega a producir semillas viables. La fructificación tiene lugar en septiembre; tras ella, la planta muere.

O. granatensis se ha descrito como una especie hemiparásita; sin embargo, no se ha constatado dependencia de otra planta en ninguna de las fases de su ciclo de vida.

En condiciones naturales la capacidad de floración es muy elevada (97,5% de los individuos florece). La producción floral media es de 11,4 flores por individuo. La viabilidad polínica es muy alta, cada antera contiene el 96,7% de polen fértil.

La polinización es fundamentalmente entomógama (himenópteros). En las escrofulariáceas es frecuente la fecundación cruzada, pues presentan el fenómeno de dicogamia (protógina). Generalmente se producen dos semillas aparentemente viables por fruto.



En ausencia de actividad ganadera, el 92,1% de las flores llegan a producir frutos fértiles (al final del ciclo vegetativo el porcentaje de abortos aumenta). La presión herbívora en los periodos de floración y fructificación reduce este porcentaje drásticamente.

Las semillas permanecen sobre el fruto dehiscente hasta que algún factor externo (viento, animales, etc.) facilita su caída al suelo en el entorno de la planta madre. Una vez en el suelo,

la semilla puede ser transportada junto con material edáfico por corrientes de agua erosivas que se originan en la época de deshielo.

En condiciones de laboratorio no se ha conseguido la germinación de las semillas. Se han realizado ensayos *in situ* que han puesto de manifiesto un elevado porcentaje de viabilidad de las semillas, lo que podría significar la dependencia de algún factor local para la germinación (micorrizas, estratificación, etc).

Comportamiento ecológico

O. granatensis crece en el ambiente del sabinar calcícola oromediterráneo de Sierra Nevada, entre los 2000 y 2250 m de altitud, bajo ombroclima subhúmedo, en barrancos y laderas con exposición N y NW; el suelo es profundo y bien estructurado, de textura franca o ligeramente gravosa.

La mayoría de los ejemplares se encuentran protegidos bajo otras especies vegetales de biotipo camefítico (*Astragalus granatensis*) o nanofanerofítico (*Juniperus sabina* y *J. communis* subsp. *hemisphaerica*), pero el hecho de que algunos individuos se encuentren aislados hace suponer que su ubicación bajo estas plantas constituye una estrategia de protección frente a la herbivoría.

La asociación vegetal en la que se integra presenta alta cobertura (70-100%) y gran diversidad biológica, siendo *Juniperus sabina* la especie más constante y que proporciona los mayores índices de dominancia y cobertura. Además aparecen otras especies de notable valor botánico como los endemismos andaluces *Prunus*

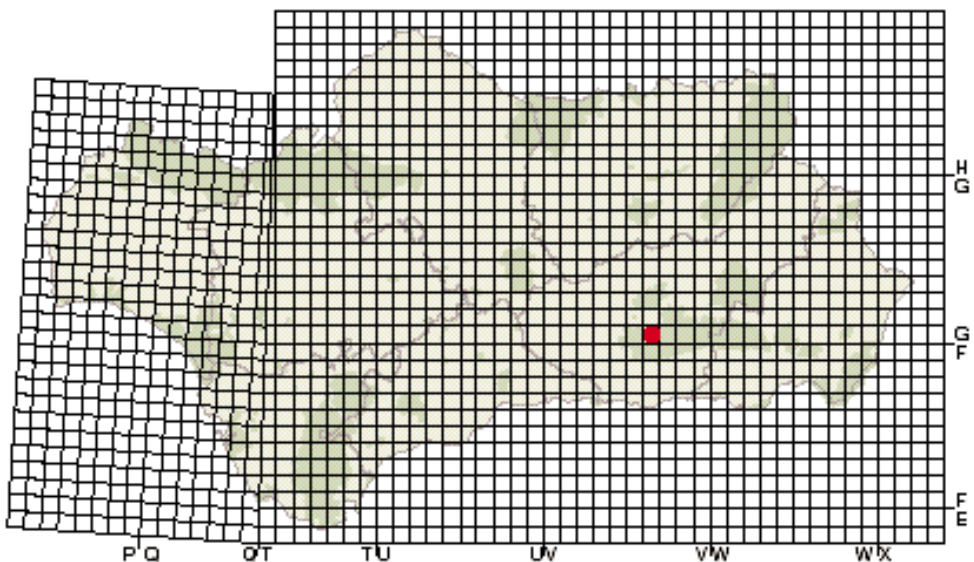
ramburii, *Satureja intricata*, *Scabiosa pulsatilloides* subsp. *pulsatilloides* o *Centaurea granatensis*.

Estos sabinares constituyen una de las escasas representaciones del matorral oromediterráneo sobre sustrato calizo en Sierra Nevada, por lo que al interés florístico se une una gran importancia ecológica, factores que deben condicionar una estrategia prioritaria de gestión para su conservación.

En conjunto, *O. granatensis* se localiza en el seno de dos asociaciones: la del sabinar, *Daphno hispanicae-Pinetum sylvestris* y la del piornal, *Astragalo boissieri-Festucetum hystricis*, esta última recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Endemismo exclusivo de Sierra Nevada (Granada). Se conoce una sola población dividida en 3 núcleos. Se han observado fluctuaciones anuales en el número de individuos que podrían tener su origen en las variaciones pluviométricas. El número de individuos estimado



varía entre 1500 (año 1993) y 5000 (año 1997). La mayor parte de los individuos se concentra en uno de los núcleos. La especie se extiende por un área inferior a 1 km².

Riesgos y agentes de perturbación

Uno de los impactos más graves lo produce la actividad ganadera, que provoca un deterioro progresivo y continuo de la población. Otro de los impactos más drásticos fue la deposición de toneladas de tierra y escombros llevada a cabo durante las obras de acondicionamiento del complejo turístico de esquí; estos depósitos sepultaron gran parte de la población y en la actualidad, los materiales acumulados, fundamentalmente de naturaleza esquistosa, han quedado como un talud desnudo fácilmente erosionable, cuyos sedimentos vierten a la población. La diferente naturaleza geológica de los depósitos podría alterar las propiedades físico-químicas del suelo sobre el que crece *O. granatensis*.

La existencia de una sola población implica una probabilidad alta de extinción para la planta frente a riesgos naturales de carácter impredecible. Actualmente se considera una de las plantas de la flora nevadense con mayor riesgo de extinción, debido a lo restringido de su área y al fuerte impacto antropozooógeno a que está sometida la población.

Medidas de conservación

El territorio en el que vive forma parte del Parque Natural de Sierra Nevada, que tiene también el estatus de Reserva de la Biosfera por

el programa MAB de la UNESCO desde 1986 y queda, en parte, incluido dentro del perímetro del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Como medida principal para la conservación de la especie se debe establecer una normativa reguladora de la carga ganadera del área. Recientemente, a instancias de la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente, ha sido cercada una parte de la población, lo que va a permitir evidenciar la importancia del impacto del ganado.

Es preciso cubrir de vegetación el talud formado por los depósitos de tierra, a fin de evitar la erosión del mismo. Por otro lado, habría que proceder de forma metódica y secuenciada al establecimiento de nuevas poblaciones fuera del área de ocupación actual, al objeto de minimizar el riesgo de extinción de la especie frente a eventos catastróficos imprevisibles.

Para afrontar con éxito el programa de recuperación se precisan estudios sobre diversos aspectos determinantes de la supervivencia de la especie (asociaciones micorrízicas, endogamia, etc) y estudios ecológicos que ayuden a optimizar el equilibrio del ecosistema. Paralelamente se deben aplicar otras medidas de carácter general como la conservación de semillas en bancos de germoplasma y el seguimiento anual de la población conocida.

Interés económico y etnobotánico

No existen datos respecto a algún posible interés económico o etnobotánico.

Bibliografía

BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837*. Paris.

LAINZ, M. & COL. (1976). Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, XI. *Bol. Inst. Est. Asturianos, Supl. Cien.* 22: 3-44

LAINZ, M. (1982). *Mis contribuciones al conocimiento de la flora de Asturias*. Oviedo.

MOLERO MESA, J. & F. PEREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra*

Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense. Granada.

MOLERO MESA, J., F. PEREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada, paisaje, fauna, flora, itinerarios*. Madrid.

WEBB, D.A. & J.M. CAMARASA (1972). *Odontites Ludwig*. En: T.G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 3: 266-268. Cambridge.

Ophrys speculum subsp. *lusitanica*

O. & A. Danesch, *Orchidee* 20: 21 (1969)

ORCHIDACEAE (ORQUIDÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En peligro crítico (CR, UICN)

Descripción

Tubérculos subglobosos sentados o subsentados. Tallos de (7-)10-40 cm, verde amarillentos. Hojas basales oblongas, subobtusas, verde-amarillentas. Inflorescencia con (3-)7-10(-13) flores. Brácteas inferiores de 24-33(-38) mm, oblongas o lanceoladas, verde pálido. Tépalos externos glabros, verdosos o amarillentos, sin franja o provistos por su cara interna de una franja purpúrea o parda muy marcada; el central oblongo, incurvo, cuculado, protegiendo al ginostemo; los laterales de 8-10 x 3-4,5 mm, ovados, ligeramente asimétricos, subpatentes, verde-amarillentos; los internos laterales de 3,4-5,5 x 1,2-2,1 mm, linear-lanceolados, con base ovada, obtusos, patentes, densamente vilosos por su cara interna, pardo-rojizos o pardo-amarillentos. Labelo de 10-15 x 6,5-13 mm, anchamente obovado y marcadamente trilobado, provisto en las zonas marginales de una pilosidad abundante, pardo-rojiza, rara vez pardo-amarillenta; lóbulos laterales oblicuamente oblongos, obtusos, aproximados al lóbulo central, con zona media parda o pardo-rojiza, rodeada de una banda amarillenta; lóbulo medio oblongo, frecuentemente emarginado, de ligeramente a marcadamente convexo, con margen revoluto; espejulo entero, amplio, azul metálico, sin banda marginal o con una banda marginal amarillenta muy estrecha. Ginostemo con conectivo obtuso, corto, sin apículo.

Biología

Géofito. Las hojas que conforman la roseta basal se desarrollan con las primeras lluvias oto-



ñales a partir de los tubérculos subterráneos de años previos. Su número varía de 3 a 7, manteniéndose funcionales hasta después de la floración, si bien algunas de ellas, generalmente las primeras en formarse, pueden marchitarse durante la primavera. El desarrollo del tallo florífero comienza pasado el invierno, hasta formar las primeras yemas florales a finales de Marzo, precedidas de un brusco alargamiento del tallo, provisto de 2-7 hojas caulinares.

El número de flores desarrolladas está directamente correlacionado con la mayor o menor cantidad de lluvias otoñales y primaverales, y el tipo de suelo, que a su vez influye en la robustez de los ejemplares y en su altura. El periodo de máxima floración, de acuerdo con nuestros datos y los pliegos de herbario consultados, es la primera quincena de mayo, prolongándose hasta los primeros día de junio, con un comportamiento fenológico más tardío que la subespecie típica (dos o tres semanas). La fructificación está comprendida entre el



quince de junio y primeros de julio, correspondiendo generalmente con temperaturas bastante altas, por lo que las cápsulas superiores suelen desecarse y no llegan a madurar completamente sus semillas.

La subespecie tipo (subsp. *speculum*) es polinizada por un Himenóptero (machos de *Campsocolia ciliata*), con unos resultados no muy elevados. Se desconoce cual es el polinizador de este taxón, si bien la coloración dominante de su labelo y sus pequeñas diferencias

florales podrían inducir a estos mismos machos a visitar las. Esta posibilidad daría pie a considerarlo como un híbrido o como parte de la variación de *O. speculum* Link.

Se desconoce el número de semillas fértiles por fruto, la distancia alcanzada por las semillas en su dispersión por el viento, así como el porcentaje de germinación y supervivencia de las plantas, datos de enorme importancia para comprender el comportamiento poblacional de este taxón.

Comportamiento ecológico

Se localiza en los pastizales, a veces muy empobrecidos y bien iluminados, desarrollados en los claros del matorral de encinares, o en los disclimax introducidos en estos mismos lugares por el hombre: pinares y olivares. Prefieren, al igual que la subespecie tipo, suelos calcáreos, en altitudes comprendidas entre los 600 y 1200 m. La mayor densidad de sus poblaciones se encuentra en la provincia de Jaén.

Las plantas acompañantes de *O. speculum* subsp. *lusitanica* son: *Cistus albidus* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Coronilla scorpioides* (L.) Koch, *Osyris alba* L., *Scandix pecten-veneris* L., *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb. f., *Phlomis purpurea* L., *Valerianella carinata* Loisel., *Scorzonera angustifolia* L., *Bellis sylvestris* Cyr., *Aegilops geniculata* Roth, *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv., *Asparagus acutifolius* L., *Allium roseum* L., *Orchis purpurea* Hudson, *Ophrys scolopax* Cav. y *O. lutea* Cav..

Distribución y demografía

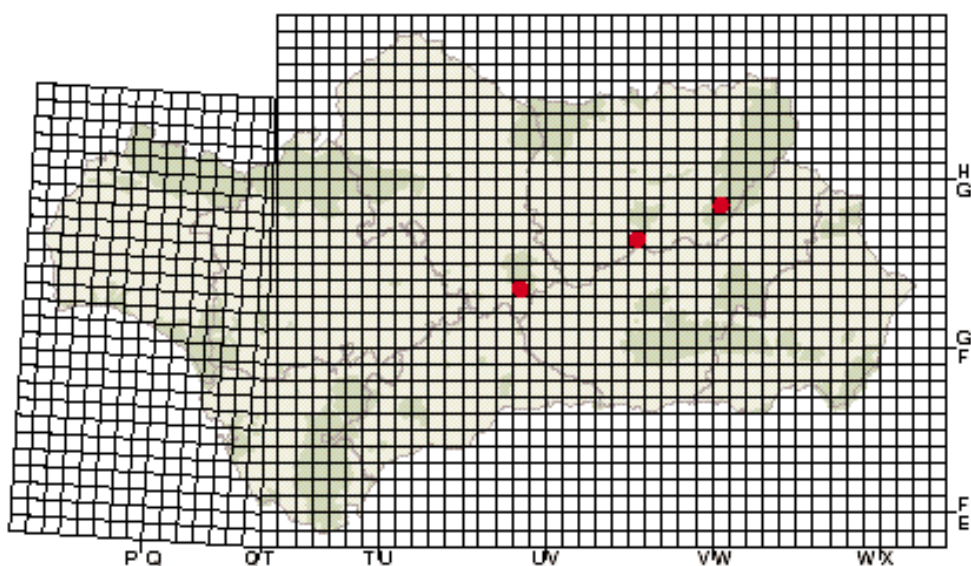
La especie fue descrita originalmente de Loulé (Algarve), y se citó posteriormente de otras

Distribución en el MEDITERRANEO



localidades: Serra da Arrábida (Algarve) y entre Lisboa y Coimbra, sin concretar más las localidades, señalando que bien podría tratarse de un endemismo peninsular. Autores posteriores amplian su área, sin que se conozca ninguna localidad del N de Africa como supuestamente se podría pensar por la distribución dada por algunos autores que consideran este taxón, como ya se ha indicado, dentro de la variación de *O. speculum* Link. Las citas extremeñas corresponden a la subespecie típica.

Forma normalmente poblaciones muy pequeñas de 3-10 individuos, con unas densidades



que oscilan entre 0,3 y 6 individuos/m². Es de señalar que en la población observada cerca de Cazorla (Jaén) por Bouillie indicó “centenares de ejemplares... en un olivar abandonado”. Con posterioridad se ha visitado en 1991 la misma localidad y solamente se han encontrado una quincena de ejemplares. Este comportamiento de grandes variaciones en el número de ejemplares, dependiendo de los años, y sin que exista una causa bien explicada, es muy frecuente en las orquidáceas mediterráneas.

Mapa de distribución

Se localiza en el S y SW peninsular. En Andalucía se conocen poblaciones en las provincias de Córdoba y Jaén, si bien se tiene la seguridad de que pueda extenderse por las zonas calizas de Sevilla e incluso Málaga. Las pequeñas diferencias morfológicas con la subespecie tipo, y el pequeño número de ejemplares de sus poblaciones, pueden desvirtuar su distribución real, al confundir ambas subespecies.

Riesgos y agentes de perturbación

La floración irregular que presentan sus poblaciones y su baja densidad de individuos, junto con una polinización entomófila que condiciona la variación genética de los ejemplares, permiten deducir las siguientes conclusiones, con independencia del desconocimiento de gran parte de su biología reproductiva:

1.- De las cuatro poblaciones conocidas, solamente una tiene un número alto de ejemplares en los años más favorables. Las restantes, muy reducidas, posiblemente en el número crítico de ejemplares, indican su alto riesgo de desaparición ante cualquier modificación de origen climático o antrópico.

2.- Los periodos de sequía, tan frecuentes en el clima mediterráneo, pueden condicionar una reducción del número de ejemplares en estas poblaciones al no permitir a las plantas recuperarse después de una floración y los ejemplares más débiles agotarían sus reservas nutritivas. Con un pequeño número de individuos no

podrían asegurarse la atracción de los polinizadores, lo que conduciría a su desaparición.

3. El cambio de cultivo o el aumento de la presión ganadera, influiría negativamente en sus poblaciones, al modificar notoriamente su hábitat. Las urbanizaciones (casas, escombros, viales) no representan un factor de riesgo al encontrarse sus poblaciones alejadas de los núcleos urbanos.

Medidas de conservación

Ninguna de las poblaciones conocidas está incluida en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos, estando situadas en zonas muy visitadas por el ganado (zonas de abrevadero) o en campos abiertos para el pastoreo. Si bien es posible la existencia de otras poblaciones con un potencial biológico no conocido, la variación de los ejemplares puede indicarnos que el taxón se encuentra en la actualidad en un “periodo de diferenciación progresiva”, por lo que convendría la conservación del mayor número posible de poblaciones. Considerando que la mayor de ellas se localiza en el extremo SW de la Sierra de Cazorla, la medida más eficaz, por el momento, sería ampliar los límites del Parque Natural para que incluyera las zonas limítrofes a las ermitas de Monte Isicio y Monte Sión.

Entre tanto, al igual que en la mayoría de las orquidáceas ibéricas, convendría hacer un seguimiento de sus poblaciones, para establecer la dinámica de sus poblaciones, y profundizar en su biología. Al mismo tiempo podríamos determinar el origen de sus variaciones: origen híbrido, o en fase de diferenciación.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie. La dificultad de cultivo de estas plantas impide su utilización en jardinería, al tiempo que la brevedad de su floración no las hace atractivas, con independencia de la rareza de sus flores. Precisamente, junto como *Ophryx bombyliflora* Link, es una de las orquidáceas menos vistosas de Andalucía.

Bibliografía

- BAUMANN, H. & S. KUNKELE (1982) Die wild-wachsenden Orchideen Europas. Stuttgart.
- BOUILLIE, P. (1989) Tercera aportación al conocimiento de la orquidoflora giennense. *Blancoana* 7: 123-128
- BUTTNER, K. P. (1983) Die *Ophrys ciliata* (speculum)-Gruppe, eine Neubewertung. *Die Orchidee*: 37-57
- PAULUS, H. F. & C. GACK (1981) Neue Beobachtungen zur Bestäubung von *Ophrys* (Orchidaceae) in Südspanien, mit besonderer Berücksichtigung des Formenkreises *Ophrys fusca* agg. *Plant Syst. Evol.* 137: 241-258
- PÉREZ CHISCANO, J. L., J. R. GIL LLANO & F. DURAN (1991) Orquídeas de Extremadura. Madrid.
- SILVESTRE, S. (1983) Nota breve sobre *Ophrys speculum* Link. subsp. *lusitanicum* O. & A. Danesch. *Lagasalia* 11: 116
- TYTECA D. (1984) Variations, hybridation et spéciation chez les *Ophrys* ouest-méditerranées. Observations de 1983. *Coll. Soc. Franç. Orchid.* 7: 69-76
- U.I.C.N. (1994) Categorías de las Listas Rojas de la U.I.C.N.

Papaver lapeyrousianum

Guterm., *Oesterr. Bot. Z.* 122: 268 (1974)

PAPAVERACEAE (PAPAVERÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

Descripción

Hierba vivaz, cespitosa, recubierta de pelos erizados (hispida) más o menos abundantes, que segrega látex al cortarla o a través de incisiones. Tallos de 5-15 cm, escapiformes, erectos o ascendentes, simples, con pelos blanquecinos patentes, revestidos en la base por las vainas foliares, rematados en una sola flor. Hojas de 2-8 x 0,5-2 cm, todas basales, muy numerosas, formando un denso césped, pecioladas, 1-2 pinnatisectas; segmentos estrechos, obtusos y aristados. Flores actinomorfas, terminales y solitarias; 2 sépalos libres y caedizos, muy pelosos; 4 pétalos de 8-12 mm, libres, de color anaranjado, rara vez blancos, obovados; numerosos estambres de longitud menor o igual a la del ovario, con anteras amarillentas; ovario sin estilo y con disco apical a modo de tapadera constituido por 4-5 estigmas dispuestos radialmente. Fruto seco y dehiscente (cápsula), elipsoideo ligeramente obovoideo, de 5-10 mm de longitud, recubierto de pelos rígidos amarillentos y erecto-patentes, que se abre por poros situados bajo el disco apical, produciendo numerosas semillas. $2n=14$.

Pertenece a la sección *Scapiflora* Reichenb., de distribución ártica y alpina. Las especies más emparentadas son *P. aurantiacum* (= *P. rhaeticum*) de los Pirineos y los Alpes, *P. sendtneri* de los Alpes, *P. burseri* de los Alpes y Cárpatos, *P. kernerii* de los Alpes y centro de la antigua Yugoslavia y *P. corona-sancti-stephani* de los Cárpatos.



Biología

Hemicriptófito. Hacia final de junio brotan las primeras hojas; la floración se inicia en la primera quincena de julio, alcanzando el máximo en la primera semana de agosto. La fructificación ocurre escalonadamente desde finales de julio, con un máximo a final de agosto, época en la que se inicia la dispersión de las semillas que se prolonga hasta los primeros días de septiembre. A partir de octubre, la planta queda enterrada bajo la nieve.

La polinización es zoógama, aunque se lleva a cabo por insectos poco especializados, sobre todo coleópteros que devoran estambres y pétalos. Las experiencias de autogamia han dado resultados positivos, formándose cápsulas y semillas aparentemente viables.

Las semillas caen en las proximidades de la planta madre, aunque pueden ser arrastradas a mayor distancia cuando los vientos son fuertes. Aunque el número de semillas por cápsula es



elevado (alrededor de 35), el 80% de los escapes aparecen decapitados en el mes de septiembre a causa de los animales.

Comportamiento ecológico

Vive en pedregales de micaesquistos grafitosos, entre los 3200 y 3450 m de altitud, en el piso bioclimático crioromediterráneo con ombroclima húmedo.

El sustrato es pedregoso, con lajas superficiales de más de 10 cm de diámetro, bajo las que existe un suelo de textura gravosa, pobre en materia orgánica. Suele situarse al abrigo de piedras de mayor tamaño que le sirven de protección.

La comunidad en la que se desarrolla tiene baja cobertura (inferior al 20%) y es muy rica en endemismos nevadenses, dominando los hemi-

criptófitos y nanocaméfitos, tales como *Festuca clementei*, *Galium pyrenaicum*, *Arenaria imbricata*, *Viola crassiuscula*, *Linaria glacialis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Hormathophylla purpurea*, *Trisetum velutinum*, *Chaenorhinum glareosum*, *Artemisia granatensis*, *Erigeron frigidus* y *Saxifraga nevadensis*.

Se puede localizar en dos asociaciones, *Viola crassiusculae-Linarietum glacialis* y *Erigeronto frigidum-Festucetum clementei*, ambas recogidas en el inventario español de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Se presenta en los Pirineos y Sierra Nevada, aunque la planta nevadense podría considerarse al menos, como subespecie independiente. Únicamente se ha encontrado una población en las cumbres más elevadas, dividida en 3 núcleos, que se extienden por 3 cuadrículas UTM de 1 km de lado; el mayor de ellos tiene unos 500 m², apareciendo los individuos en grupos de 2 ó 3 que distan varios metros unos de otros. El número total de individuos es inferior a 2500.

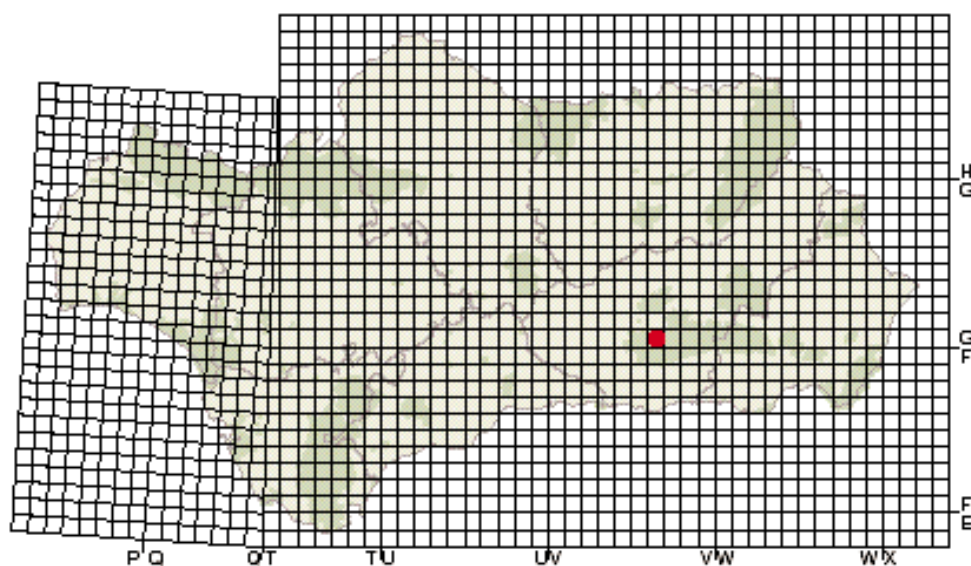
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Riesgos y agentes de perturbación

Las causas que más amenazan la supervivencia de la especie son el pastoreo y la herbivoría silvestre (cabra montés). Aparte del consumo directo de la parte vegetativa, el aporte de materia orgánica favorece la nitrificación de la comunidad y la invasión por especies más agresivas que desplazan a *Papaver lapeyrouisianum*.

El excursionismo y la recolección no autorizada de ejemplares son también factores importan-



tes. La mayor población conocida se encuentra precisamente en una de las veredas más frecuentadas por montañeros y excursionistas.

También existen causas naturales como la especificidad ecológica y la escasez de hábitat, ya que la extensión de su área potencial es muy reducida al vivir únicamente en las cumbres más elevadas.

Medidas de conservación

El territorio en el que vive forma parte del Parque Natural de Sierra Nevada, que tiene también el estatus de Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO desde 1986 y queda incluido dentro del perímetro del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Se requiere la protección integral del área de distribución, donde se encuentran también otras

muchas especies amenazadas de Sierra Nevada. Se debería regular o desviar el tránsito de personas por la mayor población conocida, realizando un seguimiento exhaustivo de sus efectivos, número de individuos, estructura de edades, tasa de reclutamiento, etc, al menos bienalmente.

La recolección de semillas es necesaria tanto para su conservación en bancos de germoplasma, como para realizar experiencias de germinación, ya que las realizadas hasta el momento han dado resultados muy negativos; además, se debería expandir el área de distribución hacia otros lugares adecuados del macizo nevadense.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún uso popular; es posible que contenga alcaloides con acción espasmolítica y sedante, al igual que otras especies del género.

Bibliografía

- BLANCA, G. (1991). *Joyas botánicas de Sierra Nevada*. Granada.
- BLANCA, G. & F. VALLE (1991). Las plantas endémicas de Andalucía oriental. IV. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 4/5: 3-44.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. (1986). *Papaver L.* En: S. Castroviejo & al. (eds.), *Flora Iberica* 1:407-417. Madrid.
- FAVARGER, C. & P. KUPFER (1968). Contribution à la cytologie de la flore alpine des Pyrénées. *Collect. Bot.* 7: 325-352.
- KUPFER, P. & C. FAVARGER (1967). Premières prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *C. R. Acad. Sc. Paris* 264: 2463-2465.
- MENDOZA CASTELLÓN, R.N. (1985). *Estudio del orden Papaverales en la provincia de Granada*. Tesis de licenciatura, Universidad de Granada.
- MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Granada.
- MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada, paisaje, fauna, flora, itinerarios*. Madrid.
- MOWAT, A.B. & S.M. WALTERS (1964). *Papaver L.* En: T.G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 1: 247-250. Cambridge.

Papaver rupifragum

Boiss. & Reuter, *Pugillus* 6 (1852)

PAPAVERACEAE (PAPAVERÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

Descripción

Hierba vivaz, multicaule, en condiciones óptimas glauca, subglabra, provista de un rizoma leñoso, con un grado de división variable dependiendo de la edad, de color marrón, y cuyos ápices se encuentran revestidos de restos foliares. Hojas basales (2,5) 3-10 (15) x (0,4) 0,5-2 (2,5) cm, pinnatifidas o pinnatisectas, de contorno oblongo-lanceolado, con lóbulos laterales agudos u obtusos, terminados en corta seda. Tallos florales (10) 20-50 (60) cm, ascendentes o erectos; 1-3 hojas caulinares, menores que las basales. Pedúnculos en número variable dependiendo del desarrollo del individuo, de (7) 20-45 cm, subglabros o con cortos pelos fuertes y aplicados, a veces de ambos tipos en la misma planta. Flores generalmente tetrámeras, por excepción pentámeras o hexámeras. Sépalos lisos, glaucos. Pétalos 19-28 x 15-22 mm, obovados, de color rojo ladrillo, sin mancha en la uña, imbricados, muy prontamente caducos. Estambres numerosos, hasta cerca de 100, más cortos que el ovario, y dispuestos en 3-4 niveles, con filamento estaminal blanquecino y antera amarillenta, cuya dehiscencia se produce a primeras horas del día. Cápsulas (17) 21-25 x 5-7 mm, glabras, largamente obcónicas, con costillas poco marcadas, circundada en su base por un anillo grueso y glanduloso; disco estigmático con 5-8 radios, primero convexo, y finalmente subplano, lobulado. $n=7$.

Biología

Hemicriptófito. Presenta una estrategia reproductiva tipo "R", caracterizada por la formación de un gran número de semillas (media de 1549 semillas/cápsula). Germinan con las primera



lluvias otoñales, pasando el invierno con una o dos hojas, y completando su desarrollo durante la primavera. El porcentaje de pervivencia de las plántulas en las poblaciones naturales es menor de 1×10^{-3} . Si el suelo donde ha germinado es abundante y rico en nutrientes, las plántula que superan el invierno y el comienzo de la primavera, ese mismo año pueden florecer. La floración se prolonga desde junio a septiembre, y excepcionalmente en años de otoño caluroso, puede alargarse hasta noviembre. Una vez terminada la floración, muchas plantas mueren o quedan muy deterioradas. Las que pasan esta segunda prueba, con las primeras lluvias, formarán una roseta foliar más grande y comenzarán el desarrollo de pequeñas ramificaciones subterráneas del tallo. Este mecanismo está encaminado a la formación de mayor número de flores en la siguiente etapa reproductiva. Algunos ejemplares localizados en situaciones muy óptimas llegan a producir más de 25 tallos florales.



La oferta floral es muy pequeña, oscilando entre 0-2(3) flores por planta. Las flores son autocompatibles. La antesis se produce entre las 6,30 y las 8 de la mañana, retrasándose en los días nublados, o con temperaturas más bajas hasta las 9,30-10,00, principalmente al final de la floración. Presentan una marcada orientación E, y la presencia de los pétalos es muy efímera. La liberación del polen dura hasta las 48-72 horas de su apertura, mientras que los estigmas, que maduran simultáneamente

que los estambres, pueden permanecer receptivos hasta 3-4 días.

La dispersión de las semillas se realiza a corta distancia por vibración de las cápsulas secas al moverse por el viento.

Comportamiento ecológico

Ocupa las pequeñas oquedades de las paredes rocosas (preferentemente Rendsinas -Lithic Rendolls- desarrolladas a partir de calizas jurási-

cas), suelos acumulados en las hendiduras, y pedregales de pequeña movilidad, en el piso Mesomediterráneo, con orientaciones preferentes N, NE y E, y en altitudes de 900 a 1600 m. Con un comportamiento ligeramente nitrófilo vive en las comunidades de la clase *Asplenietea trichomanis*, en la que por su riqueza en materiales orgánicos se introducen especies de la clase *Parietarietea judaicae*, o al disminuir su pendiente lo hacen taxones de la clase *Stellarietea mediae*. Las especies que más frecuentemente la acompañan son: *Asplenium trichomanes* L. var. *quadrivalens* D. E. Meyer, *Saxifraga bourgaeana* Boiss. & Reuter, *Sedum dasyphyllum* L., *Umbilicus horizontalis* (Guss.) DC., *Geranium purpureum* Vill., *G. rotundifolium* L. y *Crambe filiformis* Jacq.

En ninguna de las poblaciones visitadas se ha encontrado predación en los individuos durante su etapa de crecimiento quizás por la presencia de grandes cantidades de alcaloides. Al final del verano es posible ver algunas rosetas basales, en las plantas no muy protegidas, recomidas por las cabras y ovejas. Estos pequeños daños, y el ataque de las cápsulas formadas al

Distribución en el MEDITERRÁNEO

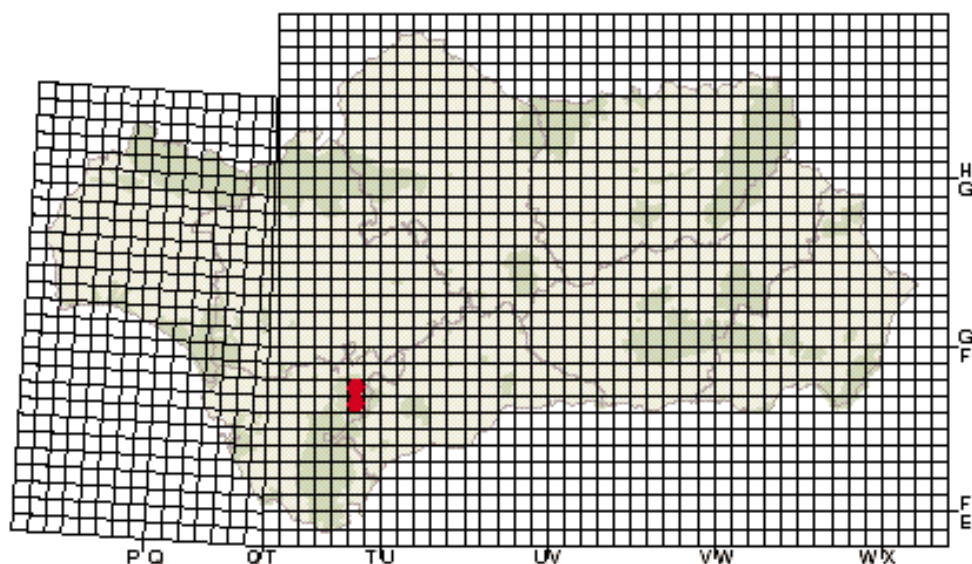


comienzo del otoño por Heterópteros (*Lygaeidae*), no parecen ser importantes a nivel poblacional.

Distribución y demografía

La especie fue descrita de las paredes rocosas soleadas encima del pueblo de Grazaleta, quedando en la actualidad las poblaciones peninsulares circunscritas al Parque Natural de Grazaleta: Sierras del Caillo, Endrinal y Pinar. Un resumen de los diferentes testigos conservados en los herbarios es:

- Benaocaz: Manga de Villaluenga.
- Grazaleta: Inmediaciones del Camping; Pozo



de la Nieve; Puerto de la Cumbre hacia el Cerro de San Cristobal; Sierra del Endrinal; Pozo de las Presillas; Sierra del Pinar; El Pinsapar; El Torreón.-Villaluenga del Rosario; Sierra del Caillo; Navazo Alto; Casa del Cao.

La formación de rizomas, de mayor longitud a medida que la planta va envejeciendo, hace difícil precisar el número de individuos por población. Las que han sido estudiadas con detalle presentan 2-3 (5) ejemplares de gran tamaño -posiblemente de más de 15 años de edad-, y un número variable de otros más pequeños, 6-38 (49). En las cuatro poblaciones muestreadas al efecto se ha calculado una densidad media de 1,6 (1,0-5,1) individuos /m².

Considerada como perteneciente a la Sect. *Pilosae* Prantl, que incluye plantas perennes de área muy reducida y características de las zonas de baja y alta montaña. Incluiría 9-10 especies de Turquía y Caucasia, y 1-2 de España y Marruecos. Forma con *P. atlanticum* un agregado cuyos límites quedan poco precisos: *P. rupifragum* se localizaría en la Sierra de Grazalema y zonas calizas del Rif Occidental (Marruecos), en tanto que *P. atlanticum* lo haría en la zona central del Atlas Medio.

Papaver rupifragum en Andalucía se localiza en la hoja 14.44 (1050) de la cartografía militar a escala 1:50.000. Respecto a la proyección UTM, toda la distribución se encuentra dentro del uso 30 S entre las coordenadas TF 88-83 de longitud y TF 71-62 de latitud.

Riesgos y agentes de perturbación

Sus poblaciones se localizan dentro del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. Por lo que la especie se encuentra protegida del impacto humano (nuevos caminos y carreteras, excesivo pastoreo...). La corta duración de los pétalos en la flor y el número tan bajo de flores por planta, la hacen pasar muy desapercibida para los visitantes del Parque.

Solamente el proceso de desertización del entorno, o la introducción de coníferas en sus cercanías, podrían restringir su actual distribución, ya que no resisten la presencia de los terpenos y fenoles producidos por la descomposición de sus hojas.

Medidas de conservación

Todas las medidas de conservación de esta especie se reducen a la no reforestación con coníferas, ni con otras especies arbóreas, que podrían modificar fuertemente su hábitat por tener un carácter ligeramente heliófilo, ni aumentar la carga ganadera, que destruyera la ya pequeña cobertura vegetal de las zonas que ocupa. Se podría intentar introducir la especie en otras zonas del Parque (Caídas de la Sierra del Pinar, Llanos de Líbar).

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie. Su floración poco vistosa tampoco la hace planta para ser utilizada en jardinería.

Bibliografía

- BOISSIER, P.E. & G.F. REUTER (1852) *Pugillus plantarum novarum Africae borealis Hispaniaeque australis*. Genevae.
- CULLEN, J. (1965) Papaver L. en Davis P.H. (ed.) *Flora of Turkey*, 1: 219-236. University Press. Edinburgh.
- CRUDEN, R. W. (1977) Pollen-ovule ratios: A conservative indicator of breeding systems in flowering plants. *Evolutio* 31: 32-46.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. (1986) Papaver L., en S. Castroviejo al. (Eds.) *Flora Iberica*, 1: 407-417. CSIC, Madrid.
- FEDDE, F. (1909) Papaveraceae, en A. Engler (Ed.), *Das Pflanzenreich* 40, 104: 1-430. Leipzig.
- FRANKEL & R.E. GALUN (1977) *Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg New York.
- GALE, J.S. & A.E. ARTHUR (1972) Variation in wild populations of Papaver dubium. IV. A survey of variation. *Heredity* 28: 91-100.
- GALE, J.S. & J.L. EAVES (1972) Variation in wild populations of Papaver dubium. V. The application of factor analysis to the study of variation. *Heredity* 29: 135-149.
- GOLDBLATT, P. (1974) Biosystematic studies in Papaver section Oxytona. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 61(2): 265-296.
- GREUTER, W., H. BURDET & G. LONG (1989) *Med-Checklist* 4. Genève.
- HUMPHREYS, M.O. & J.S. GALE (1974) Variation in wild populations of Papaver dubium. VIII. The mating system. *Heredity* 33: 33-42.
- ILIEVA, S., R. KRUSHEVA & D. MATEEVA (1978) On the morphological nature of some flower modifications in the opium poppy (*Papaver somniferum*). *Rast. Nauki* 14 (9): 60-66.
- LAWRENCE, M.J. (1965) Variation in wild populations of Papaver dubium. I. Variation within populations; diallel crosses. *Heredity* 20: 183-204
- LAWRENCE, M.J. (1969) Variation in wild populations of Papaver dubium. II. Variation between populations. *Heredity* 24: 337-346.
- LAWRENCE, M. J. (1972) Variation in wild populations of Papaver dubium. III. The genetics of stigmatic ray number, height and capsule number. *Heredity* 28: 71-80.
- LAWRENCE, M. J. (1975) The genetics of self-incompatibility in Papaver rhoeas. *Proc. Roy. Soc. London, Ser. B.*, 188: 275-285.
- MAIRE, R. (1964) Papaver L. en *Flore de l'Afrique du Nord*, 11: 290-320. P. Chevalier. Paris.
- MCCAUGHTON, I.H. (1960) Internal breeding barriers in Papaver. *Annual Report Scott. Pl. Breed. Sta.* 1960: 76-84.
- MCCAUGHTON, I.H. & J.L. HARPER (1960) The comparative biology of closely related species living in the same area. I. External breeding barriers between Papaver species. *New Phytol.* 59(1): 15-26.
- VALDES, B. (1987) Papaver L., in B. Valdés, S. Talavera E.F.Galiano (Eds.) *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 129-133. Barcelona.
- ZILLOTTO, U.A.M. OLIVIERI (1980) *Biology of weeds*: 1. Taxonomic and genetic considerations of the variability in populations of Papaver spp. *Riv. Agron.* 14 (3): 243-252.

Psilotum nudum

(L.) PB., *Prodr. Aethéog.* 112 (1805)

PSILOTACEAE (PSILOTÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

Vulnerable, (VU; UICN)

Descripción

Pteridófito con rizoma perenne y horizontal. Tallos aéreos de hasta 60 cm, erectos o péndulos, clorofílicos, perennes, delgados, triquetos hacia el ápice y ramificados dicotómicamente en la parte superior. Micrófilos esparcidos, escuamiformes, estériles, generalmente adpresos, de 1-1,5 x 2-2,5 mm. Esporangios fusionados en grupos de tres formando pseudosinangios, sésiles, dispuestos sobre las axilas de los micrófilos, subglobosos, 3-lobulados, que se abren por 3 hendiduras longitudinales subapicales, amarillentos o pardo-amarillentos en la madurez y sobrepasando los micrófilos. Ispóreos. Esporas monoletas, perisporio rugulado. Gametofito subterráneo y ramificado. $2n$ oscilando entre 96 y 212.

La familia *Psilotaceae* está formada por un único género, *Psilotum*, en el que se incluyen 3 especies: *P. nudum*, *P. complanatum* y *P. flaccidum*. De todas ellas, la única que presenta poblaciones extratropicales es *P. nudum*. Las poblaciones de Andalucía han sido consideradas como *P. nudum* var. *molesworthae* Iranzo, Prada & Salvo; sin embargo, probablemente esta variedad corresponda en realidad a formas ecológicas de corto tamaño, inducidas por exposiciones más soleadas.

Biología

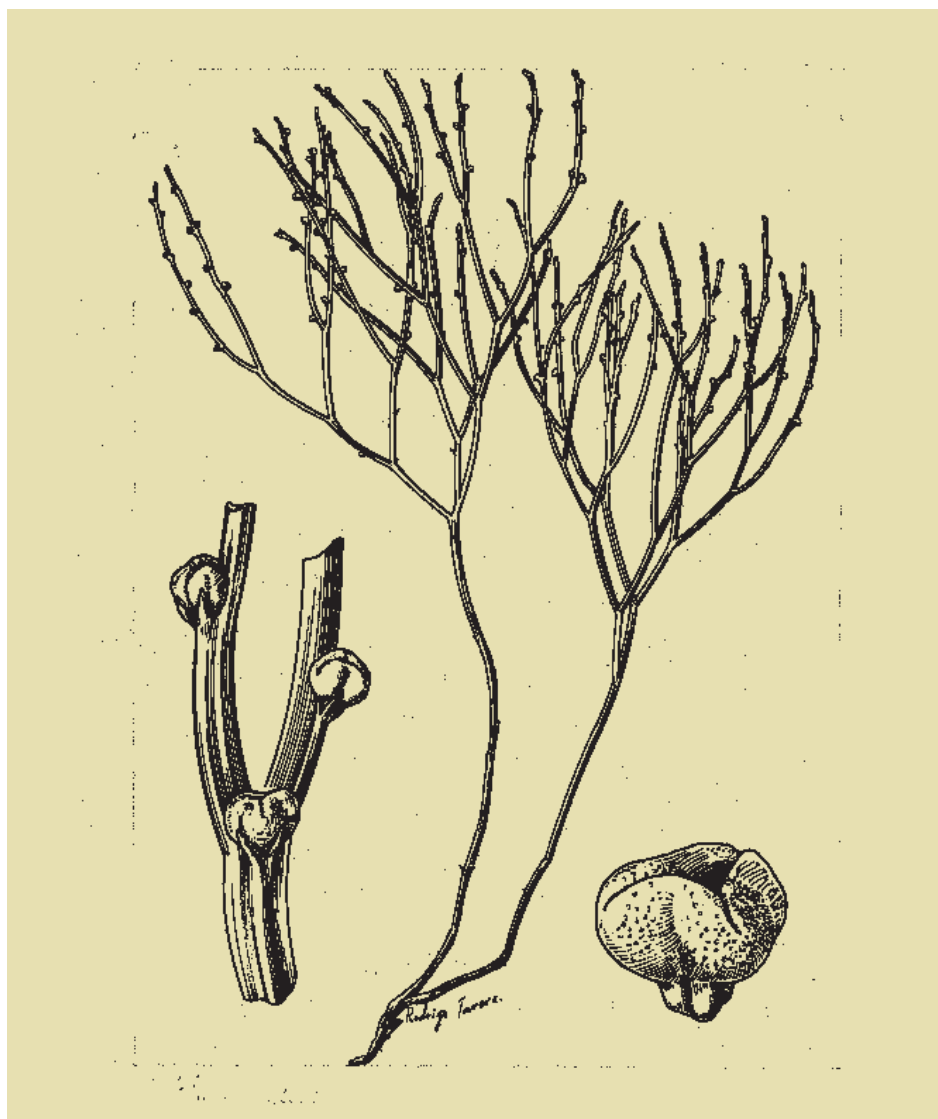
Hemicriptófito rizomatoso, siempreverde. La duración media de vida se estima de 25 a 50 años. La formación de esporas puede tener lugar a lo largo de todo el año. El número de tallos vivos se mantiene constante a lo largo del año, presentando un mínimo en el mes de sep-



tiembre, coincidiendo con un máximo de tallos secos sobre el rizoma. Los vástagos secos son eliminados fundamentalmente entre abril y junio. El número de tallos inmaduros (sin esporangios) permaneció constantes a lo largo de cuatro años. Los tallos fértiles (con esporangios) presentan un máximo en junio (60%) y un mínimo en septiembre (15%). Las yemas de renovación han sido observadas durante todo el año. La renovación de los tallos ha sido muy favorable durante los cuatro años de observación. Por el contrario no se ha detectado aumento en la longitud de los rizomas ni aparición de nuevos individuos. No se ha conseguido la germinación de esporas *in vitro*.

Comportamiento ecológico

Vive formando parte de comunidades rupícolas, silicícolas, en paredes verticales de arenisca, termófilas y constituidas fundamentalmente por pequeños helechos, plantas crasas y briófitos. Las poblaciones se desarrollan en el piso bioclimático termomediterráneo y ombroclima hiperhúmedo, entre los 125 y 300 m de altitud.



Fitosociológicamente se incluye en la clase *Asplenietea rupestris*, constituyendo una comunidad exclusiva del sector Aljibico y en el areal de los ojaranzales y alcornocales termomediterráneos hiperhúmedos y silicícolas. Son especies características de esta comunidad *Psilotum nudum*, *Asplenium billotii*, *Sedum baeticum* y *Davallia canariensis*. En situaciones especiales *Psilotum nudum* puede aparecer de forma solitaria o acompañado, además de las especies anteriores, por *Hedera helix*, *Umbilicus rupestris*, *Osmunda regalis* y especies de briófitos.

Distribución y demografía

Especie distribuida por las zonas intertropicales, Macaronesia y sur de la Península Ibérica (Algeciras, Cádiz).

En las sierras del sur de Cádiz se han localizado 4 poblaciones, algunas de ellas muy distantes entre sí y con distinto grado de conservación. La imposibilidad de diferenciar individuos ha obligado a tomar los datos sobre poblaciones en función del número de tallos que parecen surgir del mismo rizoma. Se han contabilizado

167 grupos con un total de 2225 tallos (50% de ellos verdes, 5% de yemas de renovación y 45 % de tallos secos sin desprenderse), oscilando las 4 poblaciones entre 40 y 837 tallos totales. La densidad medida oscila entre 0,020 y 0,07 tallos/cm².

Riesgos y agentes de perturbación

Exceso de visitas. Contaminación química del aire. Coleccionismo. Incendios. Fragilidad del hábitat. Aislamiento de poblaciones. Areal restringido. Bajo número de individuos.

Medidas de conservación

Todas las poblaciones localizadas se encuentran incluidas dentro del Parque Natural de los Alcornocales, siendo necesario la creación de Minireservas que den un alto grado de protección a esta especie. Dada la dificultad para realizar el refortalecimiento de las actuales poblaciones con material vivo (esporofitos), creemos

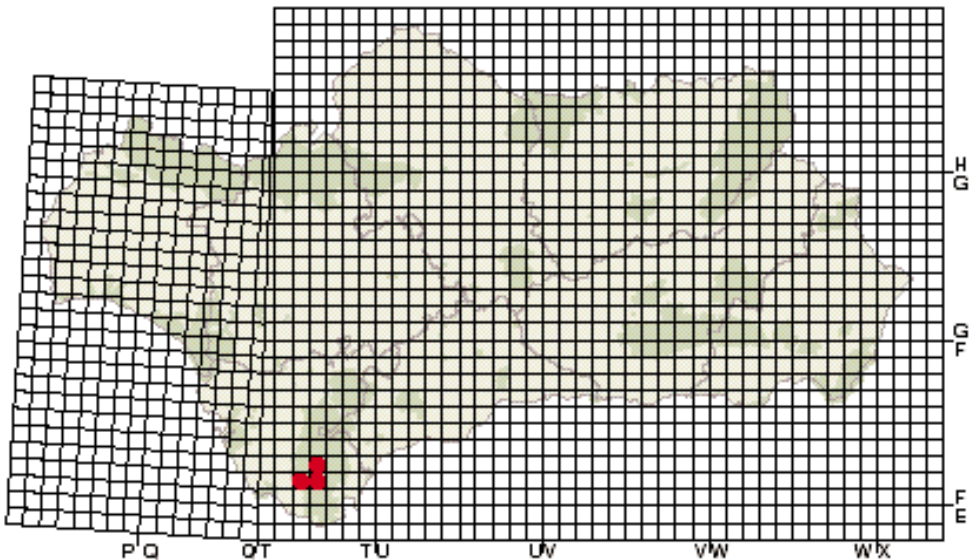
Distribución GENERAL



necesario realizar ensayos de "siembra" de esporas y gametofitos en las grietas próximas a las actualmente colonizadas. Es necesario una información restringida sobre localización de las nuevas poblaciones.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

- DIEZ-GARRETAS, B. & A.E. SALVO TIERRA (1981). Ensayo biogeográfico de los Pteridófitos de las sierras de Algeciras. *Anales Jardín Bot. Madrid* 37 (2): 455-462.
- GALÁN DE MERA, A., J.A. VICENTE ORELLANA, J.L. GONZÁLEZ & J.L. FERNÁNDEZ LUNA (1996). New populations of *Psilotum nudum* in SW Europe (Psilotaceae: Pteridophyta). *Fern. Gaz.* 15 (3): 109-112.
- GIL, J.M., J. ARROYO & J.A. DEVESA (1985). Contribución al conocimiento florístico de las sierras de Algeciras (Cádiz, España). *Acta Bot. Malacitana* 10: 97-122.
- IRANZO, J. M. LEAL & A.E. SALVO (1987). Algunas consideraciones estructurales sobre *Psilotum nudum* (L.) P. Beauv. var *molesworthae* Iranzo, Prada & Salvo (Psilotaceae, Pteridophyta). *Webbia* 41 (2): 241-245.
- MOLESWORTH ALLEN, B. (1966). *Psilotum nudum* in Europe. *British Fern Gaz.* 9 (7): 249-251.
- PICHI-SERMOLLI, R.E.G. (1991). Considerazioni sull'affinità et orige della flora pteridologica della Regione Mediterranea. *Acta Bot. Malacitana* 16 (1): 235-280.
- SALVO TIERRA, A.E. & B. CABEZUDO (1984). Lista comentada de los pteridófitos de Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9: 133-141.
- SALVO TIERRA, A.E. (1990). *Guía de los helechos de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- SALVO TIERRA, A.E. (1994). La conservación de la biodiversidad en el Campo de Gibraltar: análisis de su pteridoflora como estrategia de conservación. *Almoraima* 11: 195-214.

Quercus **alpestris**

Boiss., *Elench. Pl. Nov.*: 83 (1938)

FAGACEAE (FAGÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

Descripción

Árbol de 9 a 15 m de altura; tronco rugoso, recto o más o menos tortuoso, muy ramificado; copa irregular. Yemas foliares ovoideas, subobtusas, de 4 a 6 mm, con escamas ovadas, obtusas, parduscas, glabrescentes. Estípulas membranosas. Hojas subpersistentes (marcescentes); haz verde oscuro, pelos estrellados esparcidos y caducos; envés verde claro, tomento estrellado, espeso, corto, blanquecino, bastante caedizo; limbo irregular muy variable, de ovado a elíptico; margen ondulado irregularmente dentado, rara vez margen continuo; nervio central muy prominente en el envés, con 4 a 7 (10) nervios secundarios, no paralelos; peciolo pubescente, de (5) 7-15 mm. Amentos masculinos numerosos, de 2,5-6 cm, con eje grácil, pubescente o subtomentoso. Anteras exertas, aovadas, lampiñas, místicas. Flores femeninas axilares, agrupadas hacia el extremo de las ramillas, desarrollándose con frecuencia una en cada amento y abortando las restantes. Estigmas atro-purpúreos, erectos, con ápice recurvado. Frutos (bellotas), aovado-oblonga, obtusa, de 1-1,5 cm de longitud, con pedúnculos tomentosos de 4-15 mm o sésiles; cúpula hemisférica cubriendo aproximadamente un tercio del fruto; escamas imbricadas, aplicadas, tomentosas, aovado-trianguulares, planas; estilopodio corto y pubescente. $2n = 24$.

Quercus alpestris es, en ocasiones, difícilmente separable de *Q. faginea* subsp. *faginea* (entidad taxonómica en la que habitualmente se incluye). Entre las poblaciones de ambas especies no



se detecta un verdadero aislamiento geográfico. Independientemente de la problemática sobre su identidad taxonómica, se considera que se debería mantener la categoría de amenaza actual en función del precario estado de estas poblaciones.

Biología

Macrofanerófito, deciduo de invierno, semiesclerófilo. Hojas verdes de duración media de seis meses. El crecimiento vegetativo se inicia a final de primavera y continúa hasta final del verano. La floración es estival, la fructificación en verano y otoño y la dispersión otoñal. La caída de hojas empieza en otoño.

Tasa de germinación experimental del 90%; todas las plántulas se desarrollaron perfectamente en invernadero.

Comportamiento ecológico

El sustrato geológico de estos quejigales está compuesto por distintos tipos de rocas carbonatadas, que originan suelos profundos bien



desarrollados, de tipo inceptisoles. Su gradiente altitudinal oscila entre 1600 y 1800 m, correspondiente al piso bioclimático supramediterráneo con ombroclima húmedo-hiperhúmedo.

Esta especie constituye comunidades muy singulares, de carácter forestal, caducifolias, incluíbles en la clase *Quercio-Fagetea*. Fitosociológicamente debe incluirse en la subasociación *Daphno-Aceretum granatensis quercetosum alpestris*, quejigares con arces y pinsapos, endémica del subsector Rondense (Provincia Bética). Las especies más representativas de esta comunidad son

Quercus alpestris, *Sorbus aria*, *Daphne laureola*, *Acer granatensis*, *Berberis hispanica*, *Prunus prostrata*, *Rhamnus saxatilis*, *Helleborus foetidus*, *Crataegus monogyna*, *Abies pinsapo*, *Juniperus sabin*a, *Juniperus communis*, etc.

Distribución y demografía

Este taxón presenta un areal restringido a las altas montañas de Málaga (Ronda: Sierra de las Nieves). La población actual tiene un areal continuo y se encuentra muy envejecida, con una escasa proporción de individuos jóvenes. Los ensayos de repoblaciones y protección de individuos jóve-

nes realizados en los últimos años no han sido todavía evaluados.

Riesgos y agentes de perturbación

El principal problema de esta especie radica en la falta de regeneración natural que presenta, motivada por la fuerte presión ganadera existente en la zona. En la actualidad es un bosque poco denso, adeshado y con una importante pérdida de suelo que puede dificultar futuras regeneraciones.

Medidas de conservación

El área de esta especie está incluida en una Zona de Reserva del Parque Natural Sierra de las Nieves. Un control sobre la presión ganadera

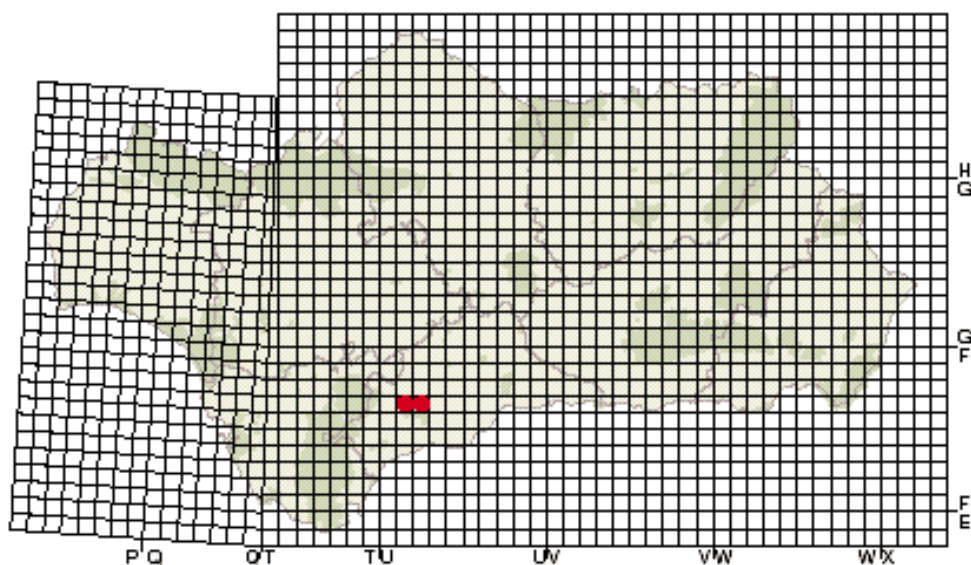
facilitaría con toda seguridad una regeneración natural de esta masa forestal.

Conservación de frutos en Bancos de Germoplasma.

Reforzamiento de las poblaciones existentes mediante siembra de frutos o plantones obtenidos en viveros (realizándose en la actualidad).

Interés económico y etnobotánico

Tradicionalmente ha sido una especie utilizada para el carboneo. En la actualidad, el desbroce de sus ramas se utiliza para alimentación estival del ganado. Sus copas dan cobertura a pastos muy utilizados por el ganado en la época estival.



Bibliografía

BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage Botanique dans le Midi de L'Espagne* 2. Paris.
 CEBALLOS, L. (1933). *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga*. I.C.O.N.A.
 HUGUET-DEL VILLAR, E. (1957). Estudio sobre los Quercus del oeste mediterráneo. *Anales Jardín Bot. Madrid* 15: 70-91.
 NIETO-CALDERA, J.M., A.V. PÉREZ LATORRE & B. CABEZUDO

(1991). Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (España). *Acta Bot. Malacitana* 16 (2): 417-436.
 RIVAS-MARTINEZ, S. & C. SAENZ-LAIN (1991). Enumeración de los Quercus de la Península Ibérica. *Rivasgodaya* 6: 101-110.
 VICIOSO, C. (1950). *Revisión del género Quercus en España*. Ministerio de Agricultura.