

LibroRojo de la
FloraSilvestreAmenazada de
Andalucía

TOMO II:
Especies
Vulnerables

G. Blanca
B. Cabezudo
J. E. Hernández-Bermejo
C. M. Herrera
J. Muñoz
B. Valdés

Edita:

Consejería de Medio Ambiente.
Junta de Andalucía

Coordinadores:

Benito Valdés Castrillón
Carmen Rodríguez Hiraldo
Agustín López Ontiveros
Baltasar Cabezudo Artero

Autores:

Se indica en el índice de autores y taxones

Colaboradores:

Se incluye la relación detallada de colaboradores.

Ilustrador de Láminas:

Rodrigo Tavera Mendoza

Diseño y maquetación:

Imágenesis

Imprime:

Imágenesis

Depósito Legal:

SE-1325-2000

I.S.B.N.:

84-89650-78-0
84-89650-75-6 (Obra Completa)

Presentación

El segundo tomo del Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía dedicado a las especies vulnerables, cierra una etapa importante de la conservación de la flora silvestre andaluza, pero no se concluye el camino y, en el futuro inmediato y a medio plazo, se dibujan y vislumbran nuevas etapas y objetivos que se deben recorrer y conseguir.

El Libro Rojo y cuantos trabajos de campo y gabinete se han realizado, constituyen la base teórica que permite la práctica de los planes de recuperación y conservación de las especies que contiene. En concreto, las tareas inmediatas que se realizarán son las siguientes:

Primera: Revisión del Catálogo de Especies de Flora Amenazada, lo que significa la elaboración de un nuevo Decreto que sustituya al 104/1994, a la luz del nuevo bagaje de conocimientos que se tiene sobre las especies.

Segunda: Aprobación de los planes de recuperación y conservación que, obviamente, considerarán en primer lugar a las especies con mayor grado de amenaza y además se deberán agrupar las especies por hábitats y, a la vez, por espacios naturales para que los planes sean operativos y coherentes.

Andalucía, como parte integrante de España y de la Unión Europea, se encuentra inmersa en la aplicación de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Concretamente, ya se ha presentado la propuesta andaluza, tanto en lo que se refiere a los lugares de interés comunitario como a las especies de fauna y flora.

Se habría de subrayar que dentro de las especies de flora que recoge la Directiva citada para la región mediterránea española, Andalucía posee 49 sobre las 101 de España (49%) y, dentro de las prioritarias 18 sobre 32 (56%).

Estos datos demuestran la riqueza de biodiversidad florística que posee Andalucía en la región mediterránea española, lo que significa a la vez, una responsabilidad y un reto que asume la Consejería de Medio Ambiente. En el régimen de financiación compartida habitual, la Junta de Andalucía aportará los fondos que sean necesarios pero, al mismo tiempo, es necesario e imprescindible el concurso de España y de la Unión Europea para que sea realidad la recuperación y conservación de tan importante patrimonio natural y cultural.

Quisiera concluir esta presentación agradeciendo sinceramente el trabajo y la dedicación a cuantas instituciones y personas han contribuido a la realización de esta publicación y animarles a continuar en el excelente trabajo que han realizado.

Por último, subrayar que la conservación es tarea de todos y, por tanto, pido cuidado y respeto a la Naturaleza a todos los habitantes, visitantes y usuarios de nuestros espacios naturales, donde viven y florecen las especies. Somos herederos de un extraordinario legado y es justo que las generaciones futuras puedan también disfrutarlo.

Fuensanta Coves Botella

Consejera de Medio Ambiente

Índice de taxones y autores

Se indican a continuación las especies y subespecies incluidas en este volumen y los autores que han preparado cada una de las fichas.

| | |
|---|----|
| <i>Acer monspessulanum</i> L. | 18 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, P. Jordano, J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Acer opalus</i> Mill. subsp. <i>granatense</i> (Boiss.) Font Quer & Rothm. | 21 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Aconitum burnatii</i> Gáyer | 23 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola & J. Molero Mesa | |
| <i>Agrostis canina</i> L. subsp. <i>granatensis</i> Romero García, Blanca & Morales Torres | 28 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & A. T. Romero García | |
| <i>Althenia orientalis</i> (Tzvelev) García Murillo & Talavera | 31 |
| P. García Murillo | |
| <i>Amelanchier ovalis</i> subsp. <i>ovalis</i> Medik | 35 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Anthemis bourgaei</i> Boiss. & Reuter | 38 |
| B. Valdés, R. Parra, M. E. Ocaña & I. Sánchez | |
| <i>Anthyllis plumosa</i> Domínguez | 40 |
| B. Cabezudo, Y. Gil, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Arenaria capillipes</i> (Boiss.) Boiss. | 43 |
| B. Cabezudo, P. Navas, A. V. Pérez Latorre, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Arenaria delaguardiae</i> G. López & Nieto Feliner | 45 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & C. Díaz de la Guardia | |
| <i>Arenaria racemosa</i> Willk. | 48 |
| B. Cabezudo, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Armeria colorata</i> Pau | 50 |
| B. Cabezudo, D. Navas, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil, & T. Navarro | |
| <i>Armeria velutina</i> Boiss. & Reuter | 52 |
| M. E. Ocaña, B. Valdés & R. Parra | |
| <i>Armeria villosa</i> subsp. <i>carratracensis</i> (Bernis) Nieto Feliner | 55 |
| B. Cabezudo, Y. Gil, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Artemisia umbelliformis</i> Lam. | 58 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & V. Vargas | |
| <i>Asplenium billotii</i> F.W. Schultz | 62 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |

| | |
|---|-----|
| <i>Astragalus tremolsianus</i> Pau | 64 |
| F. Mota Poveda, A. Aguilera Lirola & G. Blanca | |
| <i>Avena murphyi</i> Ladizinsky | 67 |
| B. Valdés , M. E. Ocaña, R. Parra & F. J. Pina | |
| <i>Buxus sempervirens</i> L. | 70 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Carduus myriacanthus</i> Salzm. ex DC. | 74 |
| B. Valdés, R. Parra & M. E. Ocaña | |
| <i>Carex camposii</i> Boiss. & Reuter | 77 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & J. Molero Mesa | |
| <i>Carex furva</i> Webb | 80 |
| J. Molero Mesa, G. Blanca & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Celtis australis</i> L. | 84 |
| J. E. Hernández Bermejo, J. L. Vivero & J. Prados | |
| <i>Centaurea debeauxii</i> subsp. <i>nevadensis</i> (Boiss. & Reuter) Dostál | 87 |
| G. Blanca, J. Molero Mesa & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Centaurea gadorensis</i> Blanca | 90 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Centaurea monticola</i> Boiss. | 93 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Centaurea pulvinata</i> (Blanca) Blanca | 96 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Ceratocarpus arenarius</i> L. | 99 |
| M. Cueto Romero & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Corema album</i> (L.) D. Don | 100 |
| R. Parra, B. Valdés & M. E. Ocaña | |
| <i>Corylus avellana</i> L. | 103 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque & P. Jordano | |
| <i>Cosentinia vellea</i> subsp. <i>bivalens</i> (Reichstein) Rivas Mart. & Salvo | 106 |
| B. Cabezudo, D. Navas, Y. Gil, P. Navas & E. Salvo | |
| <i>Crataegus laciniata</i> Ucriá | 109 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Crataegus monogyna</i> subsp. <i>azarella</i> (Griseb.) Franco | 112 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Crepis granatensis</i> (Willk.) Blanca & Cueto | 113 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, P. Jordano, J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |

| | |
|--|-----|
| <i>Cynomorium coccineum</i> L. | 116 |
| F. Gómez Mercado, E. Giménez & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Drosophyllum lusitanicum</i> (L.) Link | 120 |
| M. E. Ocaña, B. Valdés, E. Moreno Socías & R. Parra | |
| <i>Equisetum palustre</i> L. | 123 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Erigeron frigidus</i> Boiss. ex DC. | 126 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola & C. Díaz de la Guardia | |
| <i>Eryngium grosii</i> Font Quer | 129 |
| B. Cabezudo, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Euphorbia nevadensis</i> Boiss. & Reuter | 132 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & M. R. González Tejero | |
| <i>Festuca clementei</i> Boiss. | 135 |
| A. T. Romero García, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Festuca frigida</i> (Hackel) K. Richter | 138 |
| G. Blanca, A. T. Romero García & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Frangula alnus</i> subsp. <i>baetica</i> (Reverchon & Willk.) Rivas Goday ex Devesa . . . | 141 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Galium viridiflorum</i> Boiss. & Reuter | 144 |
| B. Cabezudo, P. Navas, A. V. Pérez Latorre, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Gaudinia hispanica</i> Stace & Tutin | 147 |
| M. E. Ocaña, B. Valdés, E. Moreno Socías & R. Parra | |
| <i>Gentiana boryi</i> Boiss. | 150 |
| J. Molero Mesa, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Gentiana sierrae</i> Briq. | 153 |
| J. Molero Mesa, M. J. Salinas & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Gypsophila montserratii</i> Fernández Casas | 156 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Helianthemum alypoides</i> Losa & Rivas Goday | 159 |
| G. Blanca, M. Cueto Romero & F. Mota Poveda | |
| <i>Helianthemum raynaudii</i> Ortega Olivencia, Romero García & C. Morales | 162 |
| G. Blanca | |
| <i>Helianthemum viscidulum</i> subsp. <i>guadicianum</i> Font Quer & Rothm. | 165 |
| G. Blanca | |
| <i>Holcus caespitosus</i> Boiss. | 168 |
| M. J. Martínez Lirola, M. J. Salinas & A. T. Romero García | |

| | |
|---|-----|
| <i>Hormathophylla baetica</i> Küpfer | 171 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, P. Jordano, J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. | 173 |
| P. García Murillo | |
| <i>Hymenostemma pseudoanthemis</i> (G. Kunze) Willk. | 178 |
| R. Parra, B. Valdés, E. Moreno Socias & M. E. Ocaña | |
| <i>Iberis carnosa</i> subsp. <i>embergeri</i> (Serve) Moreno | 181 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & M. R. González Tejero | |
| <i>Ilex aquifolium</i> L. | 184 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque & P. Jordano | |
| <i>Isoetes durieui</i> Bory | 187 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Isoetes setacea</i> Lam. | 190 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Laurus nobilis</i> L. | 193 |
| J. L. Vivero, J. Prados & J. E. Hernández Bermejo | |
| <i>Leontodon boryi</i> Boiss. ex DC. | 196 |
| M. R. González Tejero, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Leontodon microcephalus</i> (Boiss. ex DC.) Boiss. | 199 |
| M. J. Martínez Lirola, C. Díaz de la Guardia & M. J. Salinas | |
| <i>Limonium emarginatum</i> (Willd.) O. Kuntze | 202 |
| B. Valdés, M. E. Ocaña y R. Parra | |
| <i>Limonium majus</i> (Boiss.) Erben | 205 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & M. Casares Porcel | |
| <i>Limonium subglabrum</i> Erben | 209 |
| M. J. Martínez Lirola, H. Schwarzer & M. Casares Porcel | |
| <i>Limonium tabernense</i> Erben | 213 |
| M. Cueto Romero, J. Cabello & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Linaria lamarckii</i> Rouy | 216 |
| B. Valdés, M. E. Ocaña, R. Parra & Z. Díaz Lifante | |
| <i>Linaria nigricans</i> Lange | 219 |
| M. Cueto Romero, E. Merlo Calvente & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Loeflingia baetica</i> Lag. | 222 |
| M. E. Ocaña, B. Valdés & R. Parra | |
| <i>Luzula caespitosa</i> Gay | 225 |
| G. Blanca, J. Molero Mesa & M. J. Martínez Lirola | |

| | |
|--|-----|
| <i>Luzula hispanica</i> Chrtek & Krisa | 226 |
| M. J. Martínez Lirola, G. Blanca & M. Casares Porcel | |
| <i>Marsilea batardae</i> Launert | 229 |
| S. Silvestre | |
| <i>Marsilea strigosa</i> Willd. | 232 |
| S. Silvestre | |
| <i>Maytenus senegalensis</i> subsp. <i>europaea</i> (Boiss.) Rivas Mart. ex Güemes & M.B. Crespo . . | 235 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Moehringia fontqueri</i> Pau | 238 |
| C. Díaz de la Guardia, M. J. Martínez Lirola & G. Blanca | |
| <i>Moehringia intricata</i> subsp. <i>tejedensis</i> (Willk.) J. M. Monts. | 241 |
| B. Cabezudo, D. Navas, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil & T. Navarro | |
| <i>Narcissus fernandesii</i> G. Pedro | 243 |
| M. E. Ocaña, B. Valdés, E. Moreno Socías & R. Parra | |
| <i>Narcissus viridiflorus</i> Schousboe | 246 |
| R. Parra, B. Valdés & M.E. Ocaña | |
| <i>Nepeta boissieri</i> Willk. | 249 |
| J. L. Ubera, J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Ophrys atlantica</i> Munby | 252 |
| S. Silvestre | |
| <i>Ornithogalum reverchonii</i> Lange | 256 |
| R. Parra, B. Valdés, M. E. Ocaña & Z. Díaz Lifante | |
| <i>Phyllitis sagittata</i> (DC.) Guinea & Heywood | 259 |
| B. Cabezudo, A. V. Pérez Latorre, Y. Gil, P. Navas & F. Sánchez | |
| <i>A. Picris willkommii</i> (Schultz Bip.) Nyman | 262 |
| B. Valdés, R. Parra, M. E. Ocaña & Z. Díaz Lifante | |
| <i>A. Pinguicula nevadensis</i> (Lindb.) Casper | 265 |
| G. Blanca, R. Zamora, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>A. Pinguicula vallisneriifolia</i> Webb | 269 |
| C. M. Herrera, R. Zamora, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque & P. Jordano | |
| <i>A. Platycapnos tenuilobus</i> subsp. <i>parallelus</i> Lidén | 272 |
| B. Cabezudo, P. Navas, A. V. Pérez Latorre, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Primula elatior</i> subsp. <i>lofthousei</i> (H. Harrison) W. W. Sm. & Fletcher | 274 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola & M. Casares Porcel | |
| <i>Prunus avium</i> L. | 278 |
| J. L. Vivero, J. E. Hernández-Bermejo & J. Prados | |

| | |
|---|-----|
| <i>Prunus insititia</i> L. | 282 |
| J. L. Vivero, J. E. Hernández-Bermejo & J. Prados | |
| <i>Prunus mahaleb</i> L. | 285 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, & P. Jordano | |
| <i>Prunus padus</i> L. | 288 |
| J. L. Vivero, J. E. Hernández-Bermejo & J. Prados | |
| <i>Pseudoscabiosa grosii</i> (Font Quer) Devesa | 291 |
| B. Cabezudo, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Pteris incompleta</i> Cav. | 293 |
| B. Cabezudo, Y. Gil, D. Navas, E. Salvo, F. Sánchez & D. Mariscal. | |
| <i>Puccinellia caespitosa</i> G. Monts. & J.M. Monts. | 296 |
| P. García Murillo | |
| <i>Quercus canariensis</i> Willd. | 299 |
| J. L. Vivero, J. Prados & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Quercus pyrenaica</i> Willd. | 303 |
| J. L. Vivero, J. Prados & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Salix caprea</i> L. | 307 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Salix eleagnos</i> Scop. | 310 |
| J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Salsola papillosa</i> Willk. | 313 |
| F. Gómez Mercado, E. Giménez & M. J. Martínez Lirola | |
| <i>Santolina elegans</i> Boiss. | 316 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, P. Jordano, J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Saxifraga bitemata</i> Boiss. | 319 |
| B. Cabezudo, D. Navas, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil & T. Navarro | |
| <i>Scleranthus burnatii</i> Briq. | 321 |
| B. Cabezudo, D. Navas, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil & T. Navarro | |
| <i>Sedum maireanum</i> Sennen | 322 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Senecio nevadensis</i> Boiss. & Reuter | 324 |
| G. Blanca, M. J. Martínez Lirola, M. J. Salinas & M. R. González Tejero | |
| <i>Sideritis perezlarae</i> (Borja) Roselló, Stübing & Peris | 327 |
| J. Prados, J. L. Vivero, J. L. Hernández-Bermejo & A. Lora | |
| <i>Silene auriculifolia</i> Pomel | 330 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |

| | |
|---|-----|
| <i>Silene fernandezii</i> Jeanmonod | 331 |
| B. Cabezudo, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil, D. Navas & T. Navarro | |
| <i>Silene mariana</i> Pau | 334 |
| J. Garrido, C. Olivares, J. M. Muñoz & E. Domínguez | |
| <i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz | 337 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque & P. Jordano | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> L. | 340 |
| J. E. Hernández-Bermejo, J. L. Vivero, J. Prados, C. M. Herrera & A. Manzaneda | |
| <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz | 343 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, P. Jordano, J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Teucrium charidemi</i> Sandwith | 346 |
| B. Cabezudo, T. Navarro, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil & D. Navas | |
| <i>Teucrium turredanum</i> Losa & Rivas Goday | 349 |
| B. Cabezudo, T. Navarro, A. V. Pérez Latorre, P. Navas, Y. Gil & D. Navas | |
| <i>Thorella verticillatunidata</i> (Thore) Briq. | 352 |
| S. Silvestre | |
| <i>Thymus carnosus</i> Boiss. | 355 |
| R. Parra, B. Valdés, M. E. Ocaña & Z. Díaz Lifante | |
| <i>Trisetum antoni-josephii</i> Font Quer & Muñoz Medina | 358 |
| A. T. Romero García, M. J. Martínez Lirola & M. J. Salinas | |
| <i>Utricularia exoleta</i> R.Br. | 361 |
| P. García Murillo | |
| <i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) Kunkel | 364 |
| B. Cabezudo, P. Navas, E. Salvo, D. Navas, D. Mariscal & F. Sánchez | |
| <i>Viburnum lantana</i> L. | 366 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque & P. Jordano | |
| <i>Viburnum opulus</i> L. | 370 |
| C. M. Herrera, A. Manzaneda, A. Benavente, P. Luque, P. Jordano, J. Prados, J. L. Vivero & J. E. Hernández-Bermejo | |
| <i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel | 373 |
| P. García Murillo | |

Equipos colaboradores

Equipos de investigación que han participado en los estudios previos, elaboración de los Planes de Recuperación de cada uno de los taxones y asesoramiento en la ejecución de medidas.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Estación Biológica de Doñana

Director de Equipo

Carlos Manuel Herrera Maliani

Colaboradores

Pedro Jordano Barbudo

Alfonso Martínez Sánchez-Lafuente

Regino Zamora Rodríguez (Universidad de Granada)

Pascual Luque Moreno (Consejería de Medio Ambiente)

Alfredo Benavente Navarro (Consejería de Medio Ambiente)

Miguel Ángel Simón Mata (Consejería de Medio Ambiente)

Fundación Pública Municipal

Jardín Botánico de Córdoba

Director del Equipo

J. Esteban Hernández-Bermejo

Colaboradores

Margarita Clemente Muñoz

Ángel Lora González

Alfonso Jiménez Ramírez

Laura Plaza Arregui

Pilar Contreras Garcés

Universidades de Granada y Almería

Departamentos de Biología Vegetal y Ecología

Directores del Equipo

Gabriel Blanca López

Joaquín Molero Mesa

Colaboradores

M. J. Martínez Lirola

Consuelo Díaz de la Guardia

Ana Teresa Romero García

Manuel Casares Porcel

María Reyes González-Tejero García

María Jacoba Salinas Bonillo

*Miguel Cueto Romero

*Juan Francisco Mota Poveda

*Francisco Gómez Mercado

Mario Ruiz Girela

Hedwig Schwarzer

José Miguel Marfil Castro

María de Mar Fernández Sánchez

*Encarnación Merlo Calvente

*Antonio Aguilera Lirola
*Javier Cabello Piñar
*Esther Giménez Luque
Jorge Castro Gutiérrez
Juan Manuel Medina Sánchez
Antonio González Hernández
Victor Vargas Escudero

* Los señalados con asterisco pertenecen a la Universidad de Almería, el resto a la de Granada.

Universidad de Córdoba
Departamento de Biología Vegetal y Ecología

Directores del Equipo

Eugenio Domínguez Vilches
Jesús Muñoz Álvarez

Colaboradores

Javier Garrido Fernández
Concepción Olivares García
Jose Luis Ubera Jiménez

Universidad de Málaga
Departamento de Biología Vegetal

Director del Equipo

Baltasar Cabezudo Artero

Colaboradores

Andrés Pérez Latorre
Teresa Navarro del Águila
David Navas Fernández
Patricia Navas Fernández
Yolanda Gil Jiménez
M^a del Mar Trigo Pérez
Ángel Enrique Salvo Tierra
Domingo Mariscal
Federico Sánchez Tundidor

Universidad de Sevilla
Departamento de Biología Vegetal

Director del Equipo

Benito Valdés Castrillón

Colaboradores

Santiago Silvestre Domingo
Pablo García Murillo
Raquel Parra Martín
Eugenia Ocaña Amante
Emma Moreno Socías
Zoila Díaz Linfante
Francisco José Pina Gata
Íñigo Sánchez García (Zoo y Jardín Botánico de Jerez)

Introducción

Este volumen, continuación del primero publicado en 1.999, contiene las fichas de las ciento veintiuna especies que incluye el Catálogo Andaluz de la Flora Silvestre Amenazada (Decreto 104/1994) con la categoría de "vulnerables". La información que recoge cada ficha es un resumen de los Planes de Conservación que prescribe el mencionado Decreto y que han sido elaborados en virtud de Convenios de Colaboración suscritos por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía con la comunidad científica andaluza, concretamente con las Universidades de Almería, Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla, CSIC y la Fundación Jardín Botánico de Córdoba.

Cinco especies aparecen con cambios nomenclaturales respecto a la denominación con la que figuran en el Decreto andaluz, debido a estudios taxonómicos recientes. *Ophrys atlantica* corresponde a *O. fusca* subsp. *durieui*, *Amelanchier ovalis* aparecía como *A. rotundifolia*, *Pseudoscabiosa grosii* es el nombre que debe aplicarse a *Scabiosa saxatilis* subsp. *grosii*, *Sedum maireanum* es sustituido por *S. lagascae*, esta última exclusiva de las Sierras de Gredos y Béjar, y *Sideritis arborescens* subsp. *perezlarae* se considera en este Libro Rojo a nivel específico con el nombre *S. Perezlarae*.

Tras el estudio pormenorizado de la situación actual en la que se encuentra cada especie y aplicando las categorías de riesgo establecidas por la UICN en 1994 (véase el capítulo Introducción del tomo I), tan solo el 50% de las especies conservan la categoría de "vulnerables". En unas ocasiones se ha comprobado que están sometidas a un mayor grado de amenaza, mientras que en otras ocurre todo lo contrario.

Cinco especies deberían ser excluidas del Decreto andaluz: *Ceratocarpus arenarius*, *Luzula caespitosa*, *Scleranthus burnatii*, *Silene auriculifolia* y *Crataegus monogyna* subsp. *azarella*. Las

cuatro primeras corresponden a especies que recientemente no han sido recolectadas en la Comunidad andaluza y que, según las evidencias de que se dispone, pueden corresponder a citas erróneas, de modo que su presencia en Andalucía es bastante dudosa. Respecto a *Crataegus monogyna* subsp. *azarella*, su exclusión se basa en consideraciones taxonómicas, ya que sus caracteres diferenciales no parecen tener la entidad suficiente para considerarlo como subespecie independiente, habida cuenta de la gran variabilidad que presenta *Crataegus monogyna*.

Otras dos especies se han extinguido con toda probabilidad en el territorio andaluz: *Marsilea batardae*, un helecho acuático que se encontraba en una localidad cordobesa hasta el año 1993, y *Prunus padus*, del que solo se conocen dos citas de más de un siglo de antigüedad.

Un total de 33 especies se incluyen en categorías de mayor riesgo, por lo que precisarán Planes de Recuperación. Ocho se encuentran "en peligro crítico": *Astragalus tremolsianus*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Limonium majus*, *Moehringia intricata* subsp. *tejedensis*, *Pteris incompleta*, *Saxifraga biternata*, *Thorella verticillatinundata* y *Utricularia exoleta*. Dos de ellas son endémicas de áreas que carecen de cualquier protección legal, *Astragalus tremolsianus* de la Sierra de Gádor (Almería) y *Limonium majus* de la hoya de Baza (Granada); además tienen todos sus individuos localizados en una sola población que, en cada caso, está sometida a importantes impactos que amenazan su supervivencia. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Thorella verticillatinundata* y *Utricularia exoleta* no son endémicas, pero en Andalucía viven solamente en humedales litorales de la provincia de Huelva, formando pequeñas poblaciones muy vulnerables que están afectadas por las alteraciones hidrológicas, la desecación de áreas para establecer cultivos y la presencia en las aguas de productos agrícolas (abonos y fitosanitarios), unos tóxicos y otros que provocan la eutrofización de las aguas; también están afectadas por la

introducción del cangrejo rojo de Norteamérica, que en ocasiones las incluye en su dieta. *Moehringia intricata* subsp. *tejedensis* presenta una sola población con unos 750 individuos en la Sierra Tejeda (Granada), que recientemente ha sido incluida en el Parque Natural de las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama. Por último, *Pteris incompleta* es un raro helecho de la Región Macaronésica y NO de Marruecos, que en Andalucía se localiza únicamente en el sector Aljibico, y *Saxifraga biternata*, especie endémica sobre todo de la Sierra del Torcal de Antequera (Málaga), donde el exceso de visitas, las recolecciones incontroladas y la competencia con plantas nitrófilas por exceso de pastoreo constituyen sus amenazas más importantes.

También necesitan Planes de Recuperación las 25 especies consideradas “en peligro”. El abanico de situaciones que se presentan es bastante amplio. *Anthemis bourgaei*, *Sideritis perezla-rae* y *Thymus carnosus* habitan en arenales costeros del SO de la Península Ibérica, pero mientras que las dos primeras son endémicas de la provincia de Cádiz, *Th. carnosus* tiene su núcleo principal de distribución en el Algarve (Portugal), alcanzando la provincia de Huelva; estas especies están afectadas por la expansión urbanística y las actividades y consecuencias derivadas del turismo.

Entre los edafoendemismos hay también un nutrido grupo de especies endémicas que suelen tener áreas de distribución muy pequeñas, incluso reducidas a una sola localidad. Así, *Armeria colorata*, *A. villosa* subsp. *carratracensis* y *Silene fernandezii* son exclusivas de las sierras peridotíticas de la provincia de Málaga. Otras tres, *Eryngium grosii*, *Platycapnos tenuilobus* subsp. *parallelus* y *Pseudoscabiosa grosii* viven en sustratos dolomíticos, localizadas tan solo en algunas sierras de Granada y Málaga. Finalmente, *Limonium subglabrum* (una sola localidad en la provincia de Granada) y *Teucrium turredanum* (comarca del río Aguas, Almería), habitan en sustratos yesíferos que se encuentran muy afectados en cada caso por numerosos impactos de origen antrópico.

La especificidad ecológica y la escasez de hábitat adecuado para su desarrollo, en combinación con la presión herbívora y la nitrificación del medio, son las causas que provocan la inclusión de otras tres especies en la categoría “en peligro”; son *Crepis granatensis*, de Sierra de Mágina (Jaén) y Sierra de la Sagra (Granada), *Moehringia fontqueri*, de Sierra Nevada (Almería) y *Trisetum antoni-josephii*, de Sierra Nevada (Granada).

Otras dos especies alcanzan su localización más meridional en Sierra Nevada (Granada); son *Artemisia umbelliformis*, distribuida en los Alpes y Apeninos, y *Salix caprea*, especie euroasiática frecuente en la mitad norte peninsular. Ambas, propias de condiciones climáticas pretéritas, son relicticas en la Comunidad andaluza, donde han quedado acantonadas en lugares especialmente favorecidos, por lo que se encuentran en vías de extinción principalmente por causas naturales.

Otro grupo de especies “en peligro” son plantas leñosas, arbóreas o arbustivas, de amplia distribución geográfica, pero escasamente representadas en la Comunidad andaluza; además, la mayoría de ellas tienen importancia etnobotánica. Así, *Corylus avellana*, *Crataegus laciniata* y *Viburnum opulus* se encuentran sólo en lugares umbríos con orientación norte, principalmente en las Sierras de Cazorla y Segura. *Prunus mahaleb* y *Sorbus aria* son más frecuentes, pero presentan su regeneración natural impedida por la predación que provocan los mamíferos herbívoros, de modo que sus poblaciones sólo incluyen individuos adultos. *Sorbus aucuparia* y *Sorbus torminalis* son dos especies de serbales, la primera sólo conocida en una localidad de Sierra Nevada (Granada) y la segunda que presenta sus tres poblaciones más importantes en ésta última sierra y en Sierra Morena y Sierra de Segura (Jaén).

Por último, se encuentran también “en peligro” *Vandenboschia speciosa*, un raro helecho de la Región Macaronésica y SO de Europa, que en Andalucía sólo se encuentra en las montañas de

Algeciras, y una diminuta planta acuática que vive flotando en las aguas, *Wolffia arrhiza*, que llega a algunas lagunas costeras de Cádiz y Huelva y sufre los mismos impactos ya comentados para otras plantas de zonas húmedas.

Por otra parte, se ha comprobado que una veintena de especies no cumplen los requisitos necesarios que establece la UICN para ser consideradas como "vulnerables", utilizando las nuevas categorías (1994), por lo que se propone considerarlas en la categoría "menor riesgo" y, en consecuencia, deberán excluirse del Catálogo Andaluz de la Flora Silvestre Amenazada. Muchas de ellas son especies que presentan en la Comunidad andaluza áreas de ocupación relativamente extensas y sus poblaciones cuentan con un elevado número de individuos, como por ejemplo *Acer opalus* subsp. *granatense*, *Amelanchier ovalis*, *Buxus sempervirens*, *Celtis australis*, *Corema album*, *Loeflingia baetica* y *Quercus pyrenaica*. En el caso de *Drosophyllum lusitanicum*, una especie insectívora, el número de individuos es más escaso, pero se considera que su supervivencia está asegurada debido a su relativa abundancia en el Parque Natural de los Alcornocales.

Otro grupo de especies consideradas igualmente en la categoría de "menor riesgo" son endémicas de Andalucía, como *Hymenostemma pseudoanthemis*, *Carex camposii*, *Helianthemum viscidulum* subsp. *guadicianum* y *Leontodon boryi*, pero también cuentan con un elevado número de individuos y poblaciones extensas, muchas veces incluidas en espacios naturales protegidos. Finalmente, *Euphorbia nevadensis*, *Luzula hispanica* y *Carex furva* son ejemplos de especies endémicas de la Península Ibérica, que cuentan en Andalucía con extensas poblaciones, no sometidas a fuertes impactos, principalmente o de modo exclusivo en el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Entre las especies incluidas en este tomo, un 83% tienen parte o la totalidad de sus poblaciones en espacios naturales protegidos, mientras que para el 17% restante no existen medidas de protección

de su entorno. Teniendo en cuenta que para las especies "vulnerables" la legislación vigente prescribe la realización de planes de conservación, en los que tienen gran importancia las actividades *in situ*, deberán tomarse las medidas adecuadas en este sentido. La reciente declaración del Parque Natural de las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama incluye algunas de las especies de este volumen, pero todavía la Sierra de Gádor (Almería), que alberga un buen número de especies amenazadas, carece de protección legal. En otros muchos casos será necesaria la creación de minirreservas, concertadas con particulares o ayuntamientos, fomentando la participación de éstos en la protección de la flora andaluza amenazada.

Cada taxón, salvo los cinco que deberían ser excluidos del Decreto andaluz, va acompañado de una fotografía y un grabado. Éstos han sido realizados por Rodrigo Tavera. Las fotografías se deben a los propios autores, salvo en el caso de *Cynomorium coccineum*, cuya foto ha sido cedida por Íñigo Sánchez (Zoo de Jerez), las de *Salix eleagnos* y *S. caprea*, cedidas por los Drs. Paloma Blanco, Ginés López y Pablo Galán (Real Jardín Botánico de Madrid), la de *Ilex aquifolium* cedida por la Dra. M. J. Díez Dapena y la de *Salix hastata* subsp. *sierrae-nevadae*, facilitada por Pablo Galdo (Consejería de Medio Ambiente), para el Tomo I. Los responsables de este volumen quieren mostrar su agradecimiento tanto a ellos como a Rocío Paneque, quien incorporó las correcciones derivadas del tratamiento de los textos.

Gabriel Blanca López, Catedrático de Botánica, Universidad de Granada.

Baltasar Cabezedo Artero, Catedrático de Botánica, Universidad de Málaga.

Esteban Hernández-Bermejo, Director del Jardín Botánico de Córdoba.

Carlos M. Herrera Malliani, Profesor de Investigación del C.S.I.C.

Agustín López Ontiveros, Servicio de Conservación de Flora y Fauna Silvestres, Consejería de Medio Ambiente.

J. M. Muñoz Álvarez, Profesor Titular de Botánica, Universidad de Córdoba.

Carmen Rodríguez Hiraldo, Departamento de Conservación de la Flora Silvestre. Consejería de Medio Ambiente.

Benito Valdés Castrillón, Catedrático de Botánica, Universidad de Sevilla.

Acer monspessulanum

L., *Sp. Pl.*: 1056 (1753)

ACERACEAE (ACERÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Pequeño árbol caducifolio de 6-7 m, pero que puede alcanzar hasta 10-15 m. Corteza grisácea, lisa, tornándose agrietado-escamosa con los años. Copa compacta, frecuentemente ramificada desde la base. Hojas simples, opuestas, de 3-7 cm de anchura y algo similares de longitud, opuestas, de base cordada, con tres lóbulos en ángulo recto y ovados, con el margen entero; haz verde oscuro y reluciente; envés glauco, con pelos en las axilas de las nerviaciones. Pecíolo de c. 4 cm. Flores pequeñas, largamente pediceladas, hermafroditas o unise-



xuales (por aborto de las piezas masculinas o femeninas), verdoso-amarillentas, dispuestas en racimos colgantes; sépalos 5; pétalos 5, alargados y libres; estambres 8, con filamentos glabros que se insertan, como los pétalos, en un disco anular. Frutos en sámara, de 2-2,5 cm de longitud, con las alas convergentes, casi paralelas, de color rojo.

Biología

Como otras especies del género *Acer*, presenta un sistema reproductivo complejo, conocido como poligamodioecia, con algunos individuos unisexuales (machos o hembras) y otros que presentan sobre el mismo pie inflorescencias de ambos sexos. En la práctica se comporta como dioica, con individuos con función femenina y que producen frutos, e individuos con función masculina y que no producen frutos. La floración tiene lugar durante los meses de abril a junio, y la polinización se realiza mediante la combinación de la acción del viento (anemofi-

lia) y de los insectos, fundamentalmente abejas y dípteros de la familia *Syrphidae*. La producción de frutos suele ser elevada, a menos que sea una primavera muy lluviosa, y su maduración se produce durante la segunda mitad del verano. La dispersión de las semillas es efectuada por el viento (anemocoria). Los frutos recién recolectados germinan normalmente a la primavera siguiente, pues presentan tanto un letargo interno como otro debido a la impermeabilidad de la cubierta. Para eliminar el doble letargo deberá combinarse un tratamiento previo de escarificación, seguido de choque frío. Su propagación por estaquilla es dificultosa. Los arces, en general, brotan de cepa pero sus pies pierden pronto la facultad de rebrote, sólo presente en los ejemplares jóvenes.

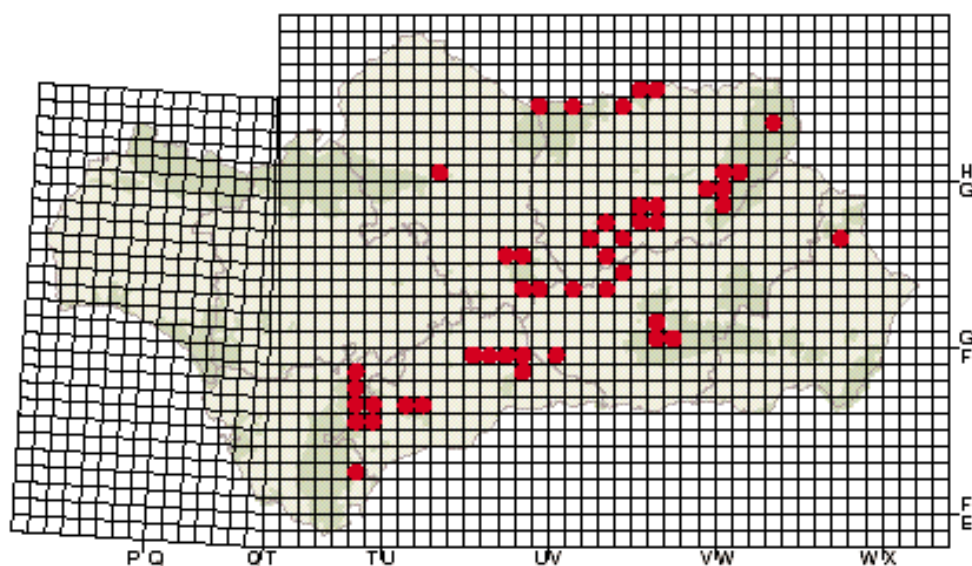
Comportamiento ecológico

En Andalucía se sitúa en barrancos protegidos, disperso en bosques submediterráneos o subatlánticos algo umbrosos, no formando rodales, sobre suelos preferentemente calizos o no demasiado ácidos, aunque muestra una cierta

indiferencia edáfica. No es raro en suelos pobres y pedregosos apareciendo a veces casi como rupícola, aunque este hecho probablemente no refleja una verdadera preferencia de hábitat, sino que la actividad humana la haya relegado a lugares marginales. Se la puede encontrar en barrancos protegidos, casi siempre de forma aislada, sobre suelos calizos o poco ácidos, tanto en zonas expuestas como a la sombra de otras especies, en encinares y quejigares. Acompañado también por *Daphne laureola* L., *Brachypodium sylvaticum* Beauv. y *Helleborus foetidus* L.

Distribución y demografía

Centro y sur de Europa (países mediterráneos, ascendiendo en latitud hasta el oeste de Alemania), noroeste de África y suroeste de Asia (hasta Irán, Líbano y Cáucaso). En la Península Ibérica aparece salpicado en bosques y matorrales montanos de todo el territorio. En la región andaluza aparece sobre todo en Sierra Morena, Sierra de Grazalema, Subbética cordobesa, Sierra Nevada, Sierra Mágina, Sierras de



Segura y Cazorla, Torcal de Antequera, Sierra de Camarolos, Serranía de Ronda y Sierra de Tejada-Almijara. En estas sierras se presenta en general como individuos aislados o en pequeños rodales. Estudios demográficos llevados a cabo en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas ponen de manifiesto que la mayoría de sus poblaciones están constituidas allí por individuos adultos (95.1%), y que la proporción de plántulas e individuos juveniles es muy baja (4.9%). Estos datos revelan la escasa regeneración natural de la especie en esas poblaciones.

Riesgos y agentes de perturbación

Dada su amplia área de distribución, tanto en Andalucía como en el resto de la Península Ibérica, probablemente esta especie no cumple los criterios para ser tratada como Vulnerable. No obstante, los datos para Cazorla-Segura mencionados anteriormente sugieren que la especie puede estar teniendo problemas para su regeneración natural. En esa región, la causa es que tanto plántulas como juveniles son intensamente consumidos por mamíferos herbívoros, tanto silvestres como domésticos. Además, su particular sistema de reproducción (ver Biología arriba) hace que la producción de semillas se vea reducida en poblaciones constituidas por pocos individuos muy separados entre sí. El ramoneo parece ser una importante limitación para el crecimiento de sus poblaciones, habida cuenta de que se comen los individuos jóvenes.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Medidas de conservación

Cualquier medida encaminada a paliar el efecto negativo de los mamíferos herbívoros, como la creación de zonas de veda al pastoreo o la construcción de cercados excluyentes, tendrían efectos beneficiosos para las poblaciones de esta especie. Se deberían establecer colecciones de germoplasma bajo cultivo en los jardines botánicos de los Espacios Naturales en los que aparece, utilizando exclusivamente material procedente de las propias poblaciones. En concreto sería recomendable su instalación en los Parques Naturales de Grazalema, Sierra de Mágina y Subbética Cordobesa.

Interés económico y etnobotánico

Es apreciado en jardinería y, por sus hojas pequeñas, para hacer bonsais. Su madera densa y muy dura ha sido estimada en tornería y ebanistería en el pasado. En Zuheros (Córdoba) hacen utensilios de cocina con esta madera.

Bibliografía

APARICIO MARTÍNEZ, A. & S. SILVESTRE DOMINGO (1987). *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.
 GALIANO, E. F. (1987). Aceráceas, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (ed). *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 258. Ketres Editora, S.A. Barcelona.
 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 los planes de conservación de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza. Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

Acer opalus subsp. *granatense*

(Boiss.) Font Quer & Rothm., *Sched. Fl. Iber. Cent.* 1: 56 (1934)

ACERACEAE (ACERÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo dependiente de la conservación
(LR cd, UICN)

Descripción

Pequeño árbol o arbusto poligamo caducifolio de hasta 8 m, corteza lisa, gris rosada. Hojas de 7-10 x 8-12 cm, palmeadas, con 3 lóbulos principales (con profundos senos, a veces pudiendo alcanzar la mitad del limbo) y 2 lóbulos más pequeños en la base; verde mate por el haz, margen con dientes gruesos y desiguales; base cordada; con tomento blanquecino más pálido por el envés. Pecíolo de c. 7 cm de longitud, viloso, rojizo. Flores unisexuales o hermafroditas, en umbelas cortas y colgantes de muchas



flores con ramillas vilosas, verde-amarillentas, con 5 sépalos, 5 pétalos libres y 8 estambres insertos en el margen interno de un disco anular. Frutos formados por dos sámaras de aquenios globosos de 2,5-3,5 cm de longitud, con alas convergentes.

A. opalus Miller subsp. *opalus* del suroeste de Europa y del cuadrante nororiental de la Península Ibérica, difiere de la subespecie *granatensis* fundamentalmente por conservar las hojas adultas pelos solo en los nervios y axilas, las ramillas de la inflorescencia glabras, los lóbulos de las hojas menos profundos y las alas de las sámaras formando entre sí un ángulo recto.

Biología

Fanerófito. Florece a principios de abril al tiempo que echa las hojas o un poco antes. Sus frutos alcanzan la madurez en otoño (desde primeros de septiembre), éstos presentan un elevado porcentaje de semillas no viables.

Los frutos pierden su capacidad germinativa cuando el embrión se reseca, por lo que se deben conservar en ambiente algo húmedo



Aún así su viabilidad no es muy larga, hasta un año si se mantienen a 4°C en un recipiente hermético. Presentan un letargo interno y además otro debido a la impermeabilidad de la cubierta y para eliminar el doble letargo deberá combinarse un tratamiento previo de escarificación, seguido de una estratificación en frío.

Su propagación por estaquillado es bastante difícil y las plantas obtenidas son poco vigorosas, pudiéndose obtener a partir de brotes de cepa frecuentes sólo en los arces jóvenes, pero sus pies pierden pronto la capacidad de rebrote. Las plántulas de arce son muy delicadas en su primer año, por lo que deben de estar al abrigo del frío, del calor excesivo y sobre todo, del sol directo.

Comportamiento ecológico

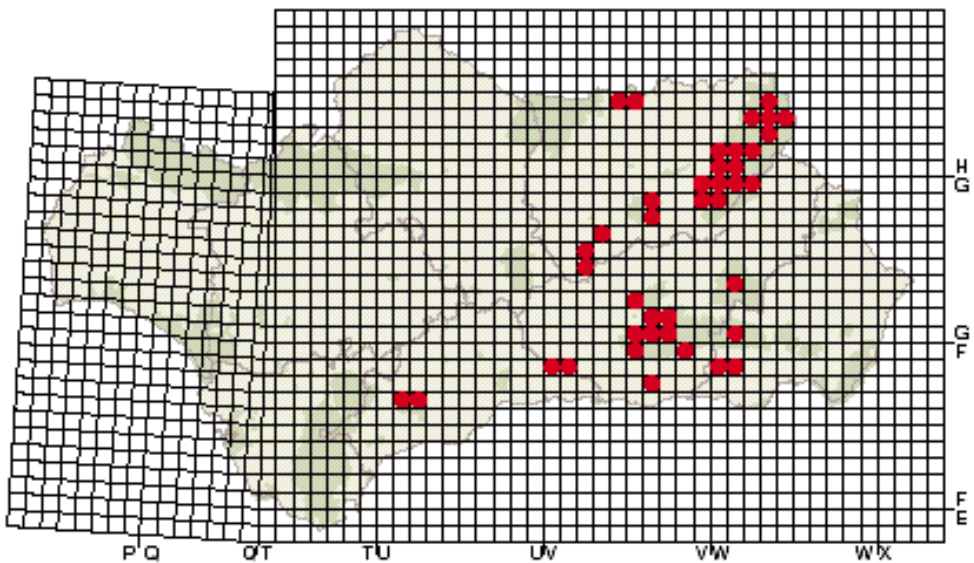
Vive en zonas umbrosas y lugares frescos del piso supramediterráneo subhúmedo, bien conservados, en condiciones microclimáticas favorables para el desarrollo de caducifolios, formando parte de quejigares y espinares basófilos. Especie característica de la alianza *Aceri-Quercion faginea* y componente de la asociación *Daphno latifoliae-Aceretum granatense*. Forma poblaciones dis-

persas y prefiere mostrarse salpicando otras arboledas e incluso ocupando roquedos inaccesibles por otras especies de igual talla. A veces se presenta con *Taxus baccata* y *Sorbus aria* en la asociación *Daphno oleoidi-Pinetum sylvestris*.

En Sierra Nevada se presenta en la asociación *Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae*. Se trata de un bosque mixto formado fundamentalmente por *Quercus pyrenaica*, que suele ser la especie dominante, *Acer granatense* y *Fraxinus angustifolia*. También se puede encontrar (monte Dornajo) en un retazo de la climax difícil de reconstruir, más bien como tránsito a su degradación a *Lonicero-Berberidion*, en las asociaciones *Crataego-Loniceretum arborea*, *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* y *Pruno mahaleb-Boerberidetum hispanicae*.

Distribución y demografía

Iberoaffricanismo presente en el N de Marruecos (Rif), Baleares (Mallorca) y mitad meridional de la Península Ibérica: en la provincia de Albacete (Sierra de Alcaraz), Murcia (Sierra Espuña, Sierra del Buitre), Sierras levantinas (Aitana, Mariola, etc.) y en Andalucía Oriental.



En Andalucía está presente en la Sierra de María, Sierra de Gádor, Sierra Nevada, Sierra de Baza, Sierras Tejeda y Almijara y otros puntos dispersos de las provincias de Granada y Almería. En Jaén se localiza en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, Sierra de Mágina, Despeñaperros, Sierra de la Pandera y en Málaga en la Sierra de las Nieves.

Riesgos y agentes de perturbación

La especie no cumple los criterios de Vulnerable (UICN, 1994) con respecto al número de individuos maduros que presenta ni por su área de ocupación, y tampoco se observan datos de una reducción natural en sus poblaciones. Pero hay que tener en cuenta su carácter de iberoafricanismo y lo susceptible que puede ser a la calidad de su hábitat, por tratarse de formaciones relicticas de difícil recuperación. Son bioindicadores del buen estado de conservación de los bosques y de suelos ricos y frescos. Se propone incluirla en la categoría de "sensible a la alteración de su hábitat" como especie de Menor Riesgo dependiente de la conservación (LR,dc).

Medidas de conservación

Debido a las limitaciones que parecen presentar las semillas de esta especie desde el punto de vista de la conservación en seco, conviene establecer otros mecanismos de conservación, preferentemente colecciones de germoplasma bajo cultivo, que deberán instalarse en los jardines botánicos de los Espacios Naturales en los

Distribución en el MEDITERRÁNEO



que aparece, utilizando exclusivamente material procedente de las propias poblaciones. En concreto sería recomendable su instalación en los Parques Naturales de Sierra de Mágina y Sierra de María.

Convendría establecer un programa de seguimiento de sus poblaciones silvestres atendiendo especialmente a los siguientes aspectos: evolución demográfica, capacidad reproductiva (tasa de renovación demográfica), plagas y enfermedades, otros riesgos como incendios, factores antrópicos, etc.

Interés económico y etnobotánico

Presenta una madera blanco-rosada, pesada, lustrosa, homogénea y de grano fino, apreciada en tornería y ebanistería, muy buena también como combustible. En jardinería es estimado por su follaje y sombra espesa.

Bibliografía

BLANCO, E. (1987). Claves para la identificación de los arces de la península Ibérica. *Quercus* 27:6-13.
 CEBALLOS, L., & J. RUIZ DE LA TORRE. (1971). *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. E.T.S.I.M., Madrid.
 GÓMEZ MERCADO, F. & F. VALLE TENDERO (1988). *Mapa de vegetación de la Sierra de Baza*. Campus Universitario de Cartuja. Universidad de Granada.
 GÓMEZ MERCADO, F. & F. VALLE TENDERO (1990). Notas fitosociológicas sobre las comunidades arbóreas de las Sierras de Cazorla y Segura. *Acta Bot. Malacitana* 15: 239-246.
 HERNÁNDEZ BERMEO, 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 la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
 MARTÍNEZ PARRAS, J.M. & J. MOLERO MESA (1982). Ecología y fitosociología de *Quercus pyrenaica* Willd. en la provincia Bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución. *Lazaroa* 4: 91-104
 NIETO CALDERA, J.M. & B. CABEZUDO (1988). Series de vegetación climatófilas de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada, España). *Acta Bot. Malacitana* 13: 229-260.

Aconitum burnatii

Gáyer, *Magyar Bot. Lapok* 8: 141 (1909)

RANUNCULACEAE (RANUNCULÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, rizomatosa. Tallos de hasta 1.5 m, simples, robustos, erectos. Hojas simples, alternas; las basales largamente pecioladas; las caulinares palmatisectas, con (3-) 5-7 (-8) segmentos a su vez pinnatipartidos. Inflorescencia ramificada, paniculiforme, a veces simple y racemosa, bracteada, recubierta de pelos glandulares. Flores hermafroditas, zigomorfas; perianto petaloideo de color azul, formado por 5 piezas desiguales, la superior a modo de casco, que incluye 2 nectarios muy desarrolla-



dos; otras 2 piezas son laterales y otras dos inferiores. Gineceo súpero constituido por (2-) 3 (-5) carpelos libres, algo soldados en la base, glabros. Fruto seco y dehiscente (polifolículo); semillas negras y brillantes, con ángulos alados y caras lisas o rugosas transversalmente. $2n=32$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno pierde la parte aérea, que rebrota tras la retirada de las nieves. Los tallos floríferos empiezan a desarrollarse a final de junio. Pueden encontrarse individuos en flor en la segunda quincena de julio en las cotas más bajas, pero el máximo de la floración ocurre a mediados de agosto. Por término medio cada año florece el 34% de los individuos.

La polinización es zoógama (entomógama) y la llevan a cabo sobre todo abejorros y avispas. El número medio de flores por inflorescencia es de 22.4, de las que solo el 19.7% produce frutos que contengan alguna semilla viable; el resto aborta antes de la fructificación. El máximo de la fructificación se produce en la segunda quincena de septiembre. Cada folículo contiene una media de 19 primordios seminales, de los que sólo el 44% formará semillas aparentemente viables.

Los folículos se abren por la sutura ventral, cayendo las semillas en el entorno de la planta madre. El paso del ganado puede lanzar las semillas a mayor distancia por dispersión zoobolócara; también pueden ser arrastradas posteriormente por el agua de los arroyuelos cercanos.

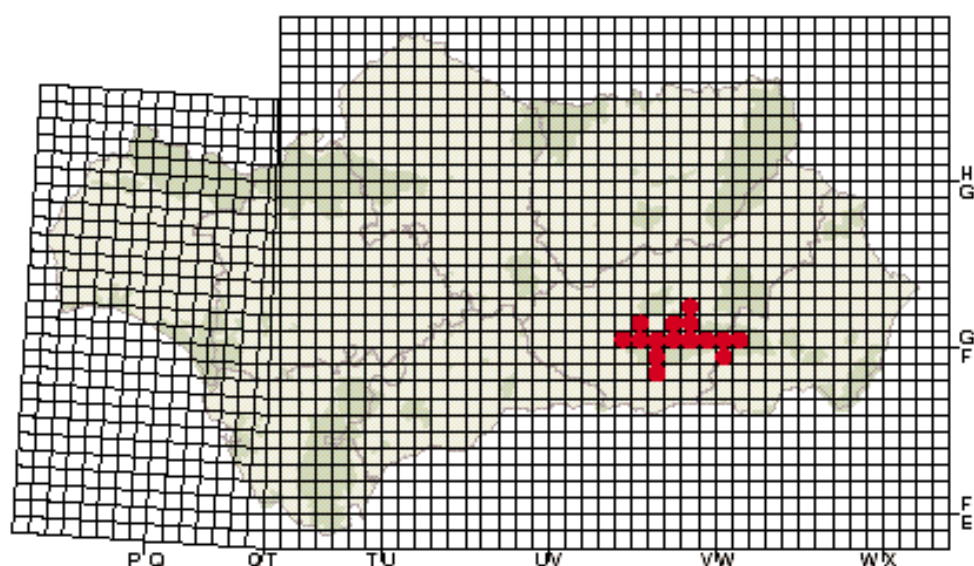
Las experiencias de germinación de semillas realizadas en laboratorio no han dado resultados positivos.

Comportamiento ecológico

Forma parte de herbazales higrófilos, situados en suelos profundos y húmedos, ricos en materia

orgánica, desarrollados sobre micaesquistos, en el borde de arroyos de montaña. Generalmente se presenta en lugares abiertos de las cabeceras de los ríos, con orientación norte. Tiene su óptimo en el piso oromediterráneo, aunque desciende al supramediterráneo, con un intervalo altitudinal comprendido entre (1700-) 1800-2500 m; el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo.

Entre las especies compañeras se encuentran *Primula elatior* subsp. *lofthousei*, *Cirsium pyrenaicum*, *Festuca iberica*, *Agrostis nevadensis*, *Senecio elodes*, *Juncus* spp., *Botrychium lunaria*, *Carex camposii*, *C. leporina*, *Digitalis purpurea* subsp. *nevadensis*, *Pedicularis comosa*, *Aconitum vulparia* subsp. *neapolitanum*, *Myosotis decumbens* subsp. *teresiana*, *Alchemilla xanthochlora*, *Leontodon carpetanus* subsp. *nevadense*, *Rumex acetosa*, *Hypericum tetrapterum*, *Vicia pyrenaica*, *Pinguicula grandiflora*, *Campanula herminii*, *Anthoxantum odoratum*, *Poa nemoralis*, *Senecio jacobaea*, *Cochlearia megalosperma*, *Aquilegia vulgaris* subsp. *nevadensis*, *Heracleum sphondylium* subsp. *granatense*, *Holcus lanatus*, *Mentha longifolia*, *Trifolium pratense*, *T. repens* subsp. *nevadense*, etc.



Armeria colorata

Pau, *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot.* 1 (1): 66, lám. 9 (1922)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne con cepa ramificada. Ramas verticales, cubiertas de restos foliares rojizos. Hojas homomorfas, linear-lanceoladas, obtusas o subagudas, trinervias, planas, con reborde membranáceo y margen más o menos sinuado, glabras; vainas no fibrosas. Inflorescencia con 12-16 brácteas involucrales de color canela con manchas pardo-rojizas, glabras, múticas, con margen escarioso. Espículas sésiles. Brácteas espiculares consistentes, de color canela o verdosas, alargadas. Cáliz con espólón de menos de 1/4 de la longitud del tubo; lóbulos de ovados a poco perceptibles, medianamente aristados, de longitud inferior a 1/5 la



del cáliz. Corola blanca. Fruto capsular, encerrado en el cáliz.

Biología

Nanocaméfito escaposo siempreverde. La duración máxima de vida se estima en 25 años. Hojas con duración máxima de 14 meses. Crecimiento vegetativo fundamentalmente en primavera. La floración es primaveral-estival. Dispersión estival. Polinización por insectos. La tasa de germinación de semillas por método estándar es del 50 %, con un buen desarrollo de plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en comunidades de caméfitos y hemicriptófitos que colonizan crestas, paredes con grietas terrosas, pavimentos con grietas horizontales y taludes sobre peridotitas serpentinizadas en zonas de ombroclima húmedo-hiperhúmedo y piso bioclimático meso-supramediterráneo, entre 830 y 1450 m de altitud. Forma parte, fundamentalmente, de las comunidades de la alianza *Andryalo-Crambion filliformis*. Las plantas acompañantes más característi-



Distribución y demografía

A. burnatii crece en las montañas del sur de Europa. En la Península Ibérica se encuentra únicamente en el monte Oroel (provincia de Huesca) y en Sierra Nevada (Granada y Almería). Algunos autores opinan que la planta andaluza es una especie independiente (*A. nevadense*); siendo así, sería endémica del macizo nevadense.

En Sierra Nevada las poblaciones se encuentran muy dispersas en un área de más de 60 km de longitud, casi siempre en la vertiente norte. El número de individuos adultos se encuentra entre 15000-20000.

Riesgos y agentes de perturbación

Por su proximidad a bordes de arroyos de montaña y zonas de encharcamiento donde se forman pastizales, las áreas donde vive *A. burnatii* están muy afectadas por la actividad ganadera (vacuno, ovino y caprino). A pesar de que la especie no es comida de modo significativo, por su toxicidad, el sobrepastoreo induce en algunas zonas a una dinámica sucesional hacia tipos de vegetación más nitrófilos.

Por lo demás, las comunidades en las que vive *A. burnatii* tienen un estado de conservación aceptable, pero son frágiles debido a la dependencia de la humedad edáfica; las captaciones de agua y la impermeabilización de acequias pueden provocar una reducción de su hábitat, ya de por sí fragmentado y escaso en Sierra Nevada.

Medidas de conservación

El área de la especie forma parte del Parque Natural de Sierra Nevada, que es también Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO; además, la mayoría de las poblaciones han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Las medidas para la conservación de *A. burnatii* deben ir orientadas a la preservación del hábi-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



tat, evitando su alteración y, sobre todo, regulando la carga ganadera, a fin de establecer un equilibrio adecuado para el mantenimiento del ecosistema. Con este mismo fin se deben evitar los cambios del régimen hídrico, prohibiendo los proyectos de actuación que manifiesten impactos negativos en lagunas y cursos de agua y la construcción de acequias con lecho impermeable o cualquier otro sistema que impida la percolación del agua.

Asimismo, se debe hacer un seguimiento periódico de la evolución de las poblaciones conocidas, adoptando medidas correctoras de la estrategia de conservación en caso necesario y llevar un registro de localización de nuevas poblaciones que permita actualizar anualmente la cartografía de distribución de la especie.

Interés económico y etnobotánico

Es una planta muy tóxica por su contenido en alcaloides; la dosis letal puede estar en el equivalente a 2-4 gr de tubérculo fresco. La intoxicación puede conducir a la muerte por asfixia en pocas horas.

La raíz y más raramente las hojas, se han usado en fitoterapia como anestésico local (no dermatológico) para el tratamiento de neuralgias, afecciones gripales, gingivitis y odontalgias. Su principio activo básico, la aconitina, le confiere propiedades antineurálgicas; es febrífugo, anti-tusivo, descongestionante y vasoconstrictor.

Bibliografía

- ARTECHE GARCÍA, A., J. A. FERNÁNDEZ LÓPEZ, J. I. GUENECHEA SALAZAR & B. VANACLOTXA VANACLOTXA (1992). *Fitoterapia. Vademecum de prescripción*. CITA, Publicaciones y Documentación. Bilbao.
- GONZÁLEZ TEJERO, M. R. (1990). *Investigaciones etnobotánicas en la provincia de Granada*. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.
- GUIRADO ROMERO, J. S. (1983). *El orden Ranunculales en la provincia de Granada*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Granada.
- MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA, & F. VALLE (1992, eds.). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Ed. Rueda. Madrid.
- MOLERO, J. & C. BLANCHE (1986). *Aconitum L.*, en S. CASTROVIEJO & AL. (eds.), *Flora Iberica* 1: 233-242. C.S.I.C., Madrid.
- MOTA, J. F. & F. VALLE (1987). *Estudio botánico-ecológico de las cuencas altas de los ríos Bayárcal, Paterna y Andarax (Sierra Nevada almeriense)*. Servicio de Publicaciones Excma. Diputación Provincial de Almería. Granada.
- QUEZEL, P. (1953). *Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada*. Alger.
- VILLAR, L. & al. (1992). *Plantas medicinales del Pirineo Aragonés y demás tierras oscenses*. ed. 2. C.S.I.C., Diputación de Huesca.

Agrostis canina subsp. *granatensis*

Romero García, Blanca & Morales Torres,
Anales Jard. Bot. Madrid 43: 52 (1986)

GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, laxamente cespitosa. Tallos de 10-20 cm, erectos o decumbentes. Hojas alternas, dísticas, escábridas; lámina de las hojas de los renuevos filiforme, conducuplicada, la de las hojas caulinares linear-lanceolada, plana; ligula membranácea, aguda y lacerada. Inflorescencia en panícula de espiguillas, de 2-6 cm, ovada, púrpura-violácea, de ramas muy aculeoladas y escábridas. Espiguillas localizadas en la mitad superior de las ramas, con una sola flor hermafrodita. Glumas 2, casi iguales, aquilladas y aculeoladas en la mitad superior;



la inferior uninervada, la superior trinervada. Lema membranácea, obtusa, sin arista, con 5 nervios que se prolongan en cortas setas en el ápice; acúleos abundantes en la superficie, excepto en el extremo. Pálea de ápice redondeado o emarginado. Lodículas enteras, agudas, soldadas en la base. Estambres 3. Ovario súpero, unicarpelar; estigmas 2, plumosos. Fruto en cariopsis. $2n=14$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno pierde la parte aérea; la actividad vegetativa se reanuda tras el deshielo. La floración suele ocurrir a primeros de julio; por término medio florece el 60% de los individuos, cada uno de los cuales presenta una sola inflorescencia con una media de 64 espiguillas. La polinización se realiza por el viento (anemogamia). Al menos el 51% de las flores produce frutos aparentemente viables; la fructificación masiva tiene lugar hacia mediados de agosto.

Las cariopsis, que son muy pequeñas, se dispersan por el viento (anemócoras); las dos brácteas externas de las espiguillas (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 17 días la tasa de germinación es del 84%.

Comportamiento ecológico

Forma parte de los prados higroturbosos de las altas cumbres nevadenses (“borreguiles”), desarrollados sobre sustratos silíceos; los suelos son profundos, ricos en materia orgánica vegetal poco descompuesta. *A. canina* subsp. *granatensis* aparece únicamente en las áreas más húmedas de los borreguiles, generalmente en zonas de ligera pendiente de valles abiertos, orientados al norte. Tiene su óptimo en el piso oromediterráneo, aunque alcanza el crioromediterráneo; se presenta en el intervalo altitudinal comprendido entre 2000 y 2900 m, en ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

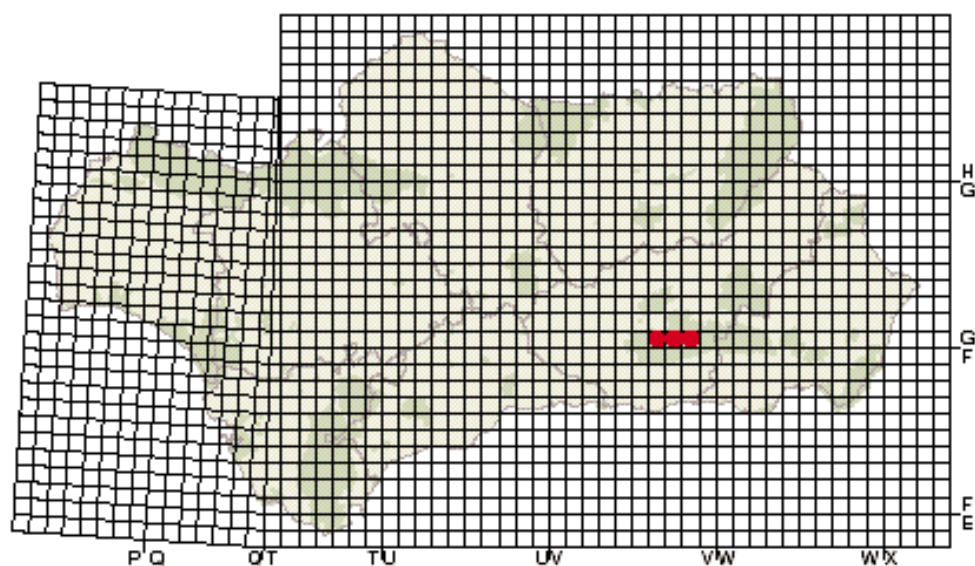
Las comunidades en las que vive suelen tener alta biodiversidad y cobertura elevada. Entre

las especies que conviven con *A. canina* subsp. *granatensis* se encuentran *Carex intricata*, *C. nevadensis*, *C. furva*, *Pinguicula nevadensis*, *Viola palustris*, *Gentiana boryi*, *G. sierrae*, *G. pneumonanthe* subsp. *depressa*, *Nardus stricta*, *Leontodon microcephalus*, *Festuca frigida*, *F. iberica*, *Euphrasia willkommii*, *Parnassia palustris*, *Trifolium repens* subsp. *nevadensis*, *Sagina nevadensis*, *Ranunculus angustifolius* subsp. *alismoides*, *Eleocharis quinqueflora*, *Agrostis nevadensis*, *Gentianella tenella*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *nanum*, *Phleum abbreviatum*, *Campanula herminii*, etc.

Distribución y demografía

Es endémica de Sierra Nevada (Granada). Su distribución conocida se extiende a lo largo de un área de 18 km de longitud, siguiendo los cursos de agua y alrededor de lagunas y lugares más o menos encharcados.

Se ha constatado su presencia en 13 cuadrículas UTM de 1 km de lado, siendo probable que exista en algunas más. El número de individuos adultos estimado se encuentra entre 18000 y 22000.



Riesgos y agentes de perturbación

Los principales impactos que inciden sobre las poblaciones de *A. canina* subsp. *granatensis* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, contaminación, etc) y el turismo.

Los borreguiles están profusamente dispersos 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 se concentra en las cumbres de Sierra Nevada gran cantidad de ganado, por lo que suele producirse sobrepastoreo, que está provocando la sustitución de comunidades y especies del borreguil por otras de carácter más nitrófilo. Para esta especie se ha constatado una pérdida de inflorescencias por ramoneo bastante elevada (hasta el 53% en periodo de fructificación).

Aunque el número de individuos de la especie es elevado, debido al pequeño tamaño de la planta y a su distribución gregaria, la destrucción de una superficie reducida del hábitat podría suponer grandes pérdidas en el contingente total de la especie.

Medidas de conservación

El área de la especie se encuentra en el Parque Natural de Sierra Nevada, que también es Reserva de la Biosfera por el programa MAB de

la UNESCO. Además, las poblaciones de *A. canina* subsp. *granatensis* han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Es previsible que esta especie permanezca en la categoría de especie vulnerable durante un periodo de tiempo prolongado si se vela por el cumplimiento de la normativa vigente y se mantienen con moderación las condiciones de uso existentes. En esta línea, los pastizales montanos de lugares húmedos de Sierra Nevada deben ser considerados hábitat natural de interés comunitario, pues incluyen un buen número de especies amenazadas, designando zonas especiales de conservación. Se deben evitar los cambios de régimen hídrico, prohibiendo los proyectos de actuación que manifiesten impactos negativos en lagunas y cursos de agua, y se debe fomentar la utilización de refugios de alta montaña para evitar la acampada masiva en los borreguiles.

También se debe regular el uso ganadero del territorio, siendo necesaria, en cualquier caso, la disminución del número de cabezas que pastan actualmente en la zona. También se debe hacer un seguimiento periódico de las poblaciones, observando los impactos producidos por los factores de riesgo y variando las medidas correctoras si las observaciones realizadas lo sugieren.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

LOPEZ NIETO, J. M., A. EL ALLAALI, F. PÉREZ RAYA & J. MOLERO MESA (1996). Evolución del paisaje vegetal en las altas cumbres de Sierra Nevada: Influencia de la estación invernal "Sol y Nieve", en J. CHACÓN MONTERO & J. L. ROSUA CAMPOS (eds.), *Sierra Nevada. Conservación y desarrollo sostenible* 2: 557-566. Madrid.

MARTÍNEZ PARRAS, J. M., M. PEINADO LORCA & F. ALCARAZ ARIZA (1987). Datos sobre la vegetación de Sierra Nevada. *Lazaroo* 7: 515-533.

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.

RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSIL, J. MOLERO MESA & F. VALLE

(1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

ROMERO GARCÍA, A. T. & C. MORALES (1981). Notas acerca de algunas gramíneas de la provincia de Granada. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 629-643.

ROMERO GARCÍA, A. T. & G. BLANCA (1988). Contribución al estudio cariosistémico del género *Agrostis* L. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Brot.*, ser 2, 61: 81-104.

ROMERO GARCÍA, A. T., G. BLANCA & C. MORALES (1986). El complejo *Agrostis canina* L. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 43: 47-55.

ROMERO GARCÍA, A. T., G. BLANCA & C. MORALES (1988). Revisión del género *Agrostis* L. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Ruizia* 7.

Althenia orientalis

(Tzvelev) García Murillo & Talavera, *Lagascalia* 14:110 (1986)

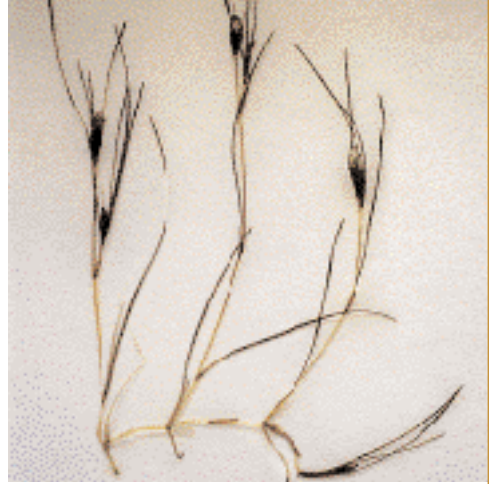
ZANNICHELLIACEAE (ZANNIQUELIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, IUCN)

Descripción

Hierbas acuáticas sumergidas, anuales, rizomatosas. Rizomas de 0.1-0.3 mm de diámetro, muy ramificados. Tallos erectos de hasta 80 cm, sin clorofila, blanquecinos, muy delgados, de c. 0.1-0.2 mm de diámetro, lisos, ramificados. Hojas alternas, con limbos capilares de hasta 51 x 0.1-0.3 mm, de sección elíptica o circular y un sólo nervio central; estípulas de 0.8-4.5 mm, bífidas, sin fibras, adnadas al limbo en forma de vaina membranosa que rodea parcialmente al tallo. Flores unisexuales, axilares, agrupadas en inflorescencias en la parte superior de los tallos; las masculinas solitarias o en grupos de 2-3,



situadas por debajo de las femeninas, con largos pedicelos de (2-) 3-4 (-4.3) mm, con periantio de 3 piezas pequeñas soldadas en la base y un único estambre de 0.9-1.4 mm, sentado, elíptico, con una sola teca; las femeninas en grupos de (-1)2-4(-6) formando una inflorescencia cimosa con (1-) 2-5 flores, bracteadas, con periantio de 3 piezas libres, membranosas y gineceo apocárpico de tres pistilos, cada uno de ellos con un podogino, estilo muy desarrollado y estigma infundibuliforme. Frutos poliaqueniformes, monospermos, con podocarpos de 0.5-0.9 mm, cuerpos de (1.1-)1.5-1.8 x 0.6-0.9 mm, tetrágonos, truncados en ápice y base, con costillas laterales y línea dorso-ventral poco desarrolladas, y picos de (1.2-) 1.4-2.8 (-3.1) mm. $2n = 14$.

Biología

A. orientalis puede completar su ciclo en muy poco tiempo (c. 30 días) ajustándose perfectamente a la temporalidad de los medios acuáticos salinos donde vive. Las semillas germinan bajo el agua cuando la salinidad del medio es más baja, tras las lluvias invernales. Las plántu-

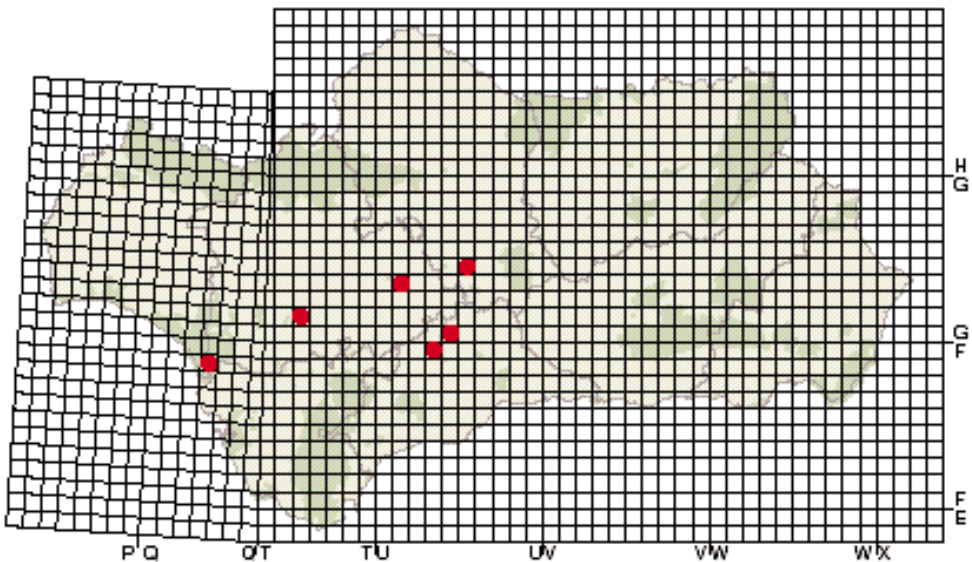


las crecen rápidamente y desarrollan un rizoma que se ramifica, produciendo abundantes vástagos sumergidos. En los extremos y axilas de dichos vástagos se sitúan numerosas flores masculinas y femeninas agrupadas en complejas inflorescencias que funcionan como flores bisexuales. La polinización puede realizarse de dos formas: mediante una burbuja de aire (burbuja de autogamia) que aparece dentro de la vaina que encierra la inflorescencia y que transporta el polen desde la flor masculina a la femenina, o mediante epihidrofilia, cuando la burbuja antes mencionada escapa de la vaina y alcanza la superficie, donde también se encuentran numerosos estigmas que pueden recoger el polen. Las plantas producen abundantes frutos (70% de las flores se convierten en frutos) y la floración se prolonga varias semanas, mientras las condiciones lo permiten (generalmente en abril-mayo). Los frutos maduran rápidamente y, durante un tiempo, permanecen unidos a la planta madre. En este momento pueden ser dispersados por las aves acuáticas que se alojan en el humedal; en caso contrario se desprenden de la planta por abscisión del podogino. Al final, cuando se seca la

laguna, quedan atrapados en el limo del fondo hasta el comienzo del nuevo ciclo.

Comportamiento ecológico

Sólo bajo las extremas condiciones de los humedales salinos puede competir con éxito *A. orientalis*. De esta forma esta planta se desarrolla en cubetas de fondo plano y limoso, escasa profundidad (rara vez con más de 1 m de profundidad), con aguas temporales que se secan en verano, transparentes y de composición similar al agua marina, es decir: con alta concentración de sales (con frecuencia a saturación al final del ciclo) donde Cl⁻ y Na⁺ son los iones principales. Debido a la dureza de estas condiciones la diversidad vegetal de estos lugares es muy baja. Por este motivo es frecuente que el único macrófito sumergido que aparezca en el humedal sea *A. orientalis*. En otras ocasiones puede convivir con otra angiosperma: *Ruppia drepanensis* (en lugares diferentes del área de *R. drepanensis* (Cerdeña, Córcega, Camarga), ésta es sustituida por *R. maritima* var. *brevirostris*, taxón que no se encuentra en la P. Ibérica), la briófito *Riella helicophylla* y las algas carófitas *Lamprotamnium papulosum* y *Tolypella salina*.



Distribución y demografía

Althenia orientalis es una monocotiledónea rara que vive en aguas continentales temporales e hipersalinas del mundo mediterráneo y este de Asia (Mediterráneo-Irano-Turánica). Vinculada con los medios esteparios del Viejo Mundo, ha sido recolectada puntualmente en la mitad sur de la Península Ibérica, sur de Francia, Italia, Grecia, Marruecos, Argelia, interior de Turquía, Irán y Kazajstán. Sorprendentemente, *Althenia*, presenta relaciones muy estrechas con otro género de Zannichelliaceas distribuido por el hemisferio sur: *Lepilaena*, hecho que puede interpretarse como un indicio de la antigüedad de este taxón. Por otra parte, siempre ha sido considerado como un taxón poco frecuente, cualidad amplificada con el paso del tiempo al desaparecer de la mayoría de los lugares donde fue recolectado durante el pasado siglo. Dentro del territorio europeo el número de localidades existentes en la actualidad es muy escaso, siendo Andalucía la región donde aparece con mayor frecuencia. Existen importantes poblaciones en las Salinas de San Isidoro en el Parque Nacional de Doñana (Huelva), Laguna de Zarracatín, en Utrera (Sevilla), y Lagunas Salada de Campillos y de Fuente de Piedra en Málaga.

Riesgos y agentes de perturbación

A. orientalis basa su éxito en el mantenimiento de las estrictas condiciones de su hábitat (temporalidad, alta concentración de sales, etc.). Así, la alteración del régimen hidrológico, la modificación de la calidad del agua debida a cambios en la proporción y concentración de los iones, la adición de compuestos tóxicos (herbicidas, plaguicidas, etc.) o la alteración del horizonte impermeable de la cubeta de la laguna, suponen la substitución de la comunidad de *Althenia* por otras dominadas por organismos oportunistas y ubicuos con escaso valor de conservación.

Estas alteraciones son causadas, en su mayor parte, por las tareas agrícolas que se realizan en los territorios donde se encuentran las poblaciones de *A. orientalis*. En muchos casos la intención

Distribución en el MEDITERRÁNEO



es transformar el humedal en superficie de cultivo, en otros, se trata de vertidos de aguas procedentes de riegos o del aporte de sedimentos tras la roturación de la cuenca. También, el depósito de basuras y residuos sólidos, se ha convertido en una amenaza para el hábitat de *A. orientalis*.

Finalmente llamar la atención sobre la gestión sesgada que se lleva a cabo en algunos humedales. En ellos el fin parece ser producir importantes cantidades de malvasías, flamencos y aves acuáticas. Las secuelas del abuso de estas prácticas son la modificación de hábitats y alteración de ecosistemas tan singulares y amenazados como los que albergan a *A. orientalis*.

Medidas de Conservación

Las medidas de conservación de esta especie pasan obligatoriamente por la preservación de su hábitat. Todas las poblaciones conocidas de *A. orientalis* en territorio andaluz están incluidas dentro de espacios naturales protegidos, lo cual facilita mucho las tareas de gestión relacionadas con su conservación.

De forma más precisa se proponen las siguientes medidas: Mantenimiento de la calificación de Reserva para las localidades donde habita *A. orientalis*. Gestión basada en la conservación integral del ecosistema, frente a gestión sesgada basada en el protagonismo de ciertas taxocenosis. Control de las localidades conocidas por medio de la vigilancia de las condiciones ambientales y observación de las poblaciones.

Es preciso extremar la vigilancia con respecto a vertidos de detritus, abonos, pesticidas, escombros y roturaciones de las cubetas. En algunos casos en los que no se pueda limitar los usos de la cuenca de recepción del humedal, puede ser conveniente la fabricación de barreras que impidan el aporte de sedimentos procedentes de la escorrentía de terrenos roturados alrede-

dor de la laguna, con objeto de evitar su colmatación. Mantenimiento de germoplasma en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz y cultivo de plantas en un Jardín Botánico.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

CIRUJANO, S., M. VELAYOS, F. CASTILLA & M. GIL PINILLA (1992) *Criterios para la valoración de las laguna y humedales españoles (Península Ibérica e Islas Baleares)*. ICONA, Madrid.

COOK, C. D. K. & Y. H. GUO (1990) A contribution to the natural history of *Althenia filiformis* Petit (Zannichelliaceae). *Aquatic Bot.* 38: 261-281.

GARCÍA MURILLO, P. (1996) *Planes de Recuperación de especies vegetales amenazadas. Althenia orientalis (Tzvelev) García Murillo & Talavera*. Informe técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente. Junta

de Andalucía, Sevilla.

GARCÍA MURILLO, P. & S. TALAVERA (1986) El género *Althenia* Petit. *Lagascalia* 14: 102-114.

MONTES, C. & P. MARTINO (1987) Las lagunas salinas españolas, en *Bases Científicas para la Protección de los Humedales de España*: 97-145. Real Acad. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.

ONNIS, A. (1974) *Althenia filiformis* Petit: Contributo alla conoscenza delle ecologia della germinazione. *Giorn. Bot. Ital.* 108: 105-111.

Amelanchier ovalis subsp. *ovalis*

Medik., *Gesch. Bot.*: 79 (1793)

ROSACEAE (ROSACEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo dependiente de la conservación
(LR dc, UICN)

Descripción

Arbusto caducifolio de hasta 3 metros, sin espinas. Ramas erectas y derechas (tortuosas en individuos que viven en roquedos secos de alta montaña) de corteza pardo-rojiza, con tallos jóvenes lanados; yemas de invierno tomentosas. Hojas alternas, simples, pecioladas, de ovadas a obovadas, con ápice redondeado o emarginado, mucronado; haz glabro o subglabro; envés cuando jóvenes densamente algodonoso-lanoso, glabro en las hojas viejas. Inflorescencia en racimos terminales erectos de 2-10 flores; pedicelos más o menos algodonosos. Flores hermafroditas. Sépalos 5, persis-



tentes, lanados al principio, glabros después, blanquecinos. Pétalos 5, de lineares a oblongo-espátulados, blanco marfil. Estambres c. 20, con filamentos amarillentos. Estilos 5, cortos, libres. Fruto pequeño (alrededor de 1 cm), globoso, coronado por los dientes persistentes del cáliz, largamente pedunculados, negro-azulado o purpúreo-negruzco, con 5 lóculos. En general una sola semilla bien desarrollada por lóculo. $2n=34$.

Se ha descrito la subsp. *embergeri* de distribución preferentemente europea que sería un tetrapoide $2n=68$ de inflorescencia más larga y laxa que la subsp. *ovalis* de área principalmente mediterránea. La presencia en Cazorla de plantas tetraploides no ha sido confirmada.

Biología

Nanofanerófito. Florece al nacer las hojas cuando están todavía tiernas y cubiertas de tomento, a partir del mes de abril y puede observarse hasta primeros de julio. Maduran sus frutos de mediados de julio en adelante.

Se ha observado en poblaciones andaluzas que el número de semillas bien desarrolladas en

cada fruto es bajo (1-2). Éstas presentan un letargo interno y otro debido a su cubierta. El estaquillado suele tener buenos resultados tomando esquejes de raíz a finales de otoño o también utilizando estacas de madera nueva con tratamiento de ácido indolbutírico. El acodo aéreo realizado en primavera permite conseguir muy buenos resultados.

Comportamiento ecológico

Montañas calizas, en lugares rocosos y claros de bosques, en matorral espinoso de tipo caducifolio. Más raro sobre suelos silíceos. Elemento holártico que en Andalucía llega a superar los 2000 m., pues conforme desciende en latitud exige mayor altitud.

Distribución y demografía

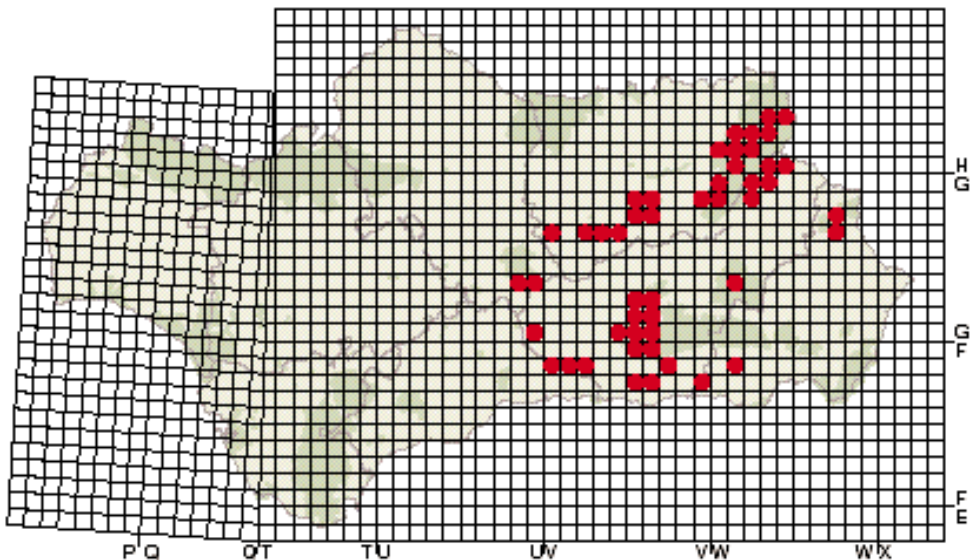
C y S de Europa, desde la Península Ibérica hasta Crimea, Mallorca, Córcega, Cerdeña, Anatolia, el Cáucaso, Líbano y el Magreb. Principalmente en los sistemas montañosos de la mitad E de la Península escaseando hacia el Sur, en las montañas cantábricas, Zamora, Orense y NW de Portugal.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



En Andalucía se ha citado insistentemente en Sierra Nevada: Dornajo, Trevenque, Dílar; también está presente en la Sierra de Alfacár, en La Sagra, en la Sierra de Baza, Sierra de Castril, Sierra de Loja y otros puntos de la prov. de Granada. Aparece en Jaén en las Sierras de Cazorla y Segura, Sierra de Mágina y Sierra de la Pandera; en Sierra Tejeda (Málaga), en el Subbético de Córdoba y en Sierra de María (Almería).

En la mayoría de las localidades del dominio del bosque y matorral caducifolio (quejigar bético y



su orla espinosa), se presenta frecuentemente aunque con una débil cobertura. En otro tipo de comunidades (encinares basófilos y acidófilos) lo hace de manera más escasa (Sierra de Segura o Sierra de los Guájares, Cázulas y Chaparral, Sierra de Castril y Subbética cordobesa).

A pesar de tener una amplia distribución, el número de efectivos poblacionales no es tan amplio como cabría suponer, debido a que se ve obligado a refugiarse en las altas sierras andaluzas y a su escasa presencia en algunas de sus poblaciones.

Riesgos y agentes de perturbación

No parece que presente ninguna amenaza concreta a corto plazo. Sus efectivos poblacionales son elevados. No cumple los criterios de Vulnerable atendiendo a su área de ocupación y extensión de presencia, está presente en muchas sierras y no tiene un valor de borde en su distribución. No existe un uso documentado actualmente de importancia significativa etnobotánica. Su riesgo podría estar en la gran cantidad de semillas vanas que presenta, pero no parece que este factor sea limitante para su propagación aunque parecen ser muy apreciadas por depredadores herbívoros (cabras), siendo quizás los causantes de su refugio en hábitats más abruptos. Se propone catalogarlo como especie de Menor Riesgo dependiente de la conservación.

Medidas de conservación

Incrementar la diversidad y origen de las accesiones de germoplasma para el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz.

Se ha de promover el uso de material autóctono en los proyectos de revegetación y en las plantaciones destinadas a la lucha contra la erosión que se realicen en nuestra comunidad, autorizando para ello a determinados viveros comerciales, bajo control de la Junta de Andalucía, a la reproducción del material y a la posterior certificación de su lugar de origen.

Interés económico y etnobotánico

El guillomo, también denominado durillo agrio (Granada) o durillo blanco (Cazorla), es cultivado como ornamental en otros países que también utilizan sus frutos fermentados para preparar una bebida alcohólica, además de confituras o mermeladas. En algunos puntos de Andalucía los pastores y los lugareños comen sus frutitos, que son muy dulces.

Como combustible su leña es de buena calidad pero poco abundante. La madera es muy dura y densa, pero apenas produce troncos maderables. En la Sierra de Cazorla se ha descrito su uso por los arrieros, que cortaban las varas para "arrear" a sus caballerías, ya que esta especie posee tallos de madera dura y flexible. También ha sido utilizado para hacer escobas rústicas.

Como medicinal sus componentes activos son óxido cálcico y ácido cianhídrico utilizado para afecciones de bronquios, hipotensor, febrífugo, antiinfeccioso, antialérgico, diurético, insecticida y repelente. También contra reumas, ciáticas, golpes e inflamaciones (bien cocidas las ramas o macerados los frutos). Las flores se usan como laxantes. Se utiliza como especie medicinal en la Sierra de María y Orce.

Bibliografía

CARRASCO, M. (1990). Consejos y recomendaciones para reforestar con especies autóctonas. *Quercus* 47.
 CUETO ROMERO, M. (1989). *Los recursos vegetales de las Sierra de María y Orce como base para la gestión de un espacio natural*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
 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.
 MUÑOZ GARMENDIA, F., C. NAVARRO & C. AEDO (1998). Amelanchier, en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 6: 430-433. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.
 NIETO OJEDA, R. (1994). Segunda aportación al conocimiento etnobotánico en la Sierra de Cazorla. *Blancoana* 11:105-110.

Anthemis bourgaei

Boiss. & Reuter, *Pugillus* 56 (852)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro de Extinción (EN, UICN)

Descripción

Hierba anual de tallos de 10-30 cm, erectos, generalmente ramificados en el tercio superior. Hojas semicoriáceas, glanduloso-punteadas, vilosas; las más inferiores bipinnatisectas, las medias y superiores de pinnatifidas a pinnatisectas; las más superiores frecuentemente enteras y bracteiformes; lóbulos elípticos.



Pendúculos de 3-8 cm, ligeramente ensanchados en la parte superior. Involucro de 4 x 10 mm, hemisférico, generalmente con indumento flocoso. Brácteas involucrales externas y medias triangulares; las internas lanceoladas, con ápice espatulado e hialino. Receptáculo cónico. Brácteas interseminales generalmente linear-cimbiformes, delgadas, a veces con ápice oscuro. Flores periféricas hemiliguladas con limbo de 8-9 mm; las floculosas de c. 3 mm, con corola estrechamente campanulada. Aquenios de 1-1,6 mm, subprismáticos, con c. 10 costillas, marcadamente tuberculados.

Por sus brácteas interseminales estrechamente lineares y subuladas, aquenios tuberculados desprovistos de vilano, flores liguladas estériles y su ciclo anual, esta especie se sitúa junto con *Anthemis cotula* L. en la sección *Maruta*.

Biología

Especie herbácea anual que se reproduce sexualmente por formación de numerosos frutos. La floración y fructificación tiene lugar en primavera.

Comportamiento ecológico

Es una especie propia de comunidades anuales desarrolladas sobre suelos arenosos muy pobres, no eutrofizados, resultantes de descomposición de calcarenitas.

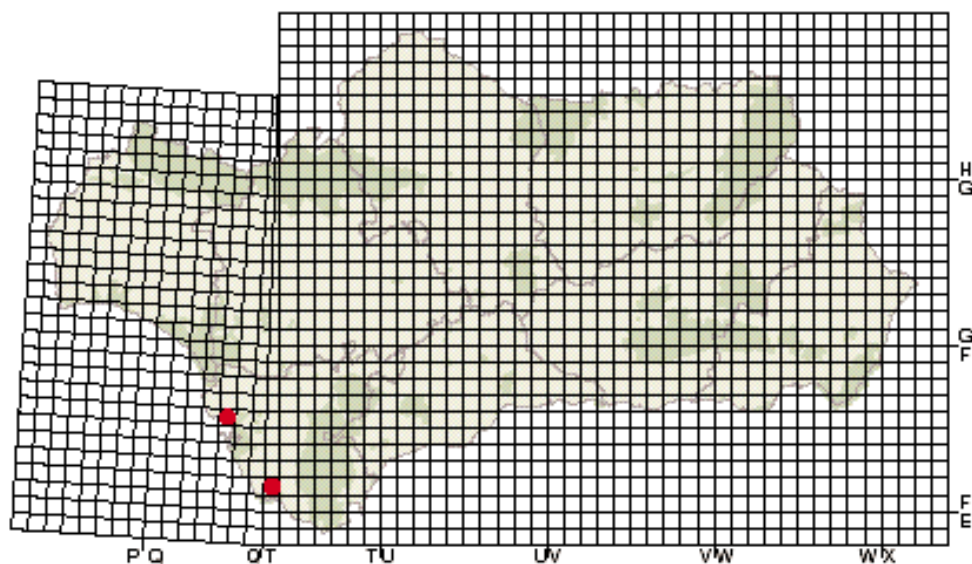
Distribución y demografía

Su área de distribución se limita a las cercanías del Puerto de Santa María, en la provincia de Cádiz y a la Dehesa de Monte del Medio, cerca de Vejer (Cádiz).

Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad Andaluza se encuentra en los sectores Gaditano y Onubense litoral de la provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.

Riesgos y agentes de perturbación

Esta especie se ha buscado sin éxito en los cerros situados entre Jerez de la Frontera y Puerto de Santa María, de donde se describió originalmente, pero se encuentra en la dehesa de Monte del Medio, aunque poco abundante. En esta localidad se encuentra amenazada por la explotación de canteras y la posible expansión de campos de golf, por lo que ha de considerarse en peligro de extinción, al tratarse de la única población conocida de esta especie.



Bibliografía

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

TALAVERA, S. (1987). *Anthemis L.*, en L. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (EDS.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 463-474. Barcelona.

Anthyllis plumosa

Domínguez, *Acta Bot. Malacitana* 9: 158 (1984)

FABACEAE (FABÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne. Tallos de hasta 70 cm, densamente sericeo-tomentosos. Hojas imparipinnadas. Inflorescencia capituliforme, con 20-30 flores. Flores de 13-16 mm, amarillo-doradas. Cáliz de 12-15 mm, plumoso, amarillo-verdoso. Corola papilionacea; estandarte romboideo-orbicular; uña más corta que el limbo. Ovario 4-ovulado, con estilo fuertemente acodado y ligeramente carenado; estigma globoso. Legumbre monosperma, fusiforme-globosa. $2n = 14$.

Especie muy próxima a *Anthyllis tejedensis* Boiss.



Biología

Caméfito sufrutescente, siempreverde, malacófilo. Vida media estimada de hasta 25 años como máximo. Hojas con duración media de hasta 14 meses. La floración es primaveral y la renovación vegetativa invernal y primaveral. La dispersión tiene lugar entre agosto y diciembre. Arroja periódicamente las ramas florales y las hojas. No se ha detectado regeneración tras fuego. Polinización entomófila, alógama. El 38,74 % de los primordios seminales dan lugar a semillas morfológicamente viables. El cáliz funciona como unidad de dispersión o diáspora. La tasa de germinación obtenida, con tratamiento estándar, es del 30 %. Buen desarrollo de las plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Habita en comunidades edafoxerófilas y heliófilas desarrolladas sobre dolomías cristalinas, en áreas de ombroclima seco-subhúmedo y pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo, entre los 300 y 1300 m de altitud.



Especie característica de las comunidades magnesícolas de caméfitos y hemicriptófitos que constituyen la vegetación de taludes y derrubios de mármoles dolomíticos sacaroideos (alianza *Andryalo-Crambion*). También es común en los aulagares dolomíticos y tomillares termófilos característicos de Sierra Almijara (alianza *Micromerio-Coridothymion capitati*). Las especies más frecuentes en estas comunidades son *Linaria amoi*, *Andryala ramosissima*, *Chaenorrhinum macropodum*, *Reseda almijarensis*, *Centaurea bombycina*, *Iberis cinerea* y *Echium albicans*.

Distribución y demografía

Edafoendemismo de las provincias de Málaga y Granada. Se distribuye por las Sierras Almijara y Tejeda. Es un elemento exclusivo del sector Almijaro-Granatense (provincia Bética). Sus poblaciones se encuentran muy dispersas aunque en general presentan un elevado número de individuos.

Riesgos y agentes de perturbación

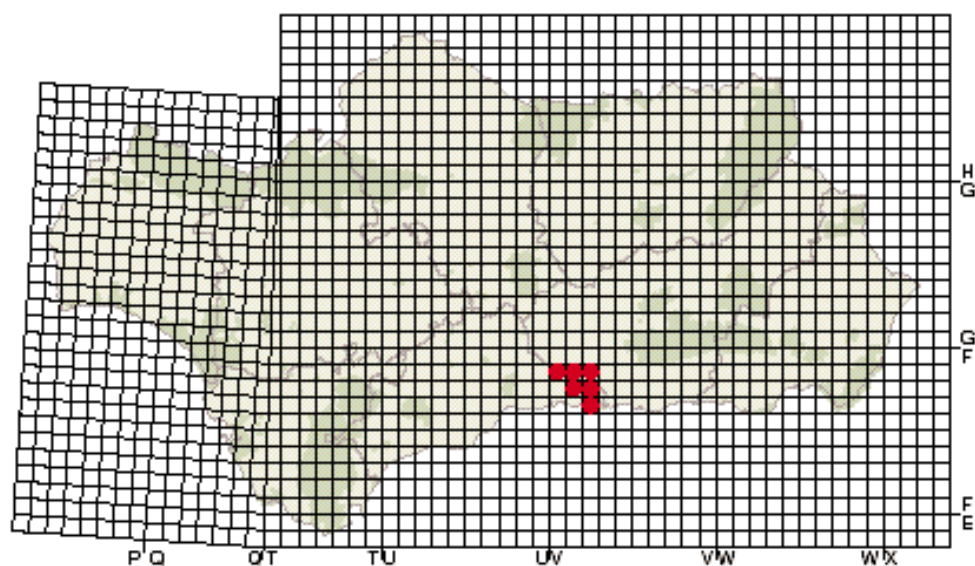
Cambio del uso del suelo por urbanizaciones. Extracción de áridos (tierras, gravas). Extracción de productos minerales (cantera de mármol). Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios recurrentes. Instalaciones de basureros incontrolados. El mayor problema que presenta en la actualidad esta especie es lo reducido de su área de distribución.

Medidas de conservación

Dado que esta especie se desarrolla en un espacio protegido (Parque Natural de Alhama, Tejeda y Almijara), serían suficientes unas ligeras medidas correctoras en tareas de silvicultura y control de incendios para garantizar su supervivencia.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

- DOMÍNGUEZ, E., J. L. UBRERA, E. RUIZ DE CLAVIO & J. M. NIETO (1984). Contribución al conocimiento del género *Anthyllis* L. (Fabaceae) en la Península Ibérica. *A. plumosa* sp. nov. *Acta Bot. Malacitana* 9: 155-162.
- LAZA PALACIOS, M. (1945). Estudios sobre la flora y la vegetación de las Sierras Tejeda y Almijara. *Anales Jard. Bot. Madrid* 4(2): 217-370.
- NIETO CALDERA, J. M. & B. CABEZUDO (1988). Series de vegetación climatófilas de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada; España). *Acta Bot. Malacitana* 13: 229-260.
- NIETO CALDERA, J. M. (1987). *Estudio fitocenológico de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga y Granada)*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. Microfichas, n. 8.
- NIETO CALDERA, J. M., B. CABEZUDO & M. M. TRIGO (1989). Series de vegetación edafófilas de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada; España). *Acta Bot. Malacitana* 14: 161-170.
- 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: 417-436.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 12.

Arenaria capillipes

(Boiss.) Boiss., *Voy. Bot. Espagne* 2: 98 (1840)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

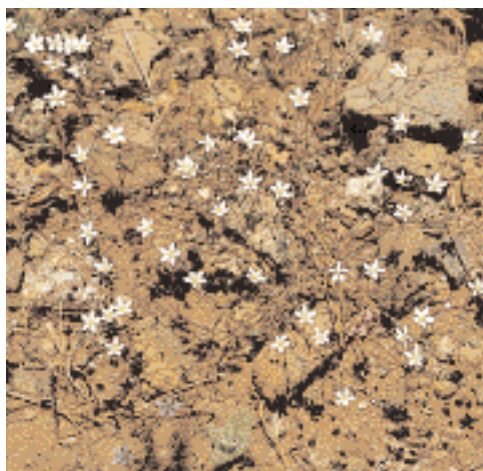
Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta anual, de hasta 25 cm. Tallos rojizos, muy delgados. Hojas lineares o linear-lanceoladas, sésiles. Cimas multifloras, laxas; pedicelos florales filiformes. Cáliz glabro; sépalos lanceolados, agudos, con 3 nervios muy marcados. Corola blanca; pétalos enteros, más largos que los sépalos. Cápsula ovoidea, submembranácea. Semillas reniformes, negras. $2n = 40$.

Biología

Terófito. Especie con polinización entomófila. La floración es estival. La dispersión de las semillas



tiene lugar en verano. La planta comienza su desarrollo en primavera. Especie hermafrodita, posiblemente alógama. Cada fruto suele producir 6 semillas como media, de las que sólo el 40 % son viables. La tasa de germinación de semillas con prueba estándar es del 80 %. Buen desarrollo de las plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en pastizales terofíticos fugaces, de fenología primaveral, sobre protosuelos serpentínicos con ombroclima subhúmedo-húmedo y piso meso-supramediterráneo. Se distribuye entre los 800 y 1300 m de altitud.

Forma parte de pastizales serpentínícolas incluidos en alianza *Omphalodion commutatae*. Las especies acompañantes más frecuentes son *Iberis fontqueri*, *Arenaria retusa*, *Naduroides salzmanii*, *Euphorbia exigua*, *Brachypodium distachion* y *Rumex bucephalophorus*.

Distribución y demografía

Edafoendemismo de la provincia de Málaga, que se distribuye por las sierras Bermeja,



Palmitera, Real de Istán, Parda de Tolox, Real del Duque y Cerro Abanto. Es un elemento exclusivo del sector Bermejense (provincia Bética). Las poblaciones de esta especie presentan un adecuado estado de desarrollo, con alta densidad.

Riesgos y agentes de perturbación

Extracciones de áridos (gravas y tierras). Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Contaminación edáfica por acumulación de desechos de infraestructuras de comunicaciones. Los problemas futuros pueden venir, fundamentalmente, a causa de lo

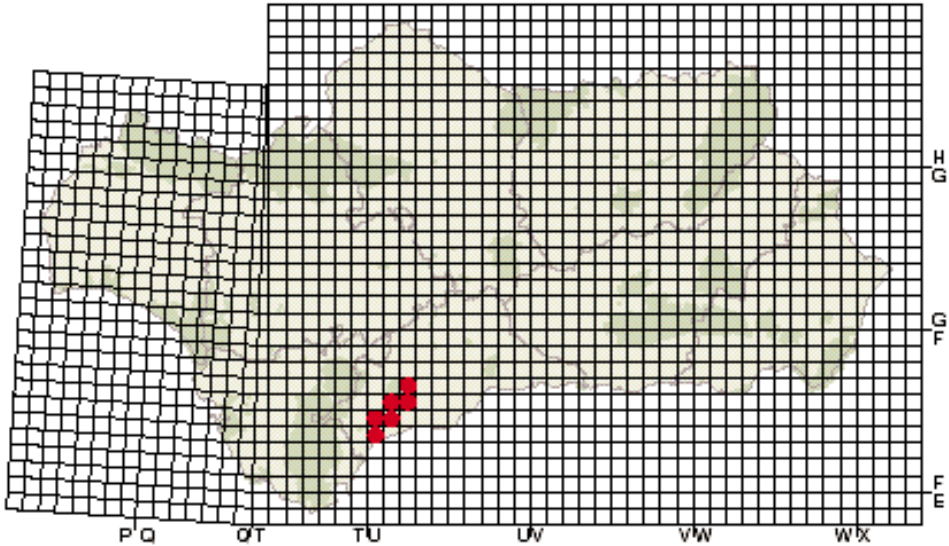
específico de su área de distribución y por el aislamiento entre poblaciones.

Medidas de conservación

Algunas de sus poblaciones se encuentran situadas en el Paraje Natural los Reales de Sierra Bermeja y en el Parque Natural de la Sierra de las Nieves. Haciendo más efectiva la protección *in situ*, que teóricamente deberían tener en estos Espacios Naturales Protegidos, se aseguraría la supervivencia de la especie.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

- ASENSI, A., B. DIEZ GARRETAS & F. ESTEVE (1978). Contribución al estudio de *Omphalodion brassicaefoliae* Rivas Martínez, S., Izco, J. & Costa M., 1973 en el sur de la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 4: 63-70.
- LOPEZ GONZALEZ, G. & G. NIETO FELINER (1986). Apuntes para un tratamiento taxonómico del género *Arenaria* L. en la Península Ibérica y Baleares. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42(2): 343-361.
- LOPEZ GONZÁLEZ, G. (1990). *Arenaria* L., en S. Castroviejo & col. (eds.), *Flora Iberica* 2: 172-224. C.S.I.C., Madrid.
- NIETO CALDERA, J. M., A. PEREZ LATORRE & B. CABEZUDO (1991). Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (España). *Acta Bot. Malacitana* 16: 417-436.
- PEREZ LATORRE, A. V., P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B. CABEZUDO (1998). Datos sobre la Flora y Vegetación de la Serranía de Ronda (Málaga, España). *Acta Bot.*

Malacitana 23: 149-191.

- RIVAS-GODAY, S. & F. ESTEVE CHUECA (1972). Flora serpenticícola española. *Anales Real Acad. Farmacia* 38 (3): 409-461.
- RIVAS-GODAY, S. & G. LOPEZ (1979). Nuevos edafismos hispánicos de sustratos ultrabásicos y dolomíticos. *Anales Real Acad. Farmacia* 45(1): 105.
- RIVAS-GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1967). Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarineta* Br.-Bl. 1947. *Anal. Ins. Bot. Cavanilles* 25: 146.
- RIVAS-GODAY, S. (1973). Plantas serpenticólicas del sur de España. *Bol. Soc. Brot.* (2ª serie) 47 suplemento: 163.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 14.

Arenaria delaguardiae

G. López & Nieto Feliner, *Anales Jard. Bot. Madrid* 42 (2): 351 (1986)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne, sufruticosa, cespitosa, densamente flocoso-tomentosa. Tallos de 3-13 cm, ramificados, intrincados en la base. Hojas opuestas, connatas en la base, imbricadas, simples, enteras, ovado-lanceoladas, sin estípulas, trinerviadas, dimórficas; las de los renuevos obtusas, recurvadas; las de los tallos floríferos más grandes, agudas. Flores actinomorfas, pentámeras, hermafroditas, solitarias o de 2-6 en glomérulos terminales. Sépalos libres, oblongo-lanceolados, agudos,



con estrecho margen hialino. Pétalos oblongos o espatulados, obtusos, enteros, blancos. Estambres 8-10, en 2 verticilos, el externo epipétalo. Ovario súpero, unilocular, estilos 3. Fruto seco, dehiscente (cápsula), oblongoideo-ovoideo, membranáceo, que se abre por 6 dientes. Semillas subreniformes, negras. $2n=30$.

Biología

Nanocaméfito. La germinación tiene lugar a mediados de abril. La floración se inicia a finales de mayo y se prolonga hasta mediados de julio, encontrándose en fase de plena floración a final de junio. Aproximadamente llegan a florecer la tercera parte de los individuos; los pies jóvenes no florecen al menos hasta el tercer año; los pies adultos conservan la parte aérea durante todo el año, pero las hojas se secan tras la floración.

Más de la mitad de las flores (60.8%) no producen frutos viables. La fructificación ocurre en los meses de julio y agosto; la dispersión se produce en septiembre y primera quincena de octubre.

La tasa de producción de semillas es baja (entre el 8-20% del número de primordios seminales); el número de semillas viables por fruto oscila entre 1-3.

En los pies adultos, las hojas rebrotan tras el verano, apenas disminuyen las temperaturas y caen las primeras lluvias otoñales.

El porcentaje de germinación en laboratorio es bajo (8-22%); la escarificación mecánica de cubiertas elevó el porcentaje hasta un 34% a los 26 días de la siembra.

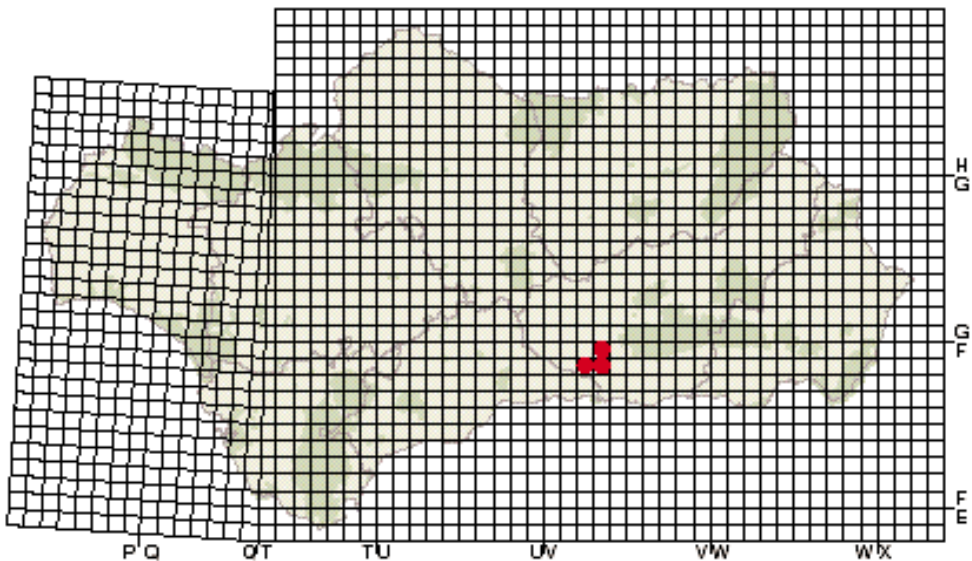
Comportamiento ecológico

Especie heliófila que forma parte de matorrales de escasa cobertura, principalmente tomillares, en lugares pedregosos, sobre sustratos dolomíticos, en los pisos mesomediterráneo

(horizonte superior) y supramediterráneo (horizontes inferior y medio), entre 1000-1500 m de altitud, con ombroclima seco. A veces se encuentra en repisas de roquedos y en arcenes de las carreteras, donde puede alcanzar más desarrollo debido al mayor aporte hídrico.

Los suelos son pedregosos o arenosos, poco evolucionados (litosuelos), procedentes de la disgregación directa de rocas dolomíticas cristalinas. La xericidad del hábitat se acentúa por la permeabilidad del suelo, que provoca una baja retención del agua.

La comunidad vegetal es rica en especies, de las que muchas son endemismos locales. Entre ellas se encuentran *Anthyllis vulneraria* subsp. *argyrophylla*, *A. tejedensis*, *Helianthemum viscidulum*, *H. apenninum* subsp. *estevei*, *Linaria amoi*, *Centaurea bombycina*, *C. granatensis*, *C. boissieri* subsp. *funkii*, *Paronychia aretioides*, *Rothmaleria granatensis*, *Lavandula lanata*, *Coris monspeliensis*, *Alyssum serpyllifolium*, *Fumana ericoides*, *Thymus zygis*



subsp. *gracilis*, *Th. longiflorus*, *Asperula cynanchica*, *Iberis carnea* subsp. *granatensis*, *Chaenorhinum macropodum*, *Santolina canescens*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de las sierras dolomíticas del suroeste de Granada (Sierras de Cázulas, Guájares y Almijara). Desde el punto de vista biogeográfico, se distribuye exclusivamente por el sector Malacitano-Almijarense, de la provincia corológica Bética.

Se conocen 4 poblaciones que distan entre sí de 5 a 8 km. El área de distribución total se extiende por 9 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado supera los 100000, de los que, aproximadamente, la tercera parte alcanza la madurez reproductora.

Riesgos y agentes de perturbación

La rareza de la planta se atribuye fundamentalmente a la escasez de hábitat y a su gran especificidad ecológica. Los principales impactos de origen antropozooógeno que afectan a la especie son las extracciones de áridos (canteras) y las repoblaciones forestales con *Pinus* spp. que, además de aumentar el riesgo de incendio, impiden el desarrollo de las especies heliófilas. La influencia de los herbívoros y el coleccionismo, motivado por la rareza del taxon, son también factores a tener en cuenta.

Medidas de conservación

El área de la especie ha quedado incluida en el Parque Natural de las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama.

Para asegurar la conservación de las poblaciones se debe evitar la alteración del hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; controlar la ganadería en el territorio de la especie; dedicar una atención especial al área en los programas de lucha contra incendios y prohibir la utilización de herbicidas en las labores de limpieza de arcenes de carretera en el área de la especie.

Asimismo, se debe favorecer la expansión de la planta, para lo cual se recomienda su introducción en otras zonas con condiciones ecológicas idóneas y promover su utilización en la revegetación de taludes y áreas afectadas por movimiento de tierras en territorios adecuados, usando semillas de esta especie y realizando un seguimiento periódico de la evolución de las siembras y del estado de conservación de las poblaciones naturales.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta, aunque su bella floración la hace una especie atractiva para jardinería.

Bibliografía

BLANCA, G., F. VALLE & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1990). Las plantas endémicas de Andalucía Oriental III. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 4/5: 3-44.
DÍAZ DE LA GUARDIA, C., C. MORALES & F. VALLE (1982). Notas sobre algunas Arenarias endémicas de España. *Biol. Ecol. Méditerr.* 9: 161-168.
GÓMEZ CAMPO, C. & AL. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1987). Arenaria L., en S. CASTROVIEJO & AL. (EDS.), *Flora Iberica* 2: 172-224. CSIC, Madrid.
LÓPEZ GONZÁLEZ, G. & G. NIETO FELINER (1986). Apuntes para un tratamiento taxonómico del género Arenaria L. en la Península Ibérica y Baleares. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42(2): 343-361.
RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Nombres de la planta

Arenaria racemosa

Willk., *Bot. Zeitung (Berlín)* 5: 239 (1847)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta sufruticosa, de hasta 35 cm, con cepa gruesa. Tallos más o menos erectos, flexuosos. Hojas lanceolado-lineares o subuladas, agudas, subaristadas o subobtusas. Flores pentámeras, de 2 a 5, en falsos racimos muy laxos, una terminal, las otras en cortas ramillas axilares, raramente solitarias. Brácteas oblongo-lanceoladas, agudas, provistas de un amplio margen membranáceo. Cáliz glabro, con sépalos oblongo-lanceolados, agudos, atenuados gradualmente hacia el ápice. Cápsula oblongo-ovoidea o subcilíndrica, inclusa. Semillas reniformes, negras. $2n = 30$.



Biología

Nanocaméfito pulviniforme siempreverde. Duración media de vida estimada en 25 años como máximo. El crecimiento vegetativo tiene lugar fundamentalmente en primavera. Floración en verano. Dispersión otoñal. Caída de hojas y ramas superiores en invierno. No se ha observado regeneración tras fuego. Polinización por insectos. La cápsula se dispersa conjuntamente con las piezas del cáliz. El 40 % de los primordios seminales dan lugar a semillas morfológicamente viables. La tasa de germinación de semillas es del 50 %. Escasa supervivencia de plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Esta especie se desarrolla en comunidades edafoferófilas y heliófilas de caméfitos y hemicrofitos, sobre dolomías cristalinas, en áreas con ombroclima subhúmedo-húmedo y piso bioclimático meso-supramediterráneo, entre los 900 y 1600 m de altitud.

Forma parte de la vegetación de taludes y derrubios de mármoles dolomíticos sacaroideos de la alianza *Andryalo-Crambion filliformis*. Las especies



acompañantes más frecuentes son *Andryala ramosissima*, *Linaria amoii*, *Echium albicans*, *Centaurea bombycina*, *Iberis grossi*, *Paronychia suffruticosa*, *Alyssum serpyllifolium*, *Cerastium boisieri*, *Brassica repanda* y *Reseda almijarensis*.

Distribución y demografía

Edafoendemismo del sector Almijaro-Granatense (Provincia Bética), presente en las sierras Tejeda y Almijara (Málaga y Granada). Las poblaciones conocidas se encuentran muy dispersas, pero presentan un estado de desarrollo adecuado y una alta producción de semillas.

Riesgos y agentes de perturbación

Extracción de áridos (tierras, gravas, piedras).
Construcción de vías de comunicación y sus

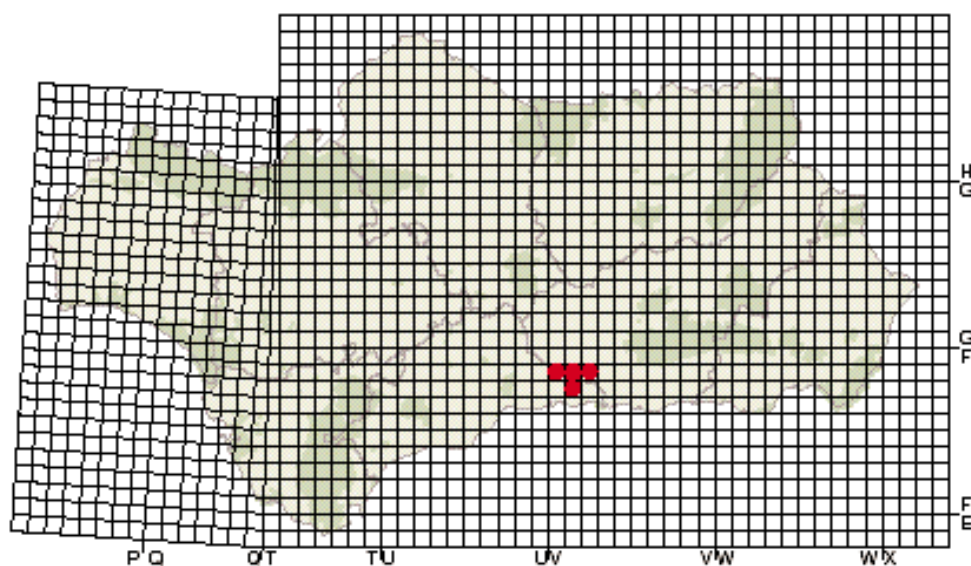
consecuencias. Incendios recurrentes. Tareas de silvicultura (desbroces de matorral).

Medidas de conservación

Para la protección de esta especie, se propone la aplicación de medidas *in situ* entre las que se incluiría el control ganadero y de extracción de áridos. Por otro lado, se considera importante la reciente declaración del Parque Natural de Alhama, Tejeda y Almijara, donde se encuentran localizadas las poblaciones de esta especie. Con estas medidas puede presentar un índice de autorecuperación suficiente para su futuro mantenimiento.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. & G. NIETO FELINER (1986). Apuntes para un tratamiento taxonómico del género *Arenaria* L. en la Península Ibérica y Baleares. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42(2): 343-361.
MARTÍNEZ PARRAS, J. M. & M. PEINADO (1987). La vegetación de la alianza *Andryalion agardhii*. *Lazaroa* 7: 295 y 304.
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: 417-436.
NIETO CALDERA, J. M., B. CABEZUDO & M. M. TRIGO (1989). Series de vegetación edafófilas de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada; España). *Acta Bot. Malacitana* 14: 161-170.
RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 15.

Armeria colorata

Pau, *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot.* 1 (1): 66, lám. 9 (1922)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne con cepa ramificada. Ramas verticales, cubiertas de restos foliares rojizos. Hojas homomorfas, linear-lanceoladas, obtusas o subagudas, trinervias, planas, con reborde membranáceo y margen más o menos sinuado, glabras; vainas no fibrosas. Inflorescencia con 12-16 brácteas involucrales de color canela con manchas pardo-rojizas, glabras, múticas, con margen escarioso. Espículas sésiles. Brácteas espiculares consistentes, de color canela o verdosas, alargadas. Cáliz con espólón de menos de 1/4 de la longitud del tubo; lóbulos de ovados a poco perceptibles, medianamente aristados, de longitud inferior a 1/5 la



del cáliz. Corola blanca. Fruto capsular, encerrado en el cáliz.

Biología

Nanocaméfito escaposo siempreverde. La duración máxima de vida se estima en 25 años. Hojas con duración máxima de 14 meses. Crecimiento vegetativo fundamentalmente en primavera. La floración es primaveral-estival. Dispersión estival. Polinización por insectos. La tasa de germinación de semillas por método estándar es del 50 %, con un buen desarrollo de plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en comunidades de caméfitos y hemicriptófitos que colonizan crestas, paredes con grietas terrosas, pavimentos con grietas horizontales y taludes sobre peridotitas serpentinizadas en zonas de ombroclima húmedo-hiperhúmedo y piso bioclimático meso-supramediterráneo, entre 830 y 1450 m de altitud. Forma parte, fundamentalmente, de las comunidades de la alianza *Andryalo-Crambion filliformis*. Las plantas acompañantes más característi-



cas son: *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malacitanum*, *Melica minuta*, *Silene fernandezii*, *Cerastium gibraltarium*, *Centaurea haenseleri*, *Galium boissieranum*, *Herniaria baetica* y *Bunium alpinum* subsp. *macuca*.

Distribución y demografía

Edafoendemismo exclusivo del sector Bermejense (provincia Bética), presente en las sierras peridotíticas del flanco sur de la Serranía de Ronda (provincia de Málaga): sierras Bermeja, Palmera, Real de Istán, Real del Duque y Cerro Abanto. Las poblaciones se encuentran muy fragmentadas y con un número medio de individuos de 0,4 individuos/m². El número total de individuos estimado es de 1700.

Riesgos y agentes de perturbación

Construcción de vías de comunicación y sus

consecuencias. Contaminación edáfica por basuras y escombros. Exceso de visitas. Incendios. Aumento de la presión herbívora (sobrepastoreo, paso de ganado).

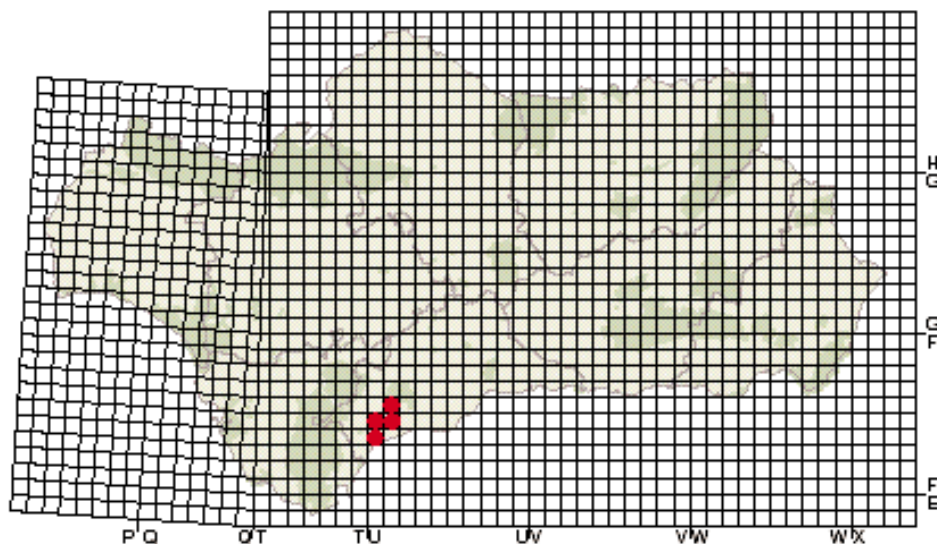
Medidas de conservación

Ampliación de la zona de protección del Paraje Natural de los Reales de Sierra Bermeja al conjunto de las poblaciones de esta especie. Control estricto del ganado, al menos en las zonas cacuminales. Control de instalaciones radioeléctricas.

Por sus características, se propone incluir este taxón en la categoría de "En Peligro de Extinción" en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

NIETO FELINER, G. (1987). El género *Armeria* (Plumbaginaceae) en la Península Ibérica: Aclaraciones y novedades para una síntesis. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(2): 323.

NIETO FELINER, G. (1988). Flujo génico en *Armeria* (Plumbaginaceae) en la Península Ibérica: Un esquema hipotético. *Lagascalia* 15 (extra): 233-236.

PÉREZ LATORRE, A. V., P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B.

CABEZUDO (1998). Datos sobre la Flora y Vegetación de la Serranía de Ronda (Málaga, España). *Acta Bot. Malacitana* 23: 149-191.

RIVAS-GODAY, S. & F. ESTEVE CHUECA (1972). Flora serpentinícola española. *Anales Real Acad. Farmacia* 38(3): 409-461.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos Vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 16.

Armeria velutina

Welw. ex Boiss. & Reuter, *Pugillus* 100 (1852)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta Andalucía)

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

Descripción

Planta perenne cespitosa, con base lignificada. Hojas de 8-19 x 0.2-0.6 (-0.8) cm, lineares, linear-lanceoladas o linear-espátuladas, agudas, mucronadas, planas o convolutas, densamente velutinas. Escapos de hasta 75 cm, erectos, densamente velutinos. Vaina involucral de (15-) 18-35 (-40) mm, pubescente o pubérula. Capitulos de 17-32 mm de diámetro en la antesis. Brácteas involucrales algo coriáceas, pardas, densamente vilosas; las externas ovadas, de márgenes escariosos, mucronadas; las internas



ovado-oblongas, de márgenes anchamente escariosos, a veces mucronadas. Brácteas de los cincinos aproximadamente tan largas como las flores, con la mitad distal escariosa, vilosas. Bracteolas tan largas o más cortas que el cáliz, escariosas, vilosas. Cáliz de 2-2.7 mm; aristas de 0.1-0.2 (-0.3) mm, o ausentes. Corola rosada o blanquecina.

Biología

Armeria velutina es una especie perenne cuyo período de foliación se extiende a lo largo de todo el año, aunque se encuentra su óptimo entre febrero y julio. La floración comienza a principios de marzo y se prolonga hasta mediados de julio, con un período máximo desde abril a junio. La fructificación se inicia en las primeras semanas de junio y termina a finales de julio, aunque puede comenzar a mediados de mayo y extenderse hasta mediados de septiembre.

Comportamiento ecológico

Armeria velutina crece sobre suelos arenosos secos algo humificados. Se comporta como invasora o colonizadora subnitrófila, por lo que



es capaz de colonizar con rapidez y gran éxito zonas abiertas, como por ejemplo taludes de carreteras, pistas forestales y cortafuegos, donde se comporta como especie pionera.

Es propia de comunidades de *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* Rivas Martínez & al., 1980, en las que se encuentra acompañada por *Halimium halimifolium*, *Cistus libanotis*, *Halimium commutatum*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, *Dianthus hinoxianus*, *Iberis ciliata* subsp. *welwitschii*, *Thymus mastichina* subsp. *donyanae*, *Stauracanthus genistoides* y *Helichrysum picardii*.

Distribución y demografía

Endemismo Ibérico, se encuentra en el Algarve (S de Portugal) y en Andalucía en la provincia de Huelva y el SO de la de Sevilla.

Las citas más antiguas de esta especie para el NO de la provincia de Cádiz, basadas probablemente en material de Sanlúcar de Barrameda, no han podido ser confirmadas. Se extiende, sin embargo, abundantemente por los arenales costeros de la provincia de Huelva, desde la

Distribución en el MEDITERRÁNEO

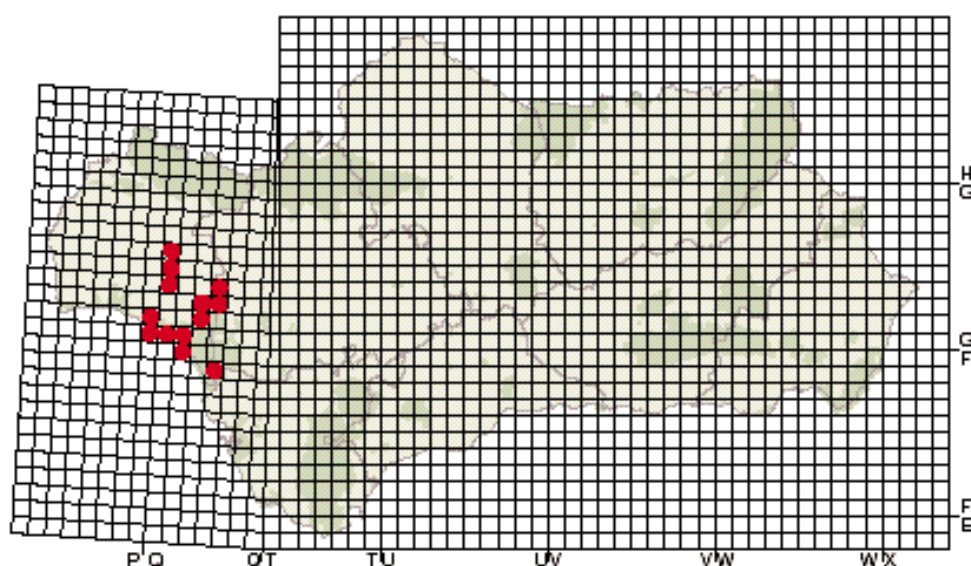


desembocadura del Guadalquivir hasta la del Tinto y Odiel, y penetra hacia el interior hasta el término municipal de Hinojos por el este, y el de Valverde del camino hacia el N.

Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sectores Onubense litoral y Algarviense.

Riesgos y agentes de perturbación

Las poblaciones de esta especie están formadas en general por numerosos individuos y ocupan áreas extensas. Varias se encuentran en la costa



de Huelva, incluidos los alrededores de la playa de Matalascañas, donde es difícil garantizar su conservación ya que es un área muy accesible y visitada por numerosos turistas y veraneantes, por lo que la presión antropozooégena es muy intensa, y afecta a la supervivencia de esta especie, a pesar de su comportamiento subnitrófilo. Su mantenimiento en áreas del interior, particularmente en los términos municipales de Hinojos y Valverde del Camino, donde la presencia de esta especie es especialmente interesante, se encuentra en peligro, ya que todas esas áreas arenosas están siendo transformadas en extensos cultivos de fresones.

En cambio, su supervivencia no corre peligro al ser muy frecuente dentro del Parque Nacional de Doñana y del Parque Natural del Entorno de Doñana, estando por tanto protegida en estas áreas por las normativas propias de ambos parques.

Medidas de conservación

La principal medida es extender la protección de esta especie a poblaciones del interior, como las situadas en el término de Hinojos y en el de Valverde del Camino, para garantizar la supervivencia en estos puntos, que constituyen además núcleos disyuntos con respecto a las amplias poblaciones del litoral de Huelva. Se conservarán además simultáneamente en su composición actual las interesantes comunidades vegetales del interior en que se encuentra *Armeria velutina*.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce en la actualidad utilización popular de esta especie. Por su carácter perenne, la vistosidad de las plantas, con sus densas rosetas basales de largas hojas y sus numerosos escapos rematados en un capítulo de vistosa y prolongada floración, esta especie podría utilizarse con gran éxito en xerojardinería.

Bibliografía

BERNIS, F. (1953). Revisión del Género *Armeria* Willd. con especial referencia a los grupos ibéricos. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 9 (2): 5-287.

CABEZUDO, B. (1979). Plantas de la Reserva Biológica de Doñana (Huelva) II. *Lagascalia* 8: 167-181.

DEVESA, J. A. (1987). *Armeria* Willd., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora de Andalucía Occidental* 1: 296-302. Barcelona.

NIETO, G. (1990). *Armeria* Willd., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora iberica* 2: 642-721. C.S.I.C., Madrid.

RIVAS MARTINEZ, S., M. COSTA, S. CASTROVIEJO & E. VALDES BERMEJO (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.

TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. L. ORTIZ & J. A. DEVESA (1988). Estudio de la Flora Apícola de Andalucía Occidental. *Lagascalia* 15: 567-591.

Armeria villosa subsp. *carratracensis*

(Bernis) Nieto Feliner, *Anales Jard. Bot. Madrid* 44: 337 (1987)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne. Ceba gruesa, vertical. Ramas apretadas. Hojas homomorfas, numerosas, lineal-lanceoladas, de obtusas a subagudas, con reborde membranáceo, planas; vainas fibrosas. Escapos erectos. Inflorescencia con 13-20 brácteas involucrales lisas, a veces rojizas hacia el ápice. Espículas sésiles o cortamente estipitadas. Brácteas espiculares frecuentemente verdosas, a veces con una mancha púrpura subapical, tan largas o algo más largas que las involucrales internas. Cáliz con lóbulos más o menos triangulares, largamente aristados, de



longitud entre 1/5 y 1/3 la del cáliz. Corola blanca. Fruto capsular, encerrado en el cáliz.

Biología

Nanocaméfito escaposo siempreverde. La duración de vida máxima se estima en 25 años. Hojas con duración de hasta 14 meses. La renovación estacional es en otoño e invierno. La floración es primaveral-estival. La dispersión es estival. Caída de hojas durante todo el año. Polinización por insectos. El 50 % de los primordios seminales dan lugar a semillas morfológicamente viables. La tasa de germinación con tratamiento estándar es del 30 %, con un buen desarrollo de plántulas en invernadero, produciendo flores al año de vida.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en comunidades de hemicriptófitos y caméfitos que colonizan crestas, paredes con grietas terrosas, pavimentos con grietas horizontales, taludes y suelos decapitados sobre peridotitas serpentinizadas y, puntual-

mente, arenas dolomíticas, en zonas con ombroclima subhúmedo y piso bioclimático meso-termomediterráneo, entre 650 y 1285 m de altitud.

Forma parte de las comunidades rupícolas de grietas anchas terrosas de la alianza *Andryalo-Crambion filiformis* y de matorrales serpentínicos xerófilos de la alianza *Staehelino-Ulicion baetici*. Las especies acompañantes más características son *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malcitanum*, *Silene fernandezii*, *Melica minuta*, *Bupleurum rigidum*, *Cerastium boissieri*, *Dactylis hispanica*, *Sanguisorba minor*, *Elaeolinum millefolium*, *Linum suffruticosum* subsp. *carratracensis* y *Centaurea carratracensis*.

Distribución y demografía

Edafoendemismo exclusivo del sector Bermejense (provincia Bética) presente en las sierras peridotíticas del flanco sureste de la Serranía de Ronda: sierras Alpujata, Parda de Tolox y de Aguas (provincia de Málaga). Las poblaciones de esta especie se encuentran muy

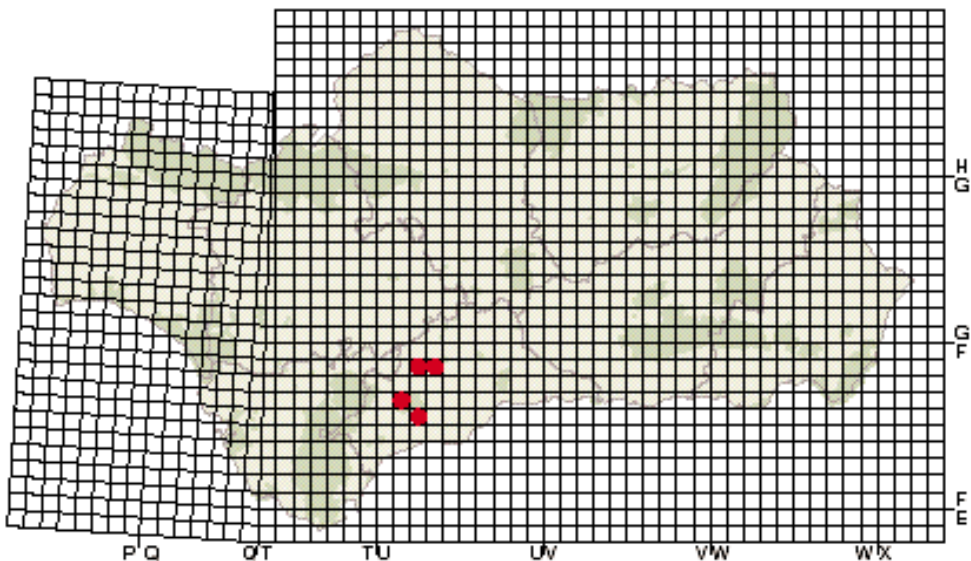
fragmentadas detectándose una reducción de individuos por efecto de la presión del ganado. La densidad media de sus poblaciones es de 7 individuos/m² aproximadamente, estimándose un número total de 1500 individuos.

Riesgos y agentes de perturbación

Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios. Coleccionismo. Exceso de visitas. Aumento de la presión herbívora (sobrepastoreo, paso de ganado). Tareas de silvicultura.

Medidas de conservación

Consideramos que las medidas más efectivas para la recuperación de esta especie son el control ganadero y la inclusión en alguna de las Figuras de Protección de su población más representativa (Sierra de Aguas). Es una especie que presenta una buena regeneración natural, por lo que podría asegurarse su futura supervivencia con la aplicación de las medidas arriba propuestas.



Por sus características se propone incluir este taxón en la categoría de “En Peligro de Extinción” en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1975). Contribución al estudio florístico y fitosociológico de la Sierra de Aguas. *Acta Bot. Malacitana* 1: 81-205.

NIETO FELINER, G. (1987). El género *Armeria* (Plumbaginaceae) en la Península Ibérica: Aclaraciones y novedades para una síntesis. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44: 323.

NIETO FELINER, G. (1988). Flujo génico en *Armeria* (Plumbaginaceae) en la Península Ibérica: Un

esquema hipotético. *Lagascalia* 15 (extra): 233-236.

PÉREZ LATORRE, A. V., P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B. CABEZUDO (1998). Datos sobre la Flora y Vegetación de la Serranía de Ronda (Málaga, España). *Acta Bot. Malacitana* 23: 149-191.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 16.

Artemisia umbelliformis

Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 1: 262 (1783)

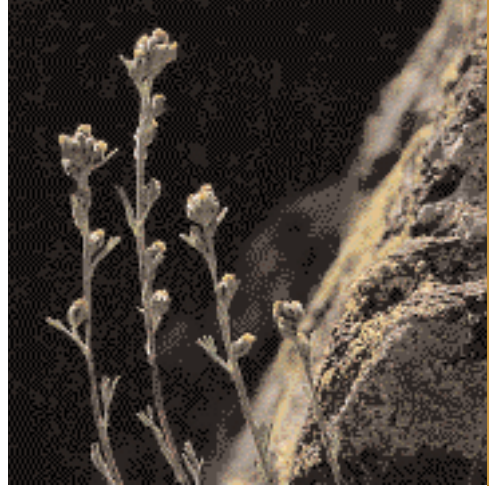
COMPOSITAE (COMPUESTAS)]

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Hierba aromática, perenne, cespitosa, blanco-seríceo. Tallos de (5-)10-25 cm, simples, erectos y esparcidamente foliosos. Hojas alternas, pecioladas, palmatisectas, con los segmentos doblemente trifidos (simples en las hojas superiores); lóbulos lineares, subagudos. Capítulos ovoideos, más o menos erectos; los inferiores pedunculados, distantes; los superiores casi sésiles, en número de 10-15, dispuestos en racimo simple y laxo que presenta las brácteas inferiores semejantes a las hojas caulinares y las superiores mayoritariamente simples. Involucro



con pocas filas de brácteas. Receptáculo corto y esparcidamente peloso. Flores amarillas, femeninas o hermafroditas, tubulosas, con 5 dientes pequeños ligeramente pelosos. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehiscente (aquenio), con glándulas sésiles y pubérulo, sin vilano. $2n = 34$.

Las especies más emparentadas son *A. granatensis* Boiss., endémica de Sierra Nevada (con la que se hibrida dando origen a *A. xfragosoana* Font Quer), y *A. glacialis* L. de los Alpes.

Biología

Hemicriptófito, florece hacia mediados de julio y fructifica en las primeras semanas de agosto; los aquenios se dispersan a mediados de éste último mes.

La existencia de formas híbridas con *A. granatensis* sugiere una polinización alógama. El reducido número de ejemplares de la única población conocida puede tener efectos en la viabilidad de la planta debido a la consanguinidad.



La población se encuentra envejecida, pues apenas existen individuos juveniles. De los adultos, solo el 85% produce inflorescencias, cada una de las cuales tienen entre 10-15 capítulos, con 8-11 flores cada uno, la mayoría de las cuales llegan a producir frutos aparentemente viables.

Los frutos suelen caer en el entorno de la planta madre, ya que carecen de estructuras específicas para la dispersión. En el laboratorio se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación del 93% a los 33 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

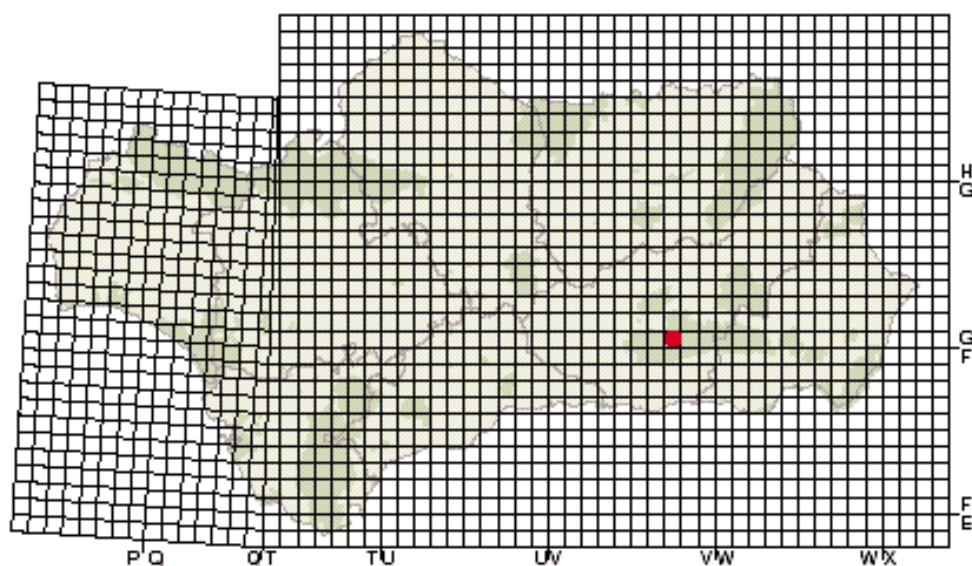
Vive en comunidades de escasa cobertura, situadas en rellanos terrosos de roquedos casi verticales, con humedad elevada, en lugares umbríos y frescos. La población se ubica entre 2800 y 2850 m de altitud, en el tránsito entre los pisos bioclimáticos oromediterráneo y criomediterráneo. El escaso suelo no llega a estar estructurado en horizontes; está formado por una pequeña capa de 5-10 cm de potencia, con textura arenosa y algo de materia orgánica, que se desarrolla directamente sobre la roca madre (micasquistos).

La comunidad es pobre en especies, encontrándose *Saxifraga nevadensis*, *Arabis alpina*, *Valeriana apula*, *Cystopteris fragilis*, *Chaenorhinum glareosum* y *Draba dubia* subsp. *laevipes*; en las zonas más húmedas (rezumantes) aparecen plantas higrófilas como *Sedum melanantherum* y *Cerastium alpinum* subsp. *alpinum*. En conjunto, el hábitat es propio de la asociación endémica *Saxifragetum nevadensis*, incluida en la propuesta española de protección de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Se extiende por los Alpes y norte de los Apeninos (Austria, Francia, Alemania e Italia) y Sierra Nevada (Granada). En esta última se conoce una sola población situada en el núcleo superior, en una zona poco frecuentada y muy inaccesible.

La población es muy reducida y ocupa una superficie de 500 x 50 m; existen dos núcleos poblacionales que distan entre sí menos de 300 m, en los que viven menos de 300 individuos adultos, que presentan una densidad media de 0,22 individuos/m².



Riesgos y agentes de perturbación

A. umbelliformis es una especie con carácter relictico en Sierra Nevada. Debió estar más ampliamente extendida en épocas pasadas pero, debido a los cambios climáticos acaecidos en los últimos decenios y a la actividad antropozoógena desarrollada en este macizo montañoso (herbivoría y, probablemente, recolecciones con fines etnofarmacológicos), en la actualidad ha quedado relegada a una pequeña población acantonada en una zona de difícil acceso y sometida a un alto riesgo.

El territorio de esta población no presenta apenas alteraciones de origen antrópico, pues se trata de una zona poco accesible y apartada de las rutas tradicionales de montaña. Sin embargo, la población es muy frágil, cuenta con escasos individuos (que podría ocasionar un colapso reproductor), y presenta un desequilibrio en la estructura de edades. Estos hechos, unidos a los procesos de hibridación con *A. granatensis* (que pueden originar un deterioro genético por hibridación introgresiva) y al cambio climático que acontece a nivel global, hacen prever para esta especie en Sierra Nevada un riesgo de extinción muy alto.

Medidas de conservación

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

Teniendo en cuenta los criterios de la UICN (1994), *A. umbelliformis* debería incluirse en la categoría de En peligro crítico (CR) en el ámbito de Andalucía. No obstante, como no es una especie endémica de la región, se recomienda su catalogación con la categoría En peligro (E), al objeto de priorizar la recuperación de otras especies que, estando igualmente muy amenazadas, sean endémicas.

Para la recuperación de la especie en Andalucía se recomienda proteger estrictamente el área

Distribución en el MEDITERRÁNEO



conocida e incrementar el área potencial mediante el control de la herbivoría (*Capra hispanica* y ganado doméstico) en las inmediaciones de la población actual.

También se debe favorecer la expansión artificial hacia áreas adyacentes a la población actual, realizando siembras en zonas con características ecológicas idóneas.

Como medida preventiva debe realizarse la reproducción *ex situ* (jardines botánicos y viveros) y la conservación de germoplasma en bancos especializados.

Es especialmente importante realizar un seguimiento periódico de la evolución de la población, estableciendo nuevas medidas de recuperación si las observaciones realizadas lo sugieren.

Además, se deben desarrollar estudios de biología reproductiva y estudios genéticos comparativos entre las poblaciones pirenaicas y nevadense, que permitan conocer la idoneidad de utilizar material alóctono para el refuerzo de la población andaluza.

Interés económico y etnobotánico

Se utiliza en infusión por sus propiedades digestivas y estomacales y para la elaboración del licor de genepí; obviamente, este uso es prohibitivo en Andalucía.

Bibliografía

- BLANCA, G. (1991a). La manzanilla de Sierra Nevada. *Quercus* 62: 45-51.
- BLANCA, G. (1991b). *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.
- FONT QUER, P. (1924). Datos acerca de la flora orófila de Sierra Nevada. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 24: 238-244.
- LAMARK, J. B. A. P. M. (1783). *Encyclopédie Méthodique, Botanique* 1. Paris.
- MARRET, L. (1924). *Icones Florae Alpinae Plantarum*. 3ª Série. Paris.
- MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Granada.
- TUTIN, T. G., K. PERSSON & W. GUTERMANN (1976). *Artemisia* L., in T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora europaea* 4: 178-186. Cambridge.

Asplenium billotii

F. W. Schultz, *Flora (Regensburg)* 28: 738 (1845)

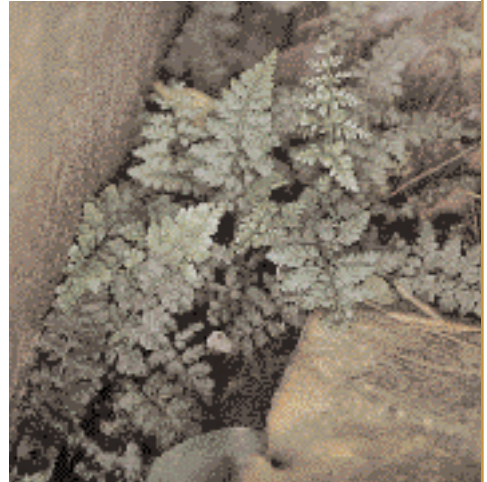
ASPENIACEAE (ASPLENIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Pteridófito herbáceo, perenne e isospóreo. Rizoma corto, rastrero, revestido de páleas de color castaño. Frondes en penacho denso de (6-) 11-30 (-40) cm de longitud; peciolo tan largo o un poco más corto que la lámina, de color castaño rojizo, brillante, glabrescente; lámina bi (tri) pinnada, de color verde intenso, ovado-lanceolada u oblongo-lanceolada, de (3) 8-20 x 2-10 cm, de membranácea a subcoriácea; raquis castaño rojizo en la base y verde en el ápice, ocasionalmente con tricomas glandulares. Pinnas de ovado-oblongas a ovado-lanceoladas de (1.8-) 2-5 (-6) cm, generalmente una vez pinnadas; las pinnas mayores generalmen-



te recurvadas hacia la base. Raquis secundario con 6-9 pares de pínulas oblongas, cuneadas y atenuadas en un corto peciolo. Soros ovados, situados en el envés de la lámina, cercanos a los márgenes de las pínulas. Indusio con margen entero, raramente crenulado. Esporas de 36-41 (-45) μm , reniformes, castaño oscuras, con perisporio crestado, equinulado-reticulado.

Biología

Los soros empiezan a formarse a mediados de abril, alcanzando su máximo desarrollo durante el mes de junio, prolongándose la esporulación hasta el mes de diciembre.

Comportamiento ecológico

Esta especie coloniza las fisuras de las rocas, muros e incluso taludes umbrosos de ambientes húmedos y cálidos, preferentemente de carácter ácido, a altitudes generalmente inferiores a los 1000 m.

Se desarrolla en comunidades rupícolas de escasa cobertura y pobres en especies pertenecientes a la Alianza *Cheilanthon hispanicae*, de la Clase *Asplenieta trichomanis*.



Distribución y demografía

Se distribuye en la Europa Atlántica, Macaronesia y oeste de la Región Mediterránea.

En Andalucía se han localizado poblaciones en todas las provincias siendo más frecuente en las occidentales.

Riesgos y agentes de perturbación

Dada la amplia distribución de este taxón, en Andalucía no procede un análisis de posibles riesgos y agentes de perturbación.

Medidas de conservación

Puesto que el taxón debería excluirse de las listas de flora amenazada, no ha lugar a la propuesta de medidas de conservación.

Interés económico y etnobotánico

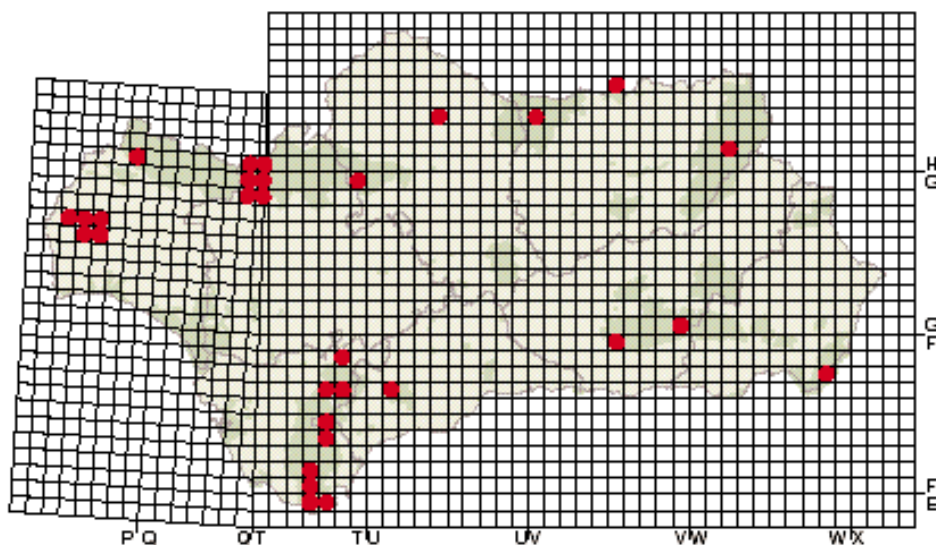
No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Observaciones

Debido al elevado número de localidades (tanto citas previas procedentes de bibliografía o de material de herbario, como citas nuevas localizadas durante el estudio), y su amplia distribución tanto dentro como fuera de Andalucía, esta especie debería excluirse de las listas rojas de la UICN.



Bibliografía

NOGUEIRA, I. & J. ORMONDE (1986) *Asplenium L.*, en S. CASTROVIEJO & AL. (EDS.), *Flora Iberica* 1: 90-104. C.S.I.C., Madrid.

CABEZUDO, B. & A. E. SALVO (1987) *Asplenium L.*, en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (EDS.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 63-69. Ketres Editora, Barcelona.

Astragalus tremolsianus

Pau, *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot.* 1(3): 17 (1925)

LEGUMINOSAE (LEGUMINOSAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, acaule, recubierta de pelos simples y flexuosos. Raíz robusta axonomorfa. Hojas con estípulas, imparipinnadas, con 5-15 pares de folíolos oblongo-ovados, obtusos, de haz glabro y envés esparcidamente peloso. Inflorescencias en racimo cortamente pedunculado, con 4-7 flores de color amarillo intenso, dispuestas densamente; brácteas oblongas, pelosas. Flores pentámeras, zigomorfas, hermafroditas. Cáliz gamosépalo, membranáceo, hirsuto, con 5 dientes alesnados que igualan la



longitud del tubo. Corola papilionácea; pétalo superior (estandarte) de hasta 20 mm, glabro, espatulado, emarginado en el ápice, más largo que los laterales (alas). Estambres 10, uno libre y los otros nueve soldados por los filamentos (diadelfos). Ovario súpero, unicarpelar. Fruto en legumbre de 15 x 7 mm, oblongo-ovoideo, densamente pubescente, de sección subtrigona. Semillas reniformes, lisas.

Pertenece al grupo de *A. nummularius* Lam., del que *A. tremolsianus* es el único representante ibérico. En la misma comunidad aparece *A. nummularioides* Desf. ex DC. (con indumento de pelos predominantemente medifijos) y *A. bourgaeanus* Cosson (caulescente y con flores púrpuras).

Biología

Hemicriptófito. El rebrote y la germinación tienen lugar a lo largo de la primavera, tras la retirada de la nieve. La floración ocurre hacia la segunda quincena de junio; a principios de julio las flores ya están marchitas y las plantas se encuentran en proceso de fructificación. La dispersión de las semillas tiene lugar a primeros de agosto.



Aproximadamente el 88% de los individuos son adultos (tienen más de un año de edad y muestran capacidad de floración). La producción media de flores por planta varía en función del tamaño del individuo. La producción media de frutos por planta es de 4.7. El número medio de primordios seminales por flor es de 5.2, en tanto que el número de semillas aparentemente viables por fruto es de 3.3. Las flores son hermafroditas, con polinización fundamentalmente alógama (entomógama).

Las semillas no poseen ninguna estructura especial para la dispersión. Las legumbres se abren por la sutura ventral y las semillas caen de forma espaciada en el tiempo, alrededor de la planta madre. La abscisión del fruto está facilitada por el pisoteo del ganado.

Comportamiento ecológico

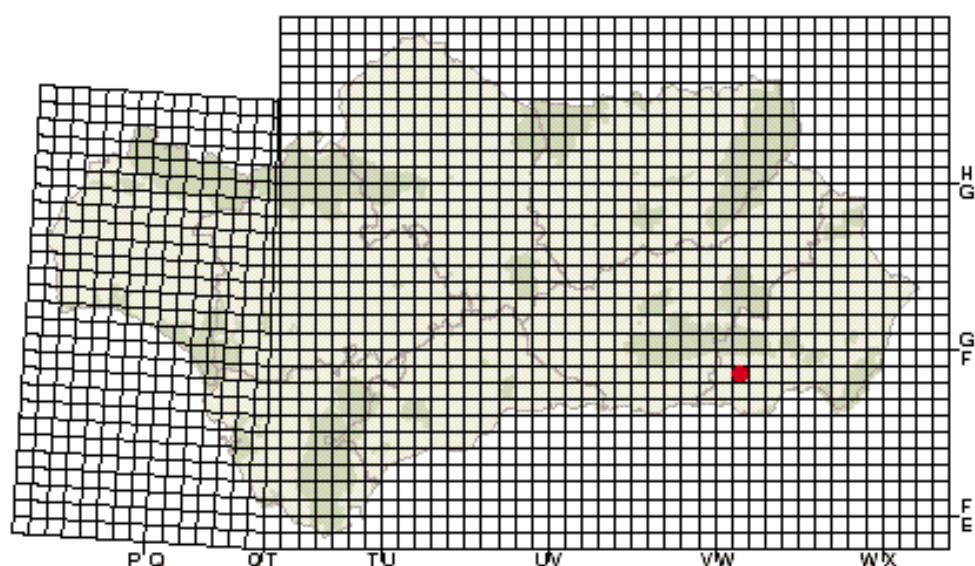
Presenta unos estrictos requerimientos ecológicos. Crece en pastizales crioturbados desarrollados en las chimeneas de dolinas calcáreas, entre 2100 y 2250 m de altitud, en el piso bioclimático oromediterráneo, bajo

ombroclima subhúmedo, en hondonadas de acumulación de arcillas procedentes de la descomposición de calcodolomías que presentan grietas de retracción en verano y están bastante descalcificadas.

Entre las especies compañeras se encuentran *Festuca nevadensis*, *Potentilla reuteri*, *Cirsium acaule* subsp. *gregarium*, *Achillea odorata*, *Astragalus nummularioides*, *Koeleria humilis*, *Astragalus bourgaeanus*, *Poa ligulata*, *Ononis anti-quorum*, *Plantago granatensis* y *Lotus glareosus*. También pueden aparecer en las inmediaciones *Prunus prostrata* y *Hormathophylla spinosa*.

Distribución y demografía

Especie exclusiva de la Sierra de Gádor (Almería). Se conoce una sola población distribuida en tres núcleos, correspondientes a sendas dolinas, con una superficie total de ocupación inferior a 500 m², tras haber sido roturado el mayor núcleo de población que se conocía. El conjunto de parcelas presenta una densidad media de 9.4 plantas por m². Se estima un número de individuos en torno a 2000 pies.



Riesgos y agentes de perturbación

Las dolinas donde habita sufren una intensa nitrificación por parte del ganado. Al ser una zona lindera de varios términos municipales y prados comunales, en los meses más cálidos del verano están intensamente pastoreadas por ganado ovino y, en menor proporción caprino. En las horas del mediodía, el lugar constituye un reposadero para el ganado, adquiriendo uso de majada durante unas semanas.

La intensa nitrificación propicia el desplazamiento de *A. tremolsianus* por especies más nitrófilas, principalmente *Cirsium gregarium*. Por otra parte, el intento de proteger las poblaciones mediante vallado con malla metálica dio lugar al desplazamiento de la especie por una comunidad de aspecto graminoides.

En 1996, fue labrada la dolina donde se encontraba el mayor núcleo de población para la siembra de cereales, afectando al 50% del total de los individuos, sin que aún se hayan evaluado los efectos de esta actuación para la supervivencia de la especie.

Medidas de conservación

El área de la especie carece de toda figura de protección legal; para garantizar la viabilidad de

la población se debe proteger legalmente el territorio y llevar a cabo en el mismo una gestión adecuada para la conservación de la planta.

Es necesario realizar un seguimiento anual exhaustivo de la población. Teniendo en cuenta que el terreno en el que se encuentra la mayor parte de la población fue roturado durante el periodo en el que se realizaron los estudios previos al Plan de Recuperación, se requiere un estudio de la incidencia de la roturación y, si es necesario, restablecer las condiciones de partida.

Además, se debe evitar cualquier impacto en el área de la especie, regulando especialmente la actividad ganadera, cuya presencia esporádica puede ser necesaria para el mantenimiento de la comunidad vegetal. También es conveniente realizar prospecciones en el área de extensión potencial, con el fin de localizar zonas donde se puedan establecer poblaciones experimentales o hallar otras posibles localidades de la planta. La inclusión de semillas en bancos de germoplasma es una medida prioritaria para esta especie.

Interés económico y etnobotánico

No se conocen aplicaciones populares de la planta.

Bibliografía

CHATER, A. O. (1968). *Astragalus* L., in T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 2: 108-124. Cambridge.

FERNÁNDEZ CASAS, J., A. GAMARRA & R. MORALES ABAD (EDS.) (1994). Asientos corológicos 22. *Fontqueria* 40: 163, mapa 639.

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

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

PAU, C. (1925). Contribución a la flora española. Plantas de Almería. *Mem. Mus. Cienc. Nat. Barcelona (ser. Bot.)* 1(3): 1-34.

PALLARES NAVARRO, A. (1986). Noticia sobre el hallazgo de dos raros *Astragalus* almerienses. *Anales Jard. Bot. Madrid* 43(1): 174-177.

Avena murphyi

Ladizinsky, *Israel J. Bot.* 20: 24 (1971)

GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Planta anual con 1-5 tallos. Tallos de hasta 60 (100) cm, geniculados, glabros. Hojas con vaina glabra, lígula membranosa de hasta 3 mm, aguda y limbo de hasta 25 x 8 mm, glabro. Inflorescencia en panícula laxa de hasta 25 cm. Espiguillas de 30-40 mm, articuladas por encima de las glumas, con 2-4 flores; las 1-2 superiores estériles. Raquis larga y densamente hirsuto. Glumas subiguales, con 9-11 nervios, mas largas que las flores, anchamente ovado-lanceoladas, glabras. Lema de 20-30 mm,



ovado-lanceolada, glabra o densamente hirsuta en el dorso; las de las espiguillas inferiores coriáceas y abruptamente estrechadas en la parte superior, con una arista dorsal inserta entre el 1/3 inferior y la mitad, de hasta 6 cm, geniculada hacia la parte inferior, glabra o setoso-hispida desde la base hasta el codo. Pálea mas corta que la lema, biaquilada, glabra o escábrida. Anteras de c. 3 mm. Cariopsis de c. 10 x 2.5 mm, oblongoideo-elipsoideo.

Biología

Planta anual anemógama. Su período de floración se extiende desde mediados de abril a finales de mayo, excepcionalmente hasta mediados de junio. La fructificación se extiende desde primeros de mayo hasta mediados de junio. La dispersión se realiza desprendiéndose prontamente la espiguilla, entera, por encima de las glumas, con los carióspsides de las dos flores inferiores maduras rodeados por la pálea y la lema. La dispersión se realiza a muy corta distancia, prácticamente debajo de la planta madre, al ser las panículas movidas por el vien-

to y las espiguillas empujadas a corta distancia. La espiguilla forma una sola unidad hasta el momento de la germinación, que tiene lugar en octubre-noviembre.

Por su manera de dispersión a corta distancia, cabe esperar un alto grado de endogamia, con plantas próximas muy parecidas genéticamente.

Comportamiento ecológico

Forma parte de pastizales de altura, frecuentemente de más de un metro, desarrollados sobre suelos arcillosos profundos un poco húmedos, en comunidades de la clase *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, en las que se encuentra acompañada por *Hordeum bulbosum*, *Avena sterilis*, *A. barbata*, *Phalaris coerulea*, *Daucus muricatus*, *Lolium rigidum*, *Hedysarum coronarium*, *Carduncellus caeruleus*, *Tragopogon hybridus*, *Dactylis glomerata* var. *hispanica*, *Daucus maximus*, etc.

Al ser estos suelos muy fértiles, están generalmente dedicados a diversos cultivos, por lo que las poblaciones de *A. murphyi* están muy redu-

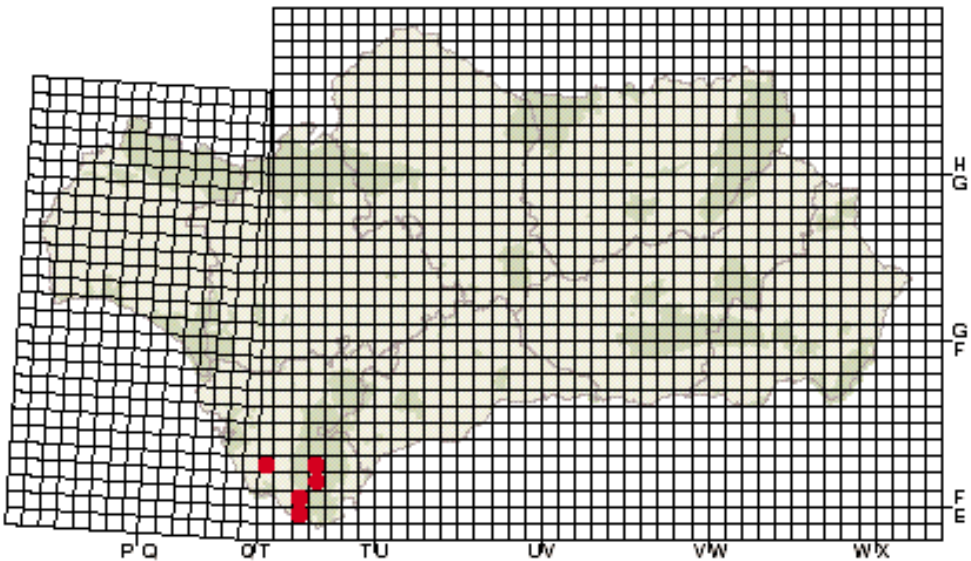
Distribución en el MEDITERRÁNEO



cidas, frecuentemente limitada a unos cuantos ejemplares.

Distribución y demografía

El área de distribución está limitada a la provincia de Cádiz y al NO de Marruecos, donde se encuentra en suelos arcillosos profundos en las cercanías de Tánger. En la provincia de Cádiz sólo se conoce en un reducido número de localidades, en los términos municipales de Medina Sidonia, Alcalá de los Gazules, Grazalema, Los Barrios, Vejer de la Frontera y Tarifa.



En general son poblaciones residuales ocupando márgenes de cultivos o taludes de carreteras. Sólo es abundante en una población, situada en la ladera N de la Loma de San Bartolomé, entre la playa de Bolonia y la carretera nacional Tarifa-Cádiz. Se encuentra en un extenso pastizal que cubre unas 20 Ha. y está formada por varios cientos de individuos.

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

Riesgos y agentes de perturbación

Las técnicas de cultivo, fundamentalmente el uso de herbicidas, puede poner en peligro la supervivencia de esta especie, al encontrarse la mayoría de las poblaciones ocupando márgenes de cultivos herbáceos tales como girasol, trigo y remolacha.

La transformación en cultivos de secano de los únicos pastizales en los que es actualmente abundante (Loma de San Bartolomé, Tarifa), haría desaparecer una buena parte de la variabilidad de esta especie.

Medidas de conservación

Debe potenciarse la conservación de las poblaciones actualmente existentes, facilitando su expansión incluso realizando siembra artificial *in situ* de cariopsis producidos en la misma población. El control estricto de uso ganadero del único pastizal en que es verdaderamente abundante, es imprescindible para conservar la máxima variabilidad de la especie. La Administración debería adquirir una parte de dicha finca, para garantizar la conservación de esta especie, junto con la comunidad vegetal a la que pertenece.

Se trata de una especie descrita muy recientemente (en 1971), que tiene un interés muy particular. Tetraploide, con $2n = 28$ cromosomas, forma parte del conjunto de especies progenitoras de las avenas hexaploides cultivadas. Su mantenimiento es esencial para conservar su potencial genético para posible utilización en programas futuros de mejora de avenas cultivadas.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

LADIZINSKY, G. (1971). Avena murphyi: a new tetraploid species of oat from southern Spain. *Israel J. Bot.* 20: 24-27.

LADIZINSKY, G. (1989). Biological species and wild genetic resources in Avena, in IBPGR, Report of a working Group of Avena (Third Meeting). ECP/GR, *International Board for Plant-Genetic*

Resources. Rome.

ROMERO, C. (1987). Avena L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 302-908. Barcelona.

ROMERO, C. (1994). Las avenas del grupo Sterilis en la Península Ibérica y regiones adyacentes del SO de Europa y NO de África. *Lagascalia* 17: 277-309.

Buxus sempervirens

L., *Sp. Pl.* 983 (1753)

BUXACEAE (BUXÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo dependiente de la conservación
(LR dc, UICN)

Descripción

Arbusto de 1-3 (-8) m. Ramas jóvenes cuadrangulares y glabrescentes, densamente cubiertas de hojas. Hojas opuestas, persistentes, coriáceas, lustrosas; limbo de 1,3-2,5 cm, elíptico; margen entero; ápice algo escotado; de color verde oscuro por el haz y verde amarillento por el envés, con pecíolo corto. Flores en glomérulos en las axilas de las hojas superiores, con una flor femenina central con pistilo terminado en 3 estilos persistentes, rodeada de muchas flores masculinas sésiles con 4 tépa-



los amarillentos y 4 estambres opuestos a ellos. Fruto cápsula de 8-11 mm, ovoidea, rematada en 3 cuernecillos muy característicos (estilos persistentes) de 1,5-2,5 mm, abriéndose por 3 valvas. Semillas 6 (3-5 por aborto), trígonoas, lisas, brillantes, negras. $2n = 28$.

En España se presenta otra especie muy similar, *B. balearica* Lam., que se diferencia de *B. sempervirens* principalmente por presentar hojas mas grandes (limbo de 3-4,5 cm), flores masculinas pediceladas, cápsula de mayores dimensiones (de 12-14 mm) y estilos fructíferos de mayor longitud (de 4-6 mm).

Biología

Microfanerófito. Perennifolio. Es de larga vida y por ello puede llegar a alcanzar un tamaño de hasta 8 m en lugares inaccesibles. Se encuentra en floración desde finales de febrero hasta primeros de junio; la fructificación se ha observado a mediados de abril, pero no

tiene lugar la maduración hasta entrado julio. La cápsula se abre al madurar de forma explosiva, contribuyendo a la dispersión de las semillas, siendo éste el momento idóneo para su siembra. Se llega a obtener hasta un 60% de germinación en condiciones experimentales. Las semillas de boj suelen desarrollar plántulas muy lentamente y, por este motivo, se prefiere la multiplicación vegetativa.

Comportamiento ecológico

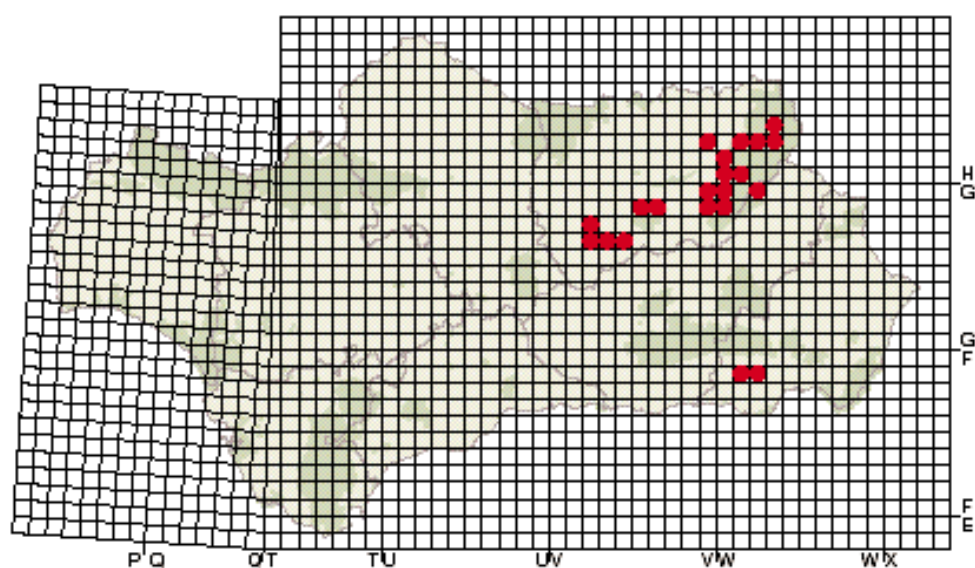
Se trata de una especie calcícola, de requerimientos hídricos elevados, presente en altitudes comprendidas entre 400-1700 m. Asociada en Andalucía generalmente a bosques caducifolios de quejigal o aceral, con suelos profundos y humificados y con sotobosque de *Buxus*. Se puede observar la presencia constante de *Daphne laureola* L., *Quercus faginea* Lam., *Acer granatense* Boiss., *Amelanchier ovalis* Medik. Puede quedar como matorral de degradación de estos bosques caducifolios formando poblaciones casi monoespecíficas. No es raro encontrarlo también en suelos esqueléticos de roquedos y

murallones calizos, ya que presenta una gran resistencia a los sustratos de esta naturaleza, siempre que sean umbrosos y suficientemente frescos, asociados a pinares de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco y *Juniperus phoenicea* L. En este caso su cobertura es menor alcanzando sólo un 25 a 50%.

Se puede distinguir otro tipo de bojedas presentes en formaciones riparias, con elementos típicos como *Salix eleagnos* o *Fraxinus angustifolia* en una comunidad densa, rica en lianas (*Lonicera splendida*, *L. periclymenum*, *Tamus comunis*, *Clematis vitalba*). Es constante la presencia de otros elementos espinoso-caducifolios como *Rubus ulmifolius*, *Rosa pouzinii*, *R. canina*, *Berberis hispanica*, etc., alcanzando en este caso cotas de altitud inferior.

Distribución y demografía

Tiene su óptimo en las montañas de C y S de Europa, extendiéndose por el N de Africa, Cáucaso y Asia Menor hasta las riberas del Caspio e Himalaya Occidental. Se presenta de forma abundante en el cuadrante nororiental



de la Península Ibérica especialmente Pirineos y Cordilleras Catalanas, alcanzando de forma más localizada el Sistema Ibérico (Serranía de Cuenca y Guadalajara) y Sierras del Levante hacia el SE (el Maestrazgo). En el tercio occidental de la Península se encuentra naturalizado desde antiguo. Sus localidades más meridionales se sitúan en Andalucía, en pleno dominio de la región Mediterránea, de forma disyunta a los macizos peninsulares colindantes con la región eurosiberiana. Esto le confiere una gran singularidad, incrementando su amplitud ecológica y dando lugar a diferentes comunidades edafo-dependientes. En las Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas forma masas importantes; está citado como raro en barrancos de la Sierra de Castril; abundante tan sólo en la Serrezuela de Bedmar de todo el Macizo de Mágina; presente en las sierras del suroeste de Jaén (La Pandera y Grajales) mostrando según zonas coberturas variables; en Sierra de Gádor se señala en 3 localidades de forma más puntual.

Riesgos y agentes de perturbación

Al ser un taxón dependiente de la humedad edáfica y ambiental, le afecta notablemente el progresivo calentamiento del clima mundial y, más específicamente, la previsible disminución de lluvias en el sur de la Península Ibérica. Por ello, al encontrarse aquí casi en su límite meridional, se prevee un desplazamiento hacia el norte resultando las poblaciones de Gádor, las de mayor riesgo de desaparición en la comunidad andaluza. Cualquier actuación de encauzamiento de ríos y arroyos en zonas donde se encuentre la especie, causará un deterioro irremisible. Salvo las poblaciones del Parque Natural de Cazorla y Castril, se encuentran todas fuera de los límites de Espacios Naturales Protegidos. Por ello, conviene insistir en la necesidad de evitar que pueda ser corta-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



do como resultado de actividades forestales, hidráulicas o agrícolas.

Medidas de conservación

Se debe ponderar muy significativamente la presencia de boj en las evaluaciones de impacto ambiental, y evitar cualquier daño en las comunidades silvestres regulando la extracción de madera, ramas etc. Es conveniente establecer colecciones de germoplasma y viveros de propagación con la intención de promocionar el uso de germoplasma autóctono en cultivos ornamentales, e incrementar el número de accesiones de localidades diferentes en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz.

Interés económico y etnobotánico

El boj ha sido utilizado desde la época romana en jardinería por su follaje siempre verde, denso y por admitir bien la poda. Su madera es dura y fácil de trabajar, apreciada en ebanistería y para hacer objetos domésticos. Una vez seca se agrieta con facilidad.

Las hojas y corteza de las raíces contienen alcaloides que pueden resultar muy tóxicos, pero se ha usado como febrífugo, emético, laxante, sudorífico, narcótico, etc. Tiene aplicaciones varias en medicina veterinaria. En ciertas regiones tiene un gran uso en remedios mágicos.

Bibliografía

- ARROYO, E. (1994). *Cartografía de la vegetación presente en la Sierra de Castril: Bases para la conservación de comunidades vegetales*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- BENEDI, C. (1997). Buxus, en S. CASTROVIEJO & AL. (EDS). Flora Iberica. *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 8: 186-189. C.S.I.C. Madrid.
- FONT QUER (1980). *Plantas medicinales: El Dioscorides Renovado*. Editorial Labor Barcelona.
- GÓMEZ MERCADO, F. & F. VALLE TENDERO (1988). Notas biogeográficas y ecológicas sobre el macizo Cazorla-Segura: las bojedas. *Actas Simp. Int. de Bot. Plus Font Quer*, 2: 271-276.
- SAGREDO, R. (1975). Contribución al conocimiento de la Flora Almeriense. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 309-321.
- 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.
- TORRES, J.A., E. CANO & A. GARCÍA-FUENTES (1996). Aportaciones al estudio fitosociológico de las comunidades de boj (*Buxus sempervirens*) en el sector subbético (Andalucía, España). *Act. Bot. Malacitana* 21: 319-321.
- Tudela Cárdenas, A.R., A. Rodríguez Torres & C. Fernández López (1992). Una formación con boj en el sector subbético. *Blancoana* 10: 71-73.

Carduus myriacanthus

Salzm. ex DC., *Prodr.* 6: 624 (1838)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Planta anual. Tallos de hasta 100 cm, simples o ramificados en la parte superior, subglabros o ligeramente aracnoideos, alados en toda su longitud. Hojas basales oblongo-lanceoladas, con 8-12 pares de lóbulos profundamente lobados y espinas de hasta 4.5 mm; haz con pelos pluricelulares laxamente dispuestos; envés aracnoideo, con pelos pluricelulares en los nervios y unicelulares en el resto. Capítulos solitarios o reunidos por 2-3, sentados o subsentados, ovoideos. Involucro de 15-20 x 6-11



mm, subovoideo, aracnoideo. Brácteas medias lanceoladas, atenuadas en la base, erectopatentes, con margen escarioso en el 1/3 inferior y espina apical de hasta 2 mm, largamente ciliado-pectinadas. Flores todas tubulosas y hemafroditas, con tubo de (4-) 5-8.5 mm y limbo de (5.5-) 6-8.5 mm, purpúreas. Aquenios de 3-4.2 x 1.3-1.8 mm, obovoideos, pardooscuros, con una prominencia apical de 0.3-0.6 mm, ligeramente pentalobada. Vilano de 10-15 (-17) mm, caduco, con pelos escábridos soldados en la base.

Por su ciclo biológico anual, capítulos pequeños que se desprenden enteros en la fructificación y flores relativamente pequeñas, *C. myriacanthus* se incluye en la sección *Homalolepidoti* Koch.

Biología

Especie anual que se reproduce sexualmente por formación de varios frutos por capítulo con una alta incidencia de autogamia. Los frutos se dispersan con el capítulo, que se desprende entero. Las semillas germinan en octubre, después de las lluvias otoñales, y el periodo vegetativo se extiende hasta finales de julio, en que las plantas están ya totalmente secas. La floración se produce fundamentalmente en mayo, pero comienza a principios de abril y se extiende hasta mediados de julio.

Comportamiento ecológico

Carduus myriacanthus se desarrolla sobre suelos arenosos de origen marítimo del litoral de Cádiz, particularmente en zonas nitrificadas, desde áreas del interior ocupadas por pinares de *Pinus pinea* hasta las proximidades de las playas. Su hábitat primario debe encontrarse en áreas ocupadas por ganado vacuno, ya que es frecuente en fincas del litoral donde pasta libremente este ganado.

Forma parte, como especie característica, de la comunidad *Linario viscosae-Carduetum meo-*

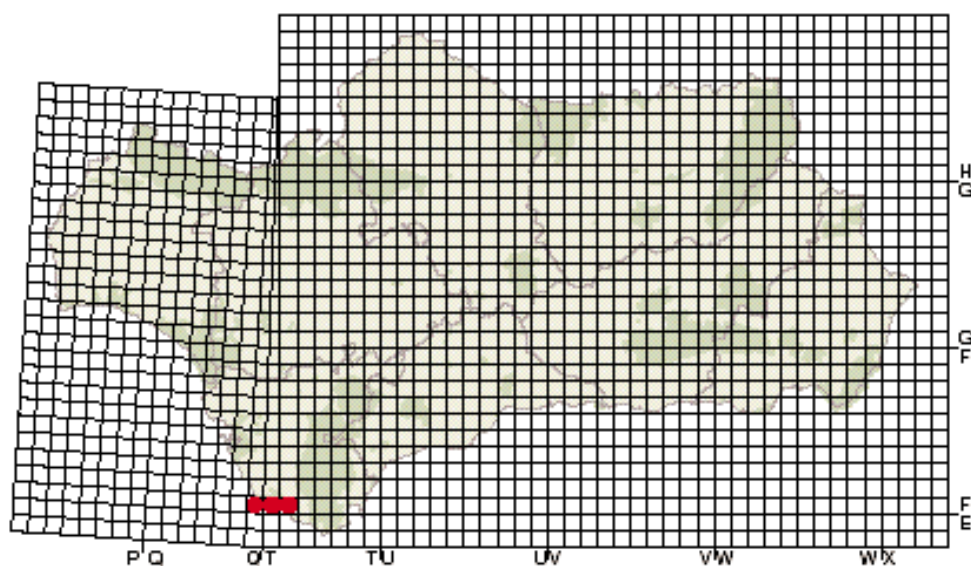
Distribución en el MEDITERRÁNEO



nanthi, que forma herbazales subnitrófilos de terófitos sabulícolas del litoral.

Distribución y demografía

Especie ibero-mauritánica, que en España se encuentra solamente en el litoral de la provincia de Cádiz. Su presencia en Almería, detectada por Simón de Rojas Clemente a principios del s. XIX no ha podido ser confirmada, por lo que es posible que se haya extinguido en aquella provincia. En el N de África se encuentra en Argelia, en la región Mostaganem, al oeste de Orán, y en Marruecos donde es abundante en toda la costa atlántica, desde



Tánger hasta el Bosque de Mamora, en la contigua comarca de Zerhoun, en el interior, y en la costa mediterránea del NE, próxima a Argelia (región de Gareb, y probablemente en la de Beni-Snassen).

Sus poblaciones son dispersas, formadas por varios cientos de individuos, aunque a veces son de tamaño reducido y con menos de un centenar de plantas.

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

Riesgos y agentes de perturbación

Al ser una especie nitrófila, parece adaptarse bien a las áreas urbanizadas, sobre todo en los Caños de Meca, donde es abundante tanto en cunetas como en parcelas no construidas de la urbanización. El asfaltado de las calles, construcción de aceras y otros elementos urbanos, en general, son agentes de riesgos, por lo que la expansión de las urbanizaciones constituyen su único factor de amenaza.

La presencia de ganado en las fincas abiertas del litoral afecta a la población en sentido positivo, al favorecer su supervivencia.

Medidas de conservación

Parece difícil orientar actuaciones de conservación en las áreas urbanizadas de la costa de Cádiz, donde es todavía abundante, ya que el área se encuentra parcelada, es propiedad privada y las urbanizaciones se encuentran en plena expansión. Es recomendable el mantenimiento de ganaderías en las áreas costeras de Los Caños de Meca, que garantizarán la permanencia de esta especie en su principal localidad.

La existencia de esta especie está garantizada, quizás permanentemente, por su presencia generalizada en cortafuegos del Parque Natural Acantilado y Pinar de Barbate, donde conviene mantener la presencia de ganado vacuno.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguna utilización popular de la especie.

Bibliografía

ASENSI, A. & B. DIEZ GARRETAS (1987). Andalucía Occidental, en M. Peinado & S. Rivas-Martínez (eds.), *La Vegetación de España* 197-230. Servicio de Publicaciones, Universidad de Alcalá de Henares.

DEVESA, J. A. (1987). *Carduus L.*, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 23: 128-132. Barcelona.

DEVESA, J. A. (1981) Contribución al estudio cariológico del género *Carduus* en la Península Ibérica. *Lagasalia* 10: 65-80.

DEVESA, J. A. & S. TALAVERA (1980). *Revisión del género*

ro Carduus (Compositae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. Universidad de Sevilla.

KAZMI, S. M. A. (1964). Revision der Gattung *Carduus* (Compositae). *Teil II. Mitt. Bot. Staatssamm. (München)* 5: 279-559.

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

QUEZEL, P. & S. SANTA (1963). *Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales* 2. C.N.R.S., Paris.

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

Carex camposii

Boiss. & Reuter, *Pugill. Pl. Afr. Bor. Hispan.*: 117 (1852)

CYPERACEAE (CIPERÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo casi amenazado (LRnt, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, cespitosa, monoica. Tallos de hasta 150 cm, simples, trígono, lisos. Hojas alternas, paralelinervias, envainadoras, carinadas, más cortas que los tallos, lisas salvo en los márgenes de la zona apical, rígidas, de color verde oscuro, brillantes; ligula aguda, incluida en la anchura de la lámina. Inflorescencia en espigas unisexuales, las masculinas en la parte superior; bráctea inferior foliácea, más corta que la inflorescencia. Espigas masculinas 1-2, fusiformes; glumas oblongas, de color pardo-purpúreo oscuro, al menos cuando jóvenes.



Espigas femeninas 4, cilíndricas, distantes, las inferiores pedunculadas; glumas ovadas, mucronadas, de color pardo-rojizo a pardo-purpúreo oscuro. Flores masculinas con 3 estambres; las femeninas con ovario súpero, tricarpelar, unilocular, encerrado en un utrículo elipsoideo, trígono, a menudo rojizo, bruscamente estrechado en un pico bifido; estigmas 3. Fruto seco e indehisciente (aquenio), trígono, de contorno ovado o elíptico. $2n=72$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea total o parcialmente. La floración tiene lugar entre mayo y finales de junio según la altitud; por término medio florece el 25% de los individuos; la polinización se realiza por el viento (anemogamia).

La fructificación se produce desde finales de junio y durante el mes de julio; prácticamente el 100% de las flores femeninas producen frutos aparentemente viables, que se dispersan en el entorno de la planta madre, pero muchos de

ellos son arrastrados posteriormente por el agua (hidrocoria), encerrados en el utrículo que es bastante hidrófobo.

En condiciones de laboratorio se obtuvo un porcentaje máximo de germinación del 22%, transcurridos 38 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

C. camposii forma rodales densos en pastizales higroturbosos ("borreguiles") y en comunidades de juncales y de otras especies megafórbicas, de sitios encharcados o de bordes de corrientes de agua, que pueden estar más o menos eutrofizadas. Se encuentra con mayor densidad en rellanos abiertos y bien expuestos a la radiación luminica. El suelo es rico en materia orgánica y se desarrolla sobre micaesquistos. Crece en los pisos bioclimáticos supramediterráneo y oromediterráneo, en el intervalo altitudinal comprendido entre 1300-2500 (3000) m; el ombroclima es húmedo.

Entre las especies que conviven con *C. camposii* se encuentran *Festuca elegans*, *Aquilegia vulgaris*

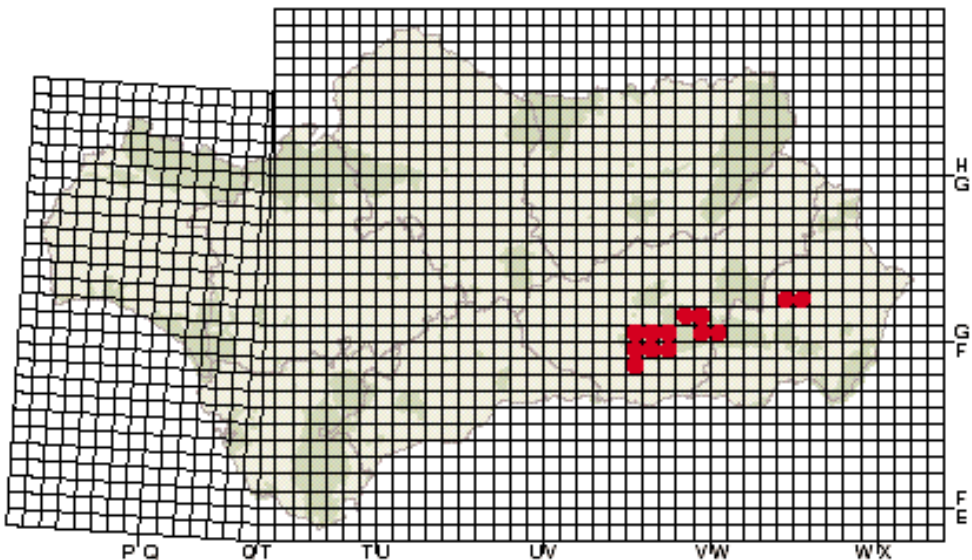
subsp. *nevadensis*, *Peucedanum hispanicum*, *Potentilla nevadensis*, *Knautia nevadensis*, *Juncus conglomeratus*, *Polygala vulgaris*, *Hypericum undulatum*, *Euphorbia pinea*, *Briza minor*, *Dorycnium rectum*, *Holcus lanatus*, *Origanum virens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa nemoralis*, *Leontodon carpetanus* subsp. *nevadensis*, *Myosotis decumbens* subsp. *teresiiana*, *Mentha longifolia*, *Rumex acetosa*, *Primula elatior* subsp. *lofthousei*, *Alchemilla xanthochlora*, *Stellaria alsine*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de Sierra Nevada (Granada y Almería) y Sierra de los Filabres (Almería); en ésta última es puntual.

En Sierra Nevada se extiende por un área de 50 km de longitud, donde se ha constatado su presencia al menos en 34 cuadrículas UTM de 1 km de lado, aunque es muy probable que se encuentre en más de un centenar.

El número total de individuos conocido supera el medio millón, aunque llegan a florecer solamente entre 100000-200000.



Riesgos y agentes de perturbación

Aunque tiene un área de distribución restringida, en su territorio *C. camposii* no es una especie demasiado rara. La escasez se debe a su especificidad ecológica y al carácter fragmentario de su hábitat. No obstante, existen factores de origen antrópico que afectan sensiblemente a algunas de sus poblaciones, particularmente las que se encuentran en las cotas más bajas, que suelen estar en áreas de mayor influencia humana. Las poblaciones de las cotas superiores están sometidas a un pastoreo intensivo en el periodo estival (vacuno, ovino y caprino); los cursos de agua que las nutren se encuentran con frecuencia alterados (eutrofización, derivaciones, etc) y algunas se ven afectadas por actividades propias de la agricultura de montaña.

C. camposii soporta bien cierto grado de alteración del ecosistema siempre que no se alcancen niveles excesivos de contaminación. Probablemente esta sea la causa de que compita con ventaja frente a otras especies de exigencias ecológicas más estrictas, a las que desplaza por completo en determinadas ocasiones; este caso es particularmente preocupante con *Senecio elodes*, especie catalogada En peligro crítico (CR).

Medidas de conservación

Aunque la Sierra de Filabres (Almería) carece de toda figura de protección, Sierra Nevada, que contiene el mayor contingente de la especie, es Parque Natural y Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO; además, la

mayoría de las poblaciones han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Teniendo en cuenta los criterios de la UICN (1994), *C. camposii* 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, ya que es una especie con gran capacidad para establecer poblaciones estables y no es factible que se produzcan fuertes impactos en su área de distribución principal (Sierra Nevada), teniendo en cuenta las figuras de protección que existen en la misma. La consideración en la subcategoría de "casi amenazada" se basa exclusivamente en el deterioro observado en las poblaciones situadas a menor altitud.

No es necesaria la adopción de actividades específicas de conservación, solo se deben practicar algunas medidas de carácter general. Entre ellas, evitar fuertes impactos en las poblaciones de la especie, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; promover estudios de la capacidad de carga ganadera y adoptar las medidas oportunas; exigir informes de impacto ambiental para cualquier actividad en la se alteren las características de los cursos de agua de media y alta montaña de Sierra Nevada y divulgar las medidas que se establezcan para el buen uso y disfrute de la montaña nevadense.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de la planta.

Bibliografía

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

LUCENO, M. (1994). Monografía del género *Carex* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Ruizia* 14.

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

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

RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASEÑSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE TENDERO (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-75.

SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. Diputación Provincial de Almería. Almería.

Vicioso, C. (1959). Estudio monográfico sobre el género 'Carex' en España. *Bol. Inst. For. Inv. Exper.* 79. Madrid.

Carex furva

Webb, *Iter Hisp.*: 5 (1838)

CYPERACEAE (CIPERÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo casi amenazado (LRnt, UICN)

Descripción

Hierba perenne, cespitosa, monoica. Tallos de (3-) 6-16 (-20) cm, simples, trigonos. Hojas alternas, paralelinervias, envainadoras, planas, más cortas, iguales o poco más largas que los tallos, ásperas en los bordes de la mitad superior, blandas; lígula generalmente más ancha que la lámina, de ápice obtuso, redondeado o escotado. Inflorescencias en espigas andrógi-



nas; bráctea inferior mucho más corta que la inflorescencia, aunque a veces supera la espiga inferior, glumácea, de ápice setáceo. Espigas 0.7-1.2 (-1.6) cm; glumas ovadas, de color pardo rojizo, con margen escarioso estrecho o sin él. Flores masculinas con 3 estambres; las femeninas con ovario súpero, tricarpelar, unilocular, encerrado en un utrículo de contorno ovado, prominentemente nerviado, erecto o erecto-patente, de color oliváceo o pardo oscuro, gradualmente atenuado en un pico bifido o bidentado; estigmas 2. Fruto seco e indehiscente (aquenio), biconvexo o planoconvexo, de contorno elíptico. $2n=60$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea; el crecimiento vegetativo se inicia tras el deshielo; el desarrollo de los tallos fértiles empieza a primeros de julio. La floración se produce escalonadamente a lo largo de todo el periodo de actividad vegetativa; florece por tér-

mino medio 1/3 de los individuos; la polinización se realiza por el viento (anemogamia).

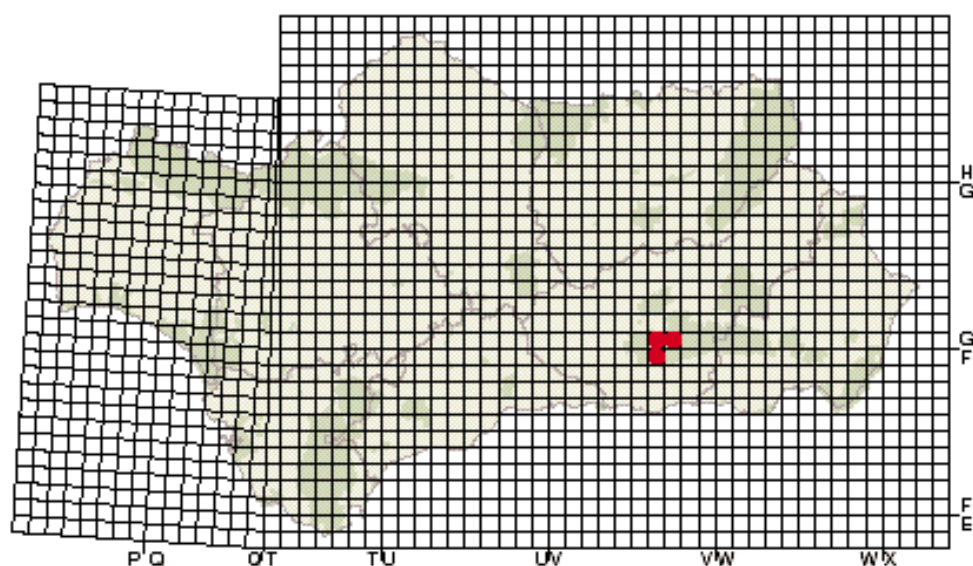
La fructificación se inicia hacia finales de agosto; cada tallo fértil produce generalmente (3-) 4 (-5) inflorescencias; en cada una se origina una media de 13 frutos. Como la maduración de los aquenios es lenta y la dispersión tiene lugar ya entrado el mes de septiembre, muchos tallos fértiles deben perderse por el ramoneo del ganado y por la llegada de los fríos antes de que se complete su maduración. Los frutos se dispersan en el entorno de la planta madre, pero muchos de ellos son arrastrados posteriormente por el agua (hidrocoria) encerrados en el utrículo que es bastante hidrófobo.

Comportamiento ecológico

Vive en turberas y pastizales higroturbosos de alta montaña ("borreguiles") desarrollados sobre sustratos silíceos. Los suelos son profundos, ricos en materia orgánica y están saturados de agua la mayor parte del tiempo. Crece

en los pisos oromediterráneo y crioromediterráneo, en el margen altitudinal comprendido entre (1850-) 2200-3200 m; el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo. En este ambiente, *C. furva* crece preferentemente en la zona de tránsito entre turberas y borreguiles.

Entre las especies que aparecen con más frecuencia en la comunidad se encuentran *Carex intricata*, *Festuca frigida*, *Leontodon microcephalus*, *Ranunculus angustifolius* subsp. *alismsoides*, *Viola palustris*, *Carex nevadensis*, *Gentiana pneumonanthe* subsp. *depressa*, *Veronica turbicola*, *Agrostis canina* subsp. *granatensis*, *Euphrasia willkommii*, *Nardus stricta*, *Sagina nevadensis*, *Agrostis nevadensis*, *Gentiana boryi*, etc. Esporádicamente convive con especies propias de comunidades vegetales adyacentes como *Festuca iberica*, *Plantago nivalis*, *Campanula herminii*, *Trifolium repens* subsp. *nevadense*, *Lotus glareosus*, *Agrostis nevadensis*, *Phleum pratense* subsp. *abbreviatum*, *Cerastium cerastoides*, *Gentiana sierrae*, *Meum athamanticum*, etc.



Distribución y demografía

Endémica de la Península Ibérica, donde se encuentra en los grandes macizos montañosos silíceos, sobre todo del cuadrante noroccidental, afectados por el glaciario cuaternario: Peña Prieta, Curavacas y el Cornón, Montes de León, Sierras de Gredos y Guadarrama, Sierra Nevada y Sierra de la Estrela (Portugal).

En Andalucía únicamente crece en Sierra Nevada, localizada en el núcleo central, donde se extiende por un área de más de 14 km de longitud, de modo disperso debido a sus requerimientos ecológicos, es decir, siguiendo los cursos de agua y alrededor de lagunas y lugares encharcados. Se ha constatado su presencia al menos en 16 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado se acerca a 2.5 millones, de los que entre 500000-1000000 llegan a florecer.

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad ecológica y el hábitat discontinuo son factores de origen natural que determinan la rareza de la especie. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre *C. furva* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, contaminación, etc) y el turismo (acampadas).

Los borreguiles están profusamente repartidos 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 se concentra en las cumbres de Sierra Nevada gran cantidad de ganado, por lo que suele producirse sobrepastoreo, que está provocando la sustitución de comunidades y especies del borreguil por otras de carácter más nitrófilo.

Aunque el número de individuos de la especie es elevado, debido al pequeño tamaño de la planta y a su distribución gregaria, la destruc-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



ción de una superficie reducida del hábitat podría suponer pérdidas importantes en el contingente total de la especie.

Medidas de conservación

Las poblaciones andaluzas de *C. furva* quedan dentro del Parque Natural de Sierra Nevada que es también Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO; además han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Teniendo en cuenta los criterios de la UICN (1994), *C. furva* sería una especie Vulnerable (VU) en el ámbito de la Comunidad Andaluza. No obstante, como no es un endemismo regional, se recomienda su catalogación con la categoría de Menor riesgo casi amenazada (LRnt) con objeto de priorizar la conservación de otras especies que, teniendo riesgo similar, sean endémicas de la región. Mas aún, como las turberas y borreguiles de Sierra Nevada albergan un buen número de especies amenazadas, los Planes de Conservación y Recuperación de éstas harán que *C. furva* sea conservada adecuadamente.

Teniendo en cuenta el elevado número de ejemplares, no es necesaria la adopción de medidas específicas de conservación. Solo se recomiendan algunas directrices generales para salvaguardar la categoría propuesta, entre ellas evitar fuertes impactos en las poblaciones de la especie, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; promover estudios de la capacidad de carga ganadera y adoptar las medidas oportunas para mantener el equilibrio ecológi-

co del sistema; exigir informes de impacto ambiental para cualquier actividad en la que se alteren las características de los cursos de agua de media y alta montaña de Sierra Nevada y divulgar las medidas que se establezcan para el buen uso y disfrute de la montaña nevadense.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de la planta, aparte de su interés forrajero como especie integrante de pastizales de alta montaña.

Bibliografía

LUCENO, M. (1994). Monografía del género *Carex* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Ruizia* 14.

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.

MORENO SAIZ, J. C. & H. SÁINZ OLLERO (1992). *Altas*

Corológico de las Monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. ICONA, Madrid.

VICIOSO, C. (1959). Estudio monográfico sobre el género *Carex* en España. *Bol. Inst. Forest. Inv. Exp.* 79. Madrid.

WEBB, P. B. (1839). *Otia Hispanica*. Paris & London.

WEBB, P. B. (1853). *Otia Hispanica*, ed. 2. Paris & London.

Celtis australis

L., *Sp. Pl.* 1.043 (1753)

ULMACEAE (ULMÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

LR cd, Menor Riesgo dependiente de la conservación (LR cd, UICN)

Descripción

Árbol caducifolio de hasta 30 m, de copa ancha. Tronco derecho, de corteza lisa y gris. Ramas finas y erectas. Hojas simples, alternas, pecioladas, de lanceoladas a ovado-lanceoladas, largamente acuminadas, con la base asimétrica, aserradas o dentadas; con tres nervios principales que parten desde la base; verde oscuras por el haz, cubiertas de pelos rígidos que le dan aspereza; verde claro y con pelos largos y finos por el envés. Flores masculinas y hermafroditas, axilares, solitarias o raramente



en grupos de 2-3, dispuestas en las ramas del año, con pedicelos más largos que los pecíolos. Una sola envoltura floral de 5 piezas herbáceas, caducas. Cinco estambres, opuestos a las piezas del periantio y algo mayores. Ovario unilocular, estigma sésil y divergente, blanquecino, más largo que el ovario. Fruto en drupa, de 8,5-12 mm, subgloboso, negro, largamente pedunculado (de hasta 4 cm), con una corona de pelos en la base. Semillas globosas; embrión curvo. $2n=40$.

Biología

Florece en primavera (marzo-abril) coetánea a las hojas. Especie polígama y anemófila. La dispersión de sus frutos se realiza mediante pájaros, por lo que muchas veces aparece en fisuras de rocas y cantiles. Puede vivir hasta 600 años. La plena madurez de los frutos (almezas, almequinas) se alcanza desde mediados de septiembre u octubre y hasta el invierno, incluso cuando el árbol ha perdido completamente las hojas. Esta semilla se puede almacenar como semilla limpia (pues su parte carnosa parece inhibir la germinación) durante varios años, sin que disminuya mucho su facultad germinativa o viabilidad. Presenta un pequeño letargo que



se vence fácilmente estratificándola en arena húmeda a 4°C durante tres o cuatro meses y si la semilla se ha conservado en seco se debe someter primero a un escarificado. Se propaga bien mediante estaquillado.

Comportamiento ecológico

Aparecen pies diseminados en las lindes de las huertas o en los bordes de las carreteras. Es indiferente edáfico, prefiriendo suelos arenosos y frescos. En zonas húmedas, cerca de los cursos de agua, a veces, subrupícola, muchas veces con talla arbustiva. Resiste bien el calor y la sequía. Se presenta en altitudes bajas, de 200-1200 m.s.m. Se ha descrito en las asociaciones *Scrophulario-Alnetum*, *Fumario macrosepalae-Parietarium mauritanicae*, *Oleo-Quercetum rotundifoliae*.

Distribución y demografía

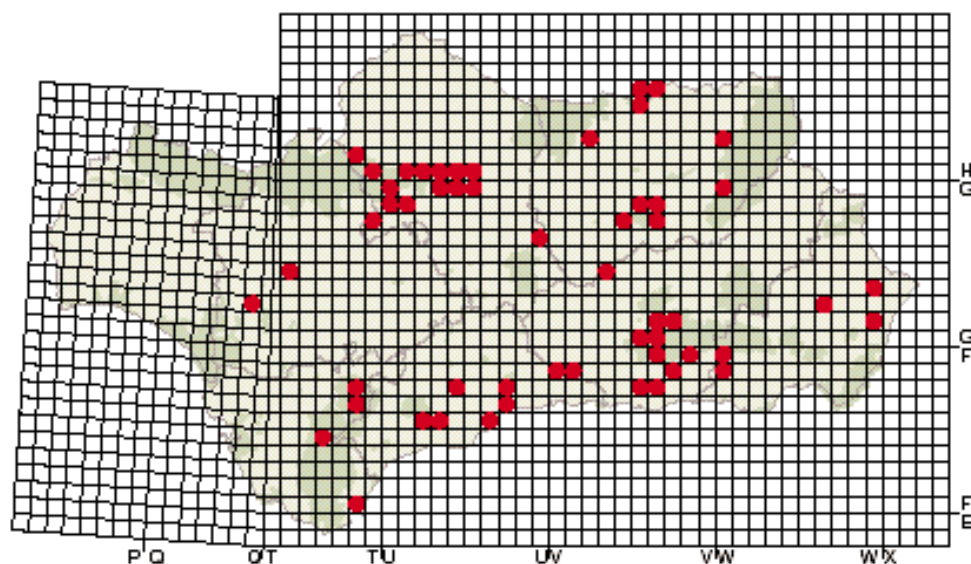
Europa meridional, Asia occidental hasta Irán y Norte de África. También aparece en la Isla de Madeira y en Canarias. En la Península Ibérica todos los autores coinciden en señalarlo como poco abundante. Se presenta sobre todo en el Sur y Este, generalmente en ejem-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



plares aislados. También se encuentra en Aragón y Extremadura. En la Península Ibérica no está claro si fue introducido por los árabes o en época anterior. Lo que sí es evidente es que el hombre ayudó a su distribución ya que fue plantado abundantemente cerca de los cursos de agua, en los molinos, las viviendas o en los caminos, para dar sombra y para aprovechar su madera.

Se presenta disperso por todo el territorio andaluz tanto en terrenos abiertos como en zonas rocosas de montaña. Es difícil distinguir entre ejemplares silvestres y escapados de culti-



vos antiguos. Las poblaciones naturales se encuentran siempre en lugares rocosos, escarpados y secos, aunque tienen preferencia por sitios húmedos y arenosos. Existe una estrecha relación en Andalucía entre el agua, su aprovechamiento y este taxón, hecho que se reafirma al encontrarse ejemplares casi siempre cerca de pozos, acequias y molinos, tanto actuales como en conjuntos arqueológicos.

Riesgos y agentes de perturbación

Se considera que sus poblaciones no presentan problemas por tratarse de una especie con un buen sistema de propagación, ser muy tolerante al calor y a la sequía y contar con numerosos ejemplares en la comunidad andaluza.

Medidas de conservación

No cumple ninguno de los criterios por los que se pueda considerar una especie amenazada, pero por su importancia etnobotánica y maderable, por ser un cultivo marginado procedente de agriculturas históricas y por su importancia arqueológica como bioindicador de la presencia antigua o actual de caminos, molinos o acequias se deben conservar sus poblaciones silvestres en la región, valorar su presencia en proyectos de impacto ambiental, e identificar las formaciones forestales e individuos aislados, valorando su función y significado.

Debe recogerse germoplasma para el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz, para conservar suficiente variabilidad.

Por su excelente comportamiento como ornamental, por su capacidad de fijación de suelos y su gran adaptación al clima mediterráneo, se ha de promover el uso de material autóctono en todos los proyectos de jardinería, repoblación forestal y paisajismo que se realicen en la comunidad andaluza.

Interés económico y etnobotánico

El almez como combustible proporciona leña de buena calidad y un carbón excelente. En jardinería es un árbol muy decorativo, con muy buena sombra. Es poco exigente en cuidados por lo que es muy bueno como árbol de ciudad. Se usa para formar setos vivos al ser de crecimiento lento.

La madera se utiliza para hacer bastones de paseo, horcas, remos, duelas, carros y numerosos aperos de labranza. Con este fin es cultivada en Valencia y Aragón. En Andalucía se usaba para alimentación humana, para la fabricación de muebles, remos, horcas, bastones, mangos de herramientas, tambores y banquetas (Baena). También se usaba para fabricar juguetes infantiles (tirachinas).

En medicina se le atribuyen propiedades astringentes, hemostáticas y contra la menorragia. A menudo es plantado como árbol de avenida, para fijar laderas y márgenes de ríos en zonas con fuertes precipitaciones. Se ha usado como forrajero para el ganado y también como árbol funerario.

Bibliografía

- BLANCA, G., C. DÍAZ DE LA GUARDIA, M. ORTIZ & F. VALLE (1986). Flora medicinal de la provincia de Jaén. Nota I. *Blancoana* 4: 41-47.
- BLANCO, E. (1996). Horcas y bastones de madera de almez. *Quercus* 128: 8-11.
- BLANCO CASTRO, E. & al. (1997). *Los bosques ibéricos*. Ed. Planeta.
- CEBALLOS, L. & M. MARTÍN-BOLAÑOS (1930). *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz*. Madrid.
- FONT QUER, P. (1961). *Plantas medicinales. El discórdico renovado*. Editorial Labor/Barcelona.
- 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.
- KRUSSMANN, G. (1978). *Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs* 1.
- NAVARRO, C. & S. CASTROVIEJO (1993). *Celtis L.*, en S. Castroviejo & al. (eds.). *Flora Iberica* 3. C.S.I.C., Madrid.
- PORRAS, I., P. FERNÁNDEZ & E. DOMÍNGUEZ (1988). Plantas autóctonas y naturalizadas cultivadas como ornamentales en la cuenca hidrográfica del Bembézar. *Lagascalia* 15 (Ex): 491-498.
- SIGUERO, J. L. (1990). Consejos y recomendaciones para reforestar con especies autóctonas. *Quercus* 58: 14-16.

Centaurea debeauxii subsp. *nevadensis*

(Boiss. & Reuter) Dostál, *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 207 (1976)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, generalmente unicaule, escábrida, verde-lanuginosa. Tallo de 20-85 cm, erecto, estriado, esparcidamente folioso, ramificado en el ápice (inflorescencia). Hojas alternas; las basales largamente pecioladas, ovadas o lanceoladas, enteras; las intermedias más pequeñas y sentadas, ovadas u ovado-lanceoladas, amplexicaules; las superiores lineares u oblongo-lanceoladas. Flores reunidas en 2-7 capítulos terminales. Involucro ovoideocilíndrico; brácteas en varias filas, glabrescentes, terminadas en apéndices de color ferruginoso, tan largos como la bráctea, ovado-triangular, no decurrentes, pectinado-fimbriados, con 10-15 pares de cilios laterales; fimbria



terminal más corta e inerme. Flores purpúreas; las externas estériles, tubulosas, rematadas en 5 lacinias irregulares; las internas hermafroditas, tubulosas, con 5 dientes. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehisciente (aquenio), provisto de vilano doble. Según los estudios más recientes, esta planta debe considerarse con categoría de especie, siendo su denominación correcta a este nivel *C. nevadensis* Boiss. & Reuter.

Biología

Hemicriptófito. A finales de verano pierde la parte aérea. El periodo de rebrote ocurre a final de mayo; en junio se produce el crecimiento vegetativo. El máximo de la floración ocurre en la primera quincena de julio. Cada año florece el 15% de los individuos.

Cada planta produce 2-7 capítulos; la predación de capítulos en flor es de un 37.5%, mientras que durante la fructificación es del 42%.

El máximo de la fructificación ocurre a final de julio. La producción media de aquenios por capítulo (19) es marcadamente inferior al número medio de flores fértiles por capítulo (39). La mayoría de los aquenios finalmente producidos por capítulo son aparentemente viables (99.3%).



La dispersión de los aquenios se produce escalonadamente hasta final de agosto; la llevan a cabo hormigas, gracias al eleosoma que éstos presentan en su base.

Los aquenios maduros germinan fácilmente tras someterlos a un choque de frío. Las plántulas originadas soportan bien el repicado.

Comportamiento ecológico

Forma parte de comunidades de praderas y juncales que se asientan en zonas de inundación o próximas a cursos de agua, donde la humedad edáfica se mantiene durante periodos prolongados, aunque pueden quedar secas en superficie a mediados de verano. Tiene su óptimo en el piso supramediterráneo, pero también se presenta en el mesomediterráneo, entre 900-1800 m de altitud, con ombroclima seco o subhúmedo. Los substratos son de naturaleza caliza. El suelo es profundo, limoso, de estructura gruesa, con un horizonte superficial rico en materia orgánica poco descompuesta.

Las praderas en las que se integra son muy ricas en especies; entre ellas se encuentran *Filipendula vulgaris*, *Stachys officinalis*, *Hypericum tomentosum*, *Prunella hyssopifolia*, *Euphorbia*

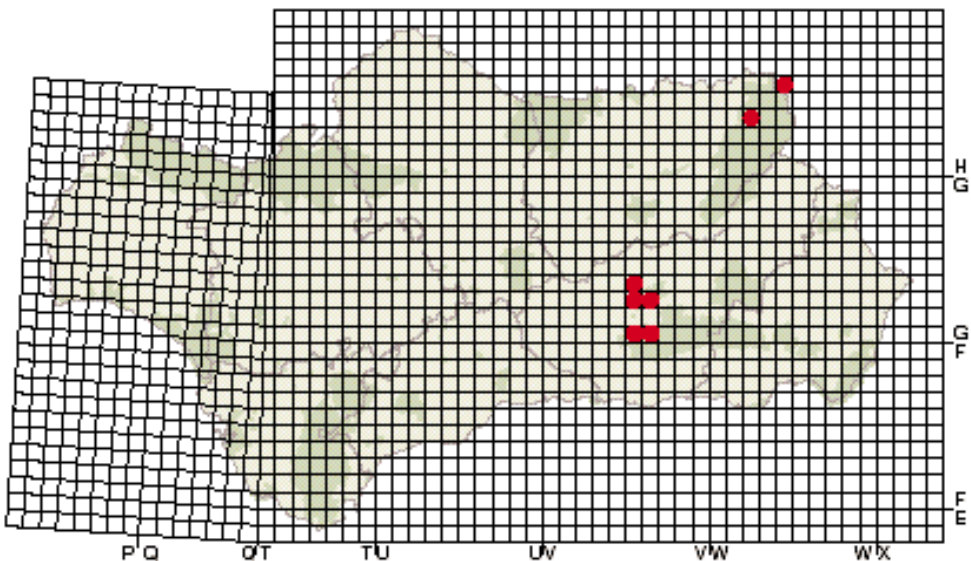
Distribución en el MEDITERRÁNEO



pubescens, *Dactylorrhiza incarnata*, *Holcus lanatus*, *Juncus subnodulosus*, *J. inflexus*, *Scirpus holoschoenus*, *Mentha longifolia*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Cirsium pyrenaicum*, *Senecio doria*, *Tetragonolobus maritimus*, *Prunella vulgaris*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago major*, *Equisetum ramosissimum*, etc.

Distribución y demografía

Endémica del este y sureste de la Península Ibérica. En Andalucía se encuentra en Sierra Nevada, Sierras de Huétor y Alfacar (Granada) y Sierra de Segura (Jaén). Fuera de la Comunidad andaluza se presenta en la Sierra de Alcaraz (Albacete), en la Serranía de Cuenca y en la Sierra de Albarracín (Teruel). En todas las localidades es muy rara.



En Andalucía se conocen 5 poblaciones que distan entre sí de 7-130 km. El área de distribución total se extiende por 5 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado es inferior a 7000, de los que solo 1500 alcanzan la madurez reproductora.

Riesgos y agentes de perturbación

C. nevadensis forma parte de un grupo de especies propio de lugares más septentrionales y con clima más húmedo, por lo que las poblaciones andaluzas deben considerarse relictas; están muy dispersas y su extensión es siempre muy reducida. El hábitat donde vive tiene una gran fragilidad, no solo porque las plataformas de inundación de los ríos suelen ser lugares muy inestables, sino también porque en el margen de altitud en el que se desarrolla existe una fuerte acción antrópica: cultivos de cereales, plantaciones de chopos, red viaria muy próxima, contaminación, etc.

También deben considerarse como riesgos potenciales el coleccionismo, el pastoreo, los incendios (tanto los correspondientes a labores de limpieza de márgenes de arroyos como los de masas forestales por la proximidad de repoblaciones de resinosas) y la extracción o derivación de aguas que alteren el hidrodinamismo en las poblaciones.

Medidas de conservación

Las localidades andaluzas están incluidas en los Parques Naturales de Sierra Nevada, de Sierra Huétor y de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.

Teniendo en cuenta los criterios de la UICN (1994), *C. nevadensis* es una especie Vulnerable (VU). Se sospecha que la especie puede tener una categoría de amenaza aún mayor (En peligro), pero los criterios aplicables para confirmarlo necesitan información acerca de la evolución de las poblaciones, que no está disponible en la actualidad.

Para asegurar la conservación de las poblaciones actuales se debe proteger el hábitat y controlar los usos agrícola y ganadero en las proximidades de las poblaciones conocidas y en el área de expansión de la especie. Con este fin deben establecerse acuerdos con los propietarios de las fincas que aseguren la recuperación exitosa de las poblaciones más dañadas.

Es conveniente establecer poblaciones estables en nuevos lugares con condiciones ecológicas adecuadas y menos afectados por la actividad antropozógena; llevar un registro de localidades que puedan ser halladas en el futuro, actualizando anualmente la cartografía de distribución de la especie y realizar un seguimiento periódico de la evolución de las poblaciones conocidas, adoptando las medidas correctoras pertinentes. Como medida preventiva frente a la extinción local de la especie, se deben conservar aquenios de cada una de las poblaciones en bancos de germoplasma.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguna utilización de esta planta. Algunas especies del mismo género se han usado como hipoglucemiantes. Por su belleza y fácil cultivo podría utilizarse en jardinería.

Bibliografía

BOISSIER, E. (1843-1859). *Diagnoses plantarum orientali-um novarum*. Ginebra, Leipzig, Paris & Como.
 CUATRECASAS, J. (1926). Excursión botánica a Alcaraz y Riópar. *Treb. Mus. Ci. Nat. Barcelona* 5: 5-49.
 DOSTAL, J. (1976). *Centaurea L.*, in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 4: 254-301. Cambridge.
 MARTÍNEZ PARRAS, J. M. (1983). Sobre la *Centaurea nevadensis* Boiss. & Reut. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 56: 51-58.
 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.
 PAU, C. (1903). Mi primera excursión botánica. *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 2: 11-16.
 SAINZ OLLERO, H. & J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO (1981). Síntesis corológica de las dicotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. Colección monográfica INIA 31. MAPA-INIA, Madrid.
 WILLKOMM, M. (1893). *Supplementum prodromi florum hispanicae*. Stuttgart.

Centaurea gadorensis

Blanca, *Lazaroa* 6: 173 (1984)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, escábrida, verde-tomentosa, con tallos y ramas intrincados que forman pulvinulos compactos. Tallos 15-30 cm, erectos, algo lignificados en la base, muy ramosos, foliosos en toda su longitud. Hojas alternas, pinnatisectas, con segmentos de márgenes revolutos; a veces las próximas a los capítulos, lineares y enteras. Inflorescencias en capítulos terminales, solitarios en el extremo de las ramas. Involucro subcilíndrico, más raramente subgloboso; brácteas en varias filas, glabras, terminadas en



apéndice largamente triangular, ferruginoso oscuro o casi negro, con 5-6 pares de cilios laterales y espina terminal algo recurvada, casi dos veces tan larga como los cilios. Flores purpúreas; las externas estériles, tubulosas, rematadas en 5 lacinias irregulares; las internas hermafroditas, tubulosas, con 5 dientes. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehiscente (aquenio), provisto de vilano doble. $2n = 18$.

Biología

Hemicriptófito. A finales de verano pierde la parte aérea. El periodo de rebrote se inicia en abril y durante el mes de mayo tiene lugar el crecimiento vegetativo. El máximo de la floración tiene lugar en junio y hasta mediados de julio; florece aproximadamente el 52% de los individuos, que lo hacen a partir del segundo o tercer año de vida.

El número de capítulos por individuo depende del tamaño del mismo y de su edad, con una media de alrededor de 97, de los cuales aproximadamente el 66.3% son viables. Cada uno de ellos produce entre 4-14 flores. El máximo



de la fructificación se produce en la segunda quincena de julio.

La fecundación es fundamentalmente cruzada, entomógama. Entre los polinizadores se han censado abejas y lepidópteros. La producción media de aquenios por capítulo es de 4, por lo que más del 44 % de las flores no llega a producir frutos viables. El bajo éxito reproductivo se debe a la depredación de aquenios por larvas de himenópteros y coleópteros.

La dispersión de los frutos ocurre entre mediados de julio y la segunda quincena de agosto. Los aquenios son dispersados por hormigas, gracias al eleosoma que tienen en la base.

Los aquenios maduros germinan fácilmente tras someterlos a un choque de frío. Las plántulas soportan bien el repicado.

Comportamiento ecológico

Forma parte de matorrales de porte pulvinular (xeroacánticos), de escasa cobertura, integrados por hemicriptófitos y caméfitos, que viven en suelos pedregosos, poco evolucionados, sobre sustratos calcáreos. Tiene su óptimo en

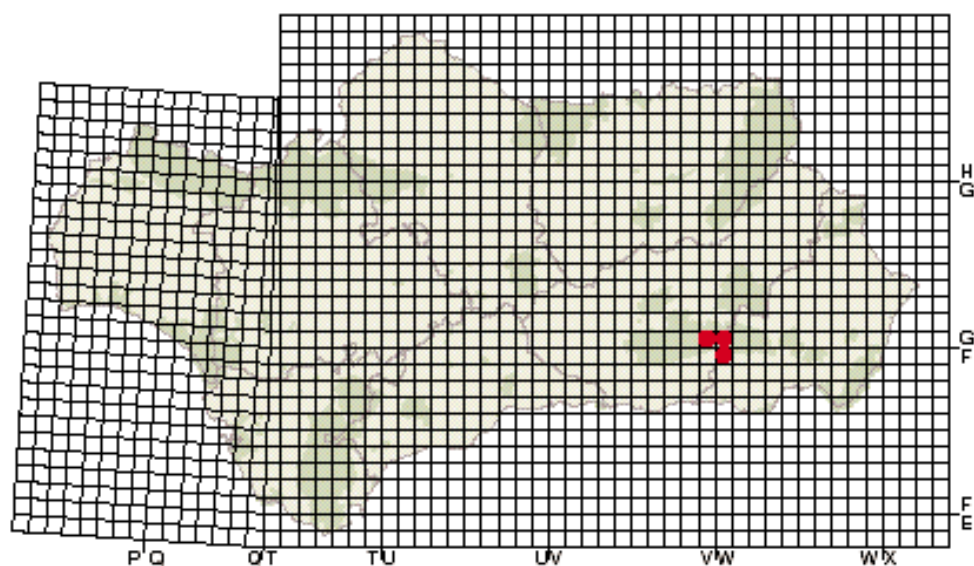
el piso supramediterráneo, aunque se presenta en el oromediterráneo y, más raramente, descendiendo al mesomediterráneo superior. Ocupa un intervalo altitudinal comprendido entre 1300-1900 m, con ombroclima seco o subhúmedo.

Entre las especies que acompañan a *C. gadorensis* se encuentran *Festuca scariosa*, *Echinopartum boissieri*, *Teucrium polium*, *Arenaria armerina*, *Lavandula lanata*, *Carduncellus caeruleus*, *Convolvulus lanuginosus*, *Ptilostemon hispanicus*, *Salvia lavandulifolia* subsp. *vellerea*, *Phlomis crinita*, *Thymelaea pubescens*, *Bupleurum spinosum*, *Digitalis obscura*, *Lithospermum fruticosum*, *Scabiosa tomentosa*, *Santolina chamaecyparissus*, etc.

En Sierra Nevada se presenta con *Cistus clusii*, *Ulex parviflorus*, *Ptilostemon hispanicus*, *Lavandula lanata*, *Rosmarinus officinalis*, *Helianthemum racemosum*, *Hippocrepis scabra*, *Thymus zygis*, *Helichrysum serotinum*, etc.

Distribución y demografía

Su principal núcleo de distribución se encuentra en la Sierra de Gádor (Almería), aunque se ha localizado puntualmente en Sierra Nevada. En



esta última localidad los ejemplares son algo desviantes con respecto a los de Sierra de Gádor.

Se conocen 2 poblaciones (distribuidas en 3 núcleos) que distan entre sí de 6-13 km. El área de distribución se extiende por 7 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos reproductores estimado oscila entre 15000 y 25000.

Riesgos y agentes de perturbación

El mayor peligro para esta especie deriva de su reducida área de distribución y del aislamiento entre las dos poblaciones principales. Los impactos más importantes son la apertura de minas a cielo abierto y de numerosos carriles de acceso (sobre todo en la Sierra de Gádor), las repoblaciones con especies de resinosas (*Pinus spp.*), con el riesgo de incendio que se deriva, y el pastoreo (caprino y ovino).

Algunas de esas actuaciones pueden favorecer a la especie, ya que generan lugares desnudos y taludes inestables, donde *C. gadorensis* se comporta como especie colonizadora, de modo que su índice de abundancia disminuye conforme el sistema evoluciona hacia comunidades vegetales más estructuradas y ricas en especies.

Medidas de conservación

Las localidades nevadenses están incluidas en el Parque Natural y en el Parque Nacional de Sierra Nevada, que es además Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO.

No obstante, el área de la población más característica (Sierra de Gádor), carece de cualquier figura de protección.

Para conservar las poblaciones actuales se debe evitar la alteración del hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente e impidiendo alteraciones drásticas del entorno, y dotar a la Sierra de Gádor de una figura de protección acorde con el número de especies endémicas que presenta y el grado de amenaza al que están sometidas.

En la Sierra de Gádor se debe vigilar especialmente el impacto ocasionado por la actividad minera y el uso ganadero. Asimismo, hay que evitar la destrucción de ejemplares en los tratamientos selvícolas y en las tareas de limpieza de taludes en el área de la especie.

Es conveniente fomentar la expansión artificial de la especie, teniendo la precaución de no mezclar material procedente de Sierra Nevada con el de Sierra de Gádor. Para ello se debe usar esta planta en la revegetación de taludes afectados por actividades sujetas a evaluación de impacto ambiental.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguna utilización de esta planta, si bien algunas especies del mismo género se han utilizado como hipoglucemiantes. *C. gadorensis* tiene una floración atractiva y es fácil de multiplicar, por lo que podría utilizarse en jardinería.

Bibliografía

- BLANCA, G. (1980). Dos táxones nuevos del género *Centaurea* L. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 143-152.
- BLANCA, G. (1981a). Revisión del género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca, nom. nov. *Lagascalia* 10: 131-205.
- BLANCA, G. (1981b). Origen, evolución y endemismo en la sección *Willkommia* G. Blanca (gen. *Centaurea* L.). *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 607-618.
- BLANCA, G. (1981c). Notas cariosistémicas en el género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca II. Conclusiones. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(1): 109-125.
- BLANCA, G. (1984). Sobre algunas *Centaureas* del sur

de España. *Lazaroa* 6: 169-174.

- BLANCA, G., M. CUETO & M. C. QUESADA (1989). Contribución a la flora de Granada. *Saussurea* 19: 21-34.
- DOMÍNGUEZ LOZANO, F., D. GALICIA HERBADA, L. MORENO RIVERO, J. C. MORENO SAÍZ & H. SÁINZ OLLERO (1994). *Centaurea gadorensis* G. Blanca, en J. FERNÁNDEZ CASAS, R. GAMARRA & M. J. MORALES ABAD (eds.), Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 21. *Fontqueria* 40: 317.
- GÓMEZ-CAMPO, C. & al. (1987). *Libro rojo de Especies Vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.

Centaurea monticola

Boiss. in DC., *Prodr.* 7: 302 (1838)

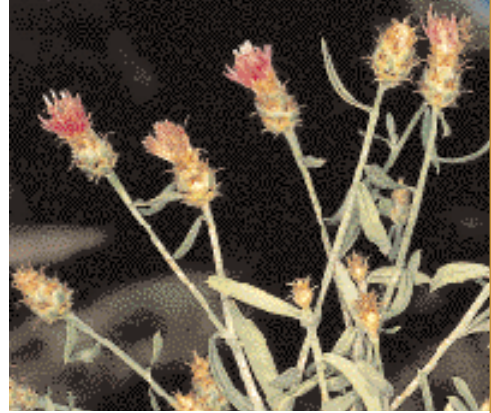
COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, multicaule, escábrida, verde-tomentosa. Tallos de 20-30 (-40) cm, erectos, algo lignificados en la base, ramificados desde la base. Hojas alternas; las basales arrosetadas, pecioladas, pinnatipartidas; las caulinares inferiores pinnatipartidas o pinnatisectas y las superiores enteras. Inflorescencias en capítulos terminales, solitarios en el extremo de las ramas. Involucro ovoideo o subcilíndrico, adelgazado hacia la base; brácteas en varias filas, glabras, terminadas en apéndice largamente triangular, de color pardusco, con 5-6 pares de cilios laterales y espina terminal curvado-patente, casi doble de larga que los cilios. Flores púrpuras,



raras veces amarillas; las externas estériles, tubulosas, rematadas en 5 lacinias irregulares; las internas hermafroditas, tubulosas, con 5 dientes. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehiscente (aquenio), provisto de vilano doble. $2n=18$.

Biología

Hemicriptófito. A finales de verano pierde la parte aérea. El periodo de rebrote y germinación se inicia en abril; durante el mes de mayo tiene lugar el crecimiento vegetativo, a la vez que se inicia el desarrollo de yemas florales. El máximo de la floración tiene lugar en junio; florecen aproximadamente el 70% de los individuos adultos.

El número de capítulos por individuo depende del tamaño y de la edad, pero la media observada es de 40, de los cuales el 44% son viables; el resto o no producen flores o están parasitados por insectos (sobre todo larvas de himenópteros) y no llegan a fructificar. Cada capítulo viable produce entre 12-30 flores.

Entre los polinizadores observados se encuentran himenópteros (abejas) y lepidópteros



(mariposas diurnas); merodean también hemípteros y dípteros. Tras el aislamiento de los capítulos no se produjo fructificación.

La fructificación tiene lugar en julio; a finales de este mes la mayoría de los individuos ha dispersado los aquenios y su parte aérea empieza a secarse. La producción media de aquenios viables por inflorescencia (5.5) es muy baja con respecto al número medio de primordios seminales (23.3), debido fundamentalmente a la depredación.

La dispersión de los aquenios la llevan a cabo las hormigas, gracias al eleosoma que éstos presentan en su base, y se produce desde mediados de julio hasta mediados de agosto.

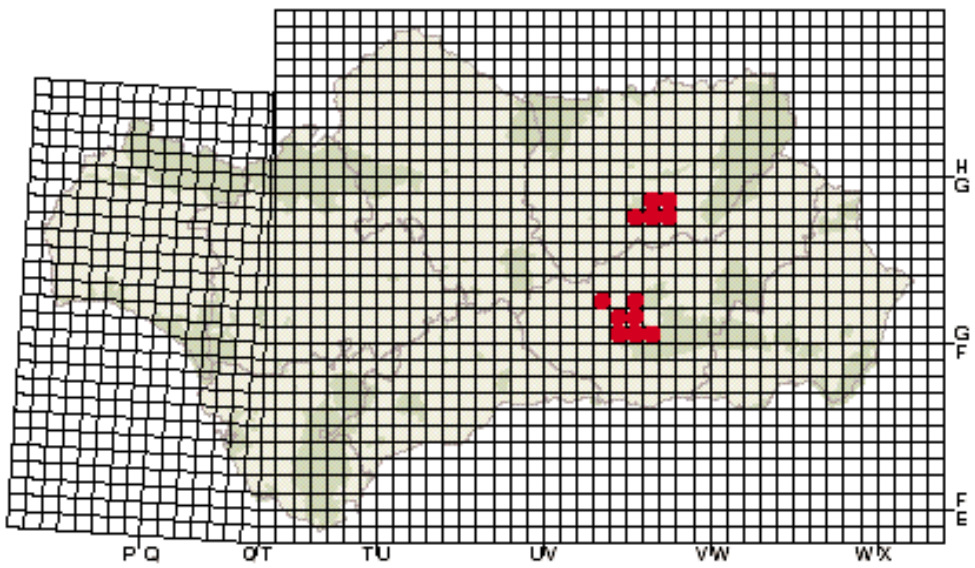
Los aquenios maduros germinan fácilmente tras someterlos a un choque de frío. Las plántulas originadas soportan bien el repicado.

Comportamiento ecológico

Vive en tomillares desarrollados sobre sustratos calcáreos; también es frecuente en taludes via- rios moderadamente nitrificados, pero siempre

en lugares aclarados, donde la competencia con otras especies es baja. Los suelos son pedregosos o gravosos y suelen presentar una capa superficial orgánica. Se encuentra en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, en un rango altitudinal comprendido entre 700-1600 m, con ombroclima seco.

Entre las especies que conviven con *C. monticola* se encuentran *Genista scorpius*, *Cistus albidus*, *Linum suffruticosum*, *Helianthemum apenninum*, *Thymus orospedanus*, *Stachelina dubia*, *Ptilostemon hispanicus*, *Teucrium capitatum*, *Astragalus alopecuroides*, *Daphne gnidium*, *Juniperus oxycedrus*, *Phlomis lychnitis*, etc. En matorrales camefiticos heliófilos y subnitrófilos, se presenta con *Santolina rosmarinifolia*, *S. chamaecyparissus*, *Artemisia campestris*, *Plantago sempervirens*, *Salvia lavandulifolia* subsp. *velleria*, *Lavandula lanata*, *Eryngium campestre*, *Arrhenatherum album*, *Piptatherum miliaceum*, *Cirsium odontolepis*, *Dittrichia viscosa*, *Dactylis glomerata*, *Andryala ragusina*, *Silene vulgaris*, *Poa bulbosa*, *Centaurea gabrielis-blancae*, *Biscutella baetica*, *Rhagadiolus stellatus*, *Delphinium gracile*, etc.



Distribución y demografía

Endémica de las provincias de Granada y Jaén. Su área de distribución se extiende desde la vertiente noroccidental calcárea de Sierra Nevada (Granada), hasta la Sierra de Mágina (Jaén).

Se conocen 7 poblaciones, algunas de ellas divididas en varios núcleos de población, que distan entre sí de 6-50 km. El área de ocupación se extiende por unas 25 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos reproductores estimado es inferior a 100000.

Riesgos y agentes de perturbación

Debido al intervalo altitudinal donde vive *C. monticola*, la mayoría de sus poblaciones reciben una influencia antropozoógena importante derivada de actuaciones de naturaleza muy diversa (re poblaciones forestales, cultivos, impactos derivados de la red viaria y su mantenimiento, urbanización, pastoreo, etc), de modo que las poblaciones se encuentran fragmentadas y muy perturbadas.

Esta especie es desplazada por otras más nitrófilas cuando aumenta la contaminación del ecosistema. La pérdida de achenios por parasitismo es un factor de riesgo importante, que tiene una mayor incidencia en las poblaciones situadas a menor altitud y más perturbadas.

Medidas de conservación

Algunas localidades están incluidas en los Parques Naturales de Sierra Nevada, de la Sierra de Huétor y de Sierra de Mágina. Aplicando estrictamente los criterios de la UICN

(1994), *C. monticola* es una especie Vulnerable (VU); sin embargo, dada la extensión de su área y de sus poblaciones, y las figuras de protección ambiental que amparan a sus mejores poblaciones, es conveniente priorizar la conservación de otras especies andaluzas que, a pesar de tener la misma categoría según los criterios de la UICN, tienen una situación de riesgo real más preocupante.

Las medidas de gestión para la conservación de esta especie deben centrarse en evitar la alteración drástica del hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; controlar el uso ganadero en las poblaciones situadas a menor altitud; prohibir el uso de herbicidas en las labores de limpieza de cunetas donde vive la especie y promover su utilización en la revegetación de taludes en las medidas correctoras derivadas de las actividades sujetas a evaluación de impacto ambiental en el área de la planta.

Es conveniente seguir el registro de las nuevas poblaciones que puedan aparecer ya que, debido a la relativamente amplia extensión de su área, es probable que existan poblaciones aún no censadas. También se debe realizar un seguimiento anual de la evolución de las poblaciones situadas a menor altitud (700-1000 m), adoptando medidas correctoras en caso necesario.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguna utilización de esta planta, si bien, algunas especies del mismo género se han utilizado como hipoglucemiantes.

Bibliografía

BLANCA, G. (1980). Notas carosistemáticas en el género *Centaurea* L. sect. *Acrocentroides* Willk. I. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 349-369.

BLANCA, G. (1981a). Revisión del género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca, nom. nov. *Lagascalia* 10: 131-205.

BLANCA, G. (1981b). Notas carosistemáticas en el género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca. II. Conclusiones. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(1): 109-125.

BLANCA, G. (1981c). Origen, evolución y endemismo en la sección *Willkommia* G. Blanca (Gén. *Centaurea* L.). *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 607-618.

BLANCA, G. & F. VALLE (1996). Las plantas endémicas de

Andalucía Oriental, VI. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 9: 5-32.

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

CUATRECASAS, J. (1929). Estudios sobre la flora y vegetación del Macizo de Mágina. *Trab. Mus. Ci Nat. Barcelona* 12: 3-510.

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

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

Centaurea pulvinata

(Blanca) Blanca, *Lazaroa* 6: 173 (1984)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, escábrida, verde-tomentosa, con tallos y ramas intrincados formando pulvinulos compactos. Tallos de 15-20 cm, erectos, algo lignificados en la base, muy ramosos, foliosos en toda su longitud. Hojas alternas, pinnatisectas, con segmentos lineares de márgenes revolutos; las basales a veces pinnatipartidas. Inflorescencias en capítulos terminales, solitarios en el extremo de las ramas. Involucro ovoideo o subgloboso; brácteas en varias filas, terminadas en apéndice largamente triangular, ferruginoso en la parte central, con 5-7 pares



de cilios laterales y espina terminal dos veces tan larga como los cilios, muy vulnerante. Flores purpúreas; las externas estériles, tubulosas, rematadas en 5 lacinias irregulares; las internas hermafroditas, tubulosas, con 5 dientes. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehiscente (aquenio), provisto de vilano doble. $2n=18$.

Biología

Hemicriptófito. A finales de verano pierde la parte aérea. El periodo de rebrote y germinación se inicia en abril y durante el mes de mayo tiene lugar el crecimiento vegetativo. El periodo de floración es corto, el máximo se produce hacia mediados de junio.

El número de capítulos por individuo varía considerablemente según el tamaño, con una media alrededor de 57. El número de primordios seminales por capítulo varía entre 30-53, de los que solo son viables un 17.8% por término medio.

Los polinizadores más frecuentes son himenópteros. Tras el aislamiento de capítulos, un 30%



de los individuos produjo achenios, pero de viabilidad dudosa.

Muchos capítulos son parasitados por larvas de himenópteros y de coleópteros. La fructificación tiene lugar sobre todo a finales de junio e inicios de julio. A finales de este último mes la mayoría de los individuos han dispersado los achenios y han empezado a secar la parte aérea. La producción media de achenios viables por inflorescencia (2.3) es muy baja, estimándose una pérdida del 94% con relación al número original de primordios seminales; la mitad de las pérdidas se debe a aborto y el resto a predación.

La dispersión de los achenios la llevan a cabo las hormigas, gracias al eleosoma que éstos presentan en su base. Los achenios maduros germinan tras someterlos a un choque de frío, incrementándose la tasa de germinación al ponerlos en oscuridad.

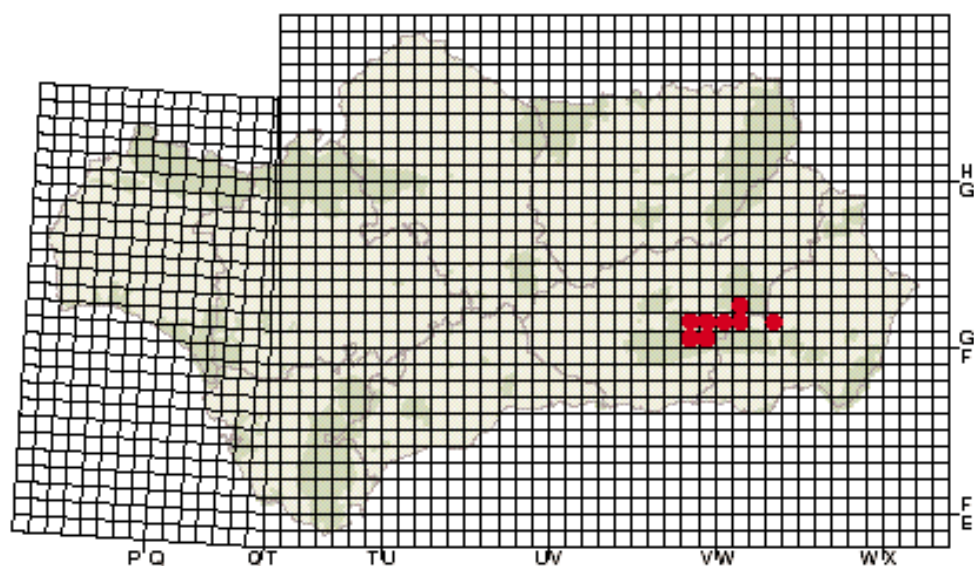
Comportamiento ecológico

Forma parte de matorrales xeroacánticos, desarrollados en lugares abiertos, sobre suelos pedregosos o arenosos, procedentes de la alte-

ración de rocas descarbonatadas y en comunidades pioneras de taludes y arcenes. Tiene su óptimo en el piso supramediterráneo, pero aparece con frecuencia en el oromediterráneo; más esporádicamente puede encontrarse en el mesomediterráneo, donde los ejemplares están bastante depauperados. El intervalo altitudinal está comprendido entre (1300) 1500-1900 m, con ombroclima subhúmedo.

Los taludes de carreteras en la actualidad constituyen importantes vías de dispersión para este taxón.

Entre las especies que acompañan a *C. pulvinata* se encuentran *Quercus rotundifolia*, *Adenocarpus decorticans*, *Prunus ramburii*, *Erinacea anthyllis*, *Cytisus galianoi*, *Genista versicolor*, *Thymus serpyllloides*, *Erysimum nevadense*, *Halimium viscosum*, *Festuca scariosa*, *Festuca indigesta*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus brachyanthus*, *Paronychia suffruticosa*, *Silene mellifera*, etc. y especies subnitrófilas entre las que se encuentran *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*, *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum*, *Andryala ragusina*, *Dactylis glomerata*, *Eryngium campestre*, *Avena barbata*, *Centaurea gabrielis-blancae*, *Rumex induratus*, *Thymus masti-*



china, *Bromus rigidus*, *Medicago sativa*, *Carduncellus hispanicus*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de Granada y Almería. Su principal núcleo de distribución se encuentra en Sierra Nevada; en Almería se encuentra en la Sierra de Abruçena (que forma parte de Sierra Nevada) y en la parte occidental de la Sierra de los Filabres. También se encuentra en el extremo oriental de Sierra de Baza (Granada).

Se conocen 6 poblaciones (4 de ellas en Sierra Nevada), que distan entre sí de 10-50 km. El área de distribución se extiende por 12 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos oscila entre 30000-40000.

Riesgos y agentes de perturbación

Los principales impactos que afectan a la especie son el excesivo pastoreo, las repoblaciones con especies de *Pinus* y la limpieza de arcenes y taludes viarios. El sobrepastoreo produce una fuerte nitrificación de las comunidades, facilitando la invasión por parte de especies nitrófilas que compiten con ventaja sobre *C. pulvinata*, produciéndose además un aumento de la cobertura incompatible con el desarrollo de la especie.

La limpieza de arcenes, sobre todo cuando se realiza con maquinaria pesada, produce la eliminación de un buen número de individuos, aunque indirectamente se favorece el desarrollo de nuevos individuos debido al carácter colonizador de *C. pulvinata*.

Finalmente, la pérdida de aquenios por parasitismo y predación es un factor de riesgo importante que disminuye sensiblemente el éxito reproductivo de la planta.

Medidas de conservación

Aunque la Sierra de Filabres (Almería) carece de toda figura de protección, tanto la Sierra de Baza (Granada) como Sierra Nevada (Granada y Almería) son Parques Naturales. Algunas poblaciones nevadenses han quedado dentro del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Es probable que esta especie baje de categoría de forma natural, por estar actualmente en expansión.

Para conservar las poblaciones se debe evitar la alteración drástica del hábitat, prestando especial atención al uso ganadero y cuidando no eliminar ejemplares en las labores de limpieza de arcenes y en los tratamientos selvícolas. En las medidas correctoras derivadas de las evaluaciones de impacto ambiental, se debe promover la utilización de la especie en la revegetación de taludes. También se debe actualizar anualmente la cartografía de distribución y realizar un seguimiento de la evolución de sus poblaciones, tomando medidas correctoras en caso necesario. Es conveniente investigar técnicas de lucha biológica para impedir la excesiva depredación de los frutos.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguna utilización de esta planta, si bien algunas especies del mismo género se han utilizado como hipoglucemiantes.

Bibliografía

BLANCA, G. (1980). Dos táxones nuevos del género *Centaurea* L. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 143-152.
 BLANCA, G. (1981a). Revisión del género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca, nom. nov. *Lagascalia* 10: 131-205.
 BLANCA, G. (1981c). Notas cariosistemáticas en el género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca II. Conclusiones. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(1): 109-125.
 BLANCA, G. (1984). Sobre algunas *Centaureas* del sur de España. *Lazaroa* 6: 169-174.
 BLANCA, G. & C. MORALES (1991). *Flora del Parque Natural de la Sierra de Baza*. Granada.

DOMÍNGUEZ LOZANO, F., D. GALICIA HERBADA, L. MORENO RIVERO, J. C. MORENO SAÍZ & H. SÁINZ OLLERO (1994). *Centaurea pulvinata* (G. Blanca) G. Blanca. *Fontqueria* 40: 163-164.
 FONT QUER, P. (1925). De flora occidentale adnotaciones, I. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 25: 95-101.
 GÓMEZ CAMPO, C. & AL. (1987, EDs.). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.
 RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI MARFIL, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Ceratocarpus arenarius

L., *Sp. Pl.*: 969 (1753)

CHENOPODIACEAE (QUENOPODIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Descripción

Planta anual, monoica, muy ramificada, de 5-20 cm, con indumento verde o pardo-rojizo, constituido por pelos estrellados. Tallos no articulados. Hojas de 1-4 cm, enteras, sin estípulas, lineares o filiformes, con aspecto de espina, todas cuspidadas, con pelos estrellados; las inferiores opuestas; las superiores alternas. Flores actinomorfas, unisexuales; las masculinas solitarias o en cortas cimas axilares, con 2 piezas periantales y 1 (-3) estambres; las femeninas solitarias, axilares, sin perianto, pero con 2 bracteolas soldadas formando un involucre triangular cuneado y con sendos apéndices subulados en sus extremos en la madurez; dos estigmas. Bracteolas de 5-7 mm en el fruto. Ovario súpero, unilocular; primordio seminal solitario. Fruto seco e indehisciente (aquenio); semilla vertical. $2n=18$.

Distribución

Se distribuye por el este de Europa, desde el noreste de Bulgaria al este de Rusia (Bulgaria, Rumanía y Rusia).

En Europa occidental se ha citado únicamente en los arenales costeros entre Almería y el Cabo

de Gata. La cita está basada en una recolección de Gandoger realizada en 1896. Prospecciones posteriores en dicha localidad no han concluido con el hallazgo de la especie. En consecuencia, y teniendo en cuenta los errores de localización que se han detectado en varias muestras recogidas por Gandoger, se cree que la cita responde a un error en el etiquetado de la muestra, siendo improbable la presencia local, actual o pretérita, de la especie en Andalucía.

Medidas de conservación

El espacio en que fue encontrada está en la actualidad próximo (o incluido) al Parque Natural Cabo de Gata-Níjar.

C. arenarius apareció con la categoría de Vulnerable (V) en el Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada; sin embargo, por las razones anteriormente expuestas, se recomienda excluirlo del mismo o, en todo caso, considerarlo con ciertas dudas en la categoría Extinta, ya que, desde que la planta fuera citada, este área ha sufrido una gran transformación por acción antrópica (agricultura, ganadería, salinas, etc.).

Bibliografía

PEDROL, J. & S. CASTROVIEJO (1990). *Ceratocarpus* L., in S. Castroviejo & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 515-517. CSIC, Madrid.

BALL, P. W. (1964). *Ceratocarpus* L., in T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 1: 98. Cambridge

University Press, Cambridge.

LOSA ESPAÑA, T. M. & S. RIVAS GODAY (1968). Estudio florístico y geobotánico de la provincia de Almería. *Archivos del Instituto de Acclimatación* 13. Almería.

Corema album

(L.) D. Don in Sweet, *Hort. Brit.*, ed. 2: 460 (1830)

EMPETRACEAE (EMPETRÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

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

Descripción

Arbusto dioico de hasta 1m, muy ramificado. Ramas inferiores glabras, con las bases de los peciolo de las hojas persistentes, formando cojinetes bien marcados; las de los últimos años densamente tomentosas. Hojas persistentes, generalmente triverticiladas, rara vez tetraverticiladas o subalternas, de 5-6 (-11) x 1-2 mm. Flores trímeras, subsentadas con sépalos de c. 2 mm y 3 pétalos de c. 3 mm, obovados, enteros o emarginados, fimbriados; las masculinas reunidas por (3-) 6-11 (-16) en cimas terminales, rara vez intercalares, con pétalos y filamentos



estaminales rojizos; las femeninas reunidas por 3-6 en cimas terminales o intercalares, con pétalos rojizos y ovario muy laxamente tomentoso, con estilo largamente exerto y tres ramas estigmáticas patentes. Fruto en baya de 5-8 (-10) mm, esférica, blanca o blanco-rosada.

Corema es un género monotípico formado por esta única especie. Es muy característico e inconfundible dentro de la familia *Empetraceae*, que presenta en Europa otras dos especies más, pertenecientes al género *Empetrum*, dentro del que fue inicialmente incluido.

Biología

Corema album es un arbusto de hoja perenne de floración invernal, de polinización anemógama y sistema de reproducción obligadamente por alogamia. La floración comienza a finales de marzo, aunque puede prolongarse hasta mediados de abril, con un máximo durante el mes de febrero. La fructificación comienza normalmente a mediados de abril, pero puede adelantarse en algunos ejemplares a mediados de marzo, y finaliza a mediados de septiembre, aunque puede prolongarse hasta finales de este mes.



Comportamiento ecológico

En Andalucía Occidental, *Corema album* se encuentra en dunas litorales fijas o semifijas, formando un matorral característico que constituye la asociación *Rubio longifoliae-Coremetum albi* Rivas Martínez & al., 1980, que representa la orla natural de los bosques litorales de *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* de los que constituye la primera etapa de sustitución. En esta comunidad *Corema album* está acompañada por *Malcolmia littorea*, *Stauracanthus genistoides*, *Rubia peregrina* y *Helichrysum picardii*. Se encuentra además formando parte de las comunidades litorales arbustiva de dunas semifijas de las asociaciones *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday y Rivas Martínez 1958 y *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* Rivas Martínez & al., 1980. Es muy abundante en la parte interior de los sistemas de dunas, donde desempeña un importante papel como fijador de las mismas.

Distribución y demografía

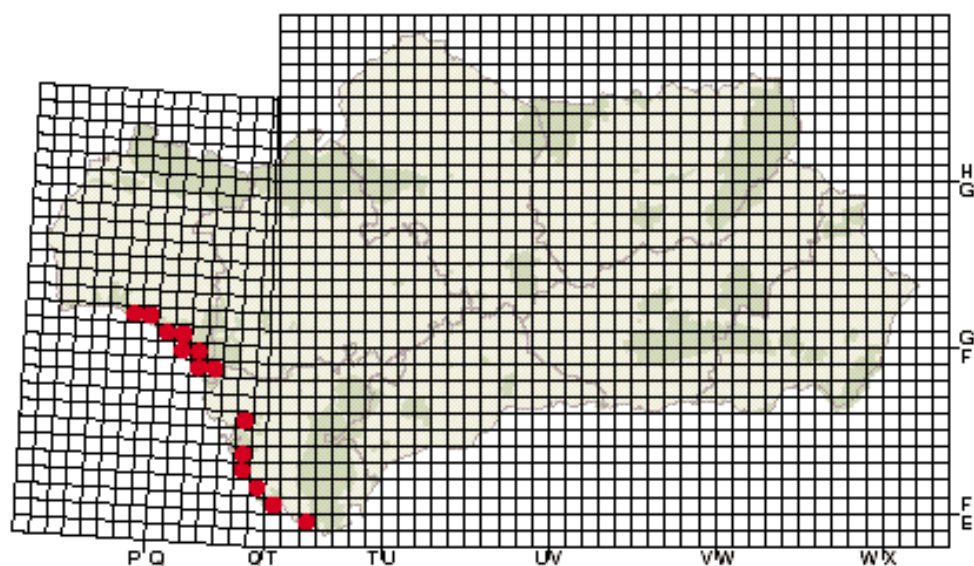
Se distribuye por el O de la Península Ibérica, tanto en España (provincias de La Coruña, Pontevedra, Huelva y Cádiz) como en Portugal,

Distribución en el MEDITERRÁNEO



de donde se conoce de todo el litoral, salvo del Douro Litoral, y Azores. Se encuentra además naturalizada en el O de Francia.

Es muy común de las arenas litorales fijas o semifijas de las provincias de Huelva y Cádiz, donde forma poblaciones muy extensas, de hasta 18 x 1 Km, con solución de continuidad. Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad Autónoma de Andalucía se ubica en los sectores: Gaditano, Onubense litoral y Algarviense, pertenecientes a la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.



Riesgos y agentes de perturbación

La vulnerabilidad de esta especie está determinada fundamentalmente por el tipo de hábitat que ocupa: áreas litorales de zonas en plena expansión turística. Así, ha desaparecido de toda el área ocupada actualmente por la urbanización de Matalascañas (Almonte, Huelva) y está en vías de desaparición en la mayoría de las poblaciones de la provincia de Cádiz por la progresiva expansión de urbanizaciones costeras.

Medidas de conservación

Difíciles de aplicar, ya que muchas poblaciones, tanto en la provincia de Huelva, pero sobre todo en la de Cádiz, se encuentran en fincas particulares en áreas de expansión de las urbanizacio-

nes de recreo. Sin embargo, su supervivencia en Andalucía está asegurada, en primer lugar por su abundancia en toda la costa arenosa de Huelva y Cádiz, pero sobre todo por incluirse buena parte de su área dentro del Parque Nacional de Doñana y del Parque Natural de Doñana, por lo que está protegida por la normativa propia de ambos parques.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie. Sus frutos son comestibles, pero no se recolectan a ninguna escala comercial. Por su follaje perenne y forma redondeada de las plantas, podría utilizarse en jardinería sobre sustratos ácidos.

Bibliografía

- CABEZUDO, B. (1987). Corema D. Don, en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 453. Barcelona.
- GALIANO, E. F. & B. CABEZUDO (1976). Plantas de la reserva Biológica de Doñana (Huelva). *Lagascalia* 6: 117-176.
- PÉREZ-LARA, J. L. (1894). Flórlula Gaditana. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 15: 349-475.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., M. COSTA, S. CASTROVIEJO & E. VALDES (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. ORTIZ & J. A. DEVESA (1981). Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagascalia* 15: 567-591.
- VILLAR, L. (1993). Corema D. Don, en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora iberica* 4: 524-526. C.S.I.C., Madrid.
- WEEB, D. A. (1972). Corema, en T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 3: 13-14. Cambridge University Press.

Corylus avellana

L., *Sp. Pl.*: 998 (1753)

BETULACEAE (BETULÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbusto o arbolillo de 3-6 m, que puede alcanzar hasta 8-10 m, de copa amplia, extendida, poco densa e irregular. Corteza lisa, pardo-rojiza, ramitas pubescente-glandulosas. Hojas caducas, de 5-10(15) cm, de suborbiculares a anchamente ovadas, cuspidadas, frecuentemente sublobadas, cortamente pecioladas, rugosas; de jóvenes pubescentes por ambas caras, luego de haz glabro y envés pubescente en los nervios. Amentos masculinos de 3-9 cm, verde-claros, cilíndricos, compactos, colgantes, en grupos de 2-5, laterales sobre ramillas de un año, desarrollados mucho antes que las hojas.



Amentos femeninos terminales o laterales, sobre ramillos hojosos, insertos inferiormente cuando coinciden en el mismo ramillo con otros masculinos, en forma de yema ovoidea, entre cuyas escamas sobresalen en el ápice al florecer los estigmas rojizos. Aquenios (avellanas) 1,5-2 cm, agrupados por 1-5 al final de un pedúnculo corto, aovados o globosos, con cubierta dura, leñosa, de color pardo-rojizo. Involucro fructífero verde-claro, papiráceo, de color acastañado en la maduración. $2n = 22$.

Biología

Es una especie que presenta un sistema reproductivo monoico (cada individuo produce tanto inflorescencias masculinas como femeninas en el mismo pie). Los amentos se forman en el otoño anterior a la floración, mucho antes que las hojas. La floración tiene lugar durante el mes de marzo y la polinización se realiza por el viento (polinización anemófila). La maduración de los frutos ocurre durante septiembre y octubre. Las cosechas casi nunca son grandes en Andalucía, oscilando poco interanualmente entre cosechas bajas o nulas y cosechas moderadas. La dispersión de sus semillas la realizan aves como el

Arrendajo (*Garrulus glandarius*) y el Pico Picapinos (*Dendrocopos major*). Estas especies hacen "despensas" en el suelo, donde acumulan frutos para ser consumidos durante el invierno, o bien los acarrean desde los árboles hasta otros lugares para consumirlos. La dispersión de las semillas es una consecuencia accidental de tales comportamientos, siendo dispersadas aquellas semillas que han escapado de la depredación por errores de las aves en la manipulación del fruto, despensas de frutos olvidadas, etc. Presenta una alta tasa de germinación en condiciones experimentales, alcanzando un 20 % a los dos meses de la siembra. Es una especie muy proclive al rebrote de cepa y por ello a un cierto grado de propagación vegetativa.

Comportamiento ecológico

Crece en zonas húmedas, próximas a arroyos, donde puede llegar a formar bosquetes caducifolios de ribera en los que se constituye como especie dominante, en barrancos umbríos y frescos, a altitudes comprendidas entre los 800 y los 1600 m en Andalucía. En estas zonas suele encontrarse asociada con otras especies típicas de latitudes más septen-

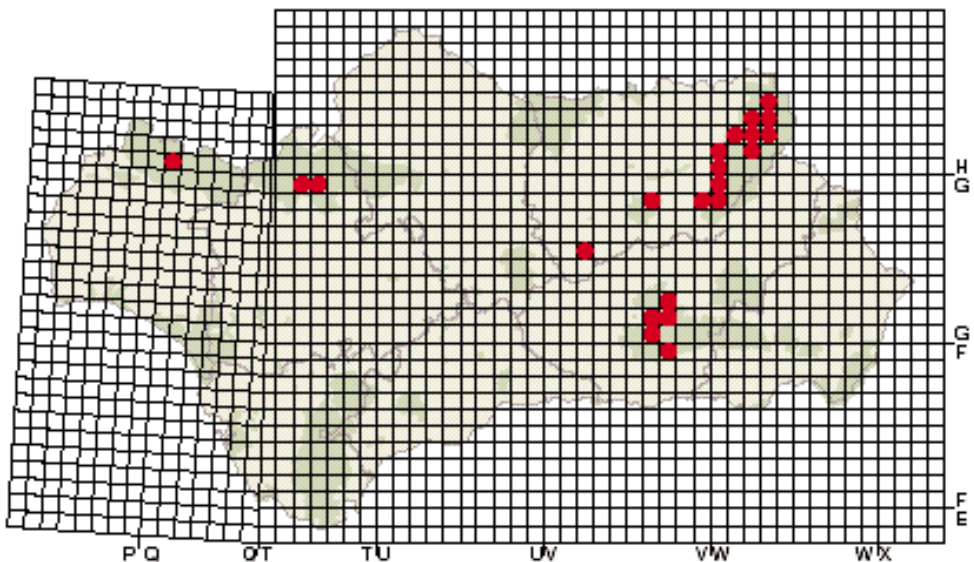
Distribución en el MEDITERRÁNEO



trionales, tales como *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Fragaria vesca*, *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus* y *Hepatica nobilis*.

Distribución y demografía

Especie distribuida ampliamente por toda Europa, excepto el norte de Escandinavia. Hacia el este alcanza Asia Menor y el Cáucaso y por el sur hasta el Norte de África (posiblemente introducido). En la Península Ibérica su distribución silvestre es sobre todo septentrional, y la especie se vuelve más escasa cuanto más al sur. No obstante, es difícil conocer cuál es su área natural, por tratarse de una especie cultivada durante largo tiempo por el hombre. En Andalucía, es



una especie muy escasa en estado natural, estando sus poblaciones más representativas en la Sierra de Segura (Jaén), donde puede aparecer formando bosquetes. Existen citas para la especie en la vertiente norte de Sierra Nevada, así como en la Sierra de Cádiz. Hay también citas en el resto de Andalucía (Sierra Norte de Sevilla, Aracena, la Campiña Alta de Andalucía Occidental), pero se tratan probablemente de poblaciones asilvestradas o cultivadas. Estudios de estructura de edades en las poblaciones de la Sierra de Segura indican que están formadas principalmente por individuos adultos (89.5 %), y que la proporción de individuos juveniles tiende a ser bastante baja (10.5 %).

Riesgos y agentes de perturbación

A pesar de que las poblaciones naturales de la especie no son muy abundantes, y que en la mayoría de los casos están constituidas por un bajo número de individuos, el hecho de que existan numerosos cultivos de avellanos y que las poblaciones estén dentro de espacios naturales protegidos, no hacen temer por su futura supervivencia en la región. Además, la especie presenta un cierto grado de propagación vegetativa, por lo que las poblaciones podrían persistir largo tiempo aun en ausencia de reproducción sexual por establecimiento de plántulas. En las poblaciones de la Sierra de Segura existe cierta presión ejercida por mamíferos herbívoros para la especie, que parece ser la causa de que las poblaciones no sigan una dinámica normal de reclutamiento. Un agente de perturbación que puede llegar a ser localmente muy importante tiene lugar en la pro-

vincia de Jaén. La madera de avellano es muy apreciada allí para hacer las varas que se emplean en las tareas de recolección de la aceituna. La recolección y comercio de estas varas está muy extendido, pudiendo llegar a tener un efecto negativo sobre ciertas poblaciones.

Medidas de conservación

Establecer planes de seguimiento y control de las poblaciones naturales más numerosas, particularmente en la Sierra de Segura. La construcción de vallados excluyentes a los mamíferos herbívoros en aquellas poblaciones cuya regeneración está más comprometida, así como la vigilancia para evitar la extracción de ejemplares silvestres para su uso en jardinería o en agricultura (varas). La recogida y conservación de germoplasma andaluz y el establecimiento de una colección bajo cultivo, son otras importantes medidas complementarias para preservar las poblaciones naturales de esta especie en la región.

Interés económico y etnobotánico

Los frutos son comestibles, y de sus semillas se obtiene aceite que es utilizado con fines cosméticos. En Andalucía las hojas cocidas se usan para curar la incontinencia urinaria infantil, y sus ramas son utilizadas por los zahoríes para encontrar agua y en las tareas de recolección de aceitunas. Muy utilizada para aliviar trastornos digestivos en caballos. Como aspecto medicinal destacar el uso como antihemorrágico y vaso constrictor. También usado en jardinería y cestería.

Bibliografía

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

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

PAJARÓN, S. (1989). Interpretación fitogeográfica del barranco del río Madera (Sierra de Segura, Jaén), según su espectro corológico. *Bot. Complutensis*

14: 149-155.

ROCHA ALFONSO, M. L. (1990). *Corylus L.*, en S. CASTROVIEJO & al. (eds.) *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 2: 46. C.S.I.C., Madrid.

VALLE, F., J. F. MOTA & F. GÓMEZ-MERCADO (1986). Los avellanares del macizo Segura-Cazorla: relaciones ombroclima-vegetación. *El agua en Andalucía* 2: 567-578.

VALLE, F., F. GÓMEZ-MERCADO & J.F. MOTA (1998). Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45: 247-257.

Cosentinia vellea subsp. *bivalens*

(Reichstein) Rivas Mart. & Salvo,
Anales Jard. Bot. Madrid 41 (1): 196 (1984)

HEMIONITIDACEAE (HEMIONITIDÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor riesgo, casi amenazada (LR, ca, UICN)

Descripción

Helecho perenne. Rizoma corto, con páleas ferrugíneas. Frondes de hasta 37 cm; peciolo y raquis castaño-rojizos, con pelos lanosos de blanquecinos a ferrugíneos, caedizos; lámina generalmente 2-pinnada, oblongo-lanceolada; pínulas de enteras a lobuladas, planas, con el margen revoluto y pelos lanosos pluricelulares en ambas caras. Esporangios en varias filas sobre los nervios secundarios, sin paráfisis. Esporas triletas. $2n = 58$.



Biología

Hemicriptófito rizomatoso. Duración máxima de vida estimada de hasta 25 años. La formación de esporas tiene lugar en otoño y primavera fundamentalmente, al igual que ocurre con la formación de gametofitos y gametos.

Comportamiento ecológico

Vive en fisuras verticales terrosas de rocas calcáreas o en grietas horizontales de pavimentos rocosos (lapiaces), siempre en lugares xéricos con gran insolación. Forma parte de comunidades de hemicriptófitos y nanocaméfitos de apetencias rupícolas y, a veces, de tomillares de caméfitos sufruticosos. Se desarrolla en áreas con ombroclima semiárido y seco, con piso bioclimático termomediterráneo, entre los 30 y 800 m de altitud.

Pertenece a comunidades rupícolas termófilas y basófilas de la alianza fitosociológica *Cosentinio bivalentis-Lafunteion rotundifoliae*. Las especies más comunes que forman parte de estas comunidades son *Chaenorhinum crassifolium*, *Teucrium freinii*, *Centaurea saxicola*, *Lafuntea rotundifolia*,



Sedum dasyphyllum, *Cheilanthes acrosticha*, *Asplenium ceterach*, *Teucrium buxifolium*, *Seseli vayredanum*, *Teucrium fragile*, *Sanguisorba rupicola*, *Jasonia glutinosa*, *Melica minuta*, *Campanula mollis*, *Cosentinia vellea* subsp. *vellea*, *Polygala rupestris* y *Silene andryalifolia*.

Distribución y demografía

Endemismo del sur de la Península Ibérica e Islas Canarias. En Andalucía se distribuye por las provincias de Cádiz, Málaga, Sevilla, Granada y Almería, en las sierras calizas-dolomíticas basales del Sistema Bético, orientadas al mar. Ese taxón es propio de las provincias Bética y Murciano-Almeriense. Sus poblaciones se encuentran muy dispersas y presentan un bajo número de individuos. La evaluación *in situ* de los efectivos de esta subespecie presenta una gran dificultad, dado que su separación de la subsp. *vellea* (típica) por caracteres morfológicos es muy difícil.

Riesgos y agentes de perturbación

Humanización del territorio (urbanizaciones). Extracción de áridos (tierras, gravas, pie-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



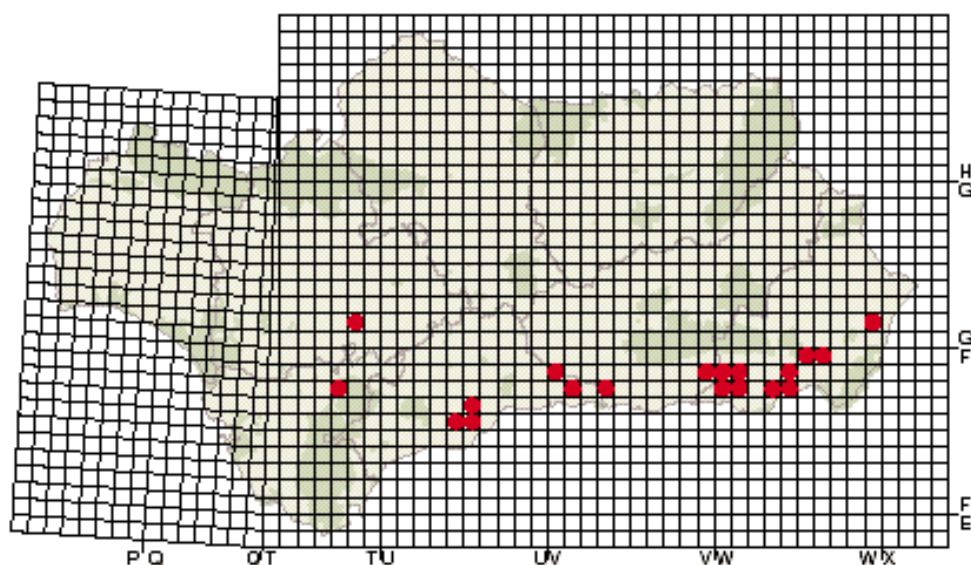
dras). Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios recurrentes. Turismo y visitas.

Medidas de conservación

La existencia de algunas poblaciones en Espacios Naturales Protegidos es suficiente para su conservación *in situ*.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

- BADRE, F. & T. REICHSTEIN (1983). The two cytotypes of *Notholaena lanuginosa* (Sinopteridaceae, Pteridophyta). *Willdenowia* 13: 361-367.
- CASTILLO GARCÍA, A. & A. E. SALVO (1991). Sobre la distribución de *Cosentinia* Tod. en el sureste de la Península Ibérica. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 6: 37-48.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1991). The fern genus *Cosentinia* Todaro. *Webbia* 39(1): 179-187.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1991). Considerazioni sull'affinità ed origine della flora pteridologica della Regione Mediterranea. *Acta Bot. Malacitana* 16(1): 235-280.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G., L. ESPAÑA & A. E. SALVO TIERRA (1987-88). El valor biogeográfico de la pteridoflora ibérica. *Lazaroa* 10: 187-205.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & A. E. SALVO (1984). Sobre el género *Cosentinia* en la Península Ibérica. Notas breves. *Anales Jard. Bot. Madrid* 4(1): 196.
- SALVO TIERRA, A. E., M. M. TRIGO, E. PANGUA & E. PRADA (1990). Sobre la posición taxonómica de *Cosentinia* Tod. Análisis taximétrico de datos esporológicos. *Webbia* 44(2): 233-247.

Crataegus laciniata

Ucría, *Nuovo Racc. Opusc. Aut. Sic.* 6: 251 (1793)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Arbusto o arbolito de hasta 8 m, espinoso, con espinas de 0,9-1,2 cm. Ramas jóvenes lanadas. Hojas simples, caducas, cuneadas, no coriáceas, lanadas por el haz y por el envés; limbo lobado con 2-3 (-4) pares de lóbulos laterales; estípulas enteras con 1-3 dientes; peciolo lanado. Inflorescencias cimosas con (5-) 6-10 (-14) flores en el extremo de ramillas laterales, cortas y provistas de hojas; brácteas florales 1-3 en la base de cada flor, caducas, linear-lanceoladas, de margen generalmente entero; pedicelos lanados. Sépalos 5, más cortos que los pétalos, triangula-



res, lanados. Pétalos 5, blancos. Estambres 15-22, con anteras rosado-purpúreas. Estilos 2-3, muy raramente y solo en alguna flor 1 ó 4. Fruto en pomo subgloboso o algo piriforme, de amarillento a rojo oscuro, coronado por el cáliz marcescente; pirenos (huesos) 2-3, muy raramente y solo en alguna flor 1 ó 4.

Puede ser confundido con otras especies del género *Crataegus*, como con las formas tomentosas de *C. monogyna*, o con *C. granatensis*.

Biología

Es un microfanerófito cuya floración tiene lugar de mayo a junio. El desarrollo de los frutos sucede a lo largo del verano, madurando durante los meses de septiembre y octubre. Es una especie parcialmente autocompatible, por lo que individuos solitarios o relativamente aislados son capaces de producir una buena cosecha de frutos. Existen evidencias de que puede producir semillas mediante apomixis (sin fertilización de los primordios seminales). En cualquier caso, sus flores hermafroditas son visita-



das por abejas (*Andrena* spp y *Apis mellifera*) y dípteros de la familia Syrphidae. Sus frutos son consumidos por vertebrados, tanto por aves (*Turdus* spp.) como por mamíferos (zorros, *Vulpes vulpes* y garduñas, *Martes foina*), jugando ambos grupos un gran papel en la dispersión de sus semillas, si bien parece que estos últimos son más determinantes a la hora de llevar a cabo este proceso.

Las semillas presentan una baja tasa de germinación si no se limpian bien de la pulpa del fruto, que contiene sustancias inhibitoras de la germinación. La semilla presenta una cubierta dura e impermeable, y para romper su letargo es necesario someterlas a varios tratamientos de estratificación.

Comportamiento ecológico

Orlas espinosas de pinares, quejigares y encinares, frecuentemente de orientación Norte. Principalmente en suelos profundos y sobre calizas, a veces en zarzales ripícolas, entre los 1000-1900 m.s.m. En la Sierra de Segura se encuentran en pinares sobre suelo calcáreo y en encinares con suelo pedregoso calcáreo. En la Sierra de Cazorla ocupa zonas muy reducidas en suelos

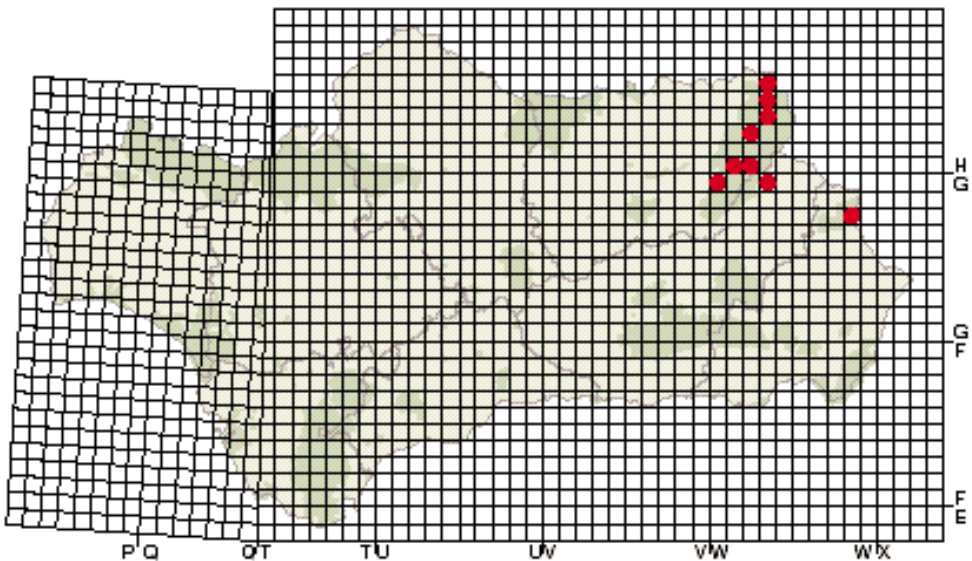
Distribución en el MEDITERRÁNEO



ricos en materia orgánica, apareciendo generalmente de forma aislada, aunque también pueden encontrarse mezclados con *C. monogyna*. Forma también comunidades con *Quercus ilex*, *Juniperus communis* y *Erinacea anthyllis*.

Distribución y demografía

Sicilia, Marruecos, N de Argelia y el SE de la Península Ibérica: Sierra de Alcaraz (Albacete), Sierra del Gigante (Murcia, muy rara, en el límite con Almería), Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén), donde se encuentran las poblaciones más numerosas, Sierra de la Sagra (Granada) y Sierra Madrona (Ciudad Real).



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 aqueño, 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.

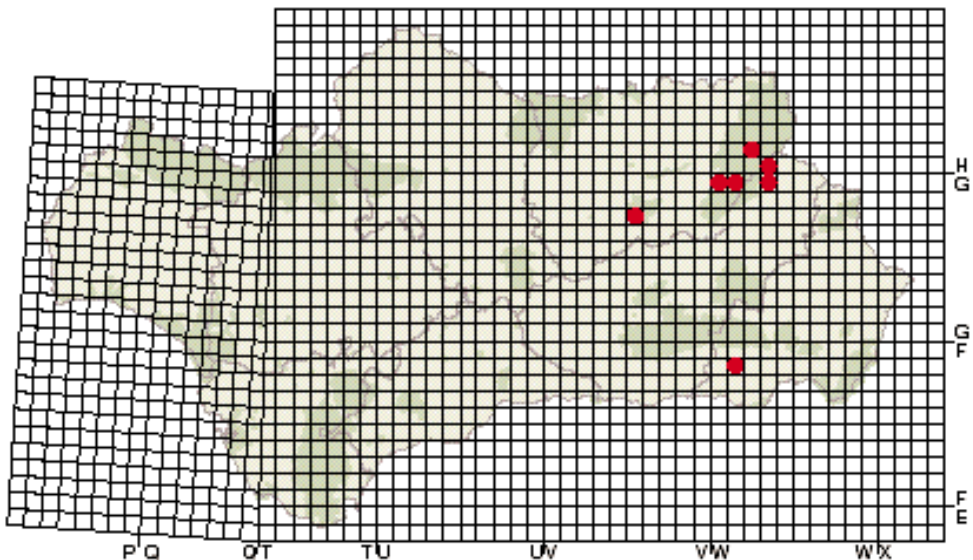
Distribución y demografía

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.

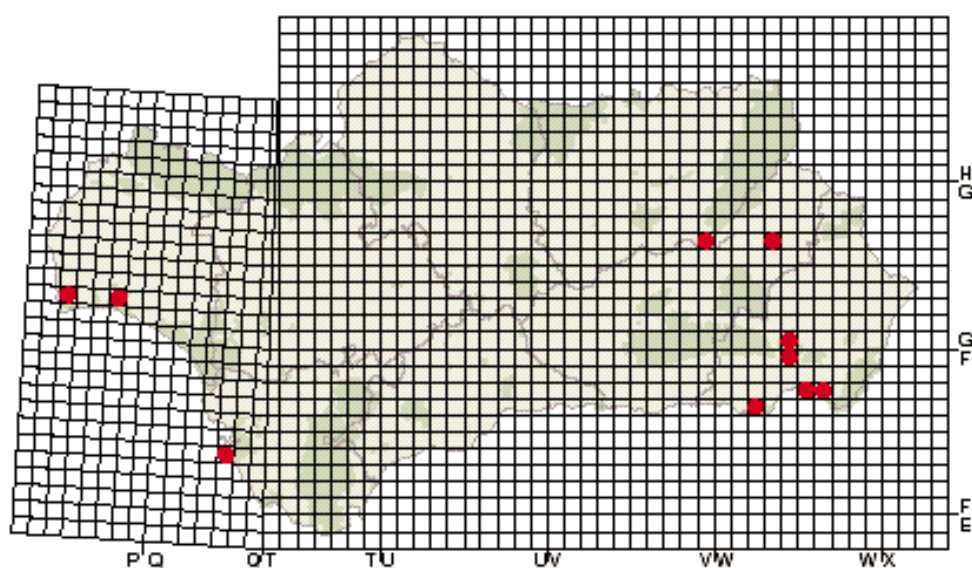
El mecanismo de polinización parece ser tanto anemógamo como zoógamo (entomófilo), aunque la ornamentación del polen apoya más esta segunda posibilidad. Entre los visitantes florales censados se encuentran hormigas y dípteros.

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

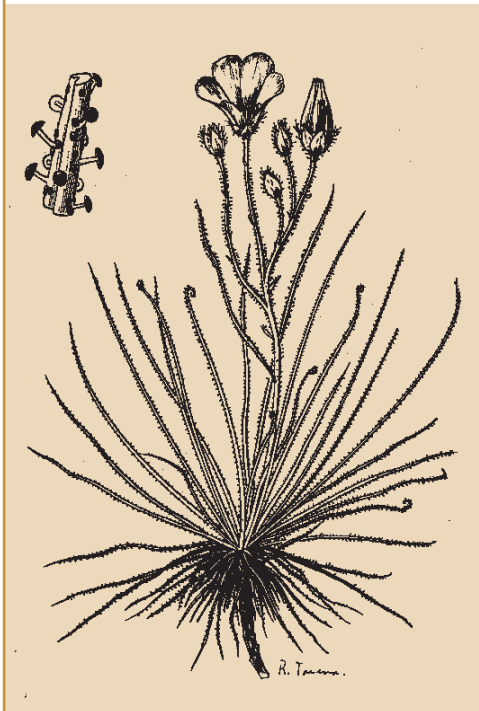


mm, ovados, irregularmente denticulados, agudos. Corola con 5 pétalos de (18-) 20-30 x 9-12 (-18) mm, obovados, obtusos, amarillos y glabros. Androceo con 10 estambres. Ovario súpero, con 5 carpelos, de 5-6 x 3-4 mm, ovoideo o elipsoideo, con 5 estilos libres con estigma capitado. Fruto en cápsula de 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

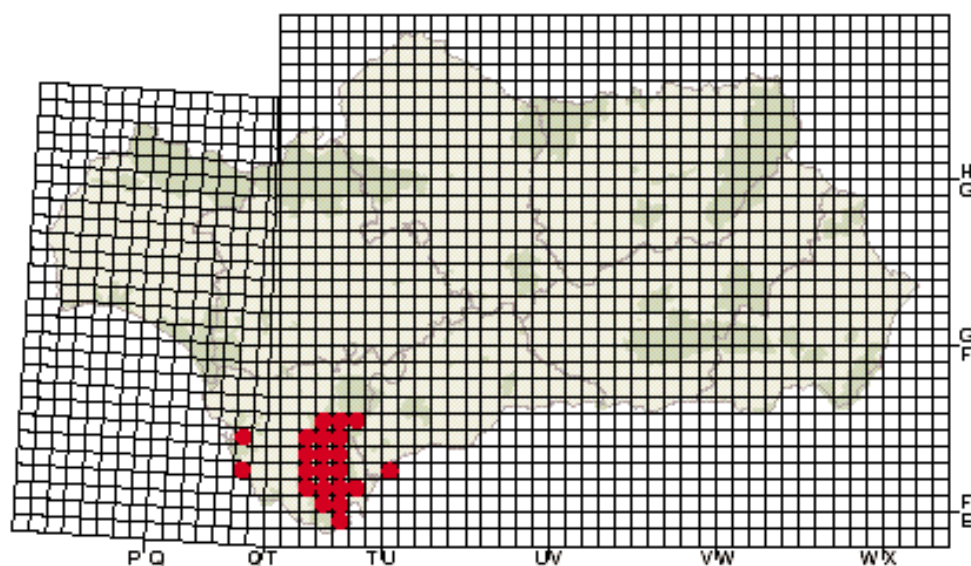
Distribución en el MEDITERRÁNEO



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 .

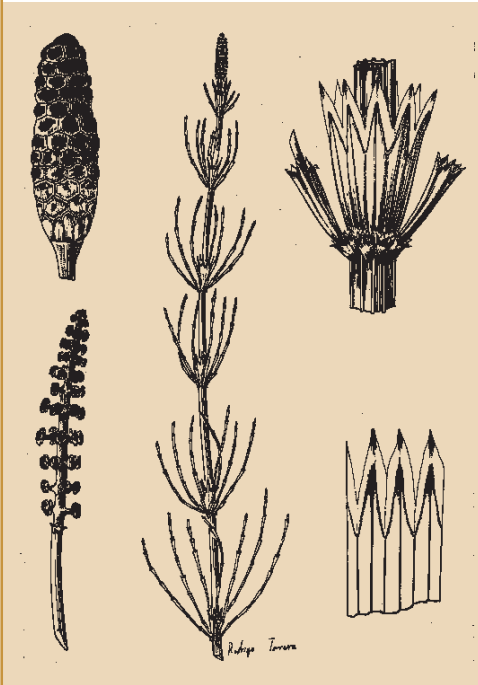
Biología

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



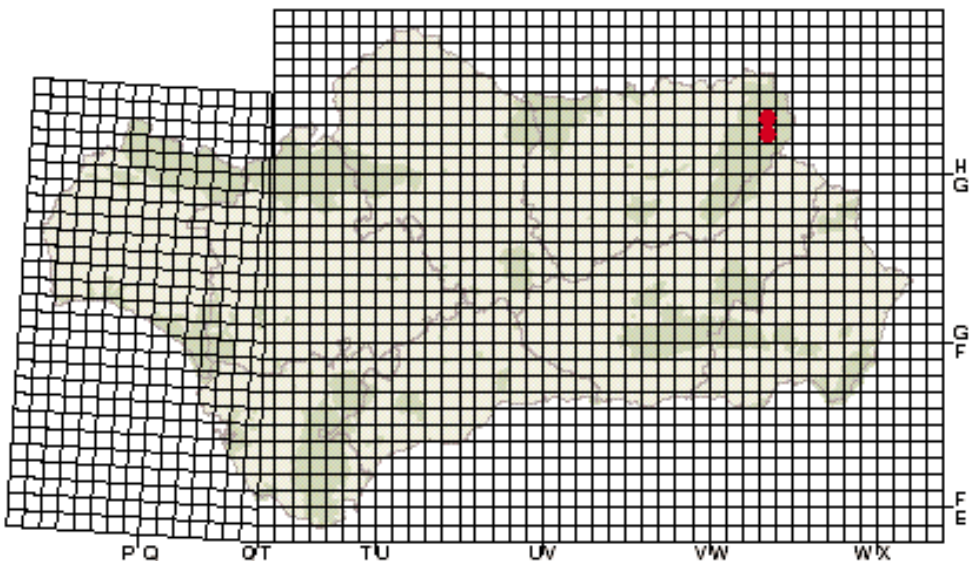
secuencia de la proximidad de las poblaciones a cursos de agua por una parte y a vías de comunicación y zonas de recreo por otra.

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 linearlanceoladas. Inflorescencias en capítulos terminales, solitarios; involucre con varias filas de brácteas linearlanceoladas, 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.

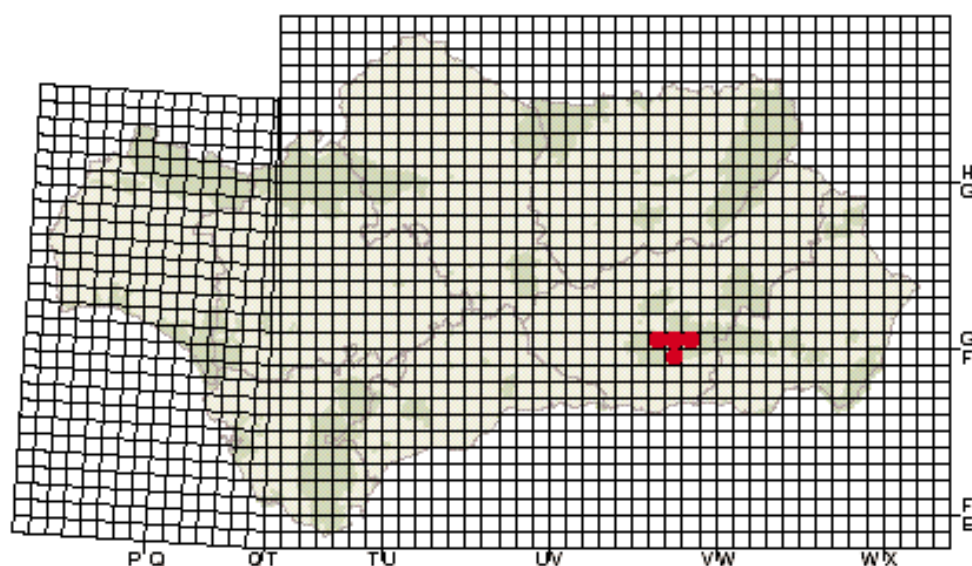
La comunidad vegetal en la que se integra representa la etapa madura de la serie climatófila del territorio. Debido a las especiales condiciones climáticas que se presentan en las cumbres de Sierra Nevada (vientos fuertes, temperaturas muy bajas, largo periodo de innivación, fuerte radiación, etc), no 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*, *Chaenorrhinum 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

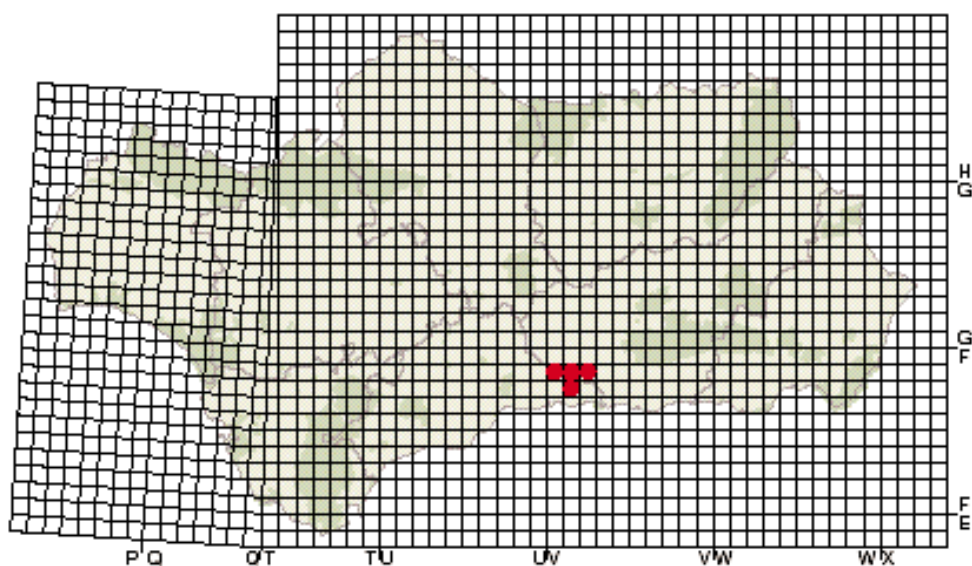
Edafoendemismo del sector Almijaro-Granatense (Provincia Bética), presente en las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga). Las poblaciones de esta especie se encuentran muy dispersas. Se han localizado cerca de 300 individuos, con una densidad media de 0,3 individuos/m², de los que sólo el 30 % suele florecer.

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-

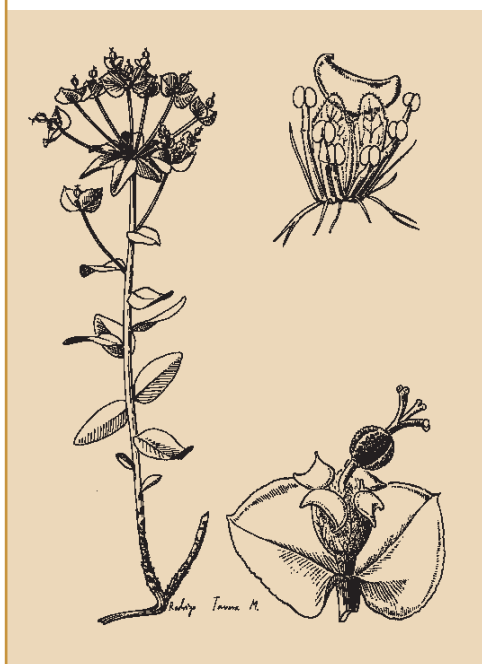


nadas, con dos cuernecitos cada una. Flores masculinas con un solo estambre. Flor femenina exerta; ovario súpero, trilobular. Fruto seco y dehiscente (cápsula), trilobulado, granulado en la zona media de los lóbulos. Semillas lisas, con carúncula carnososa. $2n=20$.

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.

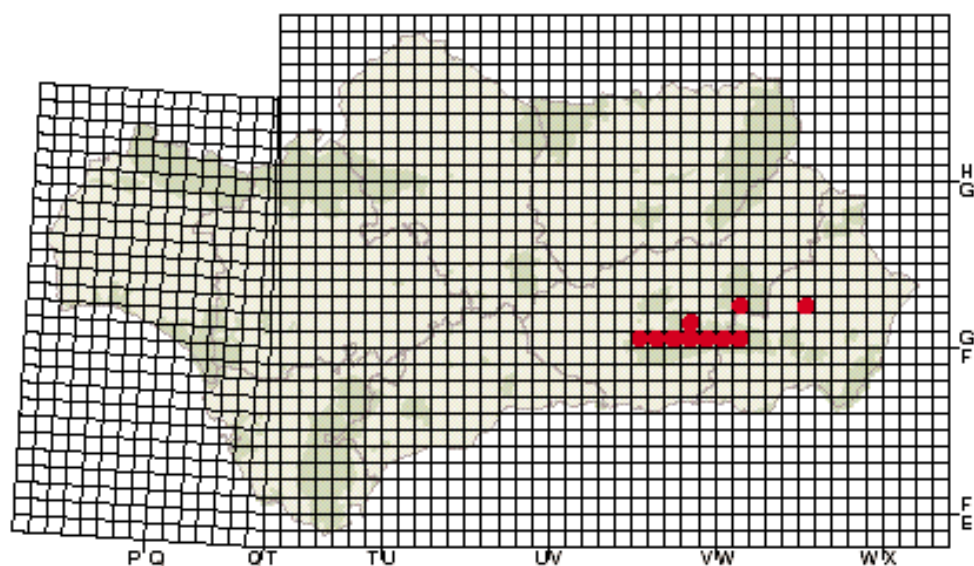
Forma parte de diversas asociaciones vegetales, siendo más frecuente en comunidades del domi-

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).

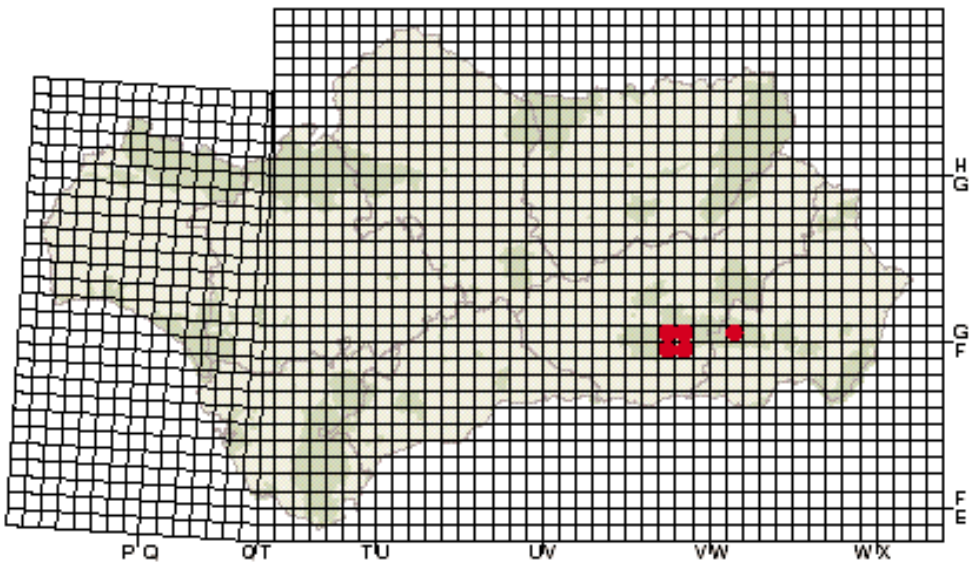
En el laboratorio, las cariopsis empiezan a germinar a los 7 días después de la siembra; al cabo de 15 días el porcentaje de germinación es del 44%.

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.

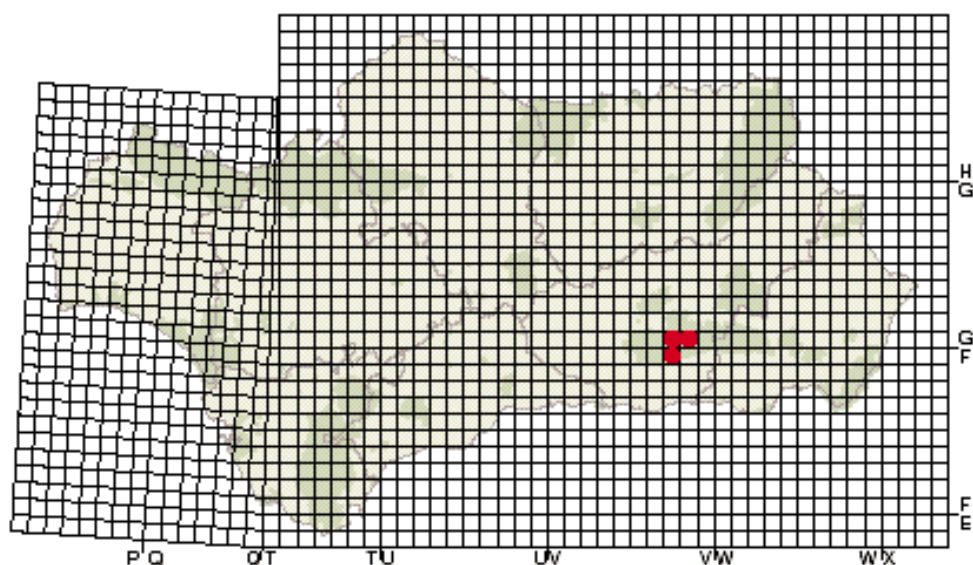
Las comunidades en las que aparece esta especie, que casi siempre presentan coberturas cercanas al 100%, tienen un notable interés biológico y botánico porque albergan gran

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 europaeae. 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.

Frangula alnus subsp. *baetica*

(Reverchon & Willk.) Rivas Goday ex Devesa, *Lagascalia* 11: 107 (1983)

RHAMNACEAE (RAMNÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Árboles de hasta 5 m. Hojas simples, alternas, enteras, caducas, de 57-164 x 26-65 mm, elípticas u obovadas, a veces acuminadas, glabras o pubescentes sólo en los nervios del envés; con estípulas subuladas caducas. Pecíolos de 10-25 mm. Flores fasciculadas, axilares, con un disco nectarífero que se suelda al hipantio y al ovario; actinomorfas, pentámeras, hermafroditas. Pedicelos de 4-8 mm, glabros. Sépalos erectos de 1.5-2.4 x 1.1-1.8 mm, con ápice piloso, rara vez pubescentes. Pétalos recubrien-



do totalmente los estambres, de 1.1-1.4 x 1.3-1.4 mm, obovados y con el ápice emarginado y mucronado. Androceo con 5 estambres opuestos a los pétalos, con anteras mucronadas. Ovario súpero, con un estilo, estigma trilobado. Fruto drupáceo de 6.4-9.9 x 6-9.5 mm, pardo-negruzco, glabro, con 2-3 pirenos. Semillas obovadas, comprimidas de aproximadamente 5 mm.

Biología

Fanerófito arbóreo. El período de floración se extiende desde finales de abril hasta finales de junio, alcanzándose el pico máximo de floración en los últimos días de mayo.

La formación de los frutos comienza en mayo, pero su maduración no se produce hasta principios de julio prolongándose hasta el mes de septiembre. El período en el que el número de frutos maduros es máximo coincide con mediados de agosto.

Los árboles comienzan a perder la hoja al iniciarse el periodo frío, en los meses de octubre-

noviembre y empiezan a rebrotar a finales de marzo o principios de abril.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en bordes de cursos de agua sobre arenas y areniscas, en barrancos húmedos de las provincias de Huelva y Cádiz (Comarca de Algeciras). Entre 125-700 m de altitud, en los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo.

Es especie propia de las alisedas de *Frangula baeticae-Rhododendretum baetici* que se desarrollan en los tramos altos y cabeceras de los ríos y arroyos de la Sierra del Algibe: barrancos umbrosos y gargantas conocidas como "canutos". Son comunidades dominadas por nanofanerófitos de hojas lauroides, coriáceas y lustrosas, que se comportan como comunidades permanentes, propias de arroyadas rápidas. Estas comunidades en los suelos con humedad climática, entran en contacto catenal con los quejigares de la asociación *Rusco hypophylli-Quercetum canariensis*, en los que también se presenta *Frangula alnus* subsp. *baetica*.

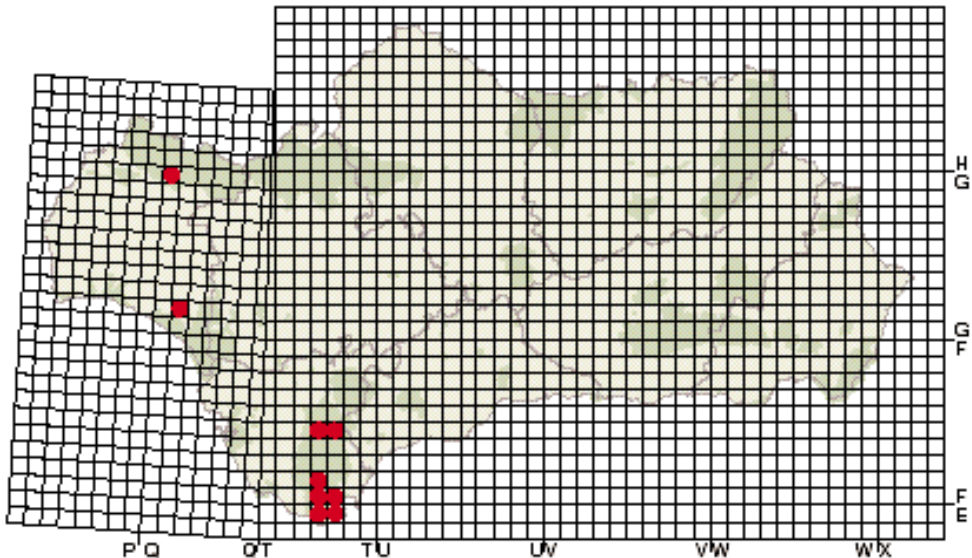
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

Su área de distribución se restringe al sur de la Península, concretamente a las provincias de Huelva, Cádiz y Málaga.

Se han localizado más de una veintena de poblaciones, que desde el punto de vista biogeográfico se encuentran en las provincias Luso-Extremadurese (sector Mariánico - Monchiquense) y Gaditano - Onubo - Algarviense (sector Algíbico).



Riesgos y agentes de perturbación

Los mayores riesgos potenciales derivan de la proximidad de alguna población a zonas con una alta incidencia turística, y en otras, pocas, de la proximidad a pistas y carreteras, que determinaría una posible incidencia en las poblaciones en cuestión, supuesto que se realizara alguna modificación en el trazado de dichas vías.

También constituye una fuente de riesgo los incendios forestales.

Medidas de conservación

Dado que todas las poblaciones se localizan en Parques Naturales, las medidas de conservación deben centrarse en la limitación y control

de los usos del territorio (fundamentalmente el uso recreativo) en los arroyos y ríos en que se presenta esta especie.

Deben además recolectarse semillas para su conservación en el Banco de Germoplasma Andaluz.

Interés económico y etnobotánico

Aunque de este taxón no se conoce utilización ni interés económico, de la subespecie *Frangula alnus* subsp. *alnus* es bien conocida la utilización de su corteza por sus excelentes propiedades purgantes, así como el uso para fines tintoriales de sus frutos. La proximidad filogenética hace presumir que tales usos puedan hacerse extensivos a *Frangula alnus* subsp. *baetica*.

Bibliografía

DEVESA, J. A. (1983) Notas Taxonómicas y Corológicas sobre la Flora de Andalucía Occidental 71. *Frangula alnus* subsp. *baetica* (Reverchon & Willk.) Rivas Goday. *Lagasalia* 11: 107-108.

DÍEZ GARRETAS, B., J. CHUECA & A. ASENSI (1986) Datos sobre la vegetación del Subsector Algebico (provincia Gaditano-Onubo-Algarviense). *Lazaroa* 9:

315-332.

MUÑOZ, J. M (1987) *Frangula* Miller, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 245. Ketres Editora, Barcelona.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1962) Estudio sistemático-ecológico de las Rhamnáceas españolas. *Anal. Real Acad. Farmacia (Madrid)* 28: 363-397.

Galium viridiflorum

Boiss. & Reuter, *Pugill. Pl. Afr. Bor. Hispan.*: 51 (1852)

RUBIACEAE (RUBIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne de hasta 80 cm. Hojas de 13-30 x 4-8 mm, de lanceoladas a oblanceoladas, estrechadas hacia el ápice, rugosas en el envés, con indumento de pelos largos patentes. Sin inflorescencia larga, cilíndrica; inflorescencias parciales densas. Corola de 2,5-3 mm, verde-amarillenta, con lóbulos más o menos triangulares, agudos o apiculados. Anteras de 0,2-0,3 mm, de subglobosas a ovoideas. Fruto de 1-1,5 mm, con pelos patentes, formado por 2 mericarpos.



Biología

Caméfito lianescente, siempreverde, malacófilo. Duración máxima de vida estimada de hasta 15 años. Duración media de la hoja sobre la planta de hasta 14 meses. Elongación de las ramas durante todo el año, excepto en verano. Floración estival. Dispersión otoñal. Caída de hojas durante todo el año, especialmente en verano. Los frutos son la unidad de dispersión, siendo el agua el principal agente dispersante. La tasa de germinación con tratamiento estándar es del 50 %. Las plántulas tienen un desarrollo adecuado en invernadero.

Comportamiento ecológico

Vive en comunidades edafohigrófilas magnesícolas (serpentinícola-dolomíticola) arbustivas y herbáceas, de bordes de arroyos, rezumaderos y fuentes, que se desarrollan en zonas con ombroclima subhúmedo-húmedo, en los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo, entre los 400 y los 1200 m de altitud.

Forma parte de formaciones herbáceas y arbustivas de juncales y brezales higrófilos (alianza *Molinio-Holoschoenion*), adelfares (alianza *Rubo-Nerion oleandri*), saucedas (alianza *Salicion pedicellatae*) y comunidades herbáceas (alianza *Juncion acutiflori*). Las principales especies que componen estas comunidades son: *Galium viridiflorum*, *Schoenus nigricans*, *Samolus valerandi*, *Scirpus holoschoenus*, *Dittrichia viscosa*, *Mentha suaveolens*, *Carex hispida*, *Carex divisa* y *Agrostis stolonifera*.

Distribución y demografía

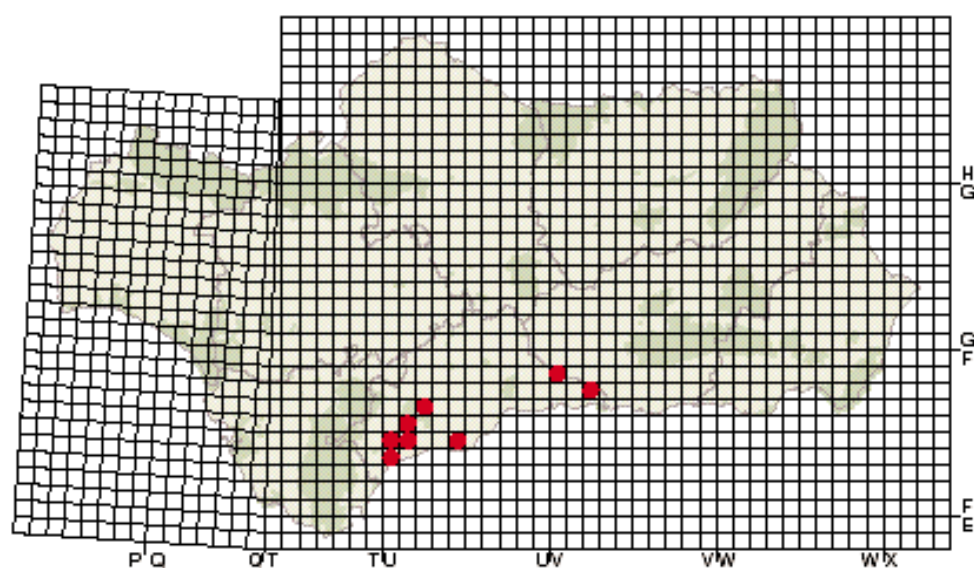
Edafoendemismo de los sectores Bermejense y Almijaro-Granatense (Provincia Bética). Se distribuye por las sierras peridotíticas de la Serranía de Ronda (sierras de Aguas, Parda, Real, Real del Duque, Palmitera, Alpujata, Bermeja y Cerro Abanto), y puntualmente en las sierras Tejeda y Almijara (Provincia de Málaga). Aunque el área de esta especie es relativamente amplia, sus poblaciones están muy dispersas y localizadas, presentando una baja densidad de individuos.

Riesgos y agentes de perturbación

Modificación del hábitat por drenaje de la capa freática. Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios recurrentes. Tareas de silvicultura. A pesar de la amplitud de su área de distribución, las poblaciones estudiadas se caracterizan por presentar una densidad baja y graves problemas de supervivencia asociados a la fragilidad y fuertes variaciones hídricas del hábitat donde se desarrollan. Las alteraciones que se producen en los cauces están motivando una disminución del número de poblaciones y de la densidad de individuos.

Medidas de conservación

Consideramos que la principal medida de protección *in situ* para esta especie consiste en la conservación de su hábitat, con el mantenimiento de un nivel freático que permita la existencia de rezumaderos y fuentes, hábitats más característicos de este taxón. Parte de sus poblaciones se encuen-



tran en el interior de Espacios Naturales Protegidos (Paraje Natural los Reales de Sierra Bermeja).

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

LOPEZ GONZÁLEZ, G. (1975). Contribución al estudio florístico y fitosociológico de la Sierra. de Aguas. *Acta Bot. Malacitana* 1: 81-205.

LOPEZ GONZÁLEZ, G. (1980). Notas críticas a la flora malacitana. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 275-289.

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

PEREZ LATORRE, A. V., P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B. CABEZUDO (1998). Datos sobre la Flora y

Vegetación de la Serranía de Ronda (Málaga, España). *Acta Bot. Malacitana* 23: 149-191.

RIVAS-GODAY, S. (1973). Plantas serpentínicas y dolomíticas del sur de España. *Bol. Soc. Brot.* (2ª serie) 47, suplementum: 165.

RIVAS-GODAY, S. & F. ESTEVE CHUECA (1972). Flora serpentínica española. *Anales de la Real Acad. Farmacia* 38(3): 409-461.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASEÑSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 34.

Gaudinia hispanica

Stace & Tutin, *Bot. J. Linn. Soc.* 76: 353 (1978)

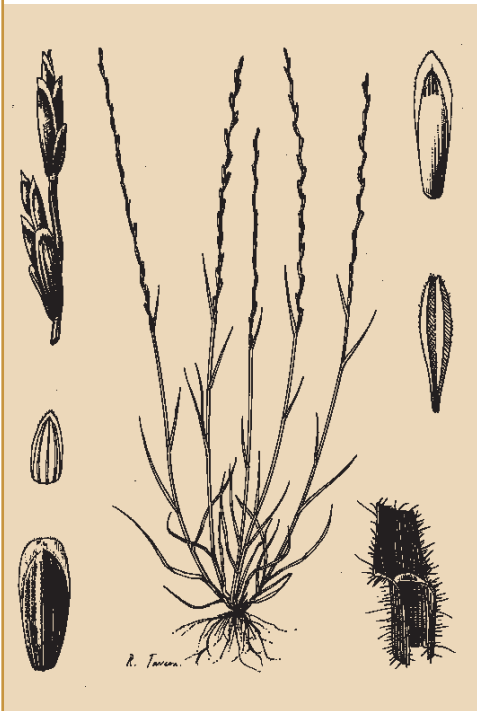
GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Planta anual con uno o varios (hasta 15) tallos de hasta 30 cm, erectos o geniculados en la base, glabros, con nudos negros. Hojas pubescentes; vaina de márgenes libres e indumento retrorso o patente; lígula c. 0.5 mm, membranosa, truncada y lacerada; limbo de hasta 30 x 2 mm. Inflorescencia en espiga, de hasta 10 cm, con espiguillas sentadas, solitarias, más largas que los artejos del eje. Espiguillas de 6-15 mm, con 2-6 flores. Glumas más cortas que las



flores, muy desiguales, glabras o pubescentes; la inferior de 1-3 mm, con 1-3 nervios, aquillada, aguda; la superior de 3-7 mm, con 4-5 nervios y dorso redondeado, obtusa. Lema de 7-7 mm, lanceolada, con margen membranoso y 7-9 nervios, sin arista o a veces la de las espiguillas superiores con una arista subterminal de c. 1 mm y recta. Pálea más corta que la lema, con dos quillas dorsales y dos dientes apicales. Anteras de c. 2 mm. Ovario peloso en el ápice. Cariopsis de c. 2 x 0.5 mm, fusiforme, ligeramente surcado.

Dentro de cada población varía ampliamente el tamaño de las plantas. El número de tallos también varía, generalmente hay hasta 10 ó 15 por plantas, pero a veces hay tan solo 2 ó 3, o incluso solamente 1. Es variable también el indumento de las inflorescencias, pues aunque las

hojas son siempre densamente tomentosas, las espiguillas pueden ser glabras o tomentosas en una misma población. A veces dominan las plantas con inflorescencia tomentosa (como en poblaciones de Hinojos) y otras con inflorescencia glabra (en algunas poblaciones desarrolladas entre Almonte y El Rocío, de donde procede el tipo). Las plantas procedentes del Parque del Odiel (zonas arenosas de Punta Umbria) tiene hojas con limbo de indumento muy corto y retrorso, raquis de la espiga con bordes ligeramente escabros y espiguillas glabras y densamente dispuestas, mientras que en las demás poblaciones los entrenudos de la espiga son casi tan largos como las espiguillas, resultando las espigas bastante laxas.

Biología

Especie anual anemógama y al parecer alógama. El período vegetativo se extiende desde octubre hasta finales de junio. La floración se extiende desde principios de marzo hasta finales de junio; la fructificación, desde primeros de abril hasta finales de junio. Los cariopsis caen junto con las glumillas, prácticamente en la

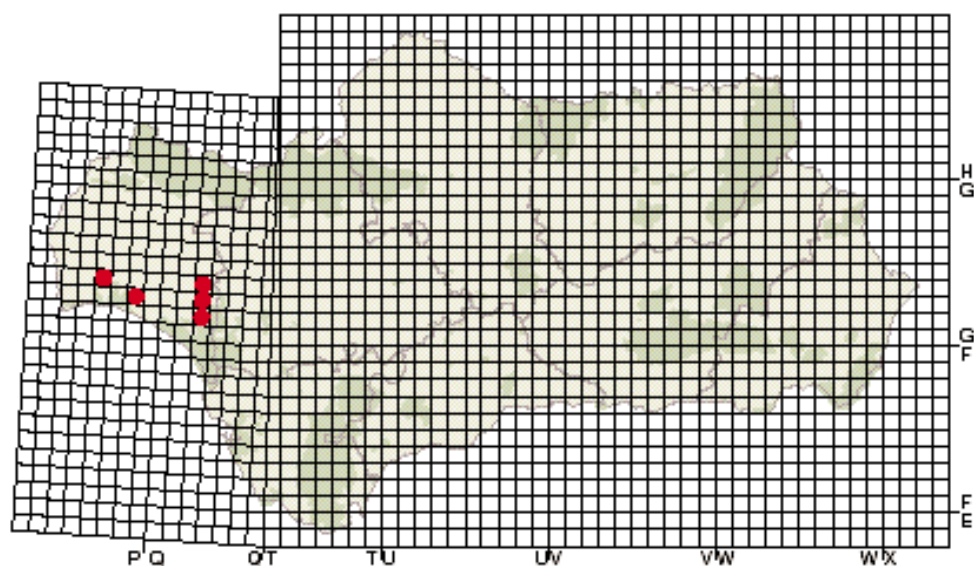
base de la planta madre. Las semillas germinan en octubre, después de las lluvias de otoño, y las plántulas comienzan a desarrollar los tallos a mediados de febrero.

Comportamiento ecológico

Gaudinia hispanica vive sobre suelos arenosos ácidos sueltos, a veces removidos, en zonas abiertas, fundamentalmente cortafuegos y márgenes de caminos no nitrificados, así como en eucaliptales abiertos y bordes de pinares; en áreas potencialmente ocupadas por alcornocales o por sabinares de *Juniperus oophora*. Forma parte de comunidades fugaces de terófitos encuadradas en la asociación *Linario viscosae-Carduetum meonanthi* Rivas Martínez & al., 1982, en la que convive con *Vulpia alopecuros*, *Loeflingia baetica*, *Silene gracilis*, *Brassica barrelieri*, *Anagallis monelli*, *Andryala arenaria*, *Erodium aethiopicum*, *Hypochaeris glabra*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de la comunidad andaluza, donde se encuentra en la provincia de Huelva, en arenas



fijas del interior. La mayor parte de las poblaciones se encuentran dentro del Parque Natural del Entorno de Doñana, y en el Parque Natural de las Marismas del Odiel, pero se localizan también en el término municipal de Cartaya.

Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sector Onubense litoral.

Riesgos y agentes de perturbación

Es una especie bien adaptada a zonas removidas no nitrificadas, y forma poblaciones a veces muy extensas, de miles de individuos, particularmente las que se desarrollan en los pinares de Hinojos y en las áreas aclaradas entre Almonte y El Rocío. Su supervivencia no parece amenazada, sino que está favorecida por la formación de cortafuegos en pinares del Parque del Entorno Natural de Doñana y áreas circundantes. Sin embargo, las que se encuentran entre Almonte y El Rocío, ambas en arenas sueltas y zonas abiertas, pueden verse amenazadas por la extensión de los cultivos próximos.

Medidas de conservación

Es una especie rara, conocida al principio tan sólo de una población desarrollada entre Almonte y El Rocío, pero que extiende su distribución por zonas arenosas próximas al Parque Nacional de Doñana y en el Paraje Natural de las Marismas del Odiel, única área donde su supervivencia está garantizada. El control de cultivos, que no debe extenderse a las zonas ocupadas por esta especie, y la prevención de incendios en las zonas de eucaliptal y pinar donde se desarrolla, son las únicas medidas a utilizar para garantizar que este raro endemismo no desaparezca de parte de las localidades actuales. La ampliación del Parque Natural del Entorno de Doñana por el N de El Rocío, hacia Almonte, sería la mayor garantía para la conservación de alguna de las poblaciones más extensas.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún uso, a parte de la utilización por el ganado al encontrarse en pastizales terofíticos de primavera.

Bibliografía

RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
 ROMERO, C. (1987). *Gaudinia* Beauv., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 324-325. Barcelona.
 SÁNCHEZ GUILLÓN, E. & J. A. ORTEGA (1998). Nuevas

áreas para la flora de Andalucía Occidental. *Lagasalia* 20: 311-335.
 STACE, C. A. & T. G. TUTIN (1978). A new species of *Gaudinia* from Spain. *Bot. J. Linn. Soc.* 76: 353-356.
 VALDES, B. (1987). *Gaudinia* hispanica, en C. GÓMEZ CAMPO (ed.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 115-116. I.C.O.N.A., Madrid.

Gentiana boryi

Boiss., *Notice sur l'Abies pinsapo*: 12 (1838)

GENTIANACEAE (GENCIANÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba perenne, cespitosa, glabra, con raíces fibrosas. Tallos de 2-5 cm, prostrados o ascendentes, a menudo radicales, simples o poco ramificados. Hojas inferiores suborbiculares; las superiores ovado-oblongas. Flores pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, terminales y solitarias. Cáliz gamosépalo, campanulado, dividido hasta la mitad en 5 lóbulos triangulares, cuspidados. Corola gamopétala, hipocrateriforme o casi enrodada, de 8-11 mm de diámetro, plegada, con tubo largo y 5 lóbulos ovado-lanceolados separados por otros tantos apenas más pequeños, de color blanco por dentro y verde-azulado por el



exterior. Estambres 5, insertos en el tubo de la corola; anteras amarillas. Ovario súpero, bicarpelar, unilocular, con numerosos primordios seminales; estigma bilobado, de color blanco. Fruto seco y dehiscente (cápsula). $2n=20$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno pierde la parte aérea. El rebrote comienza tras el deshiele del borreguil, hacia finales de junio. Durante las primeras semanas de julio la población se encuentra en inicio de floración. El proceso de floración sucede de forma progresiva y se dilata hasta finales de agosto. Llega a florecer más del 80% de los individuos. No se han observado animales polinizadores; las flores se cierran lentamente cuando se tocan.

El desarrollo y la madurez de los frutos se producen lentamente. A finales de agosto ya se puede observar un porcentaje considerable de individuos (29%) en fase de dispersión.

Las semillas permanecen bastante tiempo sobre la planta madre y cuando caen lo hacen en las inmediaciones; pueden ser dispersadas a mayor distancia por el agua de escorrentía. Es probable que el ganado contribuya también a su dispersión (endozoocoria). Cada cápsula produce



una media de 37 semillas, de las cuales el 92% son aparentemente viables.

Los intentos de germinación de las semillas en el laboratorio no han dado resultados positivos.

Comportamiento ecológico

Vive en pastizales higróturbosos ("borreguiles") y turberas de alta montaña, desarrollados sobre substratos pobres en bases (micasquistos). Los suelos son profundos, ricos en materia orgánica, con un horizonte superficial orgánico que alberga una densa red de raíces; están saturados de agua la mayor parte del tiempo. Se encuentra en los pisos oromediterráneo y criomediterráneo, a partir de los 2300 m y hasta los 3200 m de altitud; 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 especies exclusivas de Sierra Nevada, algunas igualmente amenazadas. Convive con *Carex intricata*, *Festuca frigida*, *Pinguicula nevadensis*, *Agrostis canina*

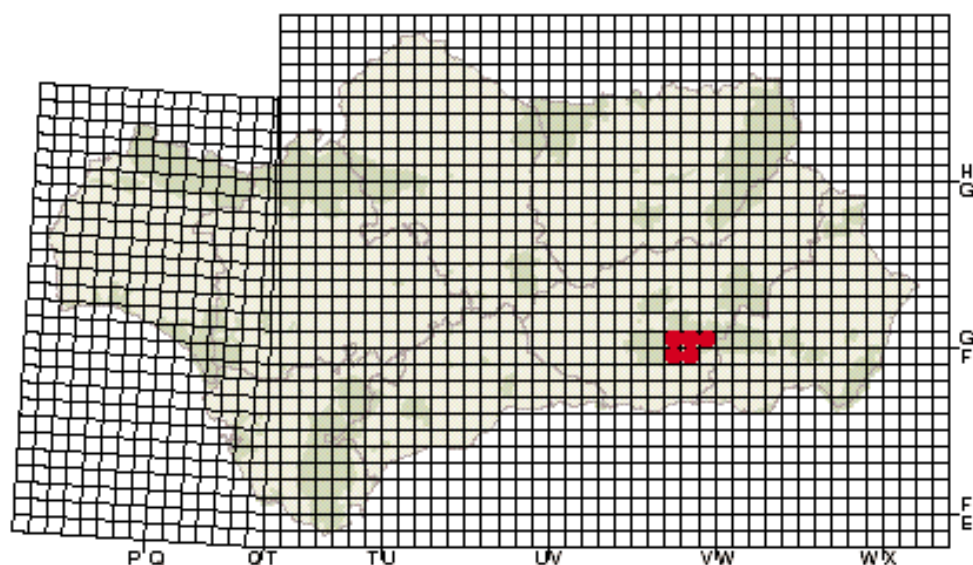
subsp. *granatensis*, *Carex furva*, *C. lepidocarpa*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *nanum*, *Eleocharis quinqueflora*, *Leontodon microcephalus*, *Euphrasia willkommii*, *Nardus stricta*, *Sagina nevadensis*, *Trifolium repens* subsp. *nevadensis*, *Phleum pratense* subsp. *abbreviatum*, *Gentianella tenella*, *Plantago nivalis*, *Parnassia palustris*, *Gentiana sierrae*, *G. pneumonanthe* subsp. *depressa*, *Armeria splendens*, *Meum athamanticum*, *Botrychium lunaria*, *Viola palustris*, etc.

Distribución y demografía

Endémica del norte, centro y sur de la Península Ibérica (Cordillera Cantábrica, Sierra de Gredos y Sierra Nevada).

En Sierra Nevada, su distribución conocida se extiende por un área de 20 km de longitud, de modo disperso debido a sus requerimientos ecológicos, es decir, siguiendo los cursos de agua y alrededor de lagunas y lugares más o menos encharcados.

Se ha constatado su presencia en 36 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado se encuentra entre 60000-



100000, de los que entre 48000-80000 tienen capacidad de floración.

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad ecológica y el hábitat discontinuo son factores de origen natural que determinan la rareza de la especie. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre *G. boryi* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, contaminación, etc) y el turismo (acampadas).

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

Medidas de conservación

Las poblaciones de *G. boryi* en Sierra Nevada están incluidas en el Parque Natural y en el Parque Nacional de Sierra Nevada, que además es Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO. Para la conservación de esta especie se debe conservar su hábitat; velar por el cumplimiento de la normativa vigente; consi-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



derar a los pastizales montanos de lugares húmedos de Sierra Nevada como hábitat natural de interés comunitario, teniendo en cuenta que incluyen un buen número de especies amenazadas, designando zonas especiales de conservación. También es necesario establecer una carga ganadera adecuada y, en todo caso, disminuir del número de cabezas que pastan 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, por último, hacer un seguimiento periódico de las poblaciones, observando los impactos producidos por los factores de riesgo y estableciendo medidas correctoras en función de los resultados de las observaciones.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

BOISSIER, E. (1838). *Notice sur l'Abies pinsapo*. Genève.
 BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année 1837*. Paris.
 BOLÓS, O., J. VIGO, R. MASALLES & J. NINOT (1991). *Flora manual dels Països Catalans*. Barcelona.
 KUPFER, PH. (1968). Nouvelles prospections caryologiques dans la flores orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 91: 87-104.
 KUPFER, PH. (1980). A propos de quelques gentianes de la section Chondrophyllae Bunge. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 53: 537-547.
 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. (1985). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.
 MOLERO MESA, J. & F. PEREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.
 RIVAS MARTINEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & D. SÁNCHEZ MATA (1986). Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis* 2.
 SAINZ OLLERO, H. & J. E. HERNÁNDEZ BERMEO (1981). *Síntesis corológica de dicotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e islas Baleares*. Colección monográfica INIA, 31. Madrid.

Gentiana sierrae

Briq., *Candollea* 4: 323 (1931)

GENTIANACEAE (GENCIANÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, cespitosa, glabra. Tallos de 4-8 (-10) cm, erectos, simples, cuadrangulares. Hojas basales arrosetadas, algo carnosas, anchamente elípticas o suborbiculares; las caulinares opuestas, decusadas, sentadas. Flores pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, terminales y solitarias. Cáliz gamosépalo, tubuloso, fuertemente plegado y anguloso, con el tubo de ápice truncado y rematado en 5 dientes triangulares y agudos. Corola gamopétala, de 40-60 x 15-30 mm, plegada longitudinalmente; tubo largo y estrecho, de color azul verdoso; lóbulos patentes, de color azul



intenso, separados por pequeños apéndices bifidos. Estambres insertos en el tubo de la corola. Ovario súpero, bicarpelar, unilocular, con numerosos primordios seminales; estilo persistente, comprimido lateralmente, con 2 ramas estigmáticas. Fruto seco y dehiscente (cápsula). $2n=28$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno pierde la parte aérea. El periodo de rebrote y germinación se produce a final de mayo o principio de junio, pero varía significativamente en relación a la altitud y a la persistencia de la nieve. El máximo de floración en cotas medias tiene lugar entre final de junio y principio de julio, prolongándose hasta final de agosto en las poblaciones situadas a mayor altitud.

Florecen aproximadamente el 27% de los individuos. No se han observado polinizadores pero, teniendo en cuenta la estructura floral, es muy posible que se trate de mariposas crepusculares o nocturnas.



La fructificación tiene lugar desde principios de junio, en las cotas más bajas, hasta la primera quincena de septiembre en las cotas superiores. Cada fruto produce un promedio de 130 semillas, que corresponden aproximadamente al 32% de los primordios seminales de partida. La cápsula madura se abre y, por acción mecánica, las semillas caen al suelo en las inmediaciones de la planta madre; el agua de escorrentía puede dispersarlas algo más.

El porcentaje máximo de germinación de las semillas en el laboratorio es del 17% a los 16 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

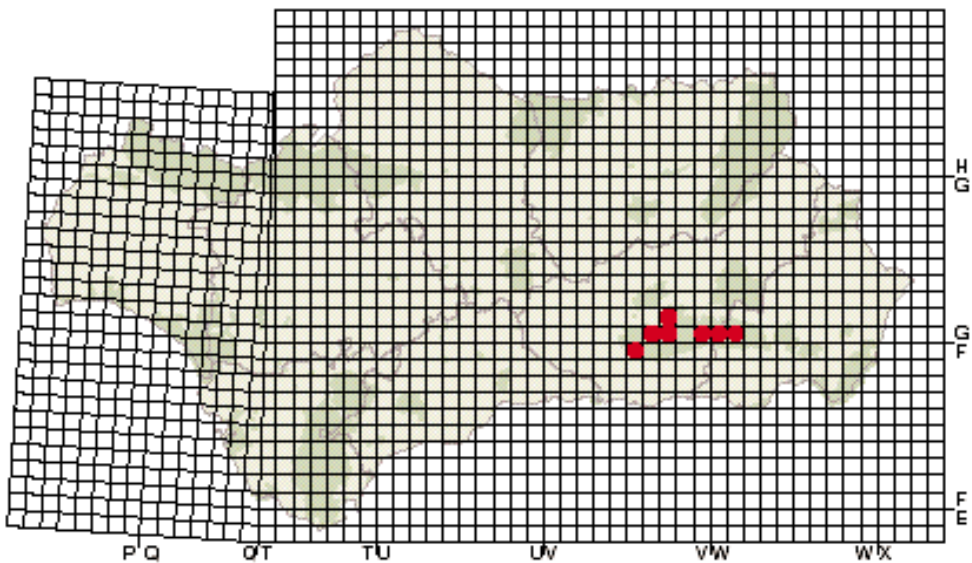
Vive en pastizales higróturbosos de alta montaña ("borreguiles"), desarrollados sobre substratos silíceos. Los suelos son profundos, oscuros, con un horizonte orgánico, que alberga una densa red de raíces, y un horizonte subyacente de estructura arenoso-gravosa. Se encuentra preferentemente en los pisos oromediterráneo y crioromediterráneo, aunque desciende al horizonte superior del piso supramediterráneo,

siendo la genciana de Sierra Nevada que presenta un intervalo altitudinal más amplio, entre 1800 m y 3200 m de altitud; el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo.

G. sierrae suele encontrarse en las zonas del borreguil sin encharcamiento superficial. Sus comunidades son de notable interés biológico y botánico porque albergan gran cantidad de especies exclusivas de Sierra Nevada, algunas de ellas igualmente amenazadas. Entre ellas se encuentran *Festuca iberica*, *Nardus stricta*, *Leontodon microcephalus*, *Euphrasia willkommii*, *Plantago nivalis*, *Lotus glareosus*, *Gentiana boryi*, *Campanula herminii*, *Sagina nevadensis*, *Luzula hispanica*, *Botrychium lunaria*, *Pinguicula nevadensis*, *Gentiana alpina*, *Carex nigra*, *Carex nevadensis*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *nanum*, *Antennaria dioica*, *Agrostis stellaris* subsp. *alpigena*, *Agrostis nevadensis*, *Viola palustris*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de Sierra Nevada (Granada y Almería). Su distribución conocida se extiende por un área de casi 50 km de longitud, de



modo disperso debido a sus requerimientos ecológicos, es decir, siguiendo los cursos de agua y alrededor de lagunas y lugares encharcados.

Se ha constatado su presencia en unas 33 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número estimado de individuos con capacidad de floración se encuentra entre 20000 y 30000.

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad ecológica de la especie y la discontinuidad del hábitat idóneo para su desarrollo son los factores determinantes de su rareza. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre *G. sierrae* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, contaminación, etc) y el turismo (acampadas).

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

Medidas de conservación

Sierra Nevada es Parque Natural; además, las poblaciones de *G. sierrae* han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada, que también goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

La conservación de esta especie requiere conservar su hábitat, velando por el cumplimiento de la normativa vigente; considerar a los pastizales montanos de lugares húmedos de Sierra Nevada como hábitat natural de interés comunitario y designar zonas especiales de conservación, teniendo en cuenta que incluyen un buen número de especies amenazadas. También es necesario establecer una carga ganadera adecuada y, en todo caso, disminuir del 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, por último, hacer un seguimiento periódico de las poblaciones, observando los impactos producidos por los factores de riesgo y estableciendo medidas correctoras si las observaciones realizadas lo sugieren.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

- BLANCA, G. (1991). *Joyas botánicas de Sierra Nevada*. Ed. La Madraza, Granada.
- 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. (1985). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Secretariado de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.
- MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Ed. Rueda, Madrid.
- MOTA POVEDA, J. F. & F. VALLE TENDERO (1987). *Estudio botánico-ecológico de las cuencas de los ríos Bayárcal, Paterna y Andarax (Sierra Nevada almeriense)*. Diputación de Almería, Almería.
- QUEZEL, P. (1953). Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Brot.* 9: 5-82.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
- ROMO, A. (1988). Gentiana del grupo verna en la Península Ibérica y Marruecos. *Lagasalia* 15 (extra): 285-293.
- SOLTOKOVIC, M. (1901). Die perennen Arten der Gattung Gentiana aus der Section Cyclostigma. *Oesterr. Bot. Z.* 51: 170-171.

Gypsophila montserratii

Fernández Casas, *Publ. Inst. Biol. Aplicada* 52: 121 (1972)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne, cespitosa, con cepa leñosa, glabra en la base y glandular-pubescente en la mitad superior. Tallos numerosos de hasta 14 (-20) cm. Hojas opuestas, soldadas por su base, enteras, de 2.5-4.5 x 0.5-0.9 mm, lineares, subtriquetras, cilioladas, glabras, sin estípulas, imbricadas en las ramas estériles. Flores pentámeras, hipoginas, dispuestas en cimas corimbosas poco densas. Pedicelos de (1.5-)2-5(-8)



mm. Cáliz gamosépalo, campanulado, de (2.5) 3-3.6 mm, hendido hasta más allá de la mitad de su longitud, con dientes lanceolados, agudos, ciliolados y con comisuras membranáceas. Pétalos libres, sin lígulas, de (2.5-) 3.2-4.5 mm, enteros, dentados o emarginados, blancos. Fruto cápsula de 1.5-2 mm, unilocular, ovoidea, dehiscente en 4 valvas, con carpóforo corto, incluida en el cáliz. Semillas de 0.9-1.1 x 0.7-0.9 mm, subreniformes, tuberculadas.

Biología

Gypsophila montserratii es un caméfito sufruticoso. El período de floración se extiende desde mediados de mayo hasta julio, y alcanza su máximo a principios del mes de junio. Cuando las flores empiezan a marchitarse, se inicia la fructificación, que alcanza sus valores máximos a principios de julio; a partir de ese momento el número de frutos comienza a decrecer y al terminar este mes dejan de observarse frutos en las plantas.

La maduración de las cápsulas es rápida, de manera que a los pocos días de su formación se produce la liberación de las semillas.



Comportamiento ecológico

Planta rupícola que habita en fisuras de rocas verticales calizas, con orientación N-NW, entre 1000-1200 m de altitud, en el piso mesomediterráneo.

Distribución y demografía

Endemismo ibérico. Su área de distribución se restringe al sureste peninsular, concretamente a las provincias de Albacete, Jaén y Murcia.

En Andalucía se han localizado dos poblaciones en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén). Ambas pertenecen al sector Subbético, subsector Cazorlense, dentro de la Provincia Corológica Bética. Son poblaciones pequeñas, de escasa extensión.

Riesgos y agentes de perturbación

El mayor riesgo para la supervivencia de este taxón en Andalucía deriva del pequeño número de poblaciones, dos, y del escaso tamaño de las mismas: no más de 100 individuos en total. Una de las poblaciones, próxima a un pequeño núcleo habitado, presenta además individuos total o parcialmente secos, en lo que parece ser

Distribución en el MEDITERRÁNEO

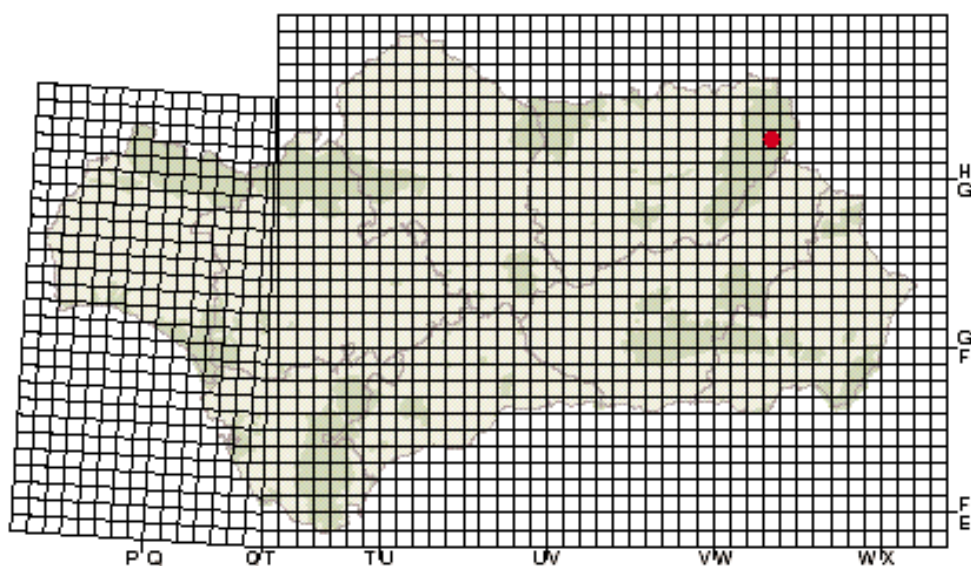


no un fenómeno puntual en el tiempo sino parte de una tendencia.

En ambas poblaciones, el tipo de hábitat determina que se puedan producir pérdidas de algunos individuos por desprendimientos de rocas. Dado que en una de las poblaciones el número de individuos es inferior a una decena, tales pérdidas pueden ser significativas.

Medidas de conservación propuestas

Es necesario impedir o limitar cualquier tipo de uso del territorio, no sólo en los terrenos ocu-



pados por las poblaciones, que por su carácter eminentemente rocoso tan sólo podrían verse afectados por obras de infraestructuras, sino en una zona tampón periférica que funcione así como zona de protección.

Deben recolectarse semillas para su conservación en el Banco de Germoplasma Andaluz y para el establecimiento de huertos semilleros.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Observaciones

El pequeño tamaño de la población total de esta especie en Andalucía (no superior a 100 individuos), la escasa superficie de su área de ocupación, el escaso número de localidades (2) y el estado de conservación de las poblaciones, determinan la propuesta de cambio en la catalogación de esta especie de Vulnerable (VU) a En Peligro (EN).

En concreto se cumplen los criterios B.1, B.2 (a, b, c), C.2.a y D propuestos por la UICN para especies catalogadas como En Peligro (EN).

Bibliografía

BARKOUDAH, Y. I. (1962) A revisión of Gypsophila, Bolanthus, Ankyropetalum and Phryna. *Wentia* 9: 1-203.

LOPEZ GONZALEZ, G. (1990) Gypsophila L., en S. Castroviejo & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 408-415. C.S.I.C., Madrid.

Helianthemum alypoides

Losa & Rivas Goday, *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 25: 201 (1969)

CISTACEAE (CISTÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Mata o subarbusto leñoso. Tallos de 30-90 cm, erectos, glabros o glabrescentes, a menudo rojizos. Hojas de (5-) 7-15 x 1.5-3.5 mm, opuestas, decusadas, lanceoladas u oblongo-elípticas, subobtusas, enteras, planas o de margen ligeramente revuelto, de color verde intenso, algo carnosas, glabras; estípulas en general más largas que el pecíolo, linear-lanceoladas, a menudo con pelos glandulares en los márgenes; las inferiores a veces caducas. Inflorescencia racemosa, simple, setoso-hispida, con 5-10 flores; brácteas más cortas que los pedicelos, linear-



lanceoladas. Botones florales ovoideo-cónicos, de ápice retorcido. Sépalos 5, acrescentes, desiguales; los tres internos de 6-8 mm, ovado-lanceolados, acuminados, con costillas muy prominentes, setoso-hispidas; los dos externos de c. 1/3 de longitud de la de los internos, linear-lanceolados o lineares. Pétalos 5, de 8-10 mm, anchamente obovados, amarillos, raramente blancos. Estambres numerosos. Ovario trilocular; estilo sigmoideo, que supera la altura de los estambres. Fruto en cápsula, de 5-6 mm, más corta que el cáliz, elipsoidea, trígona, recubierta de pelos estrellados. Semillas numerosas, de c. 1.7 mm, pardo-rojizas. $2n=20$.

Se incluye en el subgénero *Helianthemum*, sección *Helianthemum*, del género del mismo nombre. En la Península Ibérica hay otras 10 especies de la misma sección, algunas de ellas endémicas de la región suroriental.

Biología

Caméfito, sufruticoso, plurienal. En invierno tiene un periodo de reposo del crecimiento, aunque se mantienen verdes las hojas y las



ramas jóvenes. Entre mediados y finales de invierno se reanuda el crecimiento vegetativo y se produce el rebrote. La floración puede ocurrir desde febrero a mayo, dependiendo de las condiciones climáticas; el máximo suele ocurrir en marzo-abril.

La polinización es fundamentalmente entomógama (himenópteros, entre ellos *Apis mellifera*). La dispersión de las semillas puede ocurrir entre 1-2 meses después de la floración; la producción media de semillas por cápsula es de 7'9.

En condiciones de laboratorio, el lavado previo de las semillas con distintas concentraciones de CaSO_4 (0, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500 y 1000 ppm) no es decisivo para la germinación de *H. alypoides*, obteniéndose un porcentaje medio de germinación del 44'1 %, con un máximo del 53'3 % para una concentración de CaSO_4 de 100 ppm.

Comportamiento ecológico

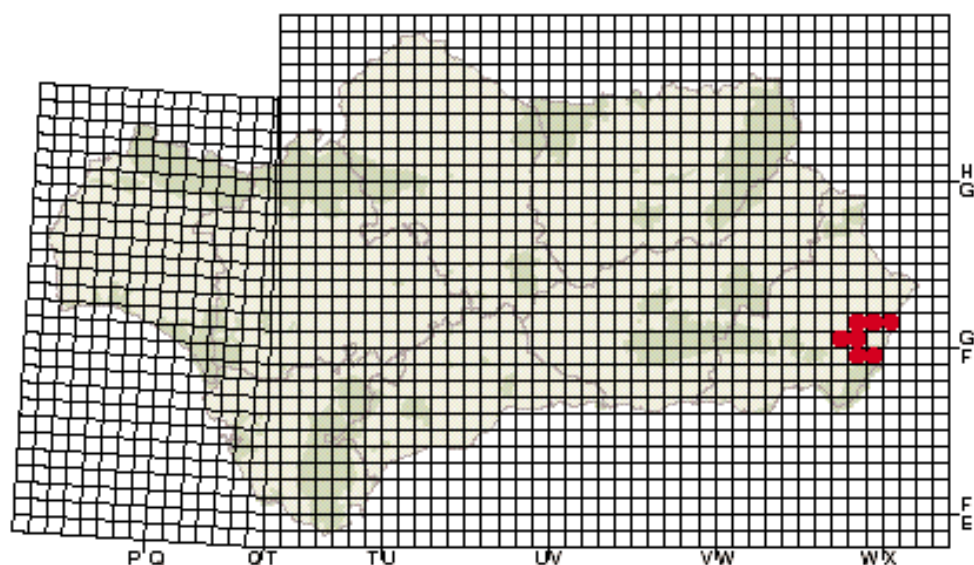
Crece en zonas soleadas sobre margas yesíferas en ambientes subdesérticos, en el piso termomediterráneo, entre los 50 y 500 m de altitud, bajo ombroclima semiárido.

Constituye el estrato de mayor porte, en comunidades de *Helianthemo alypoidis-Gypsophiletum struthii* y *Santolino viscosae-Gypsophiletum struthii*, con cobertura media (20-60%) y una gran diversidad biológica, con especies de notable valor botánico y taxones endémicos tales como *Teucrium turredanum*, *Santolina viscosa*, *Coris hispanica*, *Narcissus tortifolius*, *Anthyllis terniflora*, *Helianthemum almeriense*, *Thymus hyemalis*, etc., además de otras de área más o menos amplia como *Gypsophila struthium*, *Lepidium subulatum*, *Hammada articulata*, *Helianthemum squamatum*, *Ononis tridentata*, *Frankenia corymbosa*, etc. Bajo su cubierta se desarrollan numerosos terófitos, así como briófitos y líquenes.

Distribución y demografía

Endemismo exclusivo de las zonas yesíferas que se extienden entre Tabernas y Sorbas (Almería), en un área aproximada de 28 km².

Se conocen siete poblaciones cuya extensión oscila entre 0.5-14 km². El número de individuos supera el millón y medio, aunque se ha constatado un descenso reciente del 14% a causa de la intensificación de la actividad extractiva de minerales en el área ocupada por la especie.



Riesgos y agentes de perturbación

Es una planta de área muy restringida, aunque puede ser localmente abundante. La especificidad ecológica y el hábitat discontinuo son factores de origen natural que determinan la rareza de la especie. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre la supervivencia de *H. alypoides* son la actividad minera y el sobrepastoreo.

La extracción de mineral de yeso supone el mayor impacto, ya que provoca la destrucción de extensas zonas ocupadas por esta especie y un deterioro progresivo de sus poblaciones. Debido a su baja capacidad ganadera, estas zonas están expuestas a un pastoreo excesivo, sobre todo de ganado caprino, que en los periodos de floración y fructificación, sobre todo, afectan de modo muy desfavorable a las poblaciones de *H. alypoides*.

Medidas de conservación

Parte del territorio en el que vive está integrado en el Paraje Natural "Karst de yesos de Sorbas". No obstante sería deseable la declaración de microrreservas vegetales que englobaran sus poblaciones en tanto no se desarrolle una figura de mayor rango que permita la protección efectiva de esta especie.

H. alypoides caracteriza las asociaciones *Helianthemo alypoidis-Gypsophiletum struthii*, a la que da nombre, y *Santolino viscosae-Gypsophiletum struthii*, ambas recogidas en el

inventario español de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE, dentro de los matorrales gipsícolas ibéricos con los códigos 152032 y 152035, respectivamente.

Es necesario planificar y regular la actividad minera en las zonas yesíferas con el fin de controlar o minimizar el principal factor de riesgo. Así mismo se debe evaluar la carga ganadera adecuada para el mantenimiento de las comunidades vegetales que viven en las margas yesíferas de Almería, teniendo muy en cuenta la irregularidad interanual de las precipitaciones, que pueden provocar grandes fluctuaciones en el aprovechamiento ganadero de estas comunidades.

Paralelamente se deben aplicar otras medidas de carácter más general como la conservación de semillas en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz, el seguimiento bianual de las poblaciones conocidas y el estudio del grado de hibridación con especies próximas (particularmente con *H. almeriense*).

Interés económico y etnobotánico

En la actualidad no tiene ningún interés económico o etnobotánico, salvo el aprovechamiento melífero. Sin embargo, tiene un indudable valor ornamental para el desarrollo de la jardinería en ambientes semiáridos, así como en las labores de regeneración de la cubierta vegetal en las canteras de yeso abandonadas y en las escombreras producidas por la extracción de este mineral.

Bibliografía

- ALCARAZ, F., T. E. DÍAZ, S. RIVAS MARTÍNEZ & P. SÁNCHEZ GÓMEZ (1989). Datos sobre la vegetación del sureste de España: Provincia biogeográfica Murciano-Almeriense. *Itin. Geobot.* 2: 5-133.
- GÓMEZ CAMPO, C. & al. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.
- LAZARO SUAU, R. (1984). *Contribución al estudio de la flora y vegetación gipsícola de la provincia de Almería*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Valencia.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1993). *Helianthemum* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 365-421. C.S.I.C., Madrid.

- LOSA ESPAÑA, T. M. & S. RIVAS GODAY (1969). Dos nuevos endemismos para la flora de la provincia de Almería. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 25: 199-206.
- LOSA ESPAÑA, T. M. & S. RIVAS GODAY (1974). Estudio florístico y geobotánico de la provincia de Almería II. *Arch. Inst. Acim. Almería* 13(2): 119-237.
- MOTA, J. F., J. J. ALVARADO, F. GÓMEZ, F. VALLE & J. CABELLO (1993). Vegetación gipsícola y conservación de la naturaleza. *Colloq. Phytosocycl.* 21: 677-688.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
- SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. IEA, Granada.

Helianthemum raynaudii

Ortega Olivencia, Romero García & C. Morales,
Candollea 44: 233 (1989)

CISTACEAE (CISTÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne, de base leñosa, densamente cespitosa. Tallos floríferos de 5-20 cm, de arqueado-ascendentes a erectos, tomentosos, blanquecinos, sin pelos glandulares largos, que nacen lateralmente de brotes estériles con hojas en roseta. Hojas opuestas, muy gruesas, de ovado-lanceoladas a lanceoladas, de margen revuelto, con haz más o menos verde y viloso, y envés densamente estrellado-tomentoso, ceniciento y con nervios laterales a menudo muy prominentes; las de las rosetas



basales con limbo de 10-22 x 5-9 mm; las de los tallos floríferos en su mayoría estipuladas. Inflorescencia racemosa y corimbiforme o simple, con 8-22 flores. Brácteas más cortas que los pedicelos, linear-lanceoladas. Botones florales ovoideos. Sépalos 5, acrescentes, desiguales; los tres internos de 4-5 mm, ovado-elípticos, con nervios muy prominentes, setoso-hirsutos, a menudo purpúreos; los externos casi iguales o un poco más cortos que los internos, linear-elípticos, ciliados. Pétalos 5, de 4.5-7 mm, amarillos, más largos que el cáliz, obovados. Estambres numerosos. Ovario trilocular; estilo filiforme, sigmoideo en la parte inferior. Fruto en cápsula, de (2.5-) 3.5-4.5 mm, más corto que el cáliz, ovoideo-trígono, con ápice peloso, oligospermo. Semillas de 1.2-2 mm, pardo-rojizas. $2n=22$.

Se incluye en el subgénero *Plectolobum*, sección *Pseudocistus*, del género *Helianthemum*. En la Península Ibérica hay otras 6 especies de la misma sección, algunas de ellas también endémicas de Andalucía.

Biología

Caméfito, sufruticoso, plurienal. A finales de verano se marchitan los tallos floríferos, aunque se mantienen las rosetas foliares basales, pasando a un periodo de reposo del crecimiento durante el invierno. En primavera se reanuda el crecimiento vegetativo y se produce el rebrote. La floración puede ocurrir desde mayo a junio; es una planta polinífera, cuya polinización la llevan a cabo los insectos (himenópteros y coleópteros). La dispersión de las semillas se produce entre 1-2 meses después del inicio de la floración.

Comportamiento ecológico

Crece en zonas soleadas, sobre suelos poco desarrollados (litosuelos) asentados sobre arenas dolomíticas, ricas en magnesio, donde las características físicas acentúan la sequía estival, en el piso supramediterráneo, a una altitud próxima a los 1400 m, bajo ombroclima seco.

Forma parte de tomillares de baja cobertura, formados por plantas recubiertas de abundante tomento blanquecino que refleja buena

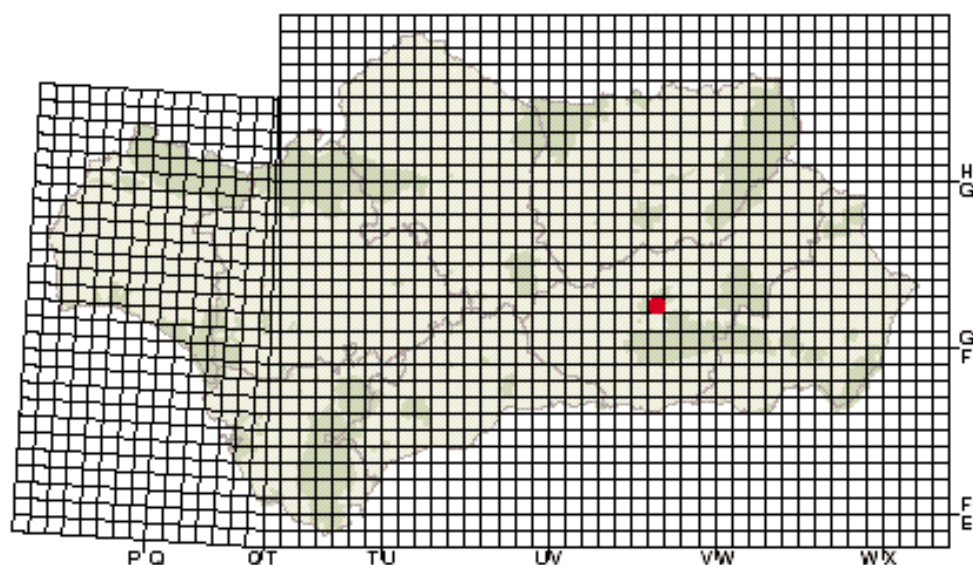
parte de la intensa radiación luminosa que reciben, muchas de ellas endémicas más o menos locales, entre las que se encuentran *Anthyllis tejedensis*, *Pterocephalus spathulatus*, *Centaurea boissieri* subsp. *funkii*, *Paronychia aretioides*, *Chaenorrhinum macropodum*, *Brassica repanda* subsp. *blancoana*, *Silene germana*, *S. psammitis* subsp. *lasiostyla*, *Thymus granatensis*, *Hippocrepis eriocarpa*, *Sideritis incana*, *Convolvulus boissieri*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo exclusivo de los alrededores del puerto de la Mora (Sierra de Huétor, provincia de Granada). Sólo se conocen dos poblaciones de área inferior al kilómetro cuadrado; el área potencial estimada no sobrepasa los 25 km², pero se requiere una prospección exhaustiva de la misma.

Riesgos y agentes de perturbación

Es una planta de área muy restringida; la gran especificidad ecológica y el hábitat disconti-



nuo son factores de origen natural que determinan la rareza de la especie. Los principales impactos de origen antrópico que afectan a su supervivencia son las repoblaciones y la actividad minera.

La Sierra de Huétor se encuentra intensamente repoblada con especies resinosas (diversas especies de *Pinus*), que han provocado una considerable reducción de las poblaciones de *H. raynaudii* por ser una especie heliófila que no se desarrolla bajo el dosel arbóreo.

El área de la especie se encuentra también fuertemente alterada por la actividad extractiva (canteras de arena y dolomía), que ya han afectado a alguna de sus poblaciones.

Medidas de conservación

La mayor parte del territorio en el que vive pertenece al Parque Natural de la Sierra de Huétor. Se precisa la cartografía detallada de sus poblaciones, la conservación de semillas en bancos de germoplasma, el estudio demográfico y el seguimiento bienal de las poblaciones registradas.

En las inmediaciones de las poblaciones de la especie se debe prohibir la actividad extractiva y deben efectuarse los correspondientes aclarados de las poblaciones de *Pinus*, impidiendo la regeneración natural de estas especies resinosas.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1993). *Helianthemum* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 365-421. C.S.I.C., Madrid.

ORTEGA OLIVENCIA, A., A. T. ROMERO GARCÍA & C. MORALES TORRES (1989). Un nuevo taxon del género *Helianthemum*: *H. raynaudii* spec. nov. *Candollea* 44: 231-240.

Helianthemum viscidulum subsp. *guadiceianum*

Font Quer & Rothm., *Cavanillesia* 6: 169, 170 (1934)

CISTACEAE (CISTÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor riesgo, casi amenazada (LR ca, UICN)

Descripción

Planta perenne, de base leñosa, cespitosa. Tallos floríferos de 4-15 cm, erectos o arqueado-ascendentes, tomentosos. Hojas opuestas, de ovado-elípticas a oblongo-lanceoladas, raramente suborbiculares, verdes por haz y envés, vilosas, con pelos glandulares diminutos sobre todo en el peciolo y envés; las de los brotes jóvenes a veces tomentosas por el envés; las de las rosetas basales con el limbo de 5-17 x 2-7 mm, de base cuneada o redondeada; las supe-



riores de los tallos floríferos estipuladas. Inflorescencia ramosa, corimbiforme, rara vez simple, con 5-25 flores; brácteas más cortas que los pedicelos, linear-lanceoladas o setáceas. Botones florales ovoideos. Sépalos 5, acrescentes, desiguales; los tres internos de 3-4 mm, ovados, obtusos, pelosos; los externos de 1/2-2/3 de la longitud de los internos, linear-lanceolados o lineares. Pétalos 5, de 3-5 mm, obovados. Estambres numerosos. Ovario trilocular; estilo filiforme, sigmoideo en la parte inferior. Fruto en cápsula, de 3-4 mm, casi tan largo o más corto que el cáliz, ovoideo-elipsoideo, de ápice peloso, oligospermo. Semillas de c. 1.5 mm, pardas o pardo-amarillentas. $2n=22$.

Se incluye en el subgénero *Plectolobum*, sección *Pseudocistus*, del género *Helianthemum*. En la Península Ibérica hay otras 6 especies de la misma sección, algunas de ellas también endémicas de Andalucía. Recientemente, esta subespecie ha sido incluida en *H. cinereum*.

Biología

Caméfito, fruticoso o sufruticoso, plurienal. A finales de verano se marchitan los tallos floríferos, aunque se mantienen las rosetas foliares basales, pasando a un periodo de reposo del crecimiento durante el invierno. En primavera se reanuda el crecimiento vegetativo y se produce el rebrote. La floración puede ocurrir desde abril a junio. Es una planta polinífera, cuya polinización la llevan a cabo los insectos (himenópteros y coleópteros). La dispersión de las semillas se produce entre 1-2 meses después del inicio de la floración.

Comportamiento ecológico

Crece en zonas soleadas, en terrenos calcáreos o arcillosos, a veces en fisuras de rocas, sobre suelos generalmente poco desarrollados, en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, entre 1100-1700 m de altitud, bajo ombroclima (semiárido) seco o subhúmedo.

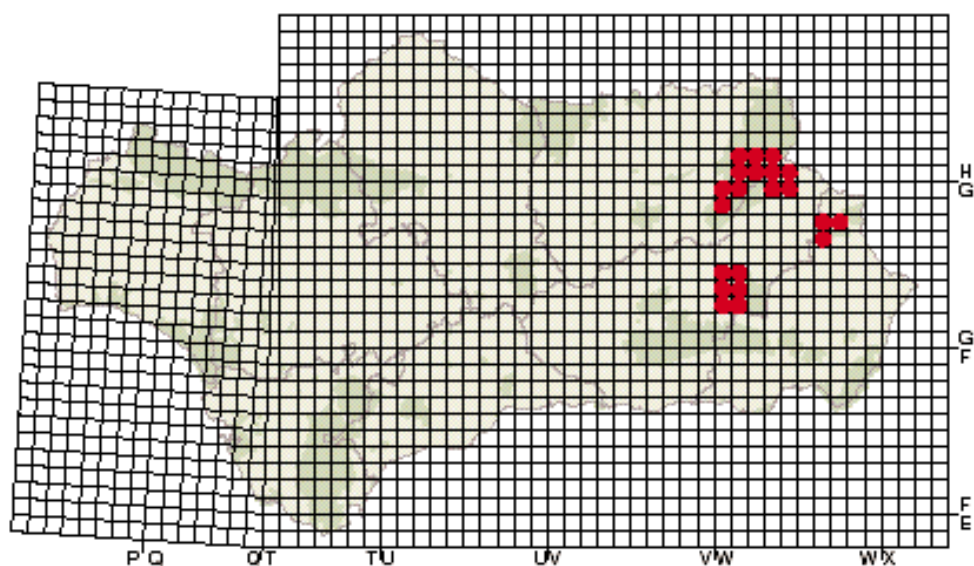
Forma parte de tomillares de media o baja cobertura, con un espectro ecológico relativamente amplio, por lo que convive con especies muy diversas, entre las que pueden citar-

se diversas especies de *Helianthemum*, *Thymus*, *Fumana* y *Teucrium*, *Linum suffruticosum*, *L. narbonense*, *Lithodora fruticosa*, *Lavandula latifolia*, *Phlomis lychnitis*, *Salvia lavandulifolia*, *Sideritis incana*, *Bupleurum spinosum*, *Echinopartum boissieri*, *Santolina rosmarinifolia*, *Festuca scariosa*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Asperula cynanchica*, etc.

Distribución y demografía

Es una planta endémica de Andalucía oriental, cuyo núcleo principal de distribución se extiende desde la Sierra de María (Almería) y las Sierras de Cazorla y Segura (Jaén), hasta la Sierra de Baza y alrededores de Guadix; también se ha citado en la Sierra de Tejada (entre Granada y Málaga), aunque los ejemplares de esta última localidad son dudosos.

El área de esta subespecie se consideraba mucho más restringida, pero según los últimos estudios en los que se han considerado como sinónimos otros táxones (*H. rosmaessleri* y *H. viscidulum* subsp. *viscarioides*), hay que añadir las localidades de éstos últimos, por lo que se conocen numerosas poblaciones.



Riesgos y agentes de perturbación

No existen amenazas que incidan específicamente sobre esta especie, que no sean las que de modo general afectan a los tomillares de su área de distribución. La roturación de terrenos en zonas marginales de media montaña ha eliminado poblaciones de esta especie; también algunas poblaciones están sometidas a sobrepastoreo. También las áreas repobladas con especies resinosas (diversas especies de *Pinus*) reducen considerablemente sus efectivos, por tratarse de una planta heliófila.

Medidas de conservación

Una buena parte de sus poblaciones se encuentran incluidas en varios parques naturales: Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, Sierra de Castril, Sierra de María-Los Vélez y Sierra de Baza, por lo que la situación actual no es preocupante y una buena gestión de los espacios naturales protegidos aludidos debe bastar para asegurar la supervivencia.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de la planta.

Bibliografía

GUINEA, E. (1954). *Cistáceas españolas*. Ministerio de Agricultura, Instituto forestal de investigaciones y experiencias, Madrid.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1993). *Helianthemum* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 365-

421. C.S.I.C., Madrid.

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

Holcus caespitosus

Boiss., *Biblioth. Univ. Genève, ser. 2, 13: 410* (1838)

GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, cespitosa, estolonífera. Tallos de 6-12 cm, erectos o decumbentes. Hojas alternas, dísticas, pubescentes, lámina linear-lanceolada, divergente, plana o acanalada; vaina de márgenes abiertos, a veces casi lampiña; ligula membranácea, ovada, entera, truncada. Inflorescencia espiciforme, ovada, laxa aunque contraída tras la antesis, verdoso-amarillenta o algo purpúrea; raquis algo flexuoso y muy aculeolado en la parte superior. Espiguillas sobre pedúnculos pubescentes, comprimidas lateralmente, con 2 flores hermafroditas.



Glumas 2, membranáceas, casi iguales, ovado-lanceoladas, agudas, que sobrepasan a las flores, aculeoladas en la quilla y en la mitad superior; la superior trinervada y la inferior uninervada. Lema coriácea, con nervios poco marcados, emarginada, ciliada, aculeolada en los márgenes y mitad superior; arista acodada, inserta en el tercio superior, que sobrepasa las glumas. Pálea algo más corta que la lema, biaquillada y binervada. Estambres 3. Ovario súpero. Fruto en cariopsis, oblongo-elíptico, algo surcado. $2n=14$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea. La actividad vegetativa se reanuda tras el deshielo; la máxima tasa de floración tiene lugar en la segunda quincena de agosto, floreciendo prácticamente el 100% de los individuos, cada uno de los cuales produce de 1-7 inflorescencias, que presentan entre 18-64 flores cada una. La polinización se realiza por el viento (anemogamia).



A primeros de septiembre la mayoría de los individuos está en fase de fructificación e inicio de la dispersión, la cual se prolonga hasta octubre en las cotas más elevadas. Al menos el 79% de las flores produce frutos aparentemente viables. La dispersión de diásporas es favorecida por el viento (anemócora). La arista de la lema presenta una zona acodada que se retuerce con la humedad, facilitando la autosiembra cuando las condiciones son favorables para la geminación.

En el laboratorio, las cariopsis empezaron a germinar a los 7 días de la siembra; al cabo de 15 días el porcentaje de germinación es del 18%.

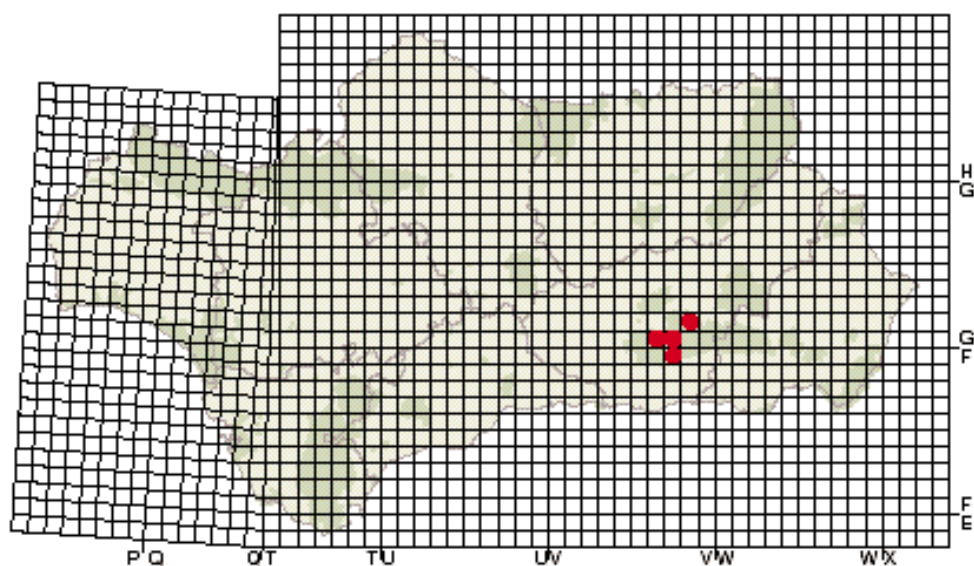
Comportamiento ecológico

Vive en grietas de roquedos y en pastizales entre gleras y pedregales. El sustrato procede de la meteorización física de la roca madre (micasquistos), tiene textura limosa o arenosa, es pobre en materia orgánica y está ligeramente húmedo. Crece desde el horizonte medio del piso oromediterráneo hasta el crioromediterráneo, con un margen altitudinal comprendido entre (2300-) 2600-3400 m, en ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

Puede encontrarse formando parte de diversas comunidades vegetales, siendo más frecuente en asociaciones de poca cobertura. Entre las especies compañeras se encuentran *Viola crassiuscula*, *Linaria glacialis*, *Crepis oporinoidea*, *Reseda complicata*, *Euphorbia nevadensis*, *Chaenorrhinum glareosum*, *Eryngium glaciale*, *Festuca clementei*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Linaria nevadensis*, *Carduus carlinoides* subsp. *hispanica* y *Hormathophylla spinosa*, entre otras. También aparece en comunidades dominadas por helechos como *Cryptogramma crista*, *Polystichum lonchitis*, *Dryopteris filix-mas* y *Cystopteris fragilis*, acompañados por *Senecio nevadensis*, *S. pyrenaicus* subsp. *granatensis*, *Chaenorrhinum glareosum*, *Galium rosellum*, *Agrostis nevadensis*, *Valeriana apula*, *Linaria nevadensis*, *Solidago virga-aurea*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de Sierra Nevada (Granada y Almería); su distribución principal se encuentra en la parte granadina, donde se extiende por un área de 17 km de longitud aproximadamente, en la zona de cumbres.



Se ha constatado su presencia al menos en 19 cuadrículas UTM de 1 km de lado, aunque con toda seguridad está en otras muchas. El número de individuos estimado supera el millón y medio.

Riesgos y agentes de perturbación

La categoría de amenaza de esta especie (Vulnerable) responde principalmente a criterios de estenocoria. No existen amenazas que le afecten de modo preocupante, ya que su hábitat no está excesivamente perturbado por situarse en zonas de deshielo tardío, siendo muy limitado el periodo de tiempo en el que recibe los impactos de origen antropozógeno (ganadería y turismo); además, es relativamente extenso y de escaso valor forrajero, por ser comunidades, en general, muy ralas y de poca diversidad biológica.

Además, debe tenerse en cuenta la versatilidad ecológica de la especie, siendo bastante estables muchas de las comunidades donde vive, y el elevado número de individuos que se encuentra en ellas.

Medidas de conservación

El área de la especie queda incluida en el 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.

Según la aplicación estricta de los criterios de la UICN (1994), esta especie queda incluida en la categoría de Vulnerable (VU); sin embargo, el estado de conservación satisfactorio de las comunidades donde habita y el elevado número de individuos permiten priorizar los esfuerzos de conservación hacia otras especies nevadenses de la misma categoría pero con una situación de riesgo real más preocupante.

No es necesaria la adopción de medidas específicas de conservación, basta con evitar fuertes impactos en el área de la especie y cumplir con la normativa vigente. Son convenientes otras medidas de carácter general, como promover estudios de capacidad de carga ganadera en las cumbres de Sierra Nevada y adoptar medidas al respecto; controlar el acceso de vehículos motorizados a las cumbres nevadenses a fin de evitar un turismo masivo; divulgar información general sobre la importancia de la flora nevadense y sus factores de riesgo, así como sobre las medidas que se establezcan para el buen uso y disfrute de las cumbres nevadenses.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

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, PH. (1969a). Recherches cytotaxonomiques sur la flore des montagnes de la Péninsule Ibérique. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 92: 31-48.
 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.
 QUEZEL, P. (1953). Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Brot.* 9: 5-82.
 RIVAS MARTINEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
 RIVAS MARTINEZ, S., F. FERNANDEZ GONZÁLEZ & D. SÁNCHEZ MATA (1986). Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis* 2.
 WEBB, P. B. (1853). *Otia Hispanica*, ed. 2. Paris & London.

Hormathophylla baetica

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

CRUCIFERAE (CRUCÍFERAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

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

Comportamiento ecológico

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

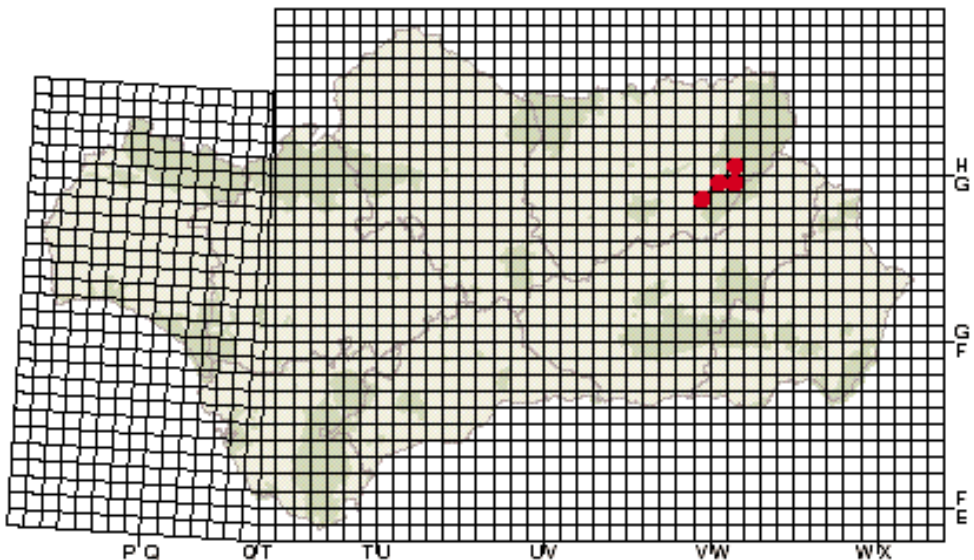
piornos, lastones, y otros matorrales rastreros como los de *Satureja*.

Distribución y demografía

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

Riesgos y agentes de perturbación

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



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

Medidas de conservación

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

Bibliografía

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

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

Medio Ambiente.

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

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

Hydrocharis morsus-ranae

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

HYDROCHARITACEAE (HIDROCARITÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, IUCN)

Descripción

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



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

Biología

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



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

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

Comportamiento ecológico

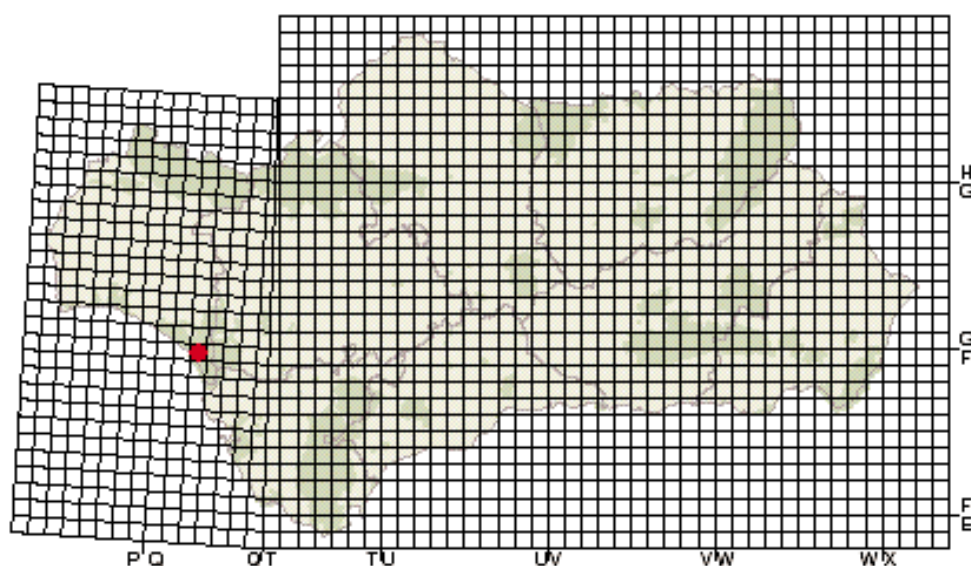
H. morsus-ranae, vive en aguas permanentes, dulces, tranquilas y con profundidad cercana a 1 m. Estas aguas presentan una proporción considerable de carbonatos/bicarbonatos y una concentración relativamente elevada de nutrientes, que se explica por una eutrofización natural derivada de la alta productividad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

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

Distribución y demografía

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

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



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

Riesgos y agentes de perturbación

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

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

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

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Medidas de conservación

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

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

Interés económico y etnobotánico

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

Bibliografía

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

Hymenostemma pseudoanthemis

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

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía).

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

Descripción

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



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

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

Biología

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

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

Comportamiento ecológico

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

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

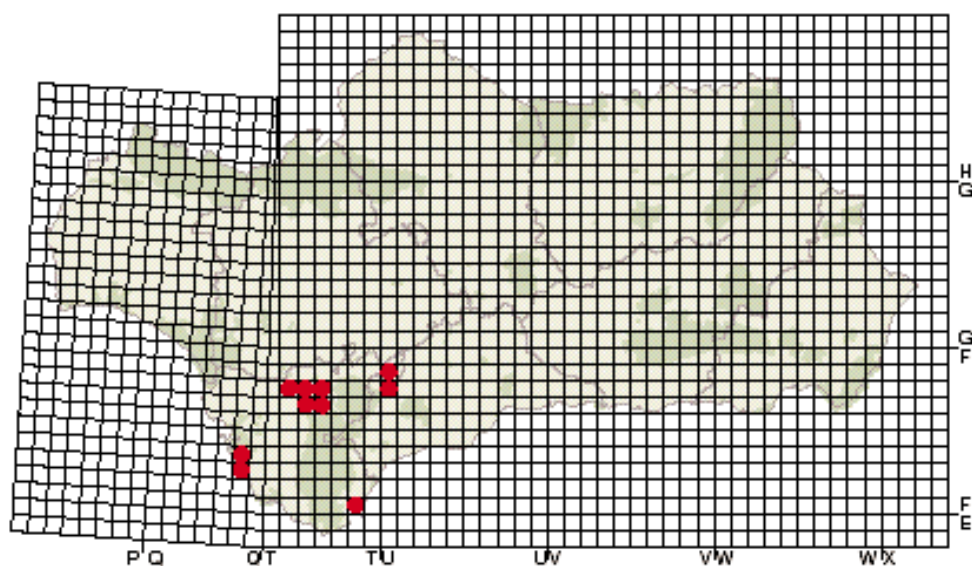
Loeflingia baetica, *Erodium aethiopicum*, *Rumex bucephalophorus*, etc., además de algunas especies bulbosas como *Scilla ramburei* (en las poblaciones costeras) y *Leucojum trichophyllum*.

Distribución y demografía

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

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

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



Riesgos y agentes de perturbación

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

Medidas de conservación

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

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

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

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

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

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

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

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

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

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

Iberis carnosa subsp. *embergeri*

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

CRUCIFERAE (CRUCÍFERAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

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

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



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

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

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

Comportamiento ecológico

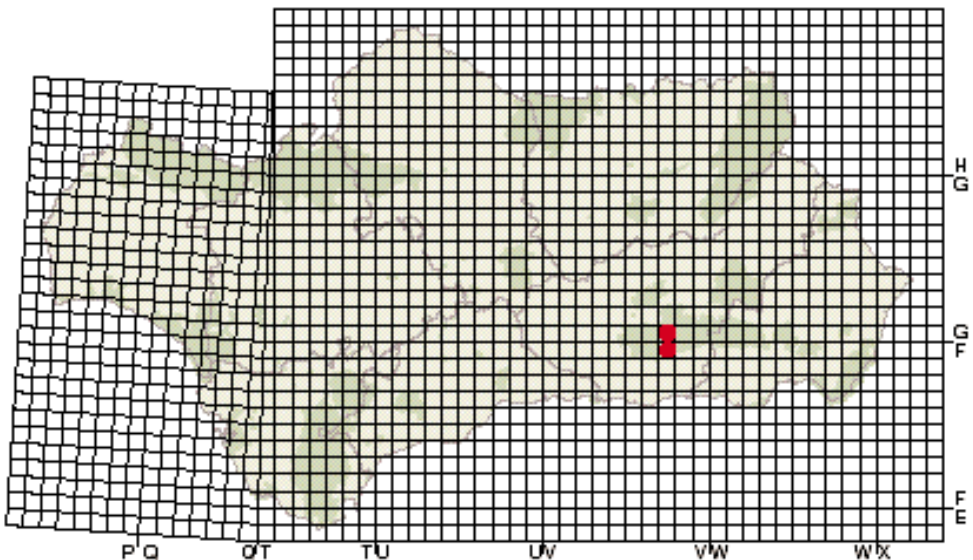
Vive en pastizales montanos ralos, desarrollados en pendientes pedregosas y cascajares de micaesquistos de zonas fuertemente venteadas y con elevada insolación. Se encuentra en el piso crioromediterráneo y en el horizonte superior del oromediterráneo, en este último caso en exposición norte; intervalo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

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

Distribución y demografía

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

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



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

Riesgos y agentes de perturbación

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

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

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

Medidas de conservación

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

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

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

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

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

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

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

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

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

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

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

Ilex aquifolium

L., *Sp. Pl* 125 (1753)

AQUIFOLIACEAE (AQUIFOLIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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



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

Comportamiento ecológico

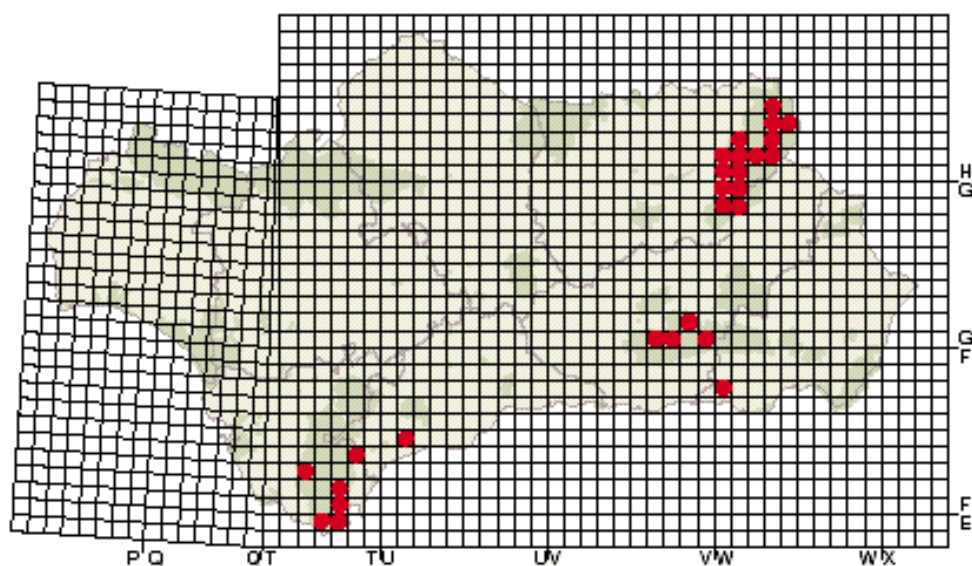
Se presenta como individuos más o menos aislados en zonas sombreadas, formando parte del sotobosque del pinar o quejigar. A menudo se encuentra asociada a barrancos y vegetación riparia próxima a arroyos y ríos. En general se presenta con muy pocos individuos en cada núcleo poblacional, aunque puede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

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

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



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

Riesgos y agentes de perturbación

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

incontrolada ha llegado a diezmar gravemente algunas pequeñas poblaciones locales.

Medidas de conservación

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

Interés económico y etnobotánico

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

Bibliografía

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

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

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

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

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

Isoetes duriei

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

ISOETACEAE (ISOETÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

Comportamiento ecológico

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

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

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

Distribución y demografía

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

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

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

Distribución en el MEDITERRÁNEO

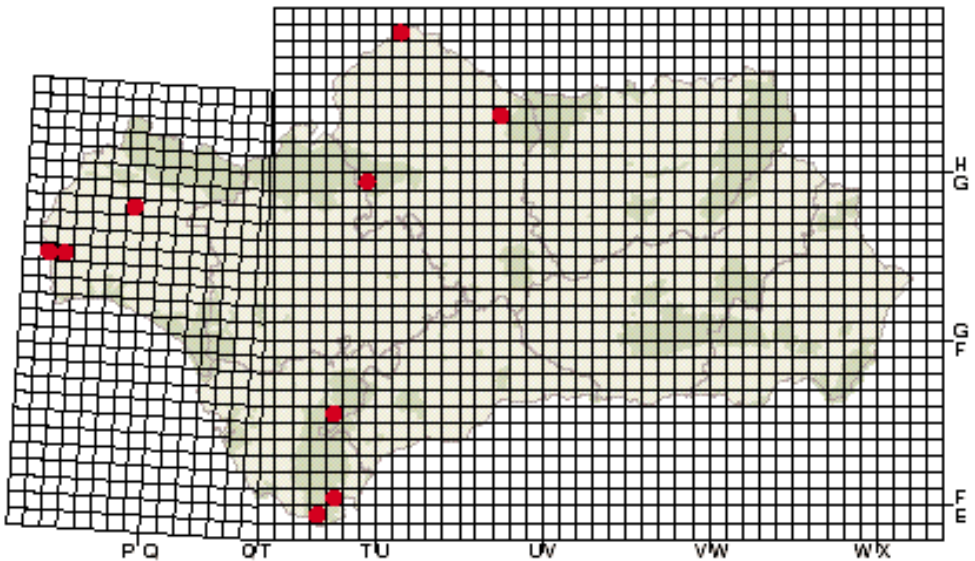


imprecisas. A estas localidades hay que añadir seis de las que no existían referencias.

Riesgos y agentes de perturbación

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

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



ración de origen antrópico del régimen hídrico de los mismos.

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

Medidas de conservación

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

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

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

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Bibliografía

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

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

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

Isoetes setaceum

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

ISOETACEAE (ISOETÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

Comportamiento ecológico

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

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

Distribución y demografía

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

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

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

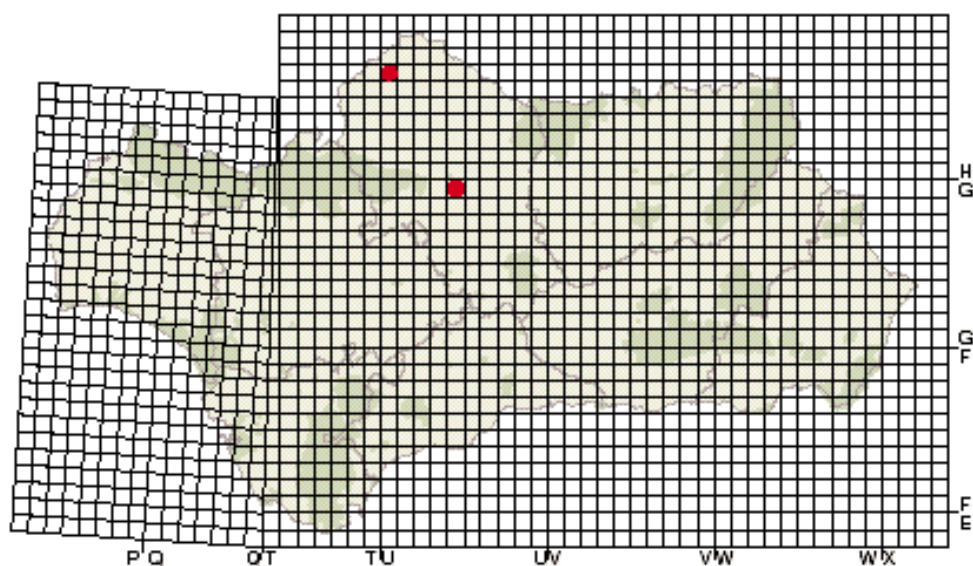
Distribución en el MEDITERRÁNEO



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

Riesgos y agentes de perturbación

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



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

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

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

Medidas de conservación

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Bibliografía

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

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

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

Laurus nobilis

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

LAURACEAE (LAURÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

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



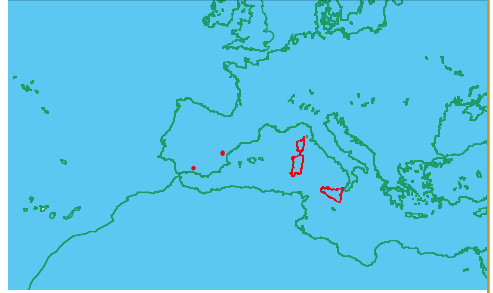
más largos o en condiciones ordinarias. Las semillas germinan en la naturaleza muy lentamente por lo que antes de sembrar se someterán a tratamientos de escarificación (remojo en agua templada durante 24 h.) y posteriormente se les dará un tratamiento de estratificación en arena húmeda durante 2 ó 3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

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

Comportamiento ecológico

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

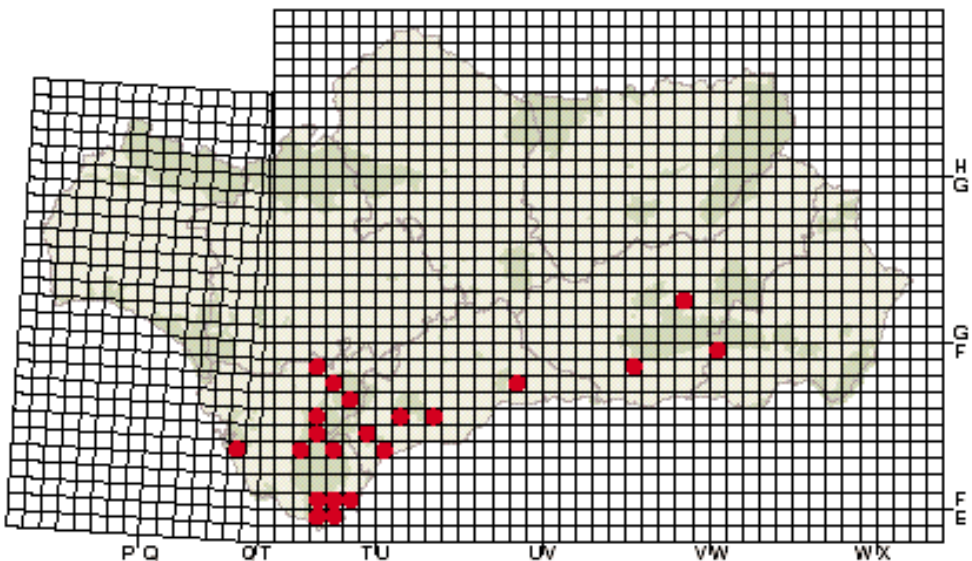
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

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

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



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

Riesgos y agentes de perturbación

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

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

Medidas de conservación

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

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

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

Interés económico y etnobotánico

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

Bibliografía

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

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

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

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

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

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

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

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

Leontodon boryi

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

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor riesgo casi amenazado (LRnt, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

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

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

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

Comportamiento ecológico

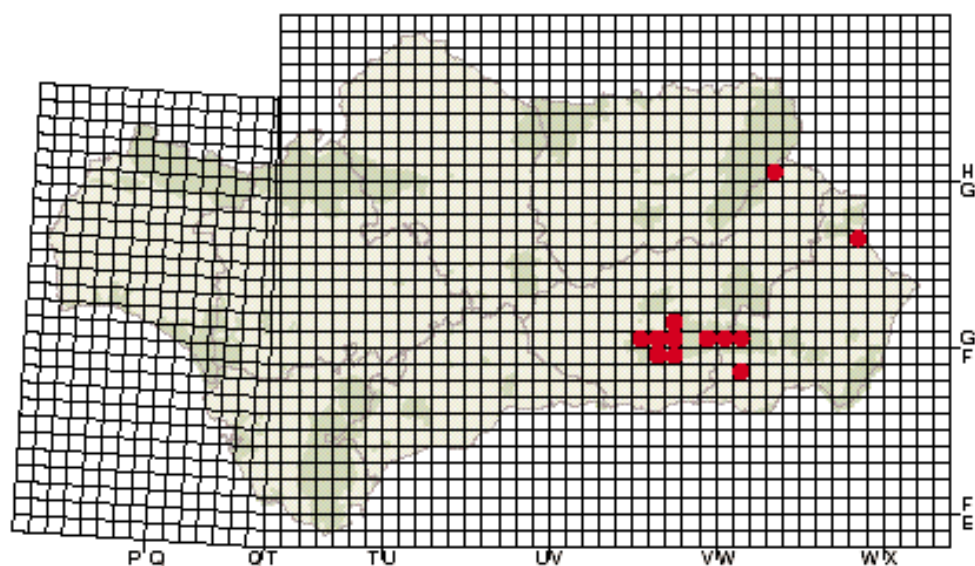
Forma parte de pastizales psicroxerófilos de las altas cumbres nevadenses (lastonares y matorrales xeroacánticos de porte pulvinular), donde predominan hemicriptófitos y caméfitos. Los suelos son de escaso desarrollo (litosoles o regosoles), casi siempre formados a partir de sustratos pobres en bases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

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

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

Distribución y demografía

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



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

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

Riesgos y agentes de perturbación

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

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

Medidas de conservación

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

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

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

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

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

Leontodon microcephalus

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

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

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



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

Biología

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

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

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



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

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

Comportamiento ecológico

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

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

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

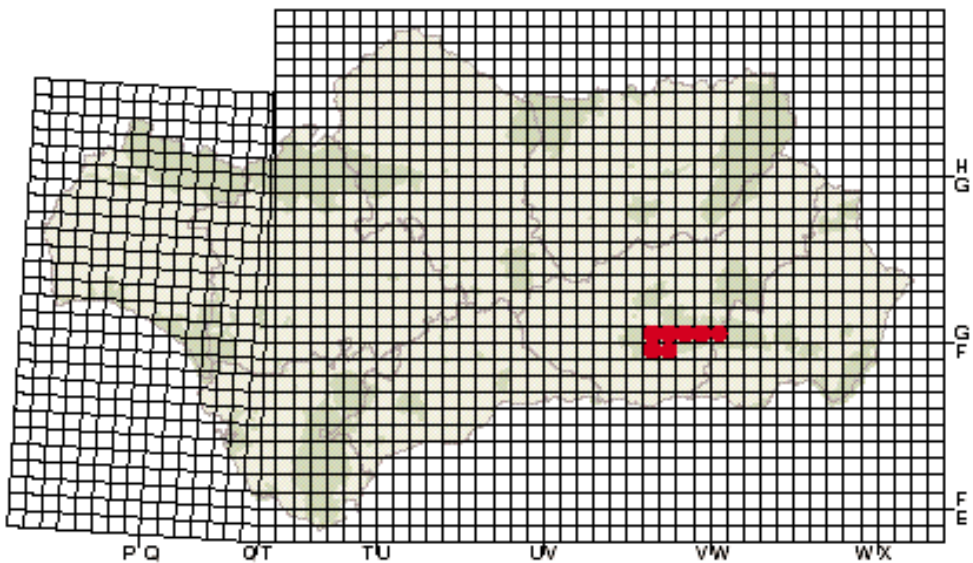
Distribución y demografía

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

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

Riesgos y agentes de perturbación

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



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

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

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

Medidas de conservación

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

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

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta.

Bibliografía

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

Limonium emarginatum

(Willd.) O. Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 2: 359 (1891)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Planta perenne de hojas persistentes, multicaule, glabra, formando una cepa de hasta 25 cm de altura y 50 cm de diámetro. Tallos de hasta 75 cm, erectos o ascendentes, ramificados y con hojas en el 1/3 inferior; después subescaposo. Hojas de 3-20 (-25) x (1.5-) 3-9 (-14) mm, gradualmente estrechadas en un pecíolo de hasta 3.5 mm de anchura, con 1 nervio central muy marcado y 2 laterales menos marcados. Inflorescencia paniculada, a veces con 1-3 ramas cortas estériles. Ramas principales de



hasta 18 cm, rectas o arqueadas, laxa o densamente ramificada, con numerosas espigas de 10-50 mm, a su vez con 4-8 espiguillas de 9-11 mm y 1-2 (-3) flores. Brácteas externas de 2.5-4.2 x 1.3-2.4 mm, ovado-oblongas u ovado-trianguulares, con márgenes estrechamente membranosos y ápice obtuso. Bráctea interna de 6.5-9 x 4-5 mm., de estrechamente ovada a estrechamente elíptica, subcoriácea, con márgenes estrechamente membranosos y ápice obtuso. Cáliz de 6-8 mm, tan largo o ligeramente más largo que la bráctea interna, con tubo glabro o ligeramente peloso en la base y dientes de 1-1.5 mm, triangulares, agudos. Corola con pétalos de 11-12.5 mm, cuneiformes, violáceos o azul-violáceos.

Biología

Limonium emarginatum es una hierba perenne que mantiene sus hojas durante todo el año. Su floración se extiende desde abril hasta finales de octubre. La fructificación y liberación de las semillas comienza a finales de julio y se prolonga hasta finales de noviembre.

De floración abundante que garantiza una amplia fructificación, lo cual asegura su supervivencia mediante reproducción sexual, cada planta se extiende vegetativamente mediante estolones, formando rodales bajos aplicados a las rocas, de hasta 0.5 x 0.4 mm.

Comportamiento ecológico

En la comarca de Algeciras se encuentra en fisuras de acantilados costeros constituidos por areniscas oligocénicas del Algabe. También suele presentarse sobre margas eocénicas y calizas.

Es una especie característica de la comunidad algibico-tingitana *Limonietum emarginati* Asensi 1984, en la que se encuentra acompañada por *Asteriscus maritimus*, *Calendula suffruticosa*, *Silene obtusifolia*, *Crithmum maritimum*, etc.

Distribución y demografía

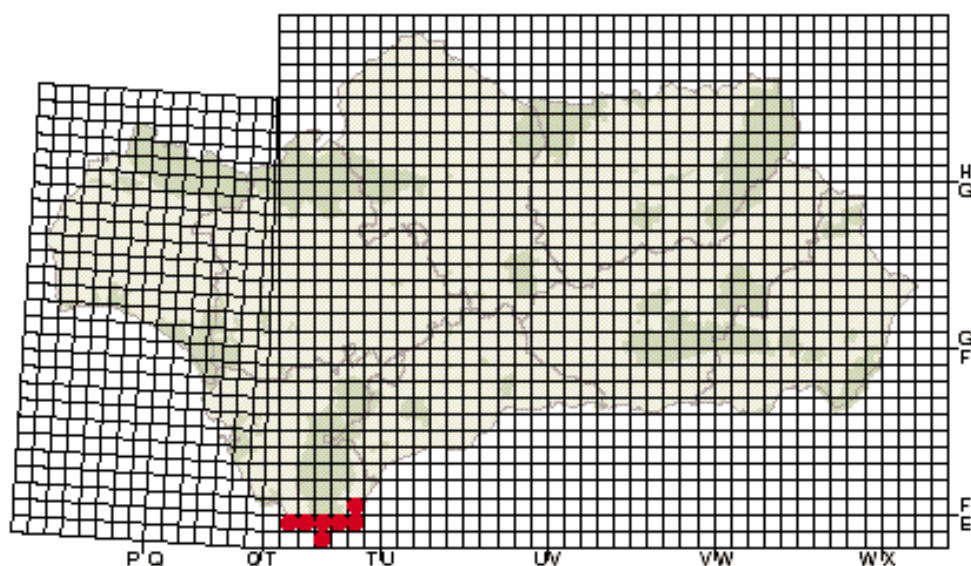
Fue descrita originalmente con material procedente del Peñón de Gibraltar, y considerada como endémica del Peñón. Más tarde se comprobó su presencia en las costas de Cádiz, fuera de Gibraltar, donde se encuentra en algunas

Distribución en el MEDITERRÁNEO



localidades desde Punta Carnero al S de Algeciras, hasta Punta Camarinal en Tarifa. Cubre además todos los acantilados de la isla de Tarifa o de las Palomas. Al otro lado del estrecho, en Marruecos, es frecuente en una estrecha banda costera entre Ceuta y Fnideq.

Las poblaciones suelen ser bastante amplias. En Tarifa, se distribuye por todas las rocas litorales de Punta Camarinal a lo largo de varios cientos de metros, evaluándose esta población en más de 10.000 individuos. En Isla de las Palomas cubre todas las rocas del acantilado. En



Gibraltar, la población se encuentran en los acantilados de Punta Europa, adentrándose hasta la segunda línea de playa, con una media de dos rodales por metro cuadrado. En el faro de Punta Carnero, en Algeciras, la población es más reducida, cubriendo aproximadamente en área de 15 x 5 m.

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

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad del hábitat de esta especie, así como su reducida distribución parecen ser los únicos factores de riesgo. Ninguna de las poblaciones de esta especie de la comarca de Algeciras goza de ningún tipo de protección, al no encontrarse dentro de los Espacios Andaluces Protegidos.

Medidas de conservación

Las medidas de conservación deben estar encaminadas a proteger de las poblaciones

existentes, extendiendo la red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, para cubrir al menos las poblaciones de Punta Camarinal. Se debe impedir el acceso a las zonas de acantilados donde se encuentran las poblaciones actuales, pero también las áreas intermedias de acantilado, en los que podría potencialmente extenderse la especie. Deberán además tomarse medidas para que la población de Punta Camarinal pueda extenderse a otros acantilados litorales próximos potencialmente idóneos para el desarrollo de esta especie. El mayor peligro para su supervivencia de esta especie lo constituye la posibilidad de urbanizar las zonas costeras donde se encuentra.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguno, pero por la vistosidad de las plantas, de hoja perenne que se mantienen brillantes todo el año, y por lo prolongado de su floración, podría utilizarse en jardinería como planta de rocalla sobre sustrato ácido.

Bibliografía

- ASENSI, A. (1984). *Limonietum emarginati* nueva asociación para los sectores Gaditano y Tingitano. *Documents Phytosoc.* 5: 455-465.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année. 1837.* Paris.
- DEVESA, J. A. (1987). *Limonium* Miller, en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 303-307. Barcelona.
- ERBEN, M. (1993). *Limonium* Miller, en S. CASTRO-VIEJO & al. (eds.), *Flora iberica* 3: 2-142. C.S.I.C., Madrid.
- GIL, Y., P. NAVAS, D. NAVAS, A. V. PÉREZ LATORRE & J. M. NIETO (1996). Tipos de Hábitats naturales contemplados en la directiva 92/93 C.E.E presentes en el Campo de Gibraltar y espacios naturales de interés para su conservación. *Almoraima* 15: 255-266.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, E., A. PUJADAS & M. CLEMENTE (1994). Catálogo General de las especies de recomendada protección en Andalucía (endémicas, raras y amenazadas de extinción), en E. HERNÁNDEZ BERMEJO & M. CLEMENTE (eds.), *Protección de la Flora en Andalucía*: 43-66. Sevilla.
- LINARES, L. (1994). Special flowers of Gibraltar. *Almoraima* 11: 85-92.
- RUBIO, J. C., E. FIGUEROA, CLEMENTE & J. A. DEVESA (1984). Ecología del género *Limonium* Miller en el SW de España. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40: 405-413.
- VALDES, B. (1996). El elemento endémico en el Campo de Gibraltar. *Almoraima* 15: 13-33.
- WILLKOMM, M. (1868). *Plumbaginaceae* Endl., en M. WILLKOMM & J. LANGE (eds.), *Prodromus Florae Hispanicae* 2: 361-383.

Limonium majus

(Boiss.) Erben, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 553 (1978)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, UICN)

Descripción

Planta vivaz. Hojas basales dispuestas en roseta, simples, pecioladas; limbo de 6-150 x 18-40 mm, de espatulado a oblanceolado-espatulado, verde-grisáceo, con nervios laterales arqueados, muy cortamente peloso en el envés; hojas caulinares escamosas. Tallo de 15-95 cm, erecto, irregularmente flexuoso, ramificado a partir del tercio inferior. Inflorescencia cimosa, paniculiforme, de espigas terminales en disposición densa, formadas por espiguillas de 2-3 flores. Ramas inferiores estériles. Espigas en la mitad superior de la inflorescencia, casi derechas. Espiguillas gruesas, rodeadas de 3 brácte-



as bilaterales. Bráctea externa de anchamente triangular a triangular-ovada, con la parte central algo carnosa. Flores pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, con brácteas membranáceas. Cáliz tubuloso, persistente; tubo densamente peloso; limbo membranáceo. Pétalos libres, más largos que el cáliz, violáceo-rojizos. Estambres epipétalos. Ovario súpero, con 5 estilos libres. Fruto capsular, monospermo, encerrado en el cáliz. $2n=25$.

Pertenece al subgénero *Myriolepis* (Boiss.) Pignatti, que comprende la mayor parte de las especies del género (solo en Península Ibérica existen más de 100 especies de este subgénero). Convive con *L. supinum* (Girard) Pignatti, con el que se hibrida.

Biología

Hemicriptófito plurienal. Las semillas germinan en abril. A mediados de mayo se inicia el desarrollo de los escapos florales. El máximo de la floración ocurre a final de junio, prolongándose hasta septiembre. La fructificación se produce desde el mes de agosto hasta octubre. La dispersión se inicia a partir de la segunda quincena de septiembre, prolongándose hasta el invierno. La mayoría de los individuos reproductores presentan la roseta de hojas seca a final de otoño.

La polinización es cruzada, llevada a cabo por insectos de varias especies (entomófila). Se presenta el fenómeno de apomixis. Son muy frecuentes los cruzamientos entre las especies de *Limonium* que viven próximas, así como el retrocruzamiento entre los híbridos y los progenitores, lo que origina una gran variabilidad de los caracteres propios de cada especie.

En un ciclo anual florece casi el 100% de los individuos estabilizados en la población. Cada pie produce, según la edad, de 1-32 inflorescencias. El número de flores por inflorescencia es muy variable, pero muy elevado (hasta más de 172000 flores en individuos viejos). La tasa de fructificación es igualmente elevada. Las cápsulas se dispersan incluidas en el cáliz. Los frutos caen al suelo en la proximidad de la planta madre; puede ocurrir una dispersión secundaria ligada a procesos de escorrentía o anemocoria. En el laboratorio, se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación del 83% a los 11 días de la siembra. Las plántulas y las semillas son muy sensibles a la infección fúngica.

Comportamiento ecológico

L. majus se comporta como una especie halonitrófila colonizadora; vive en taludes, arceles, ramblas y zonas temporalmente encharcadas, sobre sustratos margoso-yesíferos. El suelo es halomorfo de origen sedimentario, con alto contenido en sales solubles; el estrato superficial es de textura arenoso-margosa

(ligeramente gravosa), con poca materia orgánica. Se presenta en el piso bioclimático mesomediterráneo, con un intervalo altitudinal comprendido entre 600 y 900 m; el ombroclima es seco o semiárido.

Las poblaciones se desarrollan de forma óptima en taludes, donde *L. majus* constituye comunidades poco diversificadas (a menudo monoespecíficas) y de baja cobertura. La presencia de *L. majus* en los matorrales halo-nitrófilos que constituyen la vegetación natural de estos territorios áridos es bastante esporádica. Entre las especies con las que convive se encuentran *Phragmites australis*, *Lygeum spartum*, *Stipa offneri*, *Limonium supinum*, *Tamarix canariensis*, *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata*, *Lepidium subulatum*, *Sedum album*, *Atriplex glauca*, y otras de carácter nitrófilo como *Eruca vesicaria*, *Euphorbia serrata*, *Plantago albicans*, *Reseda lutea*, *Linaria hirta*, *Spergularia diandra*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *S. tenerrimus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Papaver rhoeas*, *Mellilotus sulcata*, *Bituminaria bituminosa*, *Crepis vesicaria*, *Dittrichia viscosa*, *Malva sylvestris*, *Piptatherum miliaceum*, *Dactylis glomerata*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo de área muy reducida, localizado en la formación de margas yesíferas de la hoya de Baza (Granada). Su presencia solo se ha podido confirmar en la localidad clásica, que presenta un área de extensión de 1200 m². El resto de los núcleos de población (7 en total), están separados entre sí por distancias que oscilan entre cientos de metros y 6 km, pero debido al cruzamiento con *L. supinum* el área de distribución total y el número de individuos se tendrán que precisar con estudios taxonómicos y genéticos detallados.

Aunque es difícil establecer el número de individuos debido a lo expuesto anteriormente, el número de ejemplares adultos se estima inferior a 50000; en la localidad clásica es de unos 3800.

Riesgos y agentes de perturbación

Uno de los mayores riesgos para la especie tiene su origen en la hibridación con *L. supinum*, que habita en la misma zona, resultando que en la población existe muy poca homogeneidad morfológica y hay una gran dificultad para diferenciar la especie haciendo uso de los procedimientos clásicos de la taxonomía.

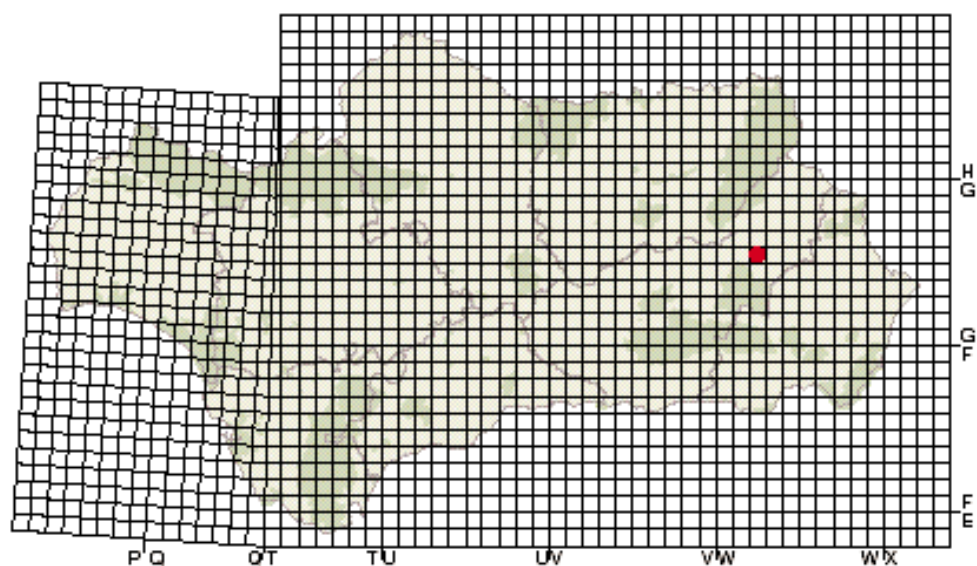
La población de la localidad típica se encuentra muy próxima a un núcleo urbano. La distribución se limita al talud de la carretera que constituye la principal vía de acceso al pueblo. La flora que aparece acompañando a *L. majus* sugiere la presencia de una rambla que fue parcialmente destruida para la construcción de la carretera.

La proximidad de la carretera provoca que el suelo presente los síntomas de ruderalización (metales pesados, amontonamiento de basura y escombros en los arceles), provocando el asentamiento de la vegetación nitrófila que desplaza a la comunidad de *L. majus*.

Medidas de conservación

El área de la especie se encuentra en una zona fuertemente afectada por la actividad antropozógena y carece de toda figura legal de protección.

Teniendo en cuenta los criterios de la UICN (1994), *L. majus* debe incluirse en la categoría de En peligro crítico (CR), ya que solo se puede asegurar la existencia de la especie en la localidad clásica. Así pues, esta especie necesita un Plan de Recuperación, proponiéndose como medidas más significativas las siguientes: dotar al territorio de la localidad clásica de una figura legal de protección y limpiar de basura las inmediaciones, prohibiendo la parada y estacionamiento de vehículos en la zona. También se debe favorecer la expansión de la especie hacia áreas adyacentes y utilizarla en la revegetación de taludes y áreas afectadas por movimiento de tierras en la hoya de Baza. Se debe promover la conservación *ex situ* de colecciones vivas, la inclusión de semillas en bancos especializados y el cultivo de



tejidos. Paralelamente se debe realizar un seguimiento periódico de las poblaciones, estableciendo otras medidas correctoras si las observaciones realizadas lo sugieren. Además, es importante llevar un registro de nuevas poblaciones halladas y fomentar estudios genéticos para evaluar el riesgo debido a hibridación con *L. supinum*.

Interés económico y etnobotánico

Actualmente se recolecta la inflorescencia para uso ornamental. En épocas de penuria se fumaban las hojas. Por otra parte, la fácil reproducción de la planta y su floración persistente y atractiva, hacen que se considere una especie adecuada para xerojardinería.

Bibliografía

BLANCA, G. & M. CUETO (1987). *Limonium majus* (Boiss.) Erben (Plumbaginaceae), en C. GÓMEZ CAMPO & al. (eds.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*: 384-385. ICONA, Madrid.

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

ERBEN, M. (1978). Die gattung *Limonium* in Südwestmediterranean raum. *Mitt. Bot. Staatssamml.*

München 14: 361-631.

ERBEN, M. (1993). *Limonium* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 2-143. C.S.I.C., Madrid.

ESTEVE, F. & J. VARO (1975). Estudio geobotánico de las comunidades halófilas interiores de la provincia de Granada. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 1351-1374.

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

Limonium subglabrum

Erben, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 522 (1978)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta vivaz, glabra, con tallo grácil de cepa corta e indivisa. Hojas basales dispuestas en roseta, simples; limbo plano, sagitado, entero, con nervios laterales; peciolo de 2-3.8 mm; hojas caulinares escamosas. Tallo de (10-) 15-95 cm, erecto, ramificado a partir del tercio inferior. Inflorescencia en panícula de espigas, de contorno lanceolado; ramas de primer orden algo más robustas que las demás, casi patentes; espigas terminales laxas, formadas por espiguillas de 2-3 flores. Espiguillas rodeadas por 3 brácteas; bracteolas membranáceas. Flores pentámeras, hermafroditas, actinomor-



fas. Cáliz con piezas soldadas, persistente, tubuloso; limbo membranáceo. Corola con 5 pétalos, libres, más largos que el cáliz, violáceos a rojizo-pálidos. Estambres 5, soldados a la base de los pétalos. Ovario súpero, con 5 estilos libres; estigmas dimorfos. Fruto capsular, monospermo, encerrado en el cáliz. $2n=26$.

Pertenece al subgénero *Myriolepis* (Boiss.) Pignatti, el cual comprende la mayor parte de las especies del género (sólo en la Península Ibérica existen más de 100 especies de este subgénero). Presenta gran afinidad taxonómica con *L. delicatulum* (Girard) Kuntze.

Biología

Hemicriptófito plurienal. Las semillas germinan en abril, a la vez que los individuos con capaci-

dad de floración inician el desarrollo de los tallos floríferos. El máximo de la floración ocurre a mediados de julio. La fructificación se produce desde agosto hasta octubre. La dispersión de los frutos tiene lugar a partir de la segunda quincena de septiembre, prolongándose hasta el invierno. La actividad vegetativa no se interrumpe en todo el ciclo.

La polinización es cruzada; la llevan a cabo insectos de varias especies (entomófila). Existe una elevada tasa de apomixis (formación de semillas sin proceso de fecundación previo). Son muy frecuentes los fenómenos de hibridación entre las especies de *Limonium* que viven próximas, así como los fenómenos de retrocruzamiento entre los híbridos y los progenitores, lo que origina gran variabilidad de los caracteres propios de cada especie.

En un ciclo anual florecen como media el 86% de los individuos estabilizados en la población. Cada pie produce, según la edad, de 1-39 inflorescencias. El número de flores por inflorescencia es muy variable (en función del tamaño), pero muy elevado (entre 500-12000 flores). La tasa de fructificación es igualmente elevada. Las cápsulas se dispersan incluidas en el cáliz. Los frutos caen al suelo en la proximidad de la planta madre; puede ocurrir una dispersión secundaria por escorrentía o anemocoria. La especie es sensible a las plagas de pulgones.

En laboratorio se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación del 21,6%. Las semillas son muy sensibles a la infección fúngica.

Comportamiento ecológico

Crece en taludes y en zonas llanas con encharcamiento temporal, sobre substratos margoso-yesíferos ricos en sales solubles. En los taludes de pendiente pronunciada, *L. subglabrum* queda restringido a las zonas inferiores donde llega humedad por capilaridad. Aunque prefiere exposiciones soleadas, puede encontrarse en lugares más umbríos donde la compensación hídrica edáfica es más eficiente. El suelo corresponde a menudo a un Solonchak órtico de desa-

rrollo A-C; es de color claro, de textura limosa o limo-arcillosa, sin materia orgánica. En los periodos secos se presenta muy agrietado y erosionable. Vive en el piso bioclimático mesomediterráneo, en un intervalo altitudinal comprendido entre 700 y 800 m; el ombroclima es seco.

Forma parte de diversas comunidades vegetales, encontrándose en herbazales y matorrales halófilos ("saladares"), en los que la mayor biomasa la aporta *Atriplex halimus*. En los lugares más húmedos pueden aparecer en juncales, donde las rosetas de *L. subglabrum* están cubiertas parcialmente por plantas tapizantes que tienden a desplazarlo.

Entre las especies que acompañan a *L. subglabrum* se encuentran *Salsola vermiculata*, *Frankenia laevis*, *F. pulverulenta*, *Atriplex halimus*, *Artemisia barrelieri*, *Peganum harmala*, *Plantago coronopus*, *Suaeda vera* subsp. *brevifolia*, *Helianthemum ledifolium*, *Bupleurum semicompositum*, *Dactylis glomerata*, *Thymelaea hirsuta*, *Spergularia diandra*, *Sphenopus divaricatus*, *Dittrichia viscosa*, *Plantago albicans*, *Piptatherum miliaceum*, *Anacyclus clavatus*, *Eruca vesicaria*, etc. En las zonas más húmedas aparece con *Stellaria media*, *Parapholis incurva*, *Juncus acutus*, *Chenopodium album*, *Polypogon monspeliensis*, *Juncus buffonius*, *Arundo donax*, *Avena sterilis*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Spergularia salina*, *Anthriscus caucalis*, *Sisymbrium runcinatum*, *Lolium rigidum*, *Bromus hordeaceus*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo de los terrenos margo-yesíferos del término municipal de la Malahá (Granada). Se ha localizado solamente en 5 núcleos de población, 4 de ellos muy próximos entre sí (separados por centenares de metros) y el quinto situado a unos 4 km de los anteriores.

La especie está presente en 3(4) cuadrículas UTM de 1 km de lado; aunque es difícil calcular el número de individuos debido a la hibridación con *L. supinum*, que también se encuentra en las inmediaciones, se estima que existen entre 40000-60000 individuos adultos.

Riesgos y agentes de perturbación

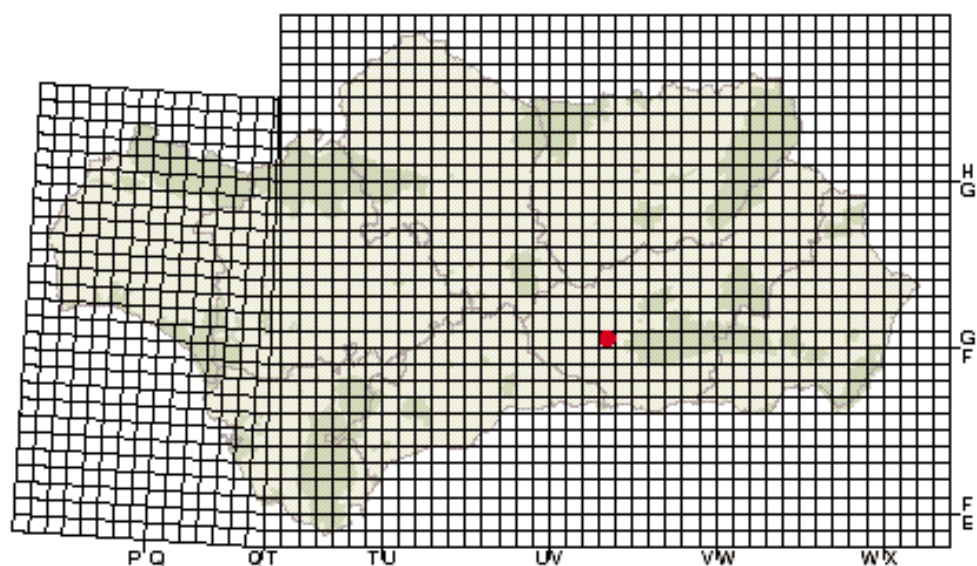
Uno de los mayores riesgos para la especie se debe a su capacidad de hibridación con *L. supinum*, que convive en el mismo área, resultando que en la población existe muy poca homogeneidad morfológica.

El hábitat es muy estable pero, por su ubicación en un territorio fuertemente antropizado, la población de *L. subglabrum* ha sufrido numerosas alteraciones. El mayor núcleo de individuos se encuentra muy próximo a un asentamiento urbano, atravesado por una carretera y numerosos carriles rurales. En el área de la planta existe una explotación salina y un basurero. El agua que se estanca o fluye por los arroyos y que nutre las poblaciones de *L. subglabrum* está muy eutrofizada. Algunos de los territorios ocupados por la planta fueron roturados para intentar su explotación agrícola (generalmente inviable por la elevada salinidad del suelo).

Medidas de conservación

Además de las medidas de carácter general que deben ser aplicadas para todas las especies de flora amenazada, la recuperación de las poblaciones de esta especie requiere dotar al territorio de una figura legal de protección; limpiar de basura las poblaciones cercanas al municipio de la Malahá y cambiar la ubicación del basurero allí existente; mejorar la higiene y calidad de los cursos de agua de la zona y evitar el desbroce en taludes próximos a las vías de comunicación donde se encuentre la especie. Asimismo, se debe favorecer la expansión de la planta hacia áreas adyacentes, fundamentalmente promoviendo su uso en la revegetación de taludes y zonas adecuadas afectadas por movimiento de tierras en el área potencial de la especie.

Debido a los riesgos derivados de los procesos de hibridación es conveniente conservar germoplasma de los distintos núcleos poblacionales en bancos de semillas, cuidando almacenar toda la variabilidad morfológica y separar las formas



híbridas de las puras. También hay que fomentar el desarrollo de estudios y técnicas que contribuyan a seleccionar las formas puras (estudios genéticos, cultivo de tejidos, etc.) y estudios de biología reproductiva que permitan abordar con éxito el programa de recuperación.

Interés económico y etnobotánico

No se conocen aplicaciones populares de esta planta. La floración persistente y atractiva hace que se considere una especie adecuada para xerojardinería.

Bibliografía

ALCARAZ, F. J., P. SÁNCHEZ GÓMEZ & A. DE LA TORRE (1988). Sobre la alianza *Lygeo sparti-Limonion angustibracteati* nova (=Lygeo-Limonion *furfuracei* Rigoal, nomen dubium, art. 38). *Documents Phytosociologiques* 11: 255-262.

BLANCA, G. & M. CUETO (1987). *Limonium subglabrum* Erben (Plumbaginaceae), en C. GÓMEZ CAMPO & al. (eds.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*: 394-395. ICONA, Madrid.

ERBEN, M. (1978). Die Gattung *Limonium* in

Südwestmediterranen Raum. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 361-631.

ERBEN, M. (1993). *Limonium* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 2-143. C.S.I.C., Madrid.

PÉREZ RAYA, F. (1982). *Estudio de la vegetación gipsícola de la depresión de Granada*. Tesis de licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.

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

Limonium tabernense

Erben, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 543 (1978)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hemicriptófito glabro. Cepa de 5-30 cm. Hojas basales en roseta densa, simples, de 60-170 x 7-25 mm; limbo coriáceo, entero, con 2-4 nervios laterales; peciolo de 1.5-3 mm de anchura; hojas caulinares escamosas. Tallo de 45-95 cm, casi derecho. Inflorescencia en panícula de espigas, sin ramas estériles. Ramas de primer orden de hasta 30 cm. Espigas terminales, cortas, de derechas a arqueadas, con 3-6 espiguillas por cm, con 1-7 flores, rodeadas por 3 brácteas. Flores pentámeras, hermafroditas,



actinomorfas, con bracteolas membranáceas. Cáliz gamosépalo, tubuloso, con 5 costillas y limbo membranáceo, persistente; tubo de escasa a densamente peloso, con pelos largos. Pétalos libres, blancos, cuneiformes. Estambres epipétalos, soldados a la base de los pétalos. Ovario súpero, con 5 estilos libres. Fruto seco, monospermo, incluido en el cáliz. $2n=16$.

Pertenece al subgénero *Myriolepis* (Boiss.) Pignatti, el cual comprende la mayor parte de las especies del género (sólo en la Península Ibérica existen más de 100 especies de este subgénero). La especie más afín es *L. cossonianum* Kuntze con el que convive.

Biología

Hemicriptófito plurienal. Las semillas germinan en primavera. A mediados de mayo se inicia el desarrollo de los escapos florales. El máximo de la floración ocurre a final de junio, prolongándose hasta septiembre. La fructificación se produce desde julio hasta septiembre. La dispersión se inicia a partir de la segunda quincena de septiembre, prolongándose hasta el invierno

(febrero). No se interrumpe la actividad vegetativa en todo el año.

La polinización es cruzada, llevada a cabo por insectos de varias especies (entomófila), fundamentalmente himenópteros y dípteros. Se presentan fenómenos de apomixis. Son muy frecuentes los cruzamientos con otras especies de *Limonium* que viven próximas (*L. delicatulum* y *L. cossonianum*), así como los fenómenos de retrocruzamiento entre los híbridos y los progenitores, lo que origina gran variabilidad de los caracteres propios de cada especie.

Las tasas de floración y fructificación, aunque no existen datos concretos, son elevadas. Las cápsulas se dispersan incluidas en el cáliz. Los frutos caen al suelo en la proximidad de la planta madre; puede ocurrir una dispersión secundaria ligada a procesos de escorrentía o anemocoría.

Comportamiento ecológico

Vive en matorrales camefíticos desarrollados en zonas de rambla, sobre margas, en cubetas arrietas. Crece en un rango altitudinal comprendido entre 50 y 350 m, en el piso bioclimático ter-

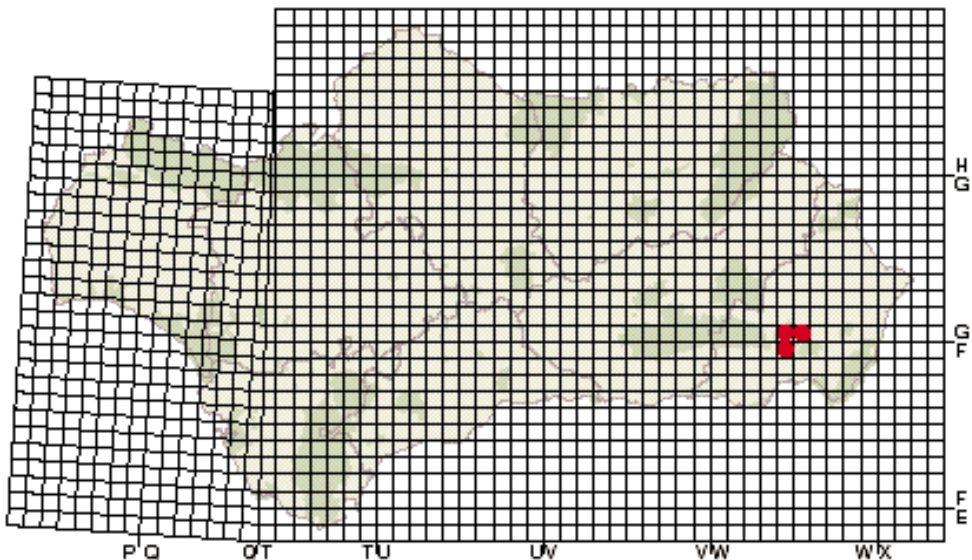
mediterráneo, sobre suelos de origen sedimentario, halomorfos, con alto contenido en sales solubles, en ombroclima semiárido.

Convive con otros halófitos adaptados a los medios ricos en sales. Entre las especies más características de la comunidad se encuentran *Limonium cossonianum*, *L. delicatulum*, *Inula crithmoides*, *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Limonium insigne*, *Frankenia corymbosa*, *Lygeum spartum*, *Scirpus romanus*, *Juncus acutus*, *Atriplex halimus*, *Suaeda vera*, *Diploaxis lagascana*, *Dittrichia viscosa*, *Launaea arborescens*, *Anabasis articulata*, *Salsola genistoides*, *S. papillosa*, *Artemisia barrelieri*, *Asparagus horridus* y *Herniaria fontanesii* subsp. *almeriana*.

La asociación vegetal en que se desarrolla es *Anabasio hispanicae-Euzomodendretum bourgeani*, recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Endemismo de la vertiente noroeste de Sierra Alhamilla (Almería). Existe una sola población



con un área de extensión inferior a 15 km². El número de individuos adultos se estima inferior a 10000 pies.

El área de expansión de la especie presenta soluciones de continuidad y los individuos se encuentran concentrados en núcleos más o menos densos, con algunos ejemplares dispersos entre ellos. Por la proximidad geográfica entre los núcleos, éstos no llegan a tener carácter de subpoblaciones.

Riesgos y agentes de perturbación

Al igual que ocurre con otras especies de este género, uno de los mayores riesgos para la especie tiene su origen en la hibridación, en este caso con *L. supinum*, provocando que en la población exista muy poca homogeneidad morfológica.

Las peculiares condiciones ecológicas en las que vive la planta suponen una fuerte selección para la flora que se desarrolla en ellas. La principal amenaza de origen antrópico que incide sobre esta especie es la desaparición de su hábitat por alteración del paisaje, debido a la construcción de equipamientos para el ocio y el turismo, así como el impacto provocado por los recorridos en vehículos todo terreno.

Parte del territorio en el que se distribuye *L. tabernense* se encuentra en los límites del Paraje Natural "Sierra Alhamilla"; el resto de la población está amenazado por el incremento

de ocupación del espacio, principalmente para actividades turísticas.

Hay un proyecto de creación de un zoológico o un parque de animales que afectaría a uno de los núcleos de población de *L. tabernense*.

Medidas de conservación

Entre las principales medidas que se proponen para proteger y conservar la población de *L. tabernense* se encuentran la integración de sus poblaciones en la delimitación del posible futuro Parque Nacional de los "Subdesiertos" y fomentar el uso turístico-ambiental del entorno Tabernas-S^a Alhamilla para que los valores naturales de la zona constituyan el motor socioeconómico de la misma, favoreciendo así la conservación de estos ecosistemas y de la flora existente.

Estas medidas se complementarían con otras de carácter general, como la conservación de semillas en bancos de germoplasma, un seguimiento periódico de las poblaciones para evaluar el número de individuos, la superficie de ocupación y el estado de conservación de la especie.

Interés económico y etnobotánico

L. tabernense podría ser utilizado en jardinería y explotado económicamente para su uso como flor cortada; sin embargo, en Almería existen otras especies de este género con mayor valor ornamental.

Bibliografía

BLANCA LÓPEZ, G. & M. CUETO ROMERO (1987). *Limonium tabernense* Erben, en C. GÓMEZ CAMPO & al. (eds.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 396-397. ICONA, Madrid.

ERBEN, M. (1978). Die Gattung *Limonium* in Südmediterranean Raum. *Mitt. Bot. Staatssamml.*

München 14: 361-631.

ERBEN, M. (1993). *Limonium* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 2-143. C.S.I.C., Madrid.

KÜNKEL, G. (1993). *Flórmula del desierto almeriense*. Granada.

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

Linaria lamarckii

Rouy, *Naturaliste (Paris)* 5: 351 (1883)

SCROPHULARIACEAE (ESCROFULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

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

Descripción

Hierba perenne ligeramente puberulento-glandulosa en la inflorescencia, glauca. Tallos fértiles de hasta 40 cm, decumbentes. Hojas de hasta 15 x 4 mm, oblanceoladas, obtusas, carnosas; las inferiores 3-4 verticiladas; las superiores alternas. Inflorescencia densa, bracteada, prolongándose hasta 5 cm en la fructificación. Pedicelos de 1-2 mm, más cortos que las brácteas. Cáliz de 5-7 mm, con lóbulos oblongos u ovados, desiguales; el superior más largo que los demás. Corola de 20-25



mm, amarilla, con tubo y espolón estriados de rojo y paladar rojizo; tubo grueso; espolón de 11-13 mm, más largo que el tubo, grueso. Fruto en cápsula de 3.5-7 mm, normalmente más larga que el cáliz, abriéndose irregularmente por valvas. Semillas discoideas, aladas, de 2-2.5 x 2-2.2 mm, negras, con disco liso y ala membranosa ancha y oscura.

Por sus semillas discoideas y aladas y sus tallos decumbentes, esta especie pertenece a la sección *Supinae* (Bentham) Wetts.

Biología

Especie perenne básicamente alógama. Las hojas se mantienen en la planta durante todo el año. La floración se extiende desde marzo hasta finales de agosto. La fructificación empieza en abril y termina en agosto.

Comportamiento ecológico

En Andalucía Occidental *L. lamarckii* vive en suelos arenosos ácidos en contradunas y depresiones formando parte de una comunidad



psammófila correspondiente a la asociación *Otantho-Ammophiletum arundinaceae* Rivas Martínez & al., 1977. Convive con *Otanthus maritimus*, *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, *Silene nicaeensis*, *Malcomia littorea*, *Pseudorlaya pumila*, *Crucianella maritima*, *Cyperus capitatus*, *Euphobia paralias*, *Reichardia gaditana*, etc.

Distribución y demografía

Es endémica del sur de Portugal, donde vive desde la Bahía de Setubal hasta la desembocadura del Guadiana, y de Andalucía.

En Andalucía se conoce solamente de una localidad en la provincia de Huelva, en la urbanización Isla Canela, en dunas costeras cerca de la desembocadura del río Guadiana, entre Caño de Pozo y el mar. La población estudiada se compone de muy pocos individuos.

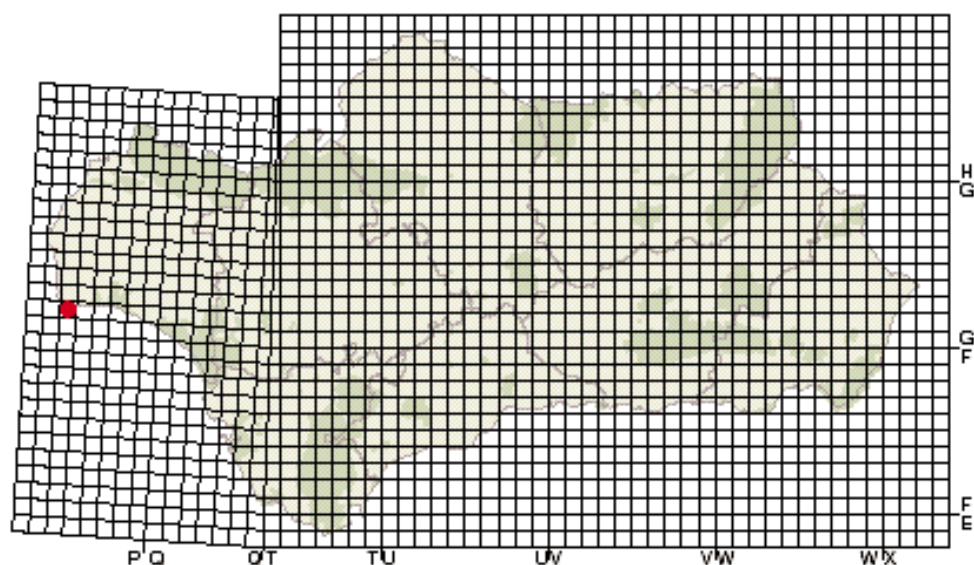
Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Luso-Extremadurensis, sector Tagano-Sadense, y en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sector Algarviense.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Riesgos y agentes de perturbación

En la única población española conocida, *Linaria lamarckii* está dramáticamente amenazada por las urbanizaciones costeras, que se encuentran en pleno desarrollo, así como por las presencia de bañistas y veraneantes, que se adentran frecuentemente en las dunas fijadas, o incluso acampan en ellas, por lo que hay que temer por la supervivencia de esta especie en Andalucía.



Medidas de conservación

La única manera de garantizar la supervivencia de esta especie es proteger por Ley, previa expropiación, la banda litoral comprendida entre la desembocadura del Guadiana por el oeste e Isla Canela por el este y por el Caño del Pozo al norte y el Océano Atlántico al sur. La protección pasaría por la prohibición de acceder a esa parte de la playa, o al

menos prohibir a los visitantes salir de la playa para adentrarse en las dunas fijas que la bordean.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de la especie. Por la vistosidad de sus flores podría utilizarse en jardinería.

Bibliografía

CARBAJO, F. & J. L. PÉREZ CHISCANO (1979). *Linaria lamarckii* Rouy, nueva para España. *Lagascalia* 8:165-166.

VALDÉS, B. (1970). *Revisión de las Especies Europeas de*

Linaria con Semillas Aladas. Sevilla.

VALDÉS, B. (1987). *Linaria* Miller, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 508-522. Barcelona.

Linaria nigricans

Lange in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 2: 565 (1870)

SCROPHULARIACEAE (ESCROFULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta anual, glabra o diminutamente glandulosa-pubérula en la inflorescencia. Tallos floríferos de hasta 17 cm, flexuoso-ascendentes, ramificados, esparcidamente foliosos. Hojas simples, sentadas, sin estípulas, algo carnosas, ennegreciendo con la desecación, obtusas; las superiores alternas, de linear-oblongas a espatuladas; las inferiores verticiladas, anchamente elípticas u obovadas. Flores pentámeras, en racimos laxos, bracteados; pedicelos patentes o ascendentes, más largos que las brácteas. Cáliz con 5 lóbulos casi iguales, separados hasta la base, con margen ancho blanquecino. Corola



marcadamente zigomorfa, gamopétala, bilabiada, de 16-20 mm, blanquecina, con el labio superior profundamente bilobado y el inferior trilobado y con 2 gibosidades (paladar) de color violeta o lila que cierran completamente el tubo; tubo de la corola prolongado en la base por un espolón, +/- recurvado o casi recto, casi tan largo como el resto de la corola. Estambres 4. Ovario súpero, bicarpelar, con numerosos primordios seminales; estilo recto; estigma claviforme. Fruto seco y dehiscente (cápsula), bilocular, subgloboso, casi de igual longitud que el cáliz. Semillas ápteras, trigono-semilunares, de color negro.

Biología

Terófito. Su ciclo de vida está regulado principalmente por la disponibilidad de agua. Generalmente inicia la germinación en la última quincena de febrero, aunque en años cálidos llega a germinar en diciembre. Su desarrollo es muy rápido, empezando a florecer a partir de los 7-10 días tras la germinación. La floración se puede alargar hasta marzo, en años secos, o abril (mayo), en años más lluviosos. La fructificación se inicia cuando aún no han terminado de florecer los botones apicales del racimo.



La polinización es fundamentalmente cruzada (entomófila). Entre los visitantes florales se han censado himenópteros y dípteros de pequeño tamaño, siendo probable, por la estructura floral, que intervengan también algunos lepidópteros. Una flor puede llegar a producir 600 semillas en años favorables. Las semillas no presentan estructuras especiales para su dispersión; caen al suelo en el entorno de la planta madre al abrirse las cápsulas. Posteriormente pueden ser dispersadas a mayor distancia por el viento, animales o mediante el agua de escorrentía.

En laboratorio los porcentajes de germinación son bajos. Después de la escarificación de la semilla, y con temperatura de 30°C, se obtiene un 36% de germinación.

Comportamiento ecológico

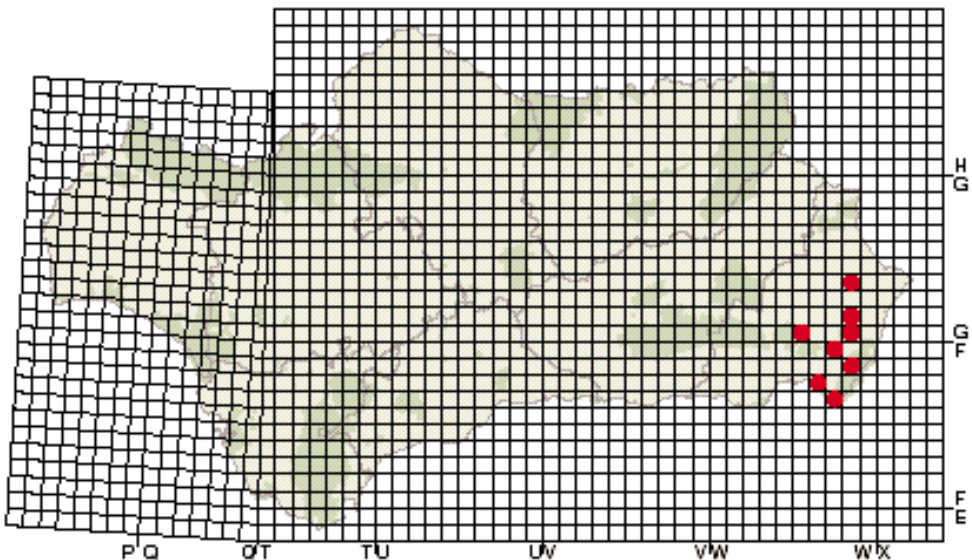
Forma céspedes continuos en pastizales efímeros o aparece aisladamente entre el matorral camefítico en campos, colinas y ramblas; ocasionalmente coloniza campos de cultivo (olivares). Se presenta sobre suelos incipientes de tipo arenoso, margoso o margoso-yesífero. Tiene su óptimo en el piso termomediterráneo, aunque alcanza el horizonte

inferior del mesomediterráneo, en un rango altitudinal comprendido entre 0-600 m, en ombroclima semiárido.

Entre las especies que comparten hábitat con *L. nigricans* aparecen *Leysera leyserooides*, *Ifloga spicata*, *Ammochloa palaestina*, *Lobularia lybica*, *Schismus barbatus*, *Calendula tripterocarpa*, *Medicago littoralis*, *Lagurus ovatus*, *Silene sclerocarpa*, *Desmazeria rigida*, *Rumex bucephalophorus*, *Polycarpon diphyllym*, *Hedypnois arenaria*, *Euphorbia exigua*, *Hippocrepis ciliata*, *Stipa capensis*, *Asphodelus tenuifolius*, *Reichardia tingitana*, *Lophochloa pumila*, *Cynodon dactylon*, *Minuartia mediterranea*, *Plantago albicans*, *Filago fuscescens*, *F. desertorum*, *Bromus rubens*, *Aegilops neglecta*, *Euphorbia peplis*, *Erodium chium*, *Crassula tillaea*, *Linum strictum*, *Plantago afra*, *Eruca longirostris*, *Euphorbia falcata*, etc. Entre ellos hay numerosos elementos de distribución iberonorteafricana.

Distribución y demografía

Endemismo del cuadrante SE de la provincia de Almería, concretamente en los campos de Nijar y Tabernas y en Cabo de Gata. Se conocen 2 grandes áreas de distribución, que cuentan con



5 poblaciones censadas; cada una de ellas tiene varios núcleos de población. Se ha constatado la presencia de la especie en 13 cuadrículas UTM de 1 km de lado, pero el área de extensión es de casi 60 cuadrículas.

El número de individuos sufre fuertes oscilaciones en función de las condiciones termopluviométricas anuales, oscilando entre varios miles y millones de ejemplares. En años lluviosos la floración resulta espectacular por la densidad de *L. nigricans*; sin embargo, en años secos apenas se ven algunos ejemplares al resguardo de otras especies de porte superior (*Ziziphus lotus*, *Retama sphaerocarpa*, etc).

Riesgos y agentes de perturbación

La estenocoria de esta especie se atribuye fundamentalmente a su especificidad ecológica y a la falta de hábitat adecuado para su desarrollo. Existen varios impactos sobre su hábitat, que ponen en riesgo la supervivencia de la especie a largo plazo o al menos de algunas de sus poblaciones más representativas. Entre ellos, la declaración de zona industrial de parte del área de la especie por el ayuntamiento de Tabernas, así como el establecimiento de numerosas edificaciones de segunda residencia; ambas son actuaciones muy preocupantes que afectan de forma grave a esta y otras especies interesantes de la comunidad. También, el descuaje de retamas (*R. sphaerocarpa*), para crear terreno cultivable o urbanizable, incrementa la pérdida de suelo, ya que éste es muy frágil y erosionable, eliminando además un hábitat idóneo de la especie en años desfavorables. El ganado doméstico (oveja) no ramonea la planta, pero produce algunas pérdidas por pisoteo y nitrifi-

cación del suelo que puede conducir al deterioro del hábitat.

A estos factores de riesgo se unen otros de origen natural como la fragmentación de las poblaciones y las grandes fluctuaciones interanuales del número de individuos. Por otro lado, existen pérdidas de individuos importantes en años en los que la germinación se adelanta a diciembre, ya que golpes de frío posteriores paralizan las plántulas o producen su muerte. Estos riesgos se ven paliados por la probable existencia de un potente banco edáfico de semillas que sin duda debe tener la especie.

Medidas de conservación

Parte del área de la especie está incluida en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y en los Parajes Naturales del Desierto de Tabernas, Yesos de Sorbas y Sierra Alhamilla; pero la mayor parte de las poblaciones están situadas fuera de espacios naturales protegidos.

Para conservar esta especie se recomienda la declaración de parte de su población como zona de protección especial, ya que el futuro Parque Nacional de los subdesiertos deja fuera de sus límites la mayoría del área de la especie; potenciar el uso turístico ambiental de este entorno; estudiar el banco edáfico de semillas; realizar estudios de compatibilidad de las poblaciones con cultivos arbóreos locales (almendrales y olivares) y conservar semillas de los diversos núcleos poblacionales en bancos especializados para poder reintroducir la especie en caso de extinción local. Asimismo se deben practicar otras medidas de carácter general como el seguimiento periódico de la evolución de las poblaciones y la actualización anual de la cartografía de distribución del taxón.

Bibliografía

CHATER, A. O., B. VALDES & D. A. WEBB (1972). *Linaria Miller*, in T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 3: 226-236. Cambridge University Press, Cambridge.

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

MOTA, J. F., J. CABELLO, F. GÓMEZ MERCADO & J. PEÑAS (1993). Estudio fitosociológico de los pastizales sabulícolas (Ord. *Malcolmietalia* Rivas Goday 1957) de los Campos de Níjar y Tabernas (sureste de la Península

Ibérica). *Ecología Mediterranea* 19 (3/4): 53-60.

SAGREDO, R. & H. CASTRO NOGUEIRA (1980). Corología de los espermatófitos endémicos de la flora almeriense. *Paralelo 37°* 4: 37-50.

VIANO, J. (1973-1974). Résultats caryologiques de quelques espèces de *Linaria* et *Chaenorhinum* récoltés au sud de la Péninsule Ibérique. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 47: 323-335.

WILLKOMM, M. & J. LANGE (1861-1880). *Prodromus Florae Hispanicae*. Stuttgart.

Loeflingia baetica

Lag., *Periód. Soc. Med. Quir. Cádiz* 4 (1): 5 (1824)

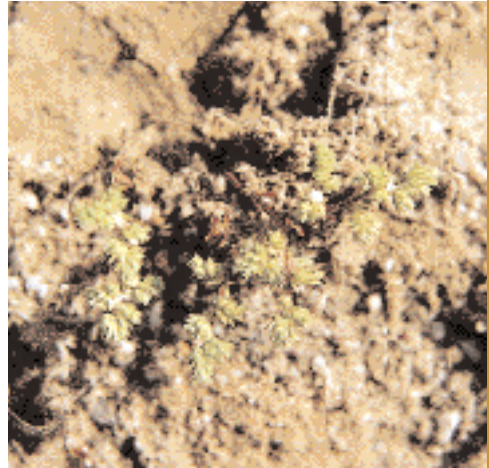
CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

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

Descripción

Hierba anual más o menos densamente pubescente-glandulosa. Tallos de 5-15 (-80) cm, ramificados desde la base, con ramas decumbentes o ascendentes. Hojas opuestas, de 2-10 (-14) x 0.5-1 (-4) mm, lineares o linear-subuladas, enteras, mucronadas; estipulas setáceas, con parte inferior soldada con la hoja. Flores subsentadas, en inflorescencias cimosas, axilares y terminales, más o menos densas. Sépalos ligeramente aquillados, subulados o mucronados; los tres externos de (1.5-) 1.7-3 (-3.5) mm, con apéndices laterales setiformes hacia la



mitad; los dos internos de 1.5-2 (-3) mm, con apéndices laterales más o menos apicales, o sin ellos, de margen membranoso, frecuentemente fimbriado-ciliados en el ápice. Pétalos de 1.5-2 (-2.5) mm, tan largos o más largos que las cápsulas maduras, blancos. Androceo con 5 estambres, con anteras de 0.3-0.5 mm. Estilo de (0.2-) 0.3-0.5 (-0.6) mm, aproximadamente tan largo como el ovario; estigma trifido o trilobado. Cápsula de (0.9-) 1-1.5 mm, abriéndose por tres valvas. Semillas de c. 0.5 mm, subreniformes, diminutamente papilosas.

Muy afín a *L. hispanica* L., de la que se separa por presentar esta última los pétalos más cortos que la cápsula madura y los estambres en número de 3, rara vez 5, con anteras más pequeñas.

Es muy variable morfológicamente. Los tallos pueden variar ampliamente de tamaño; las cimas pueden ser largas y más o menos laxas o cortas y muy densas; los sépalos más o menos largos y los internos pueden presentar apéndices



laterales generalmente más cortos que los sépalos, o carecen de ellos; el estilo presenta tres ramas estigmáticas bien marcadas, pero a veces son muy cortas y el estilo resulta subcapitado.

Biología

Especie anual, probablemente autógama. Las semillas germinan en octubre-noviembre y las hojas se mantienen en la planta durante todo el ciclo vegetativo, que se extiende desde finales de marzo hasta principios de julio. La fructificación comienza a principios de mayo y se extiende hasta principios de septiembre.

Comportamiento ecológico

Loeflingia baetica vive sobre arenas ácidas sueltas, formando parte de todas las comunidades pertenecientes al orden *Malcolmietalia* (clase *Tuberarietea-guttatae* Br.-Bl. 1952, en Rivas Martínez, 1978) formado por comunidades vegetales sabulícolas desarrolladas sobre suelos arenosos profundos, en las que *L. baetica* se encuentra acompañada por *Vulpia membranacea*, *Corynephorus fasciculatus*, *Coronilla repanda*, *Brassica oxyrrhina*, *Erodium aethiopicum*,

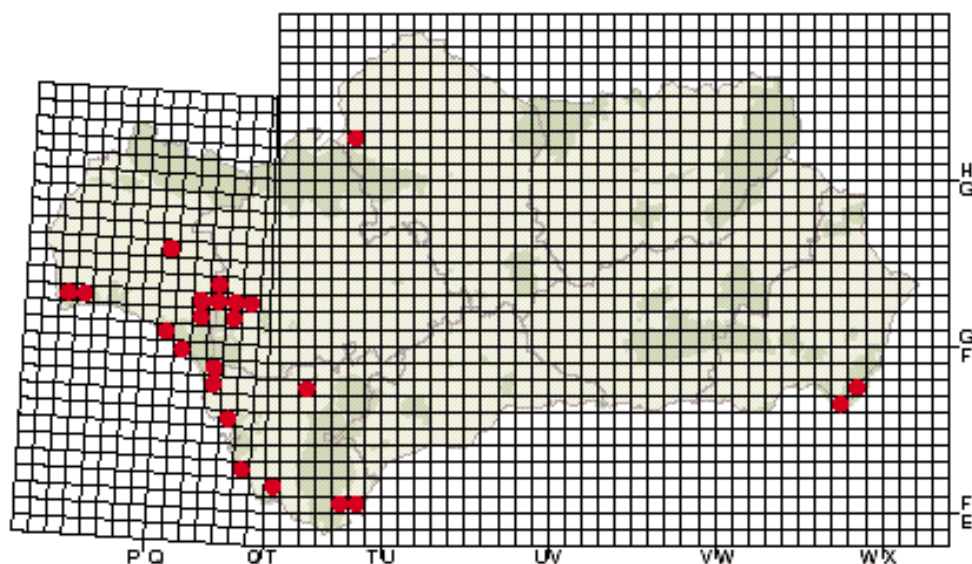
Brassica barrelieri, *Malcolmia patula*, *Malcolmia lacera*, *Ornithopus compressus*, etc. En el Parque Nacional de Doñana es especie característica de la asociación *Linario donyanae-Loeflingietum baeticae* Rivas Martínez & al. 1979, en que están presentes *Arenaria algarbiensis*, *Ononis baetica* var. *baetica*, *Linaria tursica*, etc.

Distribución y demografía

El área de distribución es muy amplia, ya que cubre todo el SO de la Península Ibérica y Marruecos. En España se encuentra en las provincias de Almería, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Badajoz y Cáceres. En Portugal, en todo el territorio al sur del río Duero, salvo en Beira Alta y Ribatejo.

Las poblaciones suelen ser amplias, con varios miles de individuos, cubriendo a veces varios kilómetros de longitud por decenas de metros de anchura, con una densidad variable entre 3 y 42 individuos por m².

Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Murciano-Almeriense, sector Almeriense,



en la Provincia Luso-Extremadurensis, sectores Toledano-Tagano, Mariánico-Monchiquense, Tagano-Sadense, Divisorio portugués y Beirense litoral, en la Provincia Bética, sector Hispalense y en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sectores Gaditano, Onubense litoral y Algarviense.

Riesgos y agentes de perturbación

Es una especie muy frecuente, que se encuentra prácticamente en todos los suelos arenosos ácidos de Andalucía Occidental, donde suele formar poblaciones amplias con numerosos individuos. Dada la extensa área que ocupa, su supervivencia no ofrece ningún peligro. Además, la formación de cortafuegos o de zonas de vegetación relativamente abiertas en las áreas donde vive, favorecen la presencia y expansión de esta especie.

Las poblaciones costeras corren siempre el peligro de ser eliminadas o marcadamente modificadas por la expansión de urbanizaciones veraniegas.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Medidas de conservación

La supervivencia de esta especie no ofrece ningún peligro. Además es muy abundante en todas las áreas costeras protegidas, incluido los Parques Naturales y Parajes Naturales distribuidos por las costas de Cádiz y Huelva, donde la protegen las normativas de dichos Parques.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

DEVEGA, J. A. (1987). *Loeflingia* L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 215-216. Barcelona.

GALIANO, E. F. & S. SILVESTRE (1977). Catálogo de las Plantas Vasculares de la Provincia de Cádiz III. Centrospermae: Caryophyllaceae. *Lagascalia* 7: 13-45.

RIVAS-GODAY, S. (1958). Nuevos órdenes y alianzas de *Helianthemetea annua* Br. Bl. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 15: 539-651.

RIVAS MARTÍNEZ, S., M. COSTA, S. CESTROVIEJO & E. VALDES (1980). La vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazarro* 2: 5-189.

Luzula caespitosa

Gay, *Pl. Astur. exsicc.* n. 216 (1836)

JUNCACEAE (JUNCÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Descripción

Hierba vivaz, más o menos cespitosa, estolonífera. Tallos de (15-) 20-30 (-40) cm, junciformes. Hojas paralelinervias, de márgenes ciliados y soldados en la base, envainadoras; las basales de 1.5-3 mm de anchura, convolutas. Inflorescencia en panícula de monocasios, umbeliforme, laxa, a veces interrumpida. Flores actinomorfas, hermafroditas; brácteas inferiores más largas que la inflorescencia. Perianto constituido por 6 tépalos, dispuestos en dos verticilos. Estambres 6, libres; anteras 4-5 veces tan largas como los filamentos, basifijas. Ovario súpero, tricarpelar, unilocular; estilo dos veces más largo que el ovario; estigmas 3, filiformes. Fruto seco y dehiscente (cápsula), loculicida, tan largo como el perianto, globoso, con 3 semillas pardo pálidas, provistas de carúncula.

Distribución y demografía

Endémica de las montañas que circundan la cuenca del Duero, sobre todo en la mitad

norte peninsular (provincias de Asturias, Burgos, Cantabria, León, La Rioja, Lugo, Madrid, Orense, Palencia, Salamanca y Zaragoza). Se había citado en Sierra Nevada (Granada), pero las muestras de herbario relativas a dicha cita corresponden a ejemplares desviantes de *L. hispanica*; además, en prospecciones recientes por zonas nevadenses con características ecológicas adecuadas para el desarrollo de la especie tampoco ha sido hallada, por lo que se descarta la presencia de *L. caespitosa* en Andalucía.

Medidas de conservación

L. caespitosa apareció con la categoría de Vulnerable (V) en el Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada; sin embargo, debe excluirse del mencionado catálogo, ya que, según los datos actuales, no crece de forma natural en la comunidad Andaluza.

Bibliografía

CHRTEK, J. & B. KRISA (1980). *Luzula* DC., in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 5: 111-116. Cambridge University Press, Cambridge.

KIRSCHNER, J. (1996). *Luzula* Sect *Luzula* (Juncaceae) in Spain. *Pl. Syst. Evol.* 200 (1-2): 1-11.

FERNÁNDEZ LÓPEZ, C. (1983). *Fuentes para la flora de Jaén*. Cooperativa Farmacéutica, Jaén.

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.

MONTSERRAT, P. (1963). El género *Luzula* en España. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 409-523. Madrid.

MORENO SAIZ, J. C. & H. SAINZ OLLERO (1992). *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. ICONA, Colección técnica. Madrid.

SORIANO MARTÍN, C. (1987). *Significación de distribuciones fitocorológicas en la Serranía de Cazorla*. Tesis Doctoral, ETSI Montes, Universidad Politécnica de Madrid.

WILLKOMM, H. M. & J. LANGE (1861-1880). *Prodrromus Florae Hispanicae*. Stuttgart.

Luzula hispanica

Chrtek & Krísa, *Novit. Bot. Horti Bot. Univ. Carol. Prag.* 1965: 28 (1965)

JUNCACEAE (JUNCÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo, preocupación menor (LR lc, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, estolonífera. Tallos de 6-20 (-30) cm, junciformes. Hojas paralelinervias, de márgenes ciliados y soldados en la base, envainadoras; las basales de 1-2 (-4) mm de anchura, algo recurvadas; las caulinares planas. Inflorescencia espiciforme, ovoidea, a veces interrumpida, de 1-2 cm. Flores actinomorfas, hermafroditas; bráctea inferior casi tan larga como la inflorescencia. Perianto constituido por 6 tépalos, dispuestos en dos verticilos. Estambres 6, opuestos a los tépalos, libres; anteras más largas que los filamentos, basifijas. Ovario súpero, tricarpelar, unilocular; estilo tan



largo como el ovario; estigmas 3, filiformes. Fruto seco y dehiscente (cápsula), loculicida, algo más corto que el perianto, ovoideo, de color pardo oscuro a negruzco, con 1-3 semillas provistas de carúncula. $2n = 24$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea. Existen importantes diferencias fenológicas dependiendo de la altitud; la floración se inicia en el mes de junio en las cotas más bajas y se prolonga hasta el mes de julio en altitudes mayores o a veces hasta primeros de agosto. La proporción de individuos fértiles/estériles es muy variable, habiéndose observado diferencias correlacionadas con el comportamiento ecológico. Por término medio florecen el 50% de los individuos; la polinización se realiza mayoritariamente por el viento (anemogamia). Las flores son proteróginas: el gineceo alcanza la madurez antes de que los estambres tengan el polen disponible para la polinización.

La fructificación máxima tiene lugar a mediados de julio; prácticamente el 100% de las flo-



res producen frutos aparentemente viables con 1-3 semillas. La dispersión se produce principalmente a finales de julio y primeros de agosto; las inflorescencias se disponen en la madurez ligeramente péndulas sobre un tallo florífero que se agita fácilmente con el viento, lo que favorece la caída de las semillas en el entorno de la planta madre; después pueden ser arrastradas por el agua de escorrentía.

En el laboratorio únicamente se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación de las semillas del 4%, conseguido en condiciones de oscuridad a los 11 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

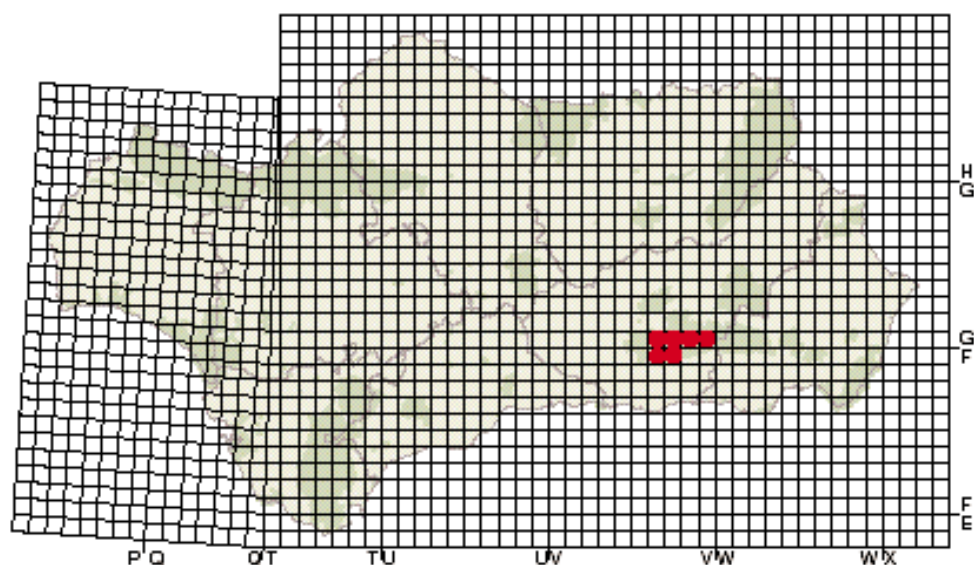
En Sierra Nevada crece en pastizales de montaña, sobre suelos ácidos procedentes de la alteración de micaesquistos. Se encuentra tanto en pedregales estables de áreas crioturbandas, con pendiente suave, próximas a neveros y con sustrato ligeramente húmedo, como en los márgenes y elevaciones secas de los pastizales higroturbosos ("borreguiles"), situados en rellanos próximos a los cursos de agua. Se desarrolla preferentemente en los pisos bioclimáticos oro- y criomediterráneo, con un interva-

lo altitudinal comprendido entre (1800) 2000-3000 (3300) m; el ombroclima suele ser subhúmedo o húmedo.

Forma parte de diversas asociaciones vegetales. En las zonas más húmedas está acompañada por *Agrostis nevadensis*, *Plantago nivalis*, *Armeria splendens*, *Lepidium stylatum*, *Ranunculus demissus*, *Plantago subulata*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Ranunculus acetosellifolius*, *Sagina nevadensis*, *Potentilla nevadensis*, *Festuca iberica*, *Nardus stricta*, *Leontodon microcephalus*, *Euphrasia willkommii*, *Gentiana boryi*, *Agrostis canina* subsp. *granatensis*, etc. En los pastizales vivaces de zonas más secas se encuentran entre otras especies *Festuca clementei*, *Hormathophylla purpurea*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Trisetum glaciale*, *Leontodon boryi*, *Erigeron frigidus*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Galium pyrenaicum*, *Chaenorhinum glareosum*, *Eryngium glaciale*, *Agrostis nevadensis*, *Herniaria boissieri*, *Gentiana alpina*, *Crepis oporinoides*, *Euphrasia willkommii*, etc.

Distribución y demografía

Es endémica de la Península Ibérica, encontrándose en las montañas de la mitad norte y, de forma



disyunta, en Sierra Nevada (Granada y Almería), donde alcanza su distribución más meridional.

En Sierra Nevada es muy abundante a partir de los 2000 m de altitud, ocupando un área de más de 40 km de longitud; se ha constatado su presencia al menos en 24 cuadrículas UTM de 1 km de lado, aunque no se duda de su presencia en más de un centenar. El número total de individuos estimado oscila entre 2 y 3 millones.

Riesgos y agentes de perturbación

No existen riesgos preocupantes que amenacen la supervivencia de *L. hispanica* en Sierra Nevada. Las comunidades de borreguiles están sometidas, a menudo, a sobrepastoreo, lo que ha supuesto que muchas especies endémicas nevadenses que viven en ellos se encuentren amenazadas; no obstante, en el caso de *L. hispanica* su abundancia y su relativa versatilidad ecológica hacen que este efecto no produzca un daño sensible en el contingente de la especie.

Medidas de conservación

Sierra Nevada es Parque Natural, además, la mayoría de las poblaciones de *L. hispanica* han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada, que también goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Es muy probable que esta especie se mantenga en la categoría de menor riesgo por un periodo de tiempo indefinido, ya que, por un lado no es factible que se produzca un fuerte impacto en su área andaluza (Sierra Nevada), teniendo en cuenta las figuras de protección que la ampa-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



ran y, por otro, tampoco es probable que se amplíe de forma notable su área de distribución ya que la especie ocupa la mayor parte de su extensión potencial.

Así pues, no es necesaria la adopción de medidas específicas de conservación, solo se deben evitar fuertes impactos en las poblaciones de la especie, velando por el cumplimiento de la normativa vigente. Promover estudios de la capacidad de carga ganadera y adoptar las medidas oportunas, ya que este es uno de los impactos que de forma general afecta más gravemente al conjunto de la flora de Sierra Nevada y, por último, divulgar la información relativa a la amenaza a la que están sometidas muchas especies de Sierra Nevada y de las medidas que se establezcan para conseguir el buen uso y disfrute sostenible de la montaña nevadense.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de la planta.

Bibliografía

CHRTEK, J. & B. KRISA (1980). *Luzula* DC., en T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 5: 111-116. Cambridge University Press, Cambridge.

KIRSCHNER, J. (1996). *Luzula* Sect. *Luzula* (Juncaceae) in Spain. *Pl. Syst. Evol.* 200 (1-2): 1-11.

KUPFER, PH. (1974). Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 3-322.

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

Universidad de Granada, Granada.

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.

MONTSERRAT, P. (1963). El género *Luzula* en España. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 409-523.

MORENO SAIZ, J. C. & H. SAINZ OLLERO (1992). *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.

Marsilea batardae

Launert, *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 56: 101 (1983)

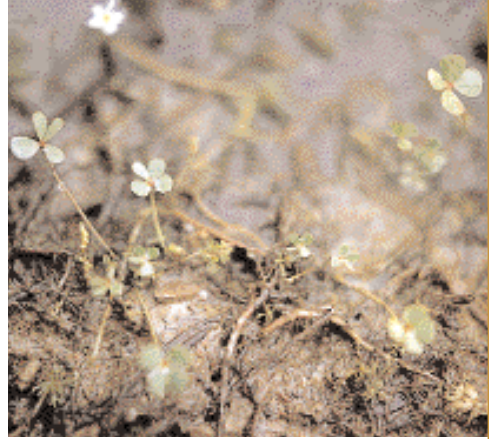
MARSILEACEAE (MARSILEÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Extinta (EX, UICN)

Descripción

Planta rizomatosa que forma estolones de 9-15 (-40) cm, pubescente en los nudos; entrenudos de (0,5-) 5-20 mm, pubescentes o glabros; raíces de hasta 10 cm. Hojas fasciculadas, solitarias en los estolones; pecíolos de (0,8-) 1,5-10 (-12) cm en las plantas emergidas; en las sumergidas pueden alcanzar hasta 20 cm y ser glabros; folíolos de 3-8 (-13) x (2-) 5-9 (-19) mm, flabeliformes; glabros en las plantas sumergidas y en las emergidas durante la etapa húmeda del año, densamente pubes-



centes en la madurez de los esporocarpos; enteros o irregularmente crenados en el ápice en las plantas sumergidas o de sitios muy umbríos. Esporocarpos de 3-4,5 x 2,5-4,5 mm, solitarios o en fascículos de 2-3 (-9), pediculados, subgloboso-comprimidos, inicialmente pubescentes, al fin glabrescentes; cuando quedan en el suelo en fase de resistencia totalmente glabros; diente inferior obtuso o casi nulo; el superior, inicialmente agudo; pedículos de 2-6 (-8) mm, erectos, simples. Soróforos con 4-5 pares de soros. $2n = 40$.

Biología

Son plantas perennes, rizomatosas, muy variables dependiendo de las condiciones ambientales. Los ejemplares sometidos a una situación de sequía continuada se hacen de muy pequeño tamaño, presentando pecíolos de c. 0,8 cm, y reduciendo el número de hojas hasta una o dos. En las etapas de encharcamiento pueden producir hojas flotantes con pecíolos de hasta 12 cm. Las hojas de sequía y las flotantes, o de etapas húmedas, varían en el grado de pelosidad, desde glabras a pubescentes.

En las etapas óptimas desarrollan largos estolones, que pueden pasar por encima de pequeñas piedras, enraizando y desarrollando en estos puntos nuevos grupos de hojas. La ruptura de estos estolones da lugar a la aparición de nuevos individuos por multiplicación vegetativa, generalmente aguas abajo, dado su carácter colonizador.

La formación de esporocarpos está condicionada a la ausencia del agua. Tan solo entran en fase de reproducción ante un estiaje o un aumento brusco de temperatura. Los esporocarpos pueden permanecer en el suelo durante bastantes años sin perder su capacidad germinativa (hasta cien años). Desconocemos la morfología de los gametofitos.

Comportamiento ecológico

Se localiza en suelos ácidos, bien iluminados, y con encharcamiento temporal, a 350 m.s.m. Sus plantas acompañantes son: *Ranunculus peltatus* Schrank, *Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv., *Illecebrum verticillatum* L. y *Scirpus cernuus* Vahl.

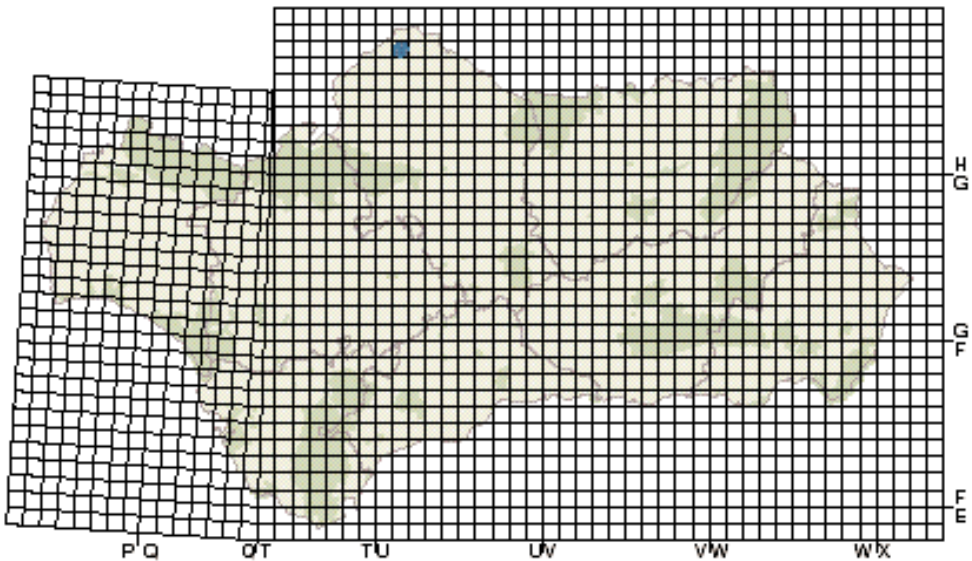
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

La especie fue descrita de Beira Baixa (Portugal), y parece extenderse por el W y SW de la Península, con una localidad en los arrozales de Sueca (Valencia, MA 274997), cuya confirmación con material fértil, u otras recolecciones, no se ha realizado.

La única población segura en Andalucía se encontraba en la provincia de Córdoba. En 1989 constaba de treinta ejemplares viviendo



en los pequeños montículos arcillosos situados en los márgenes del arroyo Torilejo. En 1993 la población quedó reducida a tres ejemplares. Con posterioridad (1995 a 1999) no han vuelto a localizarse, por lo que debe considerarse extinta para Andalucía.

Las restantes poblaciones mencionadas en la literatura o recolectadas son citas muy dudosas, al carecer de pliegos o estar basadas en ejemplares inmaduros.

Riesgos y agentes de perturbación

Las especies de *Marsilea* son plantas colonizadoras, de poblaciones móviles, que tan solo se instalan durante un periodo de tiempo largo en condiciones muy concretas. Cuando aumenta la eutrofización o se producen aterra-

mientos en sus hábitats los ejemplares mueren, dejando los esporocarpos en espera de nuevas condiciones óptimas.

Podemos suponer que se trataba de un neófito de implantación muy reciente, y que la sequía y la deforestación de la zona han determinado su desaparición.

Medidas de conservación

La desaparición de esta especie en Andalucía, impide establecer medidas para su conservación. Cabe la esperanza de su aparición en otros puntos próximos al Alentejo y Beira Baixa (Portugal) donde la especie es frecuente.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de la especie.

Bibliografía

- BRAUN, A. (1871) Hr. Braun theilte neuere Untersuchungen über die Gattungen Marsilia und Pilularia. *Mit. Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin* 1870: 653-753.
- CABEZUDO, B. & E. SALVO (1987) *Marsilea* L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNANDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 57. Ketres Editora, Barcelona.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E., A. PUJADAS SALVA & M. CLEMENTE MUÑOZ (1994) *Catálogo general de las especies de recomendada protección en Andalucía (Endémicas, Raras y Amenazadas)*, en Hernández Bermejo, J.E. & M. Clemente Muñoz, *Protección de la Flora en Andalucía* 43-66. A.M.A.
- JOHNSON, D. M. (1986) *Systematics of the New World species of Marsilia*. USA.
- LAUNERT, E. (1983) A new species of *Marsilea* from Portugal. *Bol. Soc. Brot., sér. 2*, 56: 99-104.
- PAIVA, J. (1985) Sobre algunas *Marsilia* Ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 465.
- PAIVA, J. (1986) *Marsilea* L., en S. CASTROVIEJO, M. LAINZ, & al. (eds.), *Flora Iberica*, 1: 66-69. Madrid.
- RICO, E. & X. GIRALDEZ (1989) Aportaciones al conocimiento de los Pteridófitos del occidente hispano. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (2): 583-591.
- SÁNCHEZ GARCÍA I. & C. MARTÍNEZ ORTEGA (1994) Nuevas áreas para la Flora de Andalucía Occidental. *Lagascalia* 17: 357-366.
- SILVESTRE, S. (1993) Números cromosómicos para la Flora española, 643-663. *Lagascalia* 17: 1521-184.

Marsilea strigosa

Willd., *Sp. Pl.* 5(1): 539 (1810)

MARSILEACEAE (MARSILEÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta rizomatosa que forma estolones de (0,4-) 1-8 (-20) cm, densamente pubescente en los nudos; entrenudos de 5-40 mm, pubescentes o glabros y raíces de hasta 10 cm. Hojas fasciculadas, solitarias en los estolones; peciolo de (0,8-) 2,5-10 cm, en las plantas emergidas, glabros o pubescentes; en las sumergidas pueden alcanzar 20 cm, glabros; folíolos (2-) 8-12 (-15) x (2-) 8-12 (-14) mm, de flabeliformes a oblongo-obovados, glabros en las plantas sumergidas y en las emergidas durante la etapa



húmeda del año, densamente pubescentes en la madurez de los esporocarpos, enteros o irregularmente crenados en el ápice. Esporocarpos de (2,5-) 3-4,5 (-5) mm, imbricados en 2 filas a lo largo del rizoma, raramente en fascículos densos de más de 3, pediculados, subgloboso-comprimidos, inicialmente pubescentes, al fin glabrescentes; dientes inferior y superior obtusos; pedículos de 2-2,5 mm, erectos, simples. Soróforo con (6-) 8-10 pares de soros.

Biología

Durante el verano los ejemplares reducen su parte vegetativa, disminuyendo de tamaño, y desarrollando los esporocarpos, que en muchos ejemplares son los únicos que llegan al otoño. El comienzo de las lluvias puede producir arrastres en los suelos, con lo que las poblaciones adquieren un gran dinamismo, y encharcamientos, que determinan un gran crecimiento de los peciolo foliares (hasta 20 cm), y un aumento de las dimensiones de las hojas. Los ejemplares desarrollan largos estolones y colonizan zonas limítrofes, pudiendo multiplicarse por fragmentación.



Desconocemos la capacidad de supervivencia de los esporocarpos, así como la morfología de los esporófitos.

Comportamiento ecológico

M. strigosa se localiza en suelos arenosos o arcillosos, bien iluminados, con inundación temporal, integrándose preferentemente en la Asociación *Preslio-Eryngietum corniculati* Rivas Goday (1956) 1970 (Orden *Isoetalia* Br.-Bl. 1931, de la Clase *Isoeto-Nano juncetea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943).

Las plantas acompañantes, en condiciones de encharcamiento son: *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *fucoides* (Frey) Muñoz Garmendía, *Damasonium alisma* Miller subsp. *alisma*, *Isoetes velata* A. Br., *Juncus tenageia* Ehrh., *Scirpus cernuus* Vahl., junto con algunos *Carófitos*. Durante el estiaje la zona se deseca rápidamente, desarrollándose numerosas especies, como son: *Illecebrum verticillatum* L., *Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv., *Centaurium pulchellum* (Schwarz) Druce, *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl., *Eryngium galioi-*

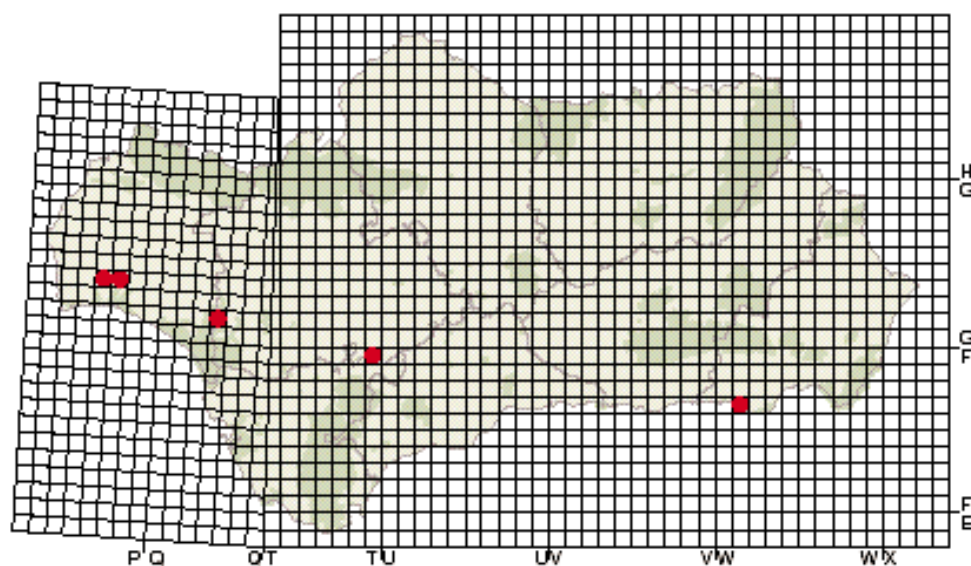
Distribución en el MEDITERRÁNEO



des Lam., *Elatine brochonii* Claveaud, *Pilularia minuta* Durieui, y más raramente *L. hyssopifolia* L., y *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel.

Distribución y demografía

La especie fue descrita de Rusia, Sarepta, al S de Voldgrado. Habita en la Región Mediterránea (España, Francia, Italia, Egipto, Argelia y Marruecos) y S. de Rusia, en puntos dispersos y alejados, en altitudes de 0-400 m. s.m. En España se conocen poblaciones en Almería, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Gerona, Guadalajara,



Huelva, Sevilla, Lérida, Mallorca, Zamora y Valencia. En Portugal, en Douro Litoral.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía las poblaciones de Almería y dos de la provincia de Huelva hay que considerarlas extintas. Sólo en una localidad de Huelva (Villablanca) y en otra de Sevilla (Coripe) se encuentran poblaciones que ocupan un área de más de 20 m² con una densidad de 20-29 individuos/m².

Riesgos y agentes de perturbación

Uno de los riesgos que las plantas acuáticas deben soportar en la zona circummediterránea son los periodos de sequía. La formación de esporocarpos, con una cubierta dura, conteniendo esporangios masculinos y femeninos es una respuesta a este factor. Cuando la planta madre muere, quedan en el suelo, en pequeños grupos, permaneciendo allí un tiempo indefinido hasta que se producen unas condiciones ideales, regenerando la antigua población. Los datos sobre la capacidad de supervivencia de los esporocarpos son muy fragmentarios y no hay un estudio detallado, pero al parecer pueden ser viables durante un periodo de hasta 100 años, y ser transportados por las aves migratorias en su tracto digestivo. De esta manera se aseguran la permanencia en una localidad y la

dispersión a zonas alejadas. Uno de los factores que indican su aparentemente caprichosa distribución es, posiblemente, la migración de determinados grupos de aves acuáticas.

Otra de las dificultades que tienen que soslayar es el aumento de contaminantes en el agua. Los ejemplares de *Marsilea* se defienden desplazándose mediante sus estolones a lugares húmedos menos contaminados. Si éstos aumentan la población finalmente desaparece.

Medidas de conservación

La población de Almonrte se localiza en el Preparque de Doñana por lo que tiene un marco legal de protección. No sucede así con la de Coripe y Villablanca, situadas en fincas particulares. En contraposición éstas son las que poseen un mayor número de ejemplares. Su supervivencia está condicionada al mantenimiento de las condiciones ecológicas y climatológicas actuales. Por este motivo convendría realizar una vigilancia de estas zonas para que no se modifiquen las explotaciones actuales, lo que determinaría profundos cambios.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de la especie.

Bibliografía

- BELMONTE, D. (1983) Datos florísticos sobre la comarca de las Corchuelas. III. *Lazaroa* 5: 315-317.
- BOLÓS, O. & J. VIGO (1984) *Flora dels Paisos Catalans* 1: 190-191. Barcelona.
- BRAUN, A. (1871) Hr. Braun Theilte neuere Untersuchungen über die Gattung *Marsilia* und *Pilularia*. Mit. Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1870: 653-753.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E., A. PUJADAS SALVÁ & M. CLEMENTE MUÑOZ (1994) Catálogo general de las especies de recomendada protección en Andalucía (endémicas, Raras, y Amenazadas), en HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E. & M. CLEMENTE MUÑOZ, *Protección de la Flora en Andalucía*: 43-66. A.M.A.
- JOHNSON, D.M. (1986) *Systematics of the New World species of Marsilea*. USA.
- PAIVA, J. (1985) Sobre algunas *Marsilea* Ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 465.
- PAIVA, J. (1986) *Marsilea* L., en S. CASTROVIEJO, M. LAINZ & al. (eds.), *Flora Iberica* 1: 66-69. Madrid
- PENAS MERINO, A. (1984) Nuevos táxones para la flora leonesa. *Lagascalia* 13: 3-16.
- PENAS MERINO, A., M.E. GARCÍA, L. HERRERO, M. GARZÓN, & I. JIMÉNEZ (1987) Fragmenta chorológica occidentalía, 652-669. *Anales Jard. Bot. Madrid* 43: 437-439.
- RICO, E. & X. GIRÁLDEZ (1989) Aportaciones al conocimiento de los Pteridófitos del occidente hispano. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(2): 583-591
- VELAYOS, M., M. A. CARRASCO & S. CIRUJANO (1989) Las lagunas del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Bot. Complutensis* 14: 9-50.

barrancos y lugares protegidos donde se desarrolla plenamente, alcanzando gran tamaño y densidad (cobertura superior al 80% y hasta 2 m de altura). Es importante señalar que en su área potencial de distribución las heladas son inexistentes y además se produce una criptoprecipitación de origen marino.

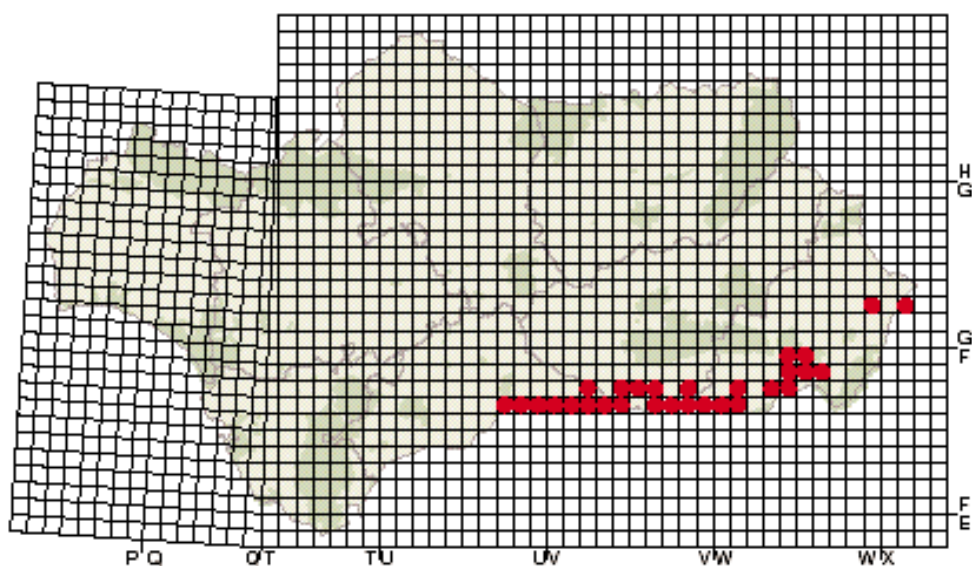
Es una especie que se considera característica, por una parte, de las comunidades de matorrales espinosos propios de territorios murciano-almerienses litorales y por otra, de cambronales litorales de las áreas béticas donde el ombroclima semiárido impide el desarrollo del encinar. Cuando el ombroclima es ya seco (W de Castell de Ferro, hacia Nerja) el encinar no constituye la vegetación potencial y la comunidad donde se encuentra, asentada sobre suelos superficiales, representa la vegetación permanente. Asimismo puede reconocerse otra variante caracterizada por la presencia de *Buxus balearica* teniendo lugar en las zonas más umbrosas o donde el clima es algo más lluvioso (entre Motril y Nerja).

Convive con especies como *Asparagus albus* L., *Rhamnus oleoides* L., *Witania frutescens* (L.)

Pauquy, *Aristoloquia baetica* L., *Ephedra fragilis* Desf. y *Chamaerops humilis* L.; esta formación de alto porte se encuentra con restos de matorral serial presentándose con especies como *Rosmarinus officinalis* L., *Genista umbellata* (L' Hér) Poirét, *Lavandula multifida* L., *Thymus baeticus* Reichenb., *Teucrium capitatum* L.; hacia el E, en los matorrales y tomillares se hacen más frecuentes la especies típicamente murciano-almerienses como *Salsola genistoides* Poirét, *Teucrium rupestriculum* L., *T. eriocephalum* Willk., *Teucrium almeriense* (Pau) Borja & Rivas Goday, etc.

Distribución y demografía

La especie es de distribución ibero-norteafricana, encontrándose en el NW de África (Marruecos y Argelia) alcanzando el SE de la Península Ibérica. Aparece en el litoral de Andalucía oriental extendiéndose desde Málaga, Nerja, Adra, Roquetas, Cabo de Gata y Almagrera; adentrándose a veces hasta 100 km hacia el interior presentándose en las Sierras de Cázulas y Chaparral, Sierras de Tejada y Almjara, Sierra de Alhamilla, Rioja y Cuevas de Almanzora. Se encuentra también en la provincia de Murcia entre Escombreras y el cabo de Palos y en la sierra de Cartagena.



Recientemente se han localizado dos nuevas localidades en la provincia de Alicante en Sierra de Callosa del Segura y en Cabo de La Nao (Jávea), siendo esta última la localidad más septentrional conocida.

Frecuente en la comunidad donde se presenta, tiene su óptimo entre Nerja y Salobreña, en barrancos y lugares protegidos. Cuando se adentra hacia el interior (Sierras del Chaparral y de Alhamilla), presenta una cobertura menor, pero alcanza como mínimo el 20% de la superficie.

Riesgos y agentes de perturbación

El número de individuos que presenta es elevado pero la especie tiene un carácter finícola con respecto a su área de distribución africana. Al presentar su óptimo en el litoral de Andalucía occidental (costa granadina), se ve seriamente amenazada por el desarrollo urbano de la zona. La mayoría de sus poblaciones se hallan en terrenos muy urbanizados y con gran presión humana, aunque parece que lo tolera relativamente bien.

Medidas de conservación

Se deben elegir algunas poblaciones dentro de la red de Espacios Naturales para su seguimiento y control (aparece en los espacios protegidos del Parque Natural del Cabo de Gata, los Parajes Naturales de Sierra de Alhamilla y Punta Entinas-Sabinar; existe una Zona de Especial Protección para las Aves, cerca de Almería, que

Distribución en el MEDITERRÁNEO



alberga también buenas poblaciones de *Maytenus*). Conviene completar su caracterización biológica y taxonómica.

Hay que considerar la singularidad de la especie a la hora de proyectos de evaluación de impacto ambiental en su área de distribución. Es necesario igualmente incrementar el número de accesiones con localidades diferentes en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz.

Interés económico y etnobotánico

El espino cambrón proporciona como combustible una buena leña y carbón. Las cenizas de las hojas y madera pueden ser empleadas como sustituto de la sal de cocina. Su madera es dura y de grano fino, pero presenta troncos muy pequeños y se agrieta fácilmente. Tiene propiedades estimulantes, pero que se sepa no es utilizada popularmente, pues se piensa puede producir desórdenes cardiacos e inapetencia sexual.

Bibliografía

- ALCARAZ, F. & AL. (1989). Fragmenta chorologica occidentalia 2061-2097. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(2): 540-543.
- BENEDI C. (1997). *Maytenus* en S. CASTROVIEJO & AL. (EDS.) *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, 8: 179-181. C.S.I.C., Madrid.
- GÜEMES, J. (1990). *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell subsp. *europaeus* (Boiss.) Rivas Martinez, comb. nov. (Celastraceae), y noticias diversas acerca del mismo. *Anales Jard. Bot. Madrid* 48: 86-88.
- 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.

- MADRONA MORENO, M.T. (1994). *Cartografía de la vegetación actual y perfil de la restauración vegetal en las Sierras de Lújar y La Contraviesa*. Tesis doctoral Universidad de Granada.
- MARTÍNEZ PARRAS, J.M. & AL. (1985). Sobre la vegetación termófila de la cuenca mediterránea de Granada y sus áreas limítrofes. *Lazaroo* 8: 251-268.
- NIETO CALDERA, J.M. & B. CABEZUDO (1988). Series de vegetación climatófilas de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada, España). *Acta Bot. Malacitana* 13: 229-260.
- RIVERA NUÑEZ, D. & C. OBÓN DE CASTRO (1991). *La guía Incafo de las plantas útiles y venenosas de la Península Ibérica y Baleares*. Incafo, Madrid.

Moehringia fontqueri

Pau, *Cavanillesia* 2: 163 (1930)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Hierba perenne, cespitosa, pubescente-glandulosa. Tallos de 8-16 cm, herbáceos, débiles y frágiles. Hojas opuestas, simples, enteras, de ovoides a suborbiculares, sin estípulas; las de la base más pequeñas, sésiles; las superiores con pecíolo muy corto y sin cilios. Flores actinomorfas, pentámeras, hermafroditas, dispuestas en inflorescencias laxas, frecuentemente en dicasios terminales, de (1-) 2-3 flores. Sépalos libres, ovoides, obtusos, con 5 (-7) nervios poco marcados, sin margen escarioso. Pétalos 6-8 (-10) mm,



obovados, enteros, de ápice emarginado, blancos. Estambres 8-10, en 2 verticilos, el externo epipétalo. Ovario súpero, unilocular; estilos 3. Fruto seco, dehiscente (cápsula), globoso, de igual o menor longitud que los sépalos, que se abre por 4-6 dientes, a menudo recurvados. Semillas en número reducido, subreniformes a suborbiculares, negras. $2n= 24$.

La única especie perenne de este género, que también alcanza Andalucía, es *M. intricata*. Se diferencian fácilmente porque *M. fontqueri* es pubescente en los tallos y hojas, en tanto que *M. intricata* es glabra.

Biología

Hemicriptófito. La germinación y el rebrote tienen lugar a mediados de mayo; la floración se inicia a principios de junio y se prolonga hasta los primeros días de agosto, encontrándose en fase de plena floración hacia mediados de julio. En esta fecha ya se pueden hallar algunos individuos en fructificación, pero la mayor parte



fructifican a mediados de agosto, madurando las semillas hacia final de este mes, momento en el que se produce la dispersión.

Existe una alta tasa de aborto de primordios seminales (40%). El número de semillas aparentemente viables por cada flor (4.6) con relación al número de primordios seminales que produce (14.5 de media), resulta bajo.

Las cápsulas maduras adoptan una disposición péndula, por lo que las semillas suelen quedar muy próximas a la planta madre, quedando con frecuencia en la misma fisura del roquedo. En el laboratorio, el porcentaje de germinación de semillas fue del 84% a los 43 días de la siembra. El pico de germinación se obtuvo a los 17 días (54%).

Comportamiento ecológico

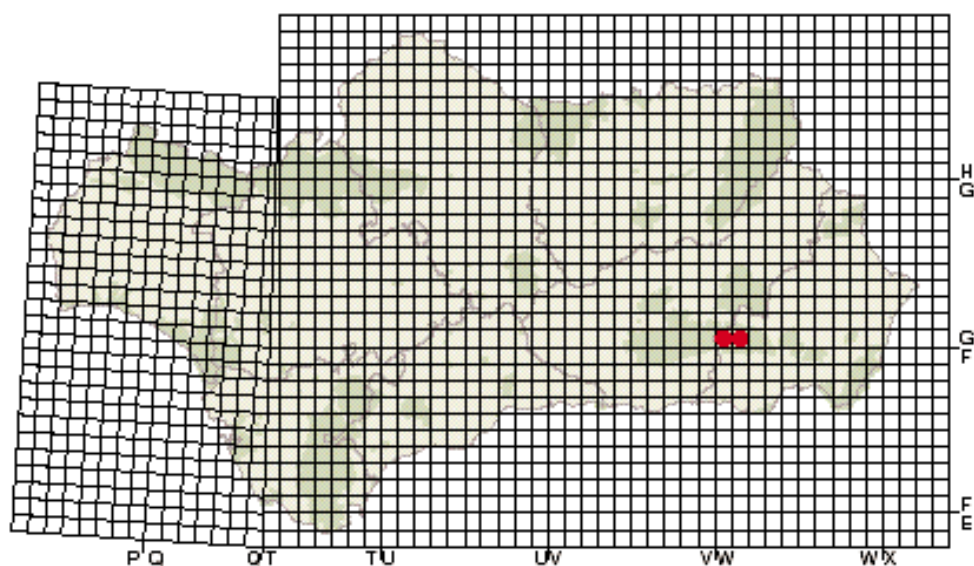
Se encuentra en fisuras y grietas sombrías de roquedos esquistosos desarrollados en zonas abruptas, entre 1800 y 2500 m de altitud, dentro del piso bioclimático oromediterráneo, bajo ombroclima subhúmedo. Se distribuye de forma

lineal a lo largo de las fisuras del roquedo, en zonas en las que apenas hay suelo. Forma parte de una comunidad vegetal escasa en Sierra Nevada, muy pobre en especies (a veces mono-específica) y de carácter fragmentario. Entre las plantas que conviven con ella se encuentran *Saxifraga nevadensis*, *Androsace vandellii*, *Asplenium septentrionale*, *Arabis alpina*, *Bunium alpinum* subsp. *macuca*, *Draba dubia* subsp. *laevipes*, *Alchemilla saxatilis*, *Polystichum lonchitis*, *Silene rupestris*, *Viola riviniana*, *Cystopteris fragilis*, *Ribes alpinum*, *Murbeckiella boryi*, *Phyteuma charmelii* y *Centranthus nevadensis*.

La comunidad vegetal es incluíble en la alianza endémica nevadense *Saxifragion nevadensis*, recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Endémica de Sierra Nevada almeriense (Sierra de Abrucena). La población se encuentra dividida en 5 núcleos que presentan un estado de conservación adecuado, probablemente por su inaccesibilidad. Tiene un área de distribución



de aproximadamente 8 km² y un área de ocupación inferior a 2 km². El número de individuos estimado es inferior a 5000, de los que aproximadamente la mitad alcanza la madurez reproductora.

Riesgos y agentes de perturbación

La rareza de la planta se atribuye fundamentalmente a la escasez de hábitat y a la fragmentación del mismo. La comunidad vegetal en la que se integra es azonal (depende más de las condiciones topográficas que de las climáticas) y, aunque sus condiciones ambientales son muy peculiares, no se considera un ecosistema frágil ya que los factores que lo definen no presentan alteraciones. Las poblaciones no están afectadas directamente por impactos de origen antropozógeno, pero en el entorno se desarrollan actividades que, indirectamente, podrían afectar a la especie (replantaciones forestales con *Pinus* sp., ganadería estival caprina y ovina y proximidad de carreteras y caminos forestales).

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 Parque Nacional de Sierra Nevada.

Para la conservación de la población actual se debe prohibir cualquier actividad que pueda afectar negativamente al hábitat de la especie; entre ellas, evaluar la posibilidad de excluir completamente la actividad ganadera de la zona. Se deben recolectar semillas para su inclusión en bancos de germoplasma y para el refuerzo y expansión de las poblaciones naturales, así como para reproducir la especie *ex situ* y fomentar su uso en jardinería.

Debe realizarse un seguimiento periódico de las poblaciones, evaluando el número de individuos, la estructura de edades, la tasa de reclutamiento y la dinámica de la vegetación, adoptando las medidas oportunas. También se deben fomentar estudios de biología reproductiva para abordar con éxito el programa de recuperación.

Interés económico y etnobotánico

Como se puede cultivar con relativa facilidad y la floración es atractiva, se puede considerar una planta muy adecuada para su uso ornamental en jardinería (rocallas).

Bibliografía

AGUILERA LIROLA, A., E. GUTIERREZ LUQUE, F. GÓMEZ MERCADO & J. F. MOTA POVEDA (1996). Valoración de riesgos en la endemoflora orófila de la Sierra Nevada almeriense, en J. CHACÓN & J. L. ROSÚA (eds.), *Sierra Nevada, Conservación y Desarrollo Sostenible 2*: 321-333. Madrid.

DÍAZ DE LA GUARDIA, C., J. F. MOTA & F. VALLE (1991). A new taxon in the genus *Moehringia* (Caryophyllaceae). *Pl. Syst. Evol.* 177: 27-38.

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

GONZÁLEZ CASTILLO, C., M. F. HERNÁNDEZ NAVARRO, L. MEDINA DOMINGO, E. ROLDÁN HERNÁNDEZ & J. TRABA DÍAZ (1995), en J. FERNÁNDEZ CASAS, R. GAMARRA & M. J. MORALES ABAD (eds.), *Asientos para un atlas corológico de la flora occidental*, 23. *Fontqueria*

42: 543-544.

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.

MONSERRAT MARTÍ, J. M. (1986). Notas sobre el género *Moehringia* L. en España. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42: 548.

MONSERRAT MARTÍ, J. M. (1988). Morfología de las semillas de *Moehringia* gr. *intricata* (Caryophyllaceae). *Lagascalia* 15 (Extra): 195-203.

MONSERRAT MARTÍ, J. M. (1990). *Moehringia* L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 225-230. C.S.I.C., Madrid.

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

Moehringia intricata subsp. *tejedensis*

(Willk.) J. M. Monts., *Anales Jard. Bot. Madrid* 42: 548 (1986)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, UICN)

Descripción

Planta perenne. Tallos muy ramificados y frágiles. Hojas pequeñas, de aproximadamente 5 x 3 mm, crasas, mucronadas, subsésiles, uninervias, verde-glaucas. Flores pentámeras, en inflorescencias laxas de hasta 4 flores. Sépalos de 2,5 a 4 mm, agudos y de margen escarioso. Pétalos de 6 a 8 mm, blancos. Fruto cápsula. Semillas de aproximadamente 1 mm, reniformes y negras.

Biología

Hemicriptófito con duración media de vida de hasta 5 años. Hojas con duración media sobre

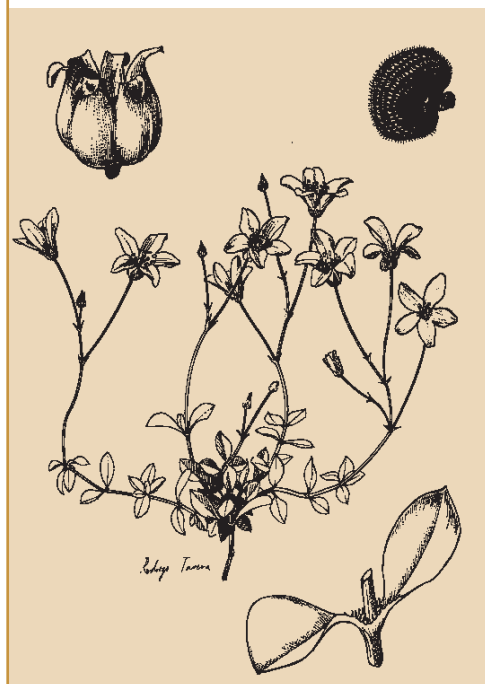


el tallo de hasta 14 meses. Roseta basal rara vez persistente. Desarrollo de la planta primaveral, fundamentalmente. La floración es estival. Dispersión estival-otoñal. Caída de hojas y ramas fundamentalmente otoñal. Polinización por insectos. El número medio de semillas por fruto es de 2,5. El 80 % de las semillas producidas son morfológicamente viables. La tasa de germinación con tratamiento estándar es del 20 %. Buen desarrollo de las plántulas en invernadero, llegando a florecer aproximadamente a los 5 meses de su germinación.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en comunidades perennes de hemicriptófitos, geófitos y nanocaméfitos de tendencias espeluncícolas o fisurícolas, esciófilas, calcícolas y orófilas. Ocupa grietas de paredones y cantiles umbríos y oquedades húmedas, en zonas con ombroclima húmedo y piso bioclimático supramediterráneo, entre los 1650 y los 1800 m de altitud.

Forma parte de comunidades rupícolas de las alianzas *Sarcocapnion crassifoliae* y *Saxifragion camposii*, en general muy pobres en especies, entre las que destacan *Draba hispanica*, *Saxifraga erioblasta*, *Jasione minuta*, *Potentilla*



petrophylla, *Teucrium fragile*, *Galium eritrorhizon*, *Erinus alpinus*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium trichomanes* y *Silene boryi*.

Distribución y demografía

Endemismo del sector Almirajo-Granatense (provincia Bética). Se distribuye puntualmente por Sierra Tejeda (Granada). Se han contabilizado un total de 750 individuos en su única población, con una densidad media de 2,5 individuos/m².

Riesgos y agentes de perturbación

Coleccionismo. Aumento de la presión ganadera (sobrepastoreo, paso de ganado). Incendios. Visitas incontroladas. Se considera que este taxón se encuentra en la actualidad en un estado muy crítico de supervivencia, situación motivada fundamentalmente por su distribución

extremadamente puntual. La única población localizada presenta una buena regeneración.

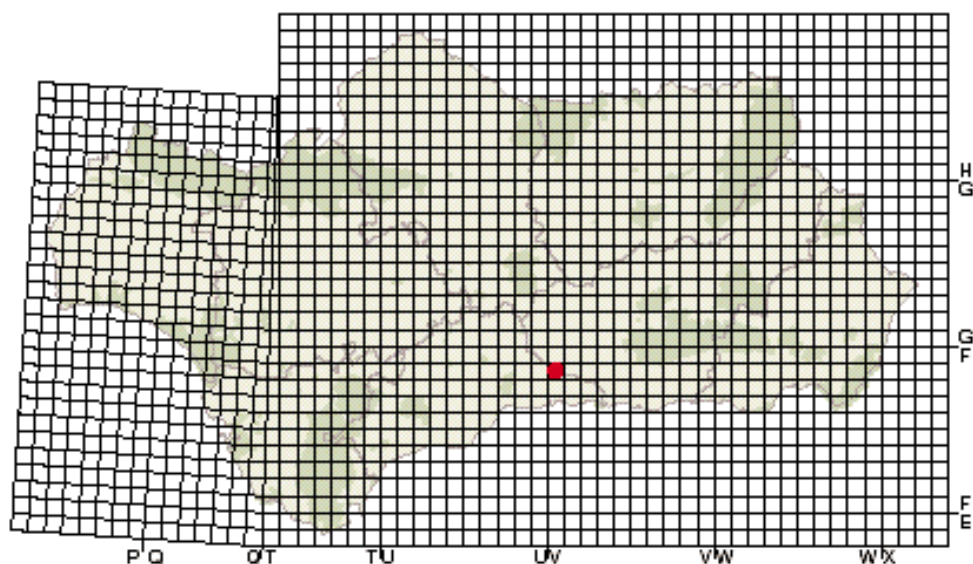
Medidas de conservación

La única medida de conservación *in situ* para este taxón es la protección estricta de su hábitat, que coincide con el de otras especies protegidas. La conservación de las altas cumbres de las sierras Tejeda y Almirajo en el Parque Natural puede asegurar la supervivencia de este taxón. Dada su localización puntual sería aconsejable la conservación *ex situ* de germoplasma.

Se propone incluir a esta subespecie en la categoría de "En Peligro de Extinción".

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

DÍAZ DE LA GUARDIA, C., J. F. MOTA & F. VALLE (1991). A new taxon in the genus *Moehringia* (Caryophyllaceae). *Pl. Syst. Evol.* 177: 27-38.
 MONSERRAT MARTÍ, J. M. (1986). Notas sobre el género *Moehringia* L. en España. *Notulae taxinomicae, chorologicae, nomenclaturales, bibliograficae and phytologicae in opus "Flora Ibérica" intendentes.*

Anales Jard. Bot. Madrid 42(2): 548.
 MOTA J. F., F. GÓMEZ MERCADO & F. VALLE (1991). Rupicolous vegetation of the betic ranges (south Spain). *Vegetatio* 94: 101-113.
 NIETO CALDERA, J. M. (1987). *Estudio fitocenológico de las Sierras Tejeda y Almirajo (Málaga y Granada)*. Tesis Doctoral, Universidad de Málaga.

Narcissus fernandesii

G. Pedro, *Bol. Soc. Brot. ser 2*, 21: 60 (1947)

AMARILLYDACEAE (AMARILIDÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Geófito bulboso. Bulbo de c. 20 x 15 mm, con túnicas membranosas. Escapo de hasta 25 cm. Hojas en número de dos, más largas que el escapo, de hasta 2 mm de anchura, con márgenes lisos, semicilíndricas, fistulosas, apareciendo antes de la antesis. Umbela con (1-) 2 (-3) flores de c. 20 mm de diámetro, suberectas o patentes, amarillas. Espata con una sola hoja membranosa, de 25-40 mm, con márgenes soldados hasta casi 1/2. Pedicelos de 25-30 mm, más cortos que la espata. Tubo del periantio de c. 17



mm, ligeramente infundibuliforme o ligeramente curvado. Tépalos de 7-10 x 3.5-4.5 mm, oblongos, obtusos, mucronados, patentes. Corona de 4-5 mm, aproximadamente de la mitad de la longitud de los tépalos, con borde ligeramente crenado. Anteras de c. 3.5 mm. Cápsulas de 10-11 x 7-8 mm, obovoideas.

Muestra una amplia variabilidad incluso dentro de una misma población en lo que respecta al tamaño del escapo, longitud del tubo del periantio y de la corona y tamaño de los tépalos.

Por sus hojas estrechas semicilíndricas, tubo del periantio estrecho y ligeramente infundibuliforme, corona bien desarrollada más corta que los tépalos patentes, *N. fernandesii* pertenece a la sección *Jonquillae* DC.

Biología

Produce las hojas desde principios de enero hasta finales de abril. Florece a principios de enero, alcanzando el máximo de floración desde mediados de enero hasta mediados de

febrero y principios de marzo. Fructifica desde mediados de febrero hasta principios de abril.

Narcissus fernandesii es un geófito perenne que se reproduce asexualmente por formación de bulbos de multiplicación y sexualmente por formación de semillas. Presenta dimorfismo estilar.

Comportamiento ecológico

Esta especie crece en suelos calcáreos más o menos profundos formados por descomposición de calizas, frecuentemente en las oquedades y grietas de las rocas rellenas de suelo. Se desarrolla también en suelos margosos formados por descomposición de pizarras.

Distribución y demografía

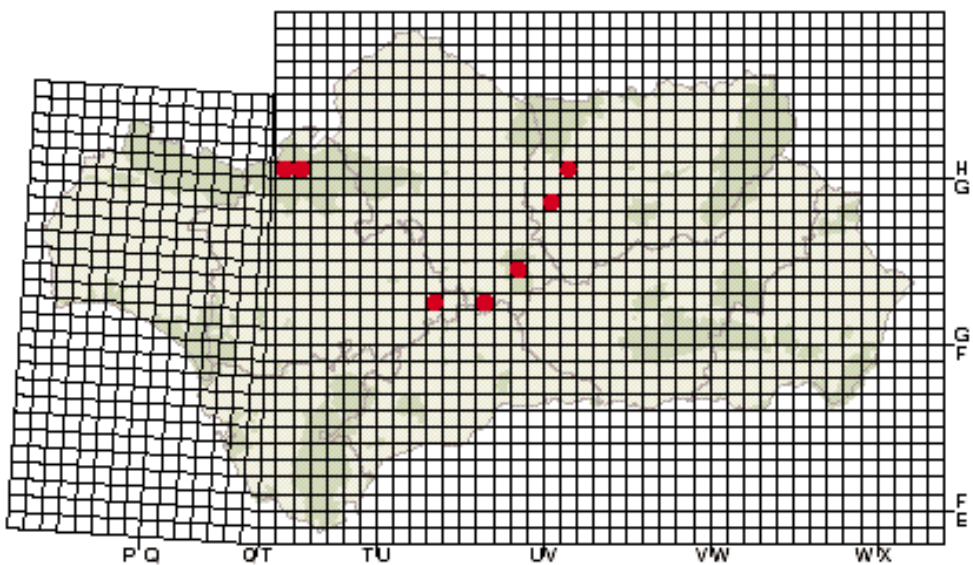
Endemismo ibérico, que se distribuye por el C y O de España (provincias de Badajoz, Ciudad Real, Sevilla, Córdoba, Jaén) y C de Portugal. En Andalucía se encuentra en la Sierra Norte de Sevilla, valle del Guadalquivir y Subbética Cordobesa (Sierras de Cabra, Rute y Priego),

Distribución en el MEDITERRÁNEO



extendiéndose hacia la llanura de Antequera. Su límite altitudinal se encuentra hacia los 700 m.

El tamaño de las poblaciones es variable, pero pueden extenderse hasta 2.5 km a lo largo de los taludes de las carreteras (como en la carretera de Escañuelas a Torredonjimeno, en Jaén) con varios cientos de individuos, o reducirse a un pequeño rodal de apenas medio metro cuadrado, como en una población de tan solo seis individuos localizada en la Finca Los Angeles (Cazalla de la Sierra, Sevilla).



Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad Autónoma de Andalucía se ubica en el sector Mariánico-Monchiquense de la Provincia Luso-Extremadurensis y en los sectores Hispalense y Subbético de la Provincia Bética.

Riesgos y agentes de perturbación

Se trata de una especie de área de distribución muy amplia, con varias poblaciones muy extensas, que no presentan problemas de supervivencia.

El mayor riesgo lo constituye la extensión de los cultivos de olivar, que de hecho ocupa la mayor parte del área que potencialmente podría ocupar esta especie. La supervivencia de algunas poblaciones próximas a núcleos urbanos, concretamente una que se desarrolla en una loma cercana a Estepa, pueden verse afectadas por la expansión de dichos núcleos. También puede afectar a esta espe-

cie la recolección incontrolada de sus bulbos con fines comerciales.

Medidas de conservación

Debe garantizarse la supervivencia de las poblaciones en la comunidad Andaluza, ya que todas se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas, o al menos de parte de las particularmente extensas, como una que se encuentra en zonas húmedas aclaradas de un pinar, a 1 Km de Benamejil (Córdoba), sobre suelos básicos, otra de Jaén, en la carretera de Escañuelas a Torredonjimeno, extensísima y con cientos de individuos, u otra desarrollada sobre suelos de descomposición de pizarras próxima a Cazalla de la Sierra, que se extiende a lo largo de casi 6 Km.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie. Como otras especies de *Narcissus*, es apropiada para su utilización en jardinería, sobre todo como planta de rocalla.

Bibliografía

BARRET, S. C. H., D. G. LLOYD & J. ARROYO (1996). Styler polymorphism and the evolution of heterostyly in *Narcissus* (Amarillidaceae), en D. G. LLOYD & S. C. H. BARRET (eds.), *Floral Biology. Studies on Floral Evolution in Animal-Pollinated Plants*: 339-376. Chapman & Hall. New York.

PUJADAS SALVA A. & J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO (1986).

Contribución al conocimiento de la flora arvense y ruderal de la provincia de Córdoba. *Lagascalia* 14: 203-225.

VALDÉS, B. (1987). *NARCISSUS L.*, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 463-474. Barcelona.

Narcissus viridiflorus

Schousboe, *Vextr. Morokko* 157 (1800)

AMARILLIDACEAE (AMARILIDÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Geófito bulboso. Bulbo de 15-25 x 14-30 mm, con túnicas membranosas prolongadas hasta 12 cm a lo largo del escapo. Escapo de 15-35 cm en la antesis, alargándose hasta 1 m y curvándose hasta el suelo en la fructificación. Generalmente una sola hoja de hasta 35 x 4-5 mm, apareciendo después de las flores, cilíndrica. Umbela con 1-5 flores de 12-20 mm de diámetro, verdosas. Espata con una sola hoja membranosa de 15-45 mm, con márgenes soldados hasta menos de la mitad. Pedicelos de



hasta 60 mm, más largos que la espata. Tubo del periantio de (10-) 12-18 mm, recto. Tépalos de (8-) 10-15 x 1.5-2 mm, linear-lanceolados, patentes en la antesis, después reflejos, agudos, mucronados. Corona de 0.6-1.2 mm, con 6 lóbulos ligeramente bilobados, alternando con los tépalos y ligeramente soldados en la base. Anteras de 3.5-5 mm; las superiores ligeramente exsertas. Cápsulas de c. 10 mm, subglobosas.

Dentro de la sect. *Jonquillae* DC., esta especie destaca por sus flores verdes de tépalos agudos y mucronados y marcadamente reflejos, por su corona muy corta, y por su floración otoñal.

Dentro de la misma población se presenta una amplia variabilidad en lo que se refiere al tamaño de las plantas y de las flores, así como al número de flores por inflorescencia. Destacan las plantas de las población de Chiclana de la Frontera, desarrollada en un cortafuegos entre el Pinar del Hierro y el Pinar de El Claverán, más robustas y con umbelas de menos flores que en las demás poblaciones.



Biología

Narcissus viridiflorus es un geófito perenne que se reproduce asexualmente por formación de bulbos de multiplicación, y se reproduce sexualmente por formación de semillas. Es autoestéril y probablemente presenta un sistema genético de incompatibilidad gametofítica que forzaría la alogamia. Los síndromes florales (morfología y color del perianto) y el que emita su penetrante aroma por la tarde y noche indica que debe ser polinizado por lepidópteros nocturnos o vespertinos.

La foliación es histerántea, es decir, que las hojas brotan después de la floración. Parece que comienzan a brotar en Enero, manteniéndose en la planta hasta finales de primavera. La floración comienza a principios de octubre, alcanza su máximo desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre, y se extiende hasta finales de noviembre o incluso principios de diciembre. La fructificación se extiende desde octubre hasta finales de diciembre o principios de enero, a veces hasta mediados de este mes.

Comportamiento ecológico

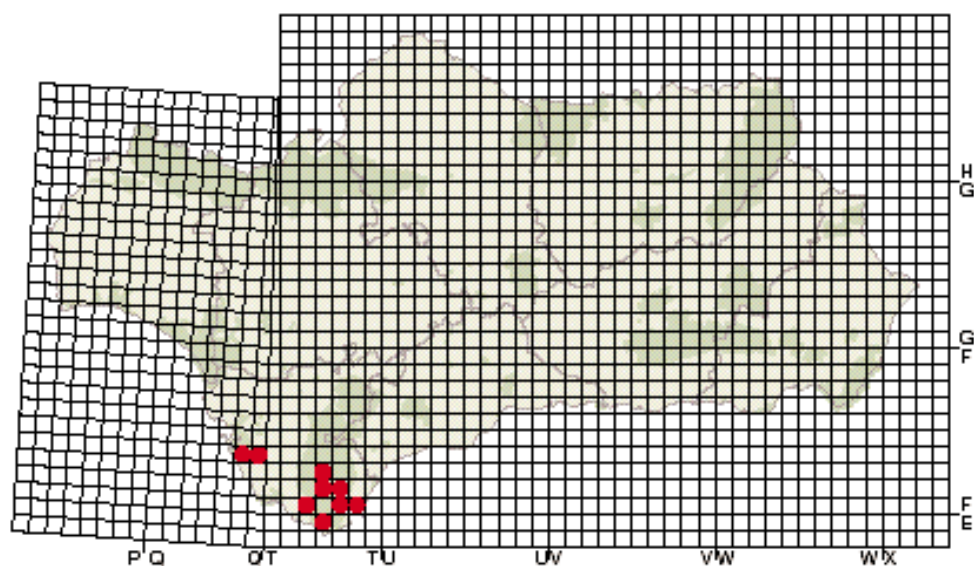
Narcissus viridiflorus crece sobre suelos básicos profundos, preferentemente vertisoles, en áreas de pastizal correspondiente a comunidades de *Trifolio-Plantaginetum serrariae*, donde en otoño convive con *Scilla autumnalis* y *Leucojum autumnale*. Solo una de las poblaciones estudiadas (pinares de Chiclana de la Frontera), se encuentra en arenas oligocénicas de origen litoral.

Distribución y demografía

Esta especie vive en el SO de España, en la provincia de Cádiz (comarca de Algeciras), y O de Marruecos, donde es bastante común en las áreas costeras, desde la región de Tánger hasta Chaouia.

Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad Andaluza se encuentra en el sector Gaditano de la Provincia Gaditano-Onub-Algarviense.

Especie poco común en la Península Ibérica, sus poblaciones son de tamaño variable de un año



a otro, dependiendo fundamentalmente de las precipitaciones anuales. En años muy secos las poblaciones se reducen a muy pocos individuos, mientras que en los lluviosos el número de plantas es muy elevado.

Riesgos y agentes de perturbación

A excepción de lo que ocurre con la mayoría de las especies de *Narcissus*, *N. viridiflorus* es una planta apenas llamativa, que por su color es difícil de visualizar en sus poblaciones naturales. La recolección de bulbos, riesgo común a la mayoría de las especies de este género, no le afecta. Tampoco afecta a su supervivencia la presencia de ganado en la áreas en que se encuentra. Su único agente de perturbación apreciable es el riesgo de desaparición de ejemplares próximos a las vías de comunicación, debido a la mejora de la red de carreteras en la provincia de Cádiz.

Medidas de conservación

Salvo la población de los pinares de Chiclana de la Frontera (Cádiz), el área andaluza de esta especie se encuentra en el Parque Natural de los Alcornocales, por lo que en principio está sujetas a las medidas de conservación del propio Parque. Pero es difícil controlar si se tienen

Distribución en el MEDITERRÁNEO



en cuenta dichas medidas, al estar algunas de las poblaciones en fincas privadas.

Debe evitarse la roza incontrolada de los cortafuegos en que se encuentra la población de los pinares de Chiclana (Cádiz), que es además interesante por las diferencias morfológicas que presentan sus ejemplares respecto a las poblaciones desarrolladas sobre suelos arcillosos. Bastaría ampliar hacia el E el Paraje Natural Bahía de Cádiz para incluir el Pinar del hierro, con lo que protegerían igualmente otras especies endémicas del S de España.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

BARRET, S. C. H., D. G. LLOYD & J. ARROYO (1996). Styler polymorphisms and the evolution of heterostyly in *Narcissus* (Amaryllidaceae), en D. G. LLOYD & S. C. H. BARRET (eds.), *Floral Biology. Studies on Floral Evolution in Animal-Pollinated Plants*: 339-376. Chapman & Hall. New York.

GIL, J. M., J. ARROYO & J. A. DEVESA (1986). Contribución al conocimiento florístico de las

Sierras de Algeciras (Cádiz, España). *Acta Bot. Malacitana* 10: 135.

MAIRE, R. (1959). *Flore de l'Afrique du Nord* 6. París.

PÉREZ-LARA, J. L. (1886). Flórua gaditana. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 15: 349-475.

VALDÉS, B. (1987). *Narcissus* L., en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 463-474. Barcelona.

Nepeta boissieri

Willk., *Bot. Zeit.* 15: 219 (1857)

LABIATAE (LABIADAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta herbácea, perenne, con raíz axonomorfa. Tallos de 39.5-147.6 cm, escasamente ramificados, velutinos. Hojas opuestas, de 37.5-110 x 16.8-70 mm, ovadas o triangulares, con margen serrado o crenado y base cordada o truncada, puberulentas a ligeramente tomentosas. Inflorescencia en espiga de verticilastros (de 13-22 por inflorescencia), con 8-60 flores por verticilastro. Brácteas de 10.2-25 x 2-6 mm,



lanceoladas, puberulentas. Flores hermafroditas, pentámeras, Cáliz gamosépalo, zigomorfo, de 9.7-14 mm, con tubo de 6-9.5 mm y dientes de 3-4.6 mm, cuspidados, ligeramente teñidos de azul. Corola gamopétala, zigomorfa, de 16-19.5 mm, con tubo de 10.2-13 mm, puberulenta, villosa, de color azul.

Biología

Nepeta boissieri es una planta perenne que florece durante el mes de julio y fructifica un mes después.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en suelos pizarrosos próximos a zonas húmedas entre 1700 y 2200 m. Piso bioclimático supramediterráneo.

Se trata de un geófito rizomatoso que forma densas subpoblaciones (las 2 localidades encontradas presentan más de 100 individuos cada una) sobre suelos esquistosos, más o

menos arenosos formando comunidades pertenecientes a la asociación *Siderito-Arenarietum pungentii*.

Distribución y demografía

Especie endémica de Sierra Nevada (Granada), donde se han localizado dos poblaciones.

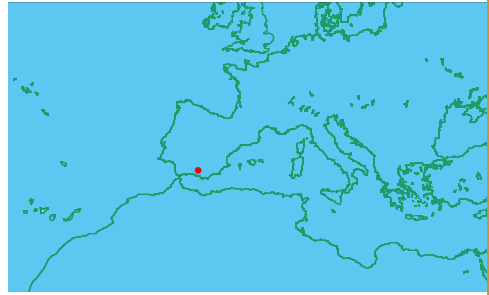
Desde el punto de vista biogeográfico es propia del Sector Nevadense, dentro de la Provincia Bética.

Riesgos y agentes de perturbación

Dado el buen estado general de las dos poblaciones, el mayor riesgo potencial es intrínseco al taxón y radica en el número tan pequeño de poblaciones existentes.

Entre los riesgos potenciales extrínsecos a la especie sólo pueden señalarse los daños que puedan producirse por acciones incontroladas de origen antrópico, facilitadas por la existencia en las proximidades de ambas poblaciones de caminos forestales y, en el caso de una de ellas,

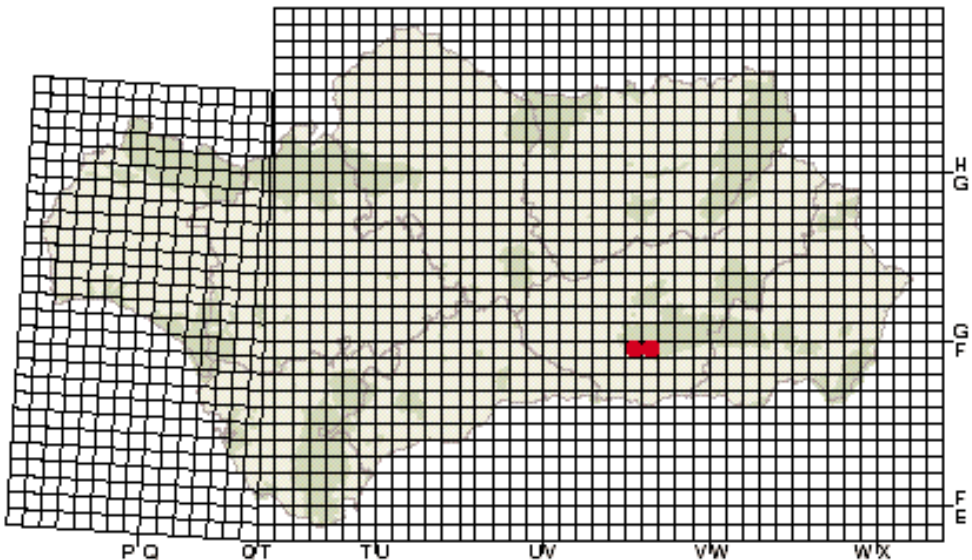
Distribución en el MEDITERRÁNEO



de una zona de acampada. Esta misma población presenta además el riesgo añadido de encontrarse en las proximidades de una acequia.

Medidas de conservación

Debe impedirse o limitarse el uso del territorio, tanto en las áreas directamente ocupadas por las poblaciones como en una banda de protección periférica. En este contexto es aconsejable trasladar la zona de acampada próxima a una de las poblaciones.



Deben recolectarse semillas para su conservación en el Banco de Germoplasma Andaluz y para el establecimiento de huertos semilleros.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular ni interés económico de esta especie.

Observaciones

La escasa superficie de su área de ocupación y el escaso número de localidades (2), determinan la propuesta de cambio en la catalogación de esta especie de Vulnerable (VU) a En Peligro (EN). En concreto se cumplen los criterios B.1, B.2 (a, b, d), propuestos por la UICN para especies catalogadas como En Peligro (EN).

Bibliografía

BLANCA, G. & M. CUETO (1987) *Nepeta boissieri*, en C. Gómez-Campo & al. *Libro Rojo de Especies Vegetales Amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 454-455. ICONA, Madrid.

UBERA, J. L. & B. VALDES (1983) Revisión del género *Nepeta* (Labiatae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia* 12: 3-80.

Ophrys atlantica

Munby, *Bull. Soc. Bot. France* 3: 108 (1856)

ORCHIDACEAE (ORQUIDÁCEAS)

VU (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Tubérculos subglobosos, sentados o subsentados. Tallos de 10-25 (-30) cm de altura. Hojas basales de oblongas a oblongo-lanceoladas, obtusas, apiculadas, formando una roseta basal; las caulinares en número de 1-2 (-3) abrazando al tallo. Inflorescencia con 1-3(7) flores. Brácteas 20-35 (-40) x (5,5-) -7-11 (-16) mm, oblongas, igualando o sobrepasando un poco a los ovarios, ligeramente acrescentes en la madurez. Tépalos externos glabros; el central 11-15 x 5-8 (-11) mm, oblongo, incurvado, cuculado, protegiendo al ginostemo, verde o con tonos castaños por la cara



interna; los laterales 10-14 x 5-7 (-9) mm, ovados, ligeramente asimétricos, de subpatentes a rebatidos, verdes por ambas caras. Tépalos internos laterales de 7-12 (-14) x 2-3 (-4) mm, oblongos, glabros, de subpatentes a rebatidos, verde oliva o verde-amarillento, con tonos castaños en los márgenes. Labelo de 17-20 (-22) x 11-17 (-20) mm, obovado, de horizontal a ligeramente levantado, ligeramente convexo en la zona del espéculo, trilobado, velutino, de castaño a castaño-rojizo; lóbulo medio de obtriangular a estrechamente obcordado, ligeramente lobulado en su extremo; lóbulos laterales notablemente grandes, terminando muy próximos al central; espéculo subtrapezoidal, azul-acero. Gimnostemo con conectivo obtuso, corto, sin apículo.

Esta especie ha sido considerada por muchos autores como subespecie de *Ophrys fusca*, con el nombre de *O. fusca* subsp. *durieui* (Reichenb. f.) Soó, con el que figura en el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada.

Biología

Geófito. La roseta basal se desarrolla con las lluvias otoñales a partir de los tubérculos de años previos. El número de hojas formadas varía de 3 a 5, manteniéndose funcionales hasta después de la floración. De acuerdo con nuestras observaciones de campo, al final del invierno empiezan a desarrollar el tallo florífero, hasta formar las primeras yemas florales, aproximadamente del 15 al 28 de Marzo. La floración lleva consigo un gasto de los materiales de reserva acumulados, lo que determina que algunas de las hojas basales se marchiten por necesidad de nutrientes.

El número de flores desarrolladas está en total dependencia de la humedad edáfica y ambiental, y correlacionado con el rango de variación morfológica en todas las poblaciones, y pliegos de herbario estudiados: los individuos grandes (hasta 30 cm de altura) forman tres o más flores, mientras que los pequeños (10 cm, o menos), mucho más débiles, forman como máximo una sola flor, que en condiciones extremas no llega a abrir. Igualmente los ejemplares grandes presentan flores de dimensiones ligeramente mayores.

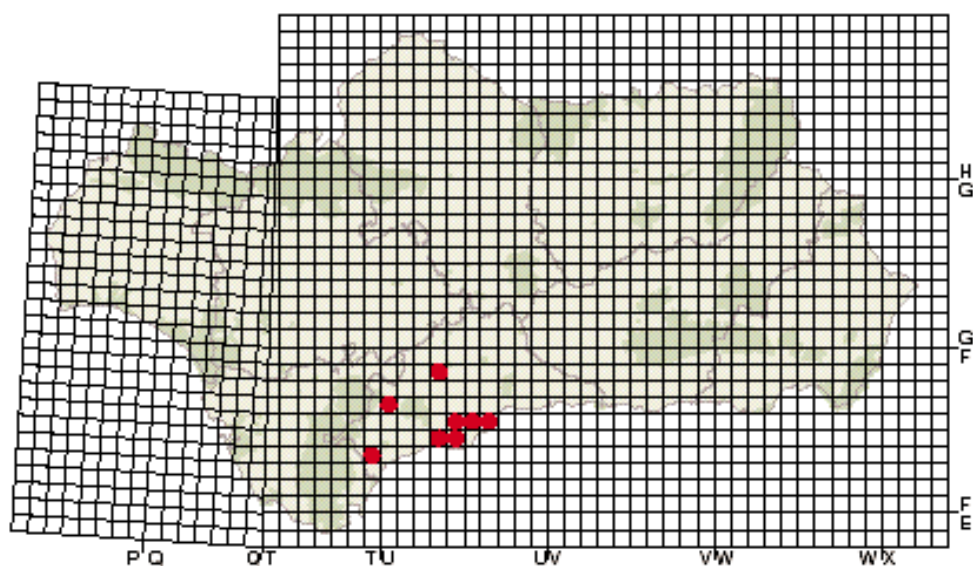
El periodo de máxima floración es en la primera quincena de abril, fructificando entre el 15 de abril y el 15 de junio.

Son polinizadas por Himenópteros -por *Chalicodoma parietina* (Hymenoptera). En la población más grande estudiada en 1996, de 86 flores formadas, tan solo 8 de ellas habían sido polinizadas desarrollando un ovario normal. Lo que indica una tasa de fructificación cercana al 9,30 %.

Desconocemos el número de semillas fértiles por fruto, la distancia alcanzada por las semillas en su dispersión por el viento, y el porcentaje de germinación y supervivencia de las plantas, datos de enorme importancia para comprender el comportamiento poblacional de la especie.

Comportamiento ecológico

En la Península Ibérica se localiza en los pastizales, a veces muy empobrecidos y bien iluminados, desarrollados en los claros del matorral de pinares y encinares, que ocupan los suelos calcáreos en altitudes comprendidas entre 340 y 600 m de altitud (hasta 1500 m en el Atlas



Medio). La mayor densidad de sus poblaciones se encuentra en la Sierra de Mijas, sobre suelos desarrollados a partir de mármol blanco masivo (Triásico) de la Unidad de Blanca. Estas poblaciones deben de incluirse en la asociación *Cisto-Ulicetum baetici* Nieto & al. 1987-88, alianza *Stahelinon-Ulicion baetici* Rivas Goday & Rivas Martínez 1964.

Las plantas acompañantes de *Ophrys atlantica* son: *Ranunculus paludosus* Poirlet, *Thymra capitata* (L.) Cav., *Anthyllis vulneraria* L., *Reseda phyteuma* L., *Hippocrepis ciliata* Willd., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Polygala rupestris* Poirlet, *Daucus durieua* Lange, *Elaeoselinum millefolium* Boiss., *Torilis elongata* (Hoffmans. & Link) Samp., *Scandix australis* subsp. *microcarpa* (Lange) Thell., *Phagnalon rupestre* (L.) DC., *Leontodon longirostris* Talavera & Valdés, *Asparagus aphyllus* L., *Bromus rubens* L., *Bromus matritensis* L., *Agrostis castellana* Boiss. & Reuter, *Arrhenatherum album* (Vahl) W. D. Clayton var. *erianthum* (Boiss. & Reuter) Romero Zarco, *Iris filifolia* Boiss., *Serapias parviflora* Parl., *Orchis champagneuxii* Barn., *Ophrys scolopax* Cav., *Ophrys lutea* Cav., *O. fusca* Link subsp. *fusca*, *O. dyris* Maire

Distribución y demografía

La especie fue descrita por Munby de Argelia, extendiéndose por Marruecos y Túnez (al parecer extinguida), con una pequeña área en la provincia de Málaga (Sierra de Mijas y cercanías).

Forma poblaciones muy pequeñas, a veces de un solo individuo, con densidades que oscilan entre 0,9 y 4 ind./ m², siendo frecuente grandes variaciones de un año a otro, incluso la no floración (con lo que pueden confundirse con otras especies) de sus ejemplares en años sucesivos.

Riesgos y agentes de perturbación

Landwehr, intentando explicar su área reducida en la Península, supone que posiblemente se trate de una especie de reciente establecimiento en España. Lo lógico sería pensar, que al igual que en otras especies de Orquídeas, las

Distribución en el MEDITERRÁNEO



poblaciones tengan una floración muy irregular, dependiendo de los factores climáticos, que determinaría la abundancia unos años y en otros la casi ausencia de individuos, como hemos comentado más arriba.

De todo lo anterior se deducen las siguientes conclusiones, con independencia del desconocimiento de gran parte de la biología reproductiva de la especie:

- 1.- Al tratarse de plantas perennes, en los años normales, pueden acumular materiales de reserva en los tubérculos, aún cuando no florezcan. El resultado final sería, en condiciones normales y sin otros factores de perturbación, que la población se mantendría, como mínimo, estabilizada en el número de ejemplares
- 2.- El factor sequía puede influir muy desfavorablemente al reducir el número de individuos por población: los más débiles pueden ser ejemplares que están agotando sus reservas nutritivas. Una vez reducida la población a un número de ejemplares (número crítico sin precisar) no serían suficientes para asegurarse la atracción de los polinizadores, lo que conduciría a su desaparición. Las poblaciones menos numerosas están ya en este camino.
- 3.- Las urbanizaciones (casas, escombros, viales), y otras formas de presión antrópica (zonas de recreo, deportivas,...) tienen un gran impacto en esta zona malagueña.

4.- De cinco poblaciones localizadas, solamente una de ellas tiene un número alto de ejemplares (57), siendo las restantes muy reducidas, posiblemente en el número crítico de ejemplares, lo que indica un alto riesgo de desaparición, al menos con los datos que actualmente tenemos.

Medidas de conservación

Ninguna de las localidades conocidas está incluida en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos. La presencia de características ecológicas parecidas a las observadas en otras partes de la Sierra de Mijas, y posiblemente en la Serranía de Ronda, hacen presumir que la especie tenga una mayor cantidad de poblaciones que las conocidas, con un potencial biológico imposible de determinar, si bien, y de acuerdo con nuestros datos, formadas por un número muy bajo de ejemplares o éstos aislados.

Con el fin asegurar la permanencia de la especie la medida más eficaz sería declarar Espacio Natural Protegido una parte de la Sierra de Mijas, área donde se localizan la mayoría de las poblaciones. Esta medida permitiría la conservación igualmente de otras especies interesan-

tes como *Linaria huteri* Lange, *Linaria clementei* Henseler ex Boiss., *Jasione penicellata* Boiss., *Viola arborescens* L.,...

Entre tanto convendría hacer un seguimiento de las poblaciones conocidas, en un periodo de al menos cuatro años, con el fin de comprobar su dinámica y establecer cuales de ellas se pueden considerar realmente extintas.

La mayor parte de las orquídeas españolas se encuentran en una situación parecida. Posiblemente por esta causa, tan solo tengan mayor resonancia aquellas que se encuentran en una situación francamente crítica como es el caso de *Cypripedium calceolus* Lindl. en la Península o de *Habenaria tridactylites* Lindl. y *Orchis canariensis* Lindl. en Canarias.

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 o belleza de sus flores.

Bibliografía

BAUMANN, H. (1975) Die Ophrys-Arten der Sektion Fusci-Luteae Nelson in Nordafrika. *Die Orchidee* 26: 132-140.
 CAMUS, E & A. CAMUS (1929) *Iconographie des Orchidées d'Europe et du bassin méditerranéen*. Paris.
 DELFORGE P. (1995) *Orchids of Britain and Europe*. Harper Collins.
 HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E., A. PUJADAS SALVÁ & M. CLEMENTE MUÑOZ (1994) Catálogo general de las especies de recomendada protección en Andalucía (endémicas, raras, y amenazadas de extinción), en HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. & M.

CLEMENTE MUÑOZ, *Protección de la Flora de Andalucía*, 43-66. A.M.A.
 LANWHER, J. (1977) *Wilde orchideein van Europa*, II. Graveland.
 MUNBY, M. G. (1856) Sur un nouvel Ophrys d'Algérie. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 3: 108
 PAULUS, H.F. & C. GACK (1981) Neue Beobachtungen zur Bestäubung von Ophrys (Orchidaceae) in Süds Spanien, mit besonderer Berücksichtigung des Formenkreises Ophrys fusca agg. *Plant Syst. Evol.* 137: 241-258
 SOO, R. (1927) Orchideae novae europeae et mediterraneae. *Feddes Repert.* 24: 25-37

Ornithogalum reverchonii

Lange in Willk., *III. Fl. Hisp.* 2: 117 (1891)

LILIACEAE (LILIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

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

Descripción

Geófito bulboso. Bulbo de 2.5-4 cm de diámetro, con túnicas membranosas. Escapo de 20-60 cm. Hojas en número de 4 ó 5, todas basales, de 15-40 x (0.3-) 0.5-1.5 cm, lineares. Flores en racimo laxo de 6-20 cm. Brácteas linear-lanceoladas, agudas, membranosas. Pedicelos de 0.5-1.1 mm, más cortos que las brácteas, erectos en la fructificación. Periantio campanulado, con seis tépalos libres de 15-20 x 6-8 mm, anchamente elípticos u ovado-elíp-



ticos, obtusos o ligeramente truncados, con ápice papiloso, blancos. Estambres más cortos que los tépalos, con filamentos aplanados y anteras sagitadas algo más cortas que los filamentos. Ovario súpero, ovoideo, con estilos de 5-6 mm. Cápsulas de 10-15 x 4-8 mm, elipsoideas o subcilíndricas, pardo claro, con dehiscencia valvica.

Biología

Especie perenne que se reproduce asexualmente mediante producción de bulbos de multiplicación y se reproduce sexualmente mediante semillas. El período vegetativo abarca desde enero hasta finales de mayo, excepcionalmente mediados de junio. La floración se inicia a principios de marzo y se extiende hasta finales de abril. La fructificación comienza en abril y termina a mediados de mayo.

Comportamiento ecológico

Se encuentra en acantilados calizos húmedos y umbríos orientados al N y NE, entre 500 y 1300 m de altitud, formando parte de comuni-

dades herbáceas desarrolladas en repisas o grietas con suelo abundante.

Distribución y demografía

Se encuentra en Andalucía en la Serranía de Ronda (provincias de Málaga y Cádiz) y en el NO de África, donde se conoce exclusivamente de Marruecos, siendo muy rara en El Hajeb. Las poblaciones son relativamente reducidas, ya que nunca ocupan más de 10.000 m², pero están en general formadas por numerosos individuos.

Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad Autónoma de Andalucía se ubica en el sector Rondeño de la provincia Bética.

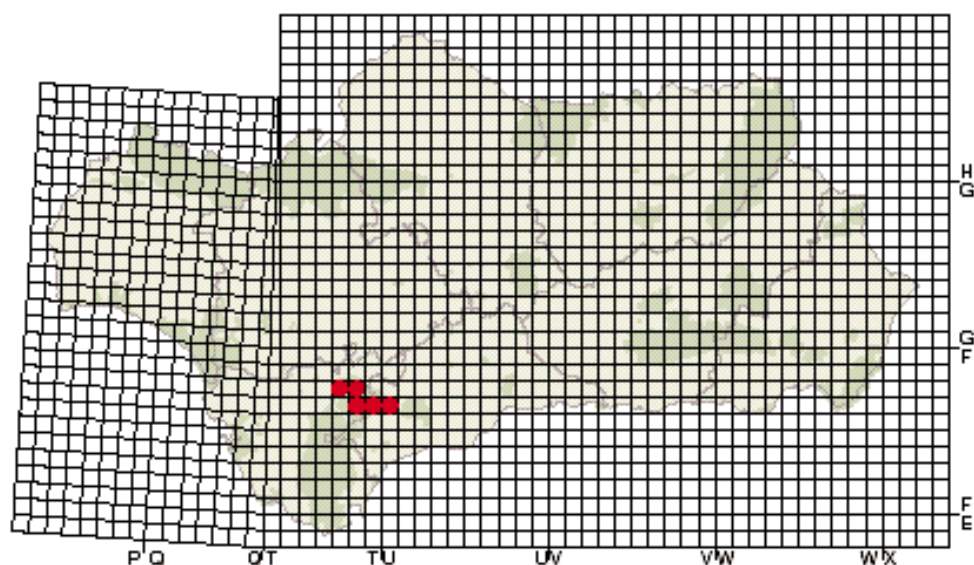
Riesgos y agentes de perturbación

Pese a lo reducido de su área de distribución, limitada a la parte occidental de la Serranía de Ronda en Andalucía y a El Hajeb en el N de Marruecos, no está amenazada, dado que sus poblaciones cubren frecuentemente paredones calizos prácticamente inaccesibles donde su supervivencia está asegurada. Además, la mayo-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



ría de las poblaciones de esta especie se encuentran dentro del Parque Natural de Sierra de Grazalema, donde su supervivencia está en principio asegurada, ya que solo se vería amenazada si se llevaran a cabo actividades drásticas de desmonte o explotación de canteras, lo que no parece probable. Además, alguna de las poblaciones próximas al Puerto de las Palomas se encuentran incluso dentro del área cercada del Parque Natural de la Sierra de Grazalema, por lo que su protección está garantizada. No es probable su disminución por causas antropozoógenas.



Medidas de conservación

No parece que haya que tomar medidas concretas de conservación aparte de las medidas propias del manejo y uso del Parque Natural de Grazalema, donde se encuentran parte de las poblaciones.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie. Por la vistosidad de la planta, con sus flores blancas, puede utilizarse en jardinería, sobre todo para rocallas calizas.

Bibliografía

APARICIO, A. & S. SILVESTRE (1987). *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. A.M.A., Junta de Andalucía. Sevilla.

DÍEZ, J.M. & J. PASTOR (1985). Contribución al estudio del Polen y Semillas de la Tribu Scilleae

(Liliaceae) en Andalucía Occidental. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2):351-360.

PASTOR, J. (1987). ORNITHOGALUM L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 435-439. Barcelona.

Phyllitis sagittata

(DC.) Guinea & Heywood, *Collect. Bot. (Barcelona)* 4: 246 (1954)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Helecho perenne. Rizoma paleáceo. Frondes persistentes de hasta 20 cm; peciolo de hasta 11 cm; limbo de cordado a hastado en la base, con el segmento central agudo o terminado en 2 a 4 picos. Soros de hasta 1,3 cm, oblongos, bastante anchos; indusio de margen entero. Esporas de (24-) 30-33 (-36) μm de diámetro, ovoideas, castaño claras, con perisporio laxamente reticulado y verrucoso. $2n = 72$.



Biología

Hemicriptófito rizomatoso. La duración media de vida se estima de hasta 25 años. La formación de esporas puede tener lugar en primavera o verano, mientras que la formación de gametos ocurre desde otoño a primavera. Las experiencias de germinación de esporas han dado resultados negativos.

Comportamiento ecológico

En la única población localizada en Andalucía, esta especie se comporta como hiper-esciófila, fisurícola, termófila, ombrófila y basófila. Aparece en comunidades generalmente mono-específicas. Se desarrolla en zonas con ombroclima húmedo-hiperhúmedo, piso mesomediterráneo inferior, a unos 850 m de altitud. Al parecer, por la situación de poblaciones hoy desaparecidas, se desarrollaba también en el piso termomediterráneo, en la zona litoral.

Forma parte de comunidades rupícolas del orden *Asplenietalia petrarchae*, sólo o en compañía de las especies *Asplenium trichomanes* y *A. ceterach*, fundamentalmente.

Distribución y demografía

Endemismo de la región Mediterránea. En la Península Ibérica se distribuye fundamentalmente por el litoral mediterráneo. En Andalucía se localiza en el sector Rondeño (Provincia Bética), existiendo datos de su presencia en el sector Aljibico, aunque esta poblaciones se creen extintas. La única población localizada consta de aproximadamente 20 individuos, con aceptable distribución de edades y buen desarrollo.

Riesgos y agentes de perturbación

Coleccionismo. Pastoreo (nitrificación). Incendio. Modificación del hábitat por posibles extracciones de áridos, bajo número de individuos

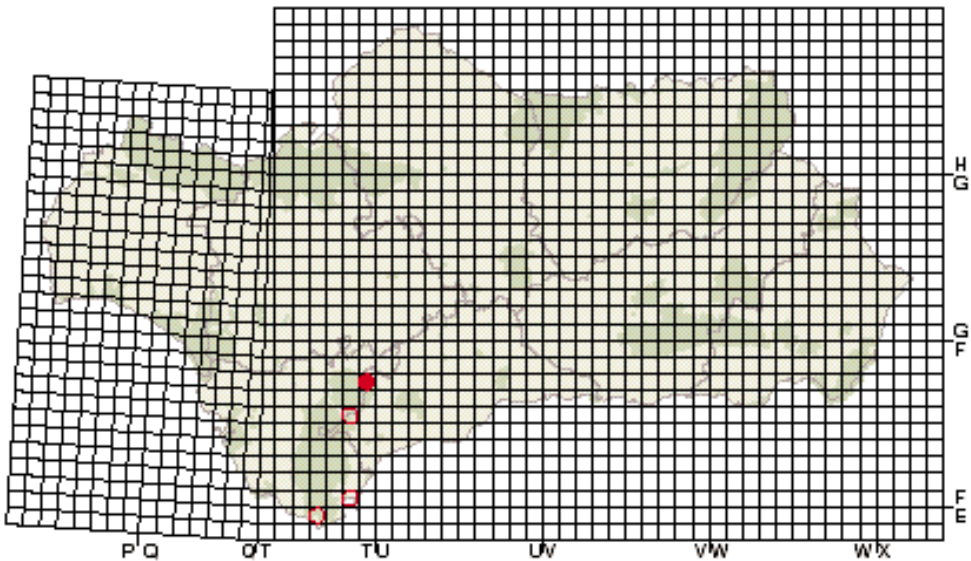
Distribución en el MEDITERRÁNEO



en su población. En Andalucía sólo se ha localizado una población de esta especie, que se caracteriza por su reducida extensión y baja densidad.

Medidas de conservación

La zona donde se localiza esta especie se encuentra en el límite del Parque Natural de Grazalema,



sin ninguna medida específica de protección. La creación de una Reserva puede permitir una conservación a largo plazo *in situ* de la especie. Los problemas de recuperación son más complicados y se tendría que generar plantas *ex situ* y realizar con ellas experiencias de reintroducción.

Se propone incluir esta especie en la categoría de "En Peligro de Extinción" en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

- DÍEZ-GARRETAS, B. & A. E. SALVO TIERRA (1981). Ensayo biogeográfico de los pteridófitos de las Sierras de Algeciras. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 455-462.
- GALIANO, E. F. & S. SILVESTRE (1974). Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Cádiz. I. Pteridophyta-Loranthaceae. *Lagascalia* 4(1): 100.
- KELAART, E. F. (1846). *Synopsis of Flora capensis*. London.
- NAVAS, P., A. V. PÉREZ LATORRE, Y. GIL, D. NAVAS, B. CABEZUDO, D. MARISCAL & F. SÁNCHEZ (1998). Datos sobre biología y conservación de algunos pteridófitos relictos del Campo de Gibraltar. *Almoraima* 19: 199-208.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1979). A survey of the pteridological flora of the Mediterranean region. *Webbia* 34(1): 175-242.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1991). Considerazioni sull'affinità ed origine della flora pteridologica della Regione Mediterranea. *Acta Bot. Malacitana* 16: 235-280.
- SALVO TIERRA, A. E. (1982). *Flora pteridológica de Andalucía*. Tesis Doctoral, Universidad de Málaga.
- 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.
- SALVO TIERRA, A. E. & B. CABEZUDO (1984). Lista comentada de los pteridófitos de Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9: 142-143.

Picris willkommii

(Schultz Bip.) Nyman, *Syll.* 53 (1854-1855)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Hierba anual de hasta 50 (-80) cm con indumento doble de setas gloquidiadas patentes y pelos araneosos pluricelulares más o menos aplicados. Tallo más o menos ramificado. Hojas alternas de hasta 15 X 3.5 cm, pinnatifidas, dentadas o enteras; las inferiores largamente pecioladas y dispuestas en roseta basal; las caulinares sentadas, semiamplexicaules. Capítulos con pedúnculo engrosado en la parte superior y receptáculo plano y sin brácteas interflorales; involucre de 10-12 x 6-10 mm, contraído en la



parte superior de la fructificación, con una fila de brácteas linear-oblongas, aculeadas y varias hojas bracteiformes lineares en la base. Flores liguladas, con tubo de 3-4.5 mm y limbo de 8-9 (-11) mm, amarillas; las externas frecuentemente con la parte externa violácea. Aquenios dimórficos; los externos envueltos por las brácteas del involucre, de 4-6 mm, sin pico o con un pico de hasta 2 mm, incurvos, cortamente tomentosos, estriados longitudinalmente, con una corona escariosa de 0.5-0.6 mm; los internos de 4-4.5 mm, muricados transversalmente y gradualmente atenuados en un pico de 1-2 mm, con vilano con dos filas de pelos plumosos blancos, los externos de 1-1.5 mm y los internos de 4-6 mm.

Dentro del género *Picris*, se incluye en la sección *Spitzelia*, y se caracteriza por sus brácteas involucrales externas estrechas y por presentar los aquenios externos desprovistos de vilano.

Biología

Especie anual que se reproduce sexualmente. Las semillas germinan en octubre-noviembre, y el desarrollo vegetativo de la planta se extiende hasta mediados de junio. La floración comienza a mediados de marzo y termina a finales de junio. La fructificación se inicia a finales de abril y se extiende hasta mediados de junio.

Comportamiento ecológico

Picris willkommii forma parte de herbazales primaverales que se desarrollan sobre limos y margas azules, por debajo de los 60 m de altitud.

Distribución y demografía

Es endémica del SO de la Península Ibérica, donde ocupa un área geográfica muy reducida. Se conoce tan sólo de dos localidades a ambos lados del Guadiana cerca de su desembocadura: Castro Marín en el Algarve portugués y el cerro situado al N de Ayamonte (provincia de Huelva).

La única población andaluza, casi continua, en los taludes orientados al río Guadiana de las laderas N y NE del cerro que domina la

Distribución en el MEDITERRÁNEO

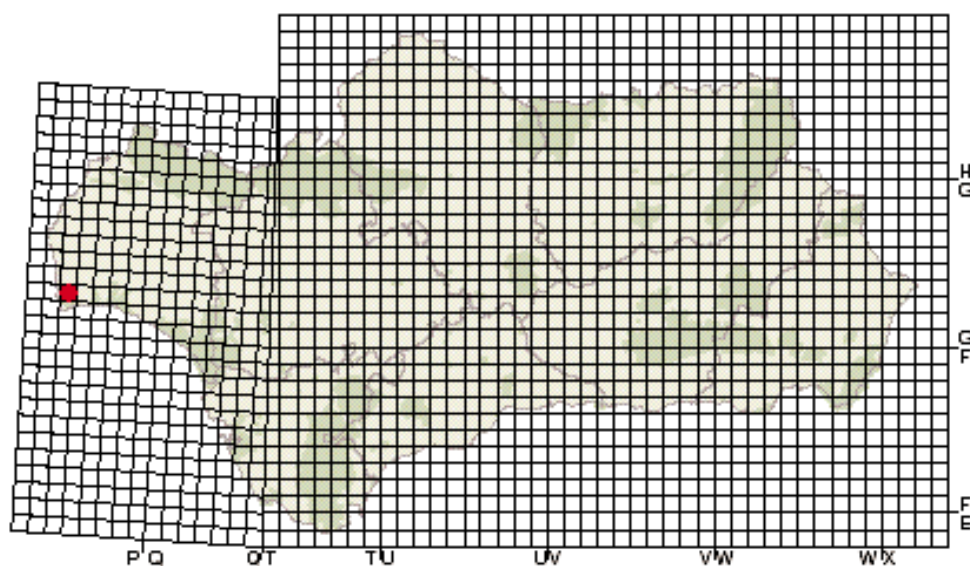


ciudad de Ayamonte, está formada por cientos de individuos, con una densidad media de 40 plantas por m².

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

Riesgos y agentes de perturbación

La única población española conocida no parece estar en peligro de extinción inminente,



pero la parte superior del cerro donde se encuentra, por encima de la población, está ocupada por urbanizaciones, incluido el Parador Nacional de Ayamonte, por lo que está amenazada por los vertidos generados por las áreas urbanizadas. Otro factor de amenaza lo constituye la posible expansión de Ayamonte hacia el N a lo largo del río Guadiana. El sobrepastoreo excesivo con ganado ovino es asimismo un agente de perturbación.

Medidas de conservación

Deben encaminarse a evitar los agentes de perturbación detectados: Impedir los vertidos sobre las laderas del cerro. Impedir la expansión de Ayamonte hacia el área ocupada por la población. Controlar el pastoreo en las laderas del cerro.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguna utilización de la especie.

Bibliografía

TALAVERA, S. (1987). *Picris L.*, en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 3: 122. Barcelona.

WILLKOMM, M. (1870). *Compositae L.*, en M. WILLKOMM & J. LANGE (eds.), *Prodromus Florae Hispanicae* 2: 24-273. Stuttgartiae.

Pinguicula nevadensis

(Lindb.) Casper, *Feddes Repert.* 66: 112 (1962)

LENTIBULARIACEAE (LENTIBULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, insectívora, escaposa. Hojas dispuestas en una roseta basal, aplicadas al sustrato, enteras, cortamente pecioladas, pegajosas y algo carnosas, de margen más o menos involuto; hojas de primavera (floración) de 15-30 mm, ovadas; las de verano (fructificación) de 30-50 mm, ovadas u oblongo-elípticas. Pedicelos florales 1-3, erectos, desnudos, de 3-7 cm, con una sola flor apical, zigomórfica. Cáliz persistente, glanduloso, bilabiado; labio superior con 3 lóbulos, el inferior con 2 lóbulos



divididos hasta 1/3 (1/2) de su longitud. Corola bilabiada, con un espolón, de garganta abierta y color lila; labio superior bilobado, más oscuro; el inferior más largo, de color lila pálido, a veces casi blanco en la mitad distal, con tres lóbulos que se solapan parcialmente entre sí, el central obtuso o submarginado; garganta de color lila oscuro; espolón derecho o algo recurvado. Estambres 2, incluidos en la parte superior del tubo de la corola. Ovario súpero, bicarpelar, unilocular. Fruto seco y dehiscente (cápsula), subgloboso, que se abre en dos valvas. Semillas elípticas, reticuladas. $2n=16$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno pierde la parte aérea; la vernalización ocurre en forma de yemas que se originan en el centro de la roseta foliar. El crecimiento vegetativo se inicia tras el deshielo (mayo y junio); las hojas están cubiertas de unas glándulas que le confieren un tacto pegajoso, de modo que atrapan a pequeños insectos de los que obtienen compuestos nitrogenados. Los escapos floríferos inician su desa-

rollo en junio y la floración tiene lugar desde final de este mes hasta mediados de julio. Florecen aproximadamente el 25% de los individuos, que producen entre 1-3 flores, las cuales permanecen receptivas durante pocos días. La polinización es entomófila.

Se pueden encontrar frutos maduros a partir de final de junio, con un máximo en la segunda quincena de julio. Solamente el 13% de las flores llega a producir frutos, el resto de las inflorescencias se pierde debido sobre todo al ramoneo del ganado. El número medio de primordios seminales en cada ovario es de 170; el 60% de ellos produce semillas aparentemente viables.

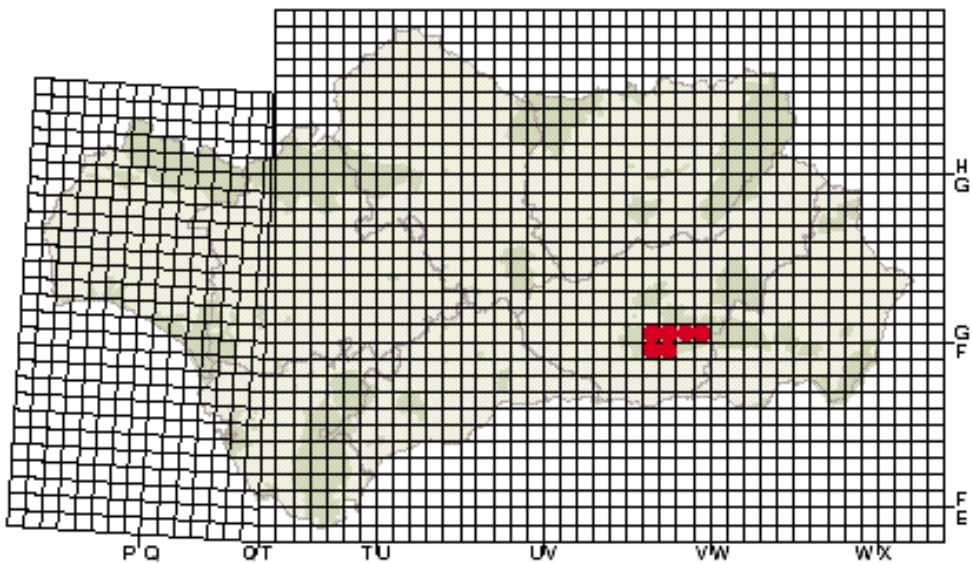
Las semillas caen al suelo en el entorno de la planta madre; su pequeño tamaño permite que puedan ser arrastradas por el viento o por el agua de corrientes próximas a su hábitat. Hacia finales de agosto se inicia la formación de las yemas invernantes.

Comportamiento ecológico

Vive en pastizales higroturbosos de alta montaña ("borreguiles") y turberas desarrollados sobre

substratos silíceos. Los suelos son profundos, ricos en materia orgánica, con un horizonte superficial de más de 20 cm de espesor, que alberga una densa red de raíces; están saturados de agua la mayor parte del tiempo. Se encuentra en los pisos oromediterráneo y criomediterráneo, con un intervalo altitudinal comprendido entre 2100-3000 (3200) m de altitud, en ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

Dichas comunidades, que casi siempre presentan coberturas cercanas al 100%, tienen un notable interés biológico y botánico porque albergan gran cantidad de especies exclusivas de Sierra Nevada, algunas igualmente amenazadas. Entre otras aparecen *Carex intricata*, *Festuca frigida*, *Agrostis canina* subsp. *granatensis*, *Carex lepidocarpa*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *nanum*, *Eleocharis quinqueflora*, *Leontodon microcephalus*, *Euphrasia willkommii*, *Sagina nevadensis*, *Gentiana boryi*, *G. sierrae*, *Trifolium repens* subsp. *nevadense*, *Botrychium lunaria*, *Campanula herminii*, *Plantago nivalis*, *Gentianella tenella*, *Ranunculus angustifolius* subsp. *alismoides*, *Viola palustris*, *Thalictrum alpinum*, *Parnassia palustris*, *Veronica turbicola*, *Festuca rivularis*, *Gentiana*



pneumonanthe subsp. *depressa*, *Sedum anglicum* subsp. *melanantherum*, etc.

Distribución y demografía

Endémica de Sierra Nevada (Granada). Su distribución conocida se extiende por las cumbres nevadenses, en un área de unos 20 km de longitud. Las poblaciones se distribuyen de modo fragmentario debido a sus requerimientos ecológicos, es decir, siguiendo los cursos de agua y alrededor de lugares más o menos encharcados.

Se ha constatado su presencia en al menos 26 cuadrículas UTM de 1 km de lado. El número de individuos estimado se encuentra entre 200000-500000, de los cuales aproximadamente un 25% llega a florecer.

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad ecológica y el hábitat discontinuo son factores de origen natural que determinan la rareza de la especie. Los principales impactos de origen antrópico que inciden sobre la supervivencia de *P. nevadensis* son la ganadería, la alteración de cursos de agua (drenaje, contaminación, etc) y el turismo (acampadas).

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

Aunque el número de individuos de la especie es elevado, debido al pequeño tamaño de la planta y a su distribución gregaria, un pequeño rodal de pocos metros puede contener miles de indi-

viduos, por lo que la destrucción de una superficie reducida del hábitat podría suponer grandes pérdidas en el contingente de la especie.

Medidas de conservación

Sierra Nevada es Parque Natural; además, las poblaciones de *P. nevadensis* han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada que goza también del estatus de Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO.

Para la conservación de esta especie se debe evitar la alteración del hábitat velando por el cumplimiento de la normativa vigente y considerar a los "borreguiles" como hábitat natural de interés comunitario, designando zonas especiales de conservación, ya que incluyen un buen número de especies amenazadas; además, hay que regular la carga ganadera del ecosistema y, en todo caso, se precisa con urgencia la disminución del número de cabezas en el área de la especie. La preservación de los borreguiles requiere evitar los cambios de régimen hídrico, prohibiendo los proyectos de actuación que manifiesten impactos negativos en lagunas y cursos de agua. También se debe fomentar la utilización de refugios de alta montaña para evitar la acampada masiva en los borreguiles. Periódicamente se debe realizar un seguimiento de las poblaciones, observando los impactos producidos por los factores de riesgo y elaborando medidas correctoras si las observaciones realizadas lo sugieren.

Interés económico y etnobotánico

El nombre del género *Pinguicula* viene del latín *pinguis*, que significa grasa, en alusión al aspecto aceitoso de las hojas; éstas tienen la propiedad de cuajar la leche. Los pastores franceses utilizaron otras especies del género como bálsamo para curar la piel agrietada y los lapones como cosmético para endurecer los cabellos. Además, las plantas carnívoras son objeto de curiosidad y cultivo.

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.
- CASPER, S. J. (1962). Revision der Gattung *Pinguicula* in Eurasien. *Feddes Repert.* 66: 1-148.
- GÓMEZ CAMPO, C. & al. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.
- PIETROPAOLO, J. & P. PIETROPAOLO (1986). *Carnivorous Plants of the World*. Portland, Oregon.
- ZAMORA, R. (1990). The feeding ecology of a carnivorous plant (*Pinguicula nevadense*): Prey analysis and capture constraints. *Oecologia* 84: 376-379.
- ZAMORA, R. (1990). Observational and experimental study of a carnivorous plant-ant kleptobiotic interaction. *Oikos* 59: 368-372.
- ZAMORA, R. , M. JAMILINA, M. RUIZ REJÓN & G. BLANCA (1996). Two new species of the carnivorous genus *Pinguicula* (Lentibulariaceae) from Mediterranean habitats. *Pl. Syst. Evol.* 200: 41-60.

Pinguicula vallisneriifolia

Webb., *Otia Hisp. ed. 2*, 48 (1853)

LENTIBULARIACEAE (LENTIBULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, con hojas en roseta basal de forma distinta según la estación en que se desarrollen; las primeras (5-7 hojas), en primavera, anchamente elípticas; posteriormente en verano se vuelven más grandes, más largas que anchas, con el margen ondulado hacia abajo, y sobresaliendo de la planta al crecer perpendicular con respecto a la roseta de hojas basales, de 10-30 cm. Ambos tipos de hojas presentan glándulas secretoras de mucílago. Entre 4-10 hojas por temporada. Tallos florales afilos (esca-



pos) de 1-4 (-10) cm, con las flores en su extremo. Cáliz con lóbulos de 3-5 mm. Corola de 15-22 mm, bilabiada, con espolón de 11-18 mm, violeta, rosada o blanca. Frutos en cápsula. Semillas de c. 1 mm, clavadas. $2n = 32$.

Biología

Es una planta carnívora, que presenta en sus hojas glándulas secretoras de una sustancia mucilaginoso muy pegajosa que sirve para capturar y luego digerir y asimilar, los pequeños insectos que quedan atrapados accidentalmente.

La floración se produce simultáneamente con el desarrollo de las primeras hojas distales, mayo-junio, dependiendo de la altitud y de la orientación de la pared rocosa en que viven las plantas. Las flores son visitadas por insectos, principalmente dípteros (*Bombylius* sp.) y abejas (*Lasioglossum* sp.) que buscan el polen que tiene la flor, ya que produce muy poco néctar. También es frecuente observar en sus flores a tisanópteros, que juegan un papel importante en la polinización. Sus flores son totalmente



autocompatibles, sin embargo en condiciones naturales no se da autogamia espontánea, ya que la flor presenta mecanismos físicos que evitan la autopolinización. El desarrollo de los frutos tiene lugar durante los meses de junio-julio, y las tasas de fructificación varían mucho entre poblaciones oscilando entre 23 % y un 100%, dependiendo de la altitud y de la exposición (plantas que viven a menor altitud y más expuestas al sol, tienen un mayor éxito de fructificación). Sus semillas son dispersadas con la apertura de la cápsula, hecho que ocurre en los meses de julio-agosto, y no poseen ningún mecanismo especial de dispersión.

La reproducción asexual es importante en esta especie. Coincidiendo con el final de la floración y durante toda la fase de fructificación, desarrolla estolones y yemas axilares, que pueden llegar a enraizar si encuentran un lugar adecuado.

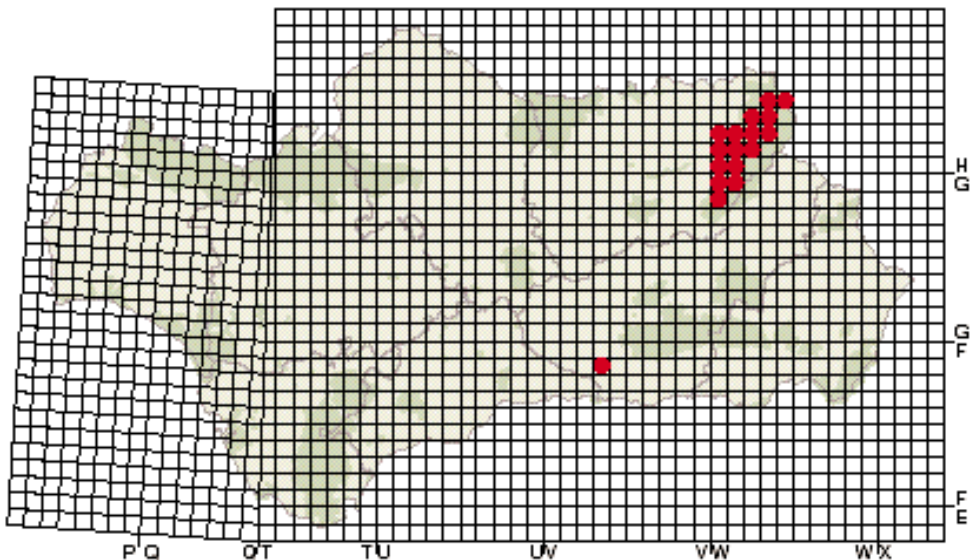
Comportamiento ecológico

Crece sobre paredes rocosas, verticales o extraplomadas, y formaciones de travertinos que permanecen húmedos todo el año. Raras veces

sobre paredes secas, aunque siempre enraizando en grietas y/o acúmulos de materia orgánica que conserven humedad. A menudo son capaces de colonizar espacios vacíos en suelos saturados de agua, que se encuentran adyacentes a la pared de roca donde se encuentra el resto de la población, así como en márgenes de arroyos o fuentes. Crecen tanto en zonas de sombra, como en zonas expuestas a una alta radiación luminosa, siempre que exista una alta disponibilidad de agua.

Distribución y demografía

Se encuentra casi exclusivamente en el macizo Cazorla-Segura, por lo que se la puede considerar como una especie endémica del Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas. Fuera del Parque solo se conoce de Sierra Almijara (Granada). Su distribución abarca prácticamente la totalidad del parque, faltando en la parte noroccidental del mismo. La mayoría de sus poblaciones están integradas por un número elevado de ejemplares, y estudios de la estructura demográfica de las mismas demuestran que dichas poblaciones están constituidas



tanto por individuos jóvenes (36.85 %) como por individuos adultos (63.15 %), aunque la estructura demográfica de las mismas está muy influida por la disponibilidad de agua, siendo la proporción de plántulas, juveniles, y reproductores grandes mayor en zonas más húmedas.

Riesgos y agentes de perturbación

Se trata de una especie que se encuentra ampliamente distribuida en el macizo de Segura-Cazorla, donde localmente presenta poblaciones muy numerosas. No hay motivos serios de preocupación por lo que respecta a su supervivencia a corto o medio plazo. Por un lado, la inaccesibilidad de su hábitat le permite librarse de factores de riesgo tales como la herbivoría, el fuego o la recolección. Por otro lado, la reproducción asexual asegura la persistencia

local de las poblaciones incluso en condiciones en que la reproducción sexual sea poco exitosa. La buena tasa de reclutamiento que presenta en la mayoría de las poblaciones indican que las poblaciones de esta especie poseen una alta probabilidad de persistencia en Andalucía.

Medidas de conservación

La vigilancia de las poblaciones más cercanas a zonas transitadas, para evitar la recolección, la prohibición de actividades como la escalada o el barranquismo en localidades donde existan poblaciones de la especie, y la elaboración de un plan de seguimiento y control de las poblaciones.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún interés económico ni etnobotánico de esta especie.

Bibliografía

HERRERA, C. M. & al. (1994). *Plan de recuperación de especies vegetales amenazadas en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas*. Informe Técnico Inédito. Agencia de Medio Ambiente.

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

ZAMORA, R., M. JAMILÉNA, M. RUIZ REJÓN & G. BLANCA (1996). Two new species of the carnivorous genus *Pinguicula*, (Lentibulariaceae) from Mediterranean habitats. *Plant Syst. Evol.* 200: 41-60.

ZAMORA, R., J. M. GÓMEZ & J. A. HÓDAR (1998). Fitness responses of a carnivorous plant in contrasting ecological scenarios. *Ecology* 79: 1630-1644.

Platycapnos tenuilobus subsp. *parallelus*

Lidén, *Anales Jard. Bot. Madrid* 41: 22 (1984)

FUMARIACEAE (FUMARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta anual, con tallos de hasta 30 cm, erectos o ascendentes, foliosos hasta la parte superior. Hojas verde-azuladas, con los segmentos paralelos e inserción vertical. Racimo de hasta 80 flores, elipsoideo o cilíndrico. Brácteas del tamaño de los pedicelos. Flores de 7-8 mm, rosadas, que se tornan rojas después de la fecundación, con un margen amarillo en el pétalo superior. Estigma con un apéndice arqueado-ascendente, algo geniculado en el ápice. Pedicelos fructíferos reflejos. Fruto alveolado, con margen marcado.



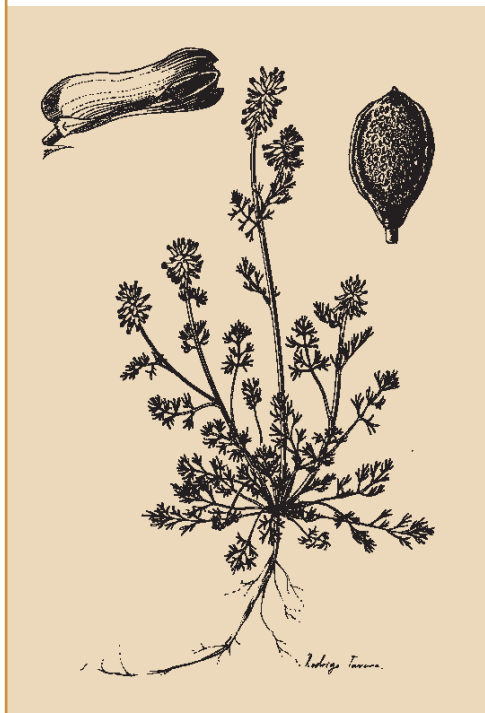
Biología

Terófito. Germinación y desarrollo de la roseta basal en marzo y abril. Crecimiento y floración en mayo. Dispersión en junio y julio. Desaparición de todas las estructuras vegetativas en verano. Se ha observado dispersión por hormigas. No se ha conseguido la germinación de semillas con tratamiento estándar.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla sobre gleras y arenas dolomíticas, en zonas de ombroclima subhúmedo y pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo, entre 300 y 1150 m de altitud.

Forma parte de comunidades terofíticas magnesícolas, de la alianza *Omphalodion linifoliae*, donde las especies acompañantes más comunes son *Veronica hederifolia* subsp. *triloba*, *Arenaria retusa*, *Anagallis arvensis*, *Erodium aethiopicum* subsp. *pilosum*, *Fumaria macrosepala*, *Cerastium glomeratum*, *Viola kitaibeliana*, *Linaria oblongifolia*, *Linaria salzmanii* var. *flava*, *Reseda phyteuma*, *Arabidopsis thaliana*, *Fumaria peteri* subsp. *calcarata*, *Arabis auriculata*, *Euphorbia exigua*, *Hornungia petraea*, *Arabis verna* y *Chaenorhynchium rubrifolium*.



Distribución y demografía

Edafoendemismo de los sectores Rondeño y Almirajo-Granatense (provincia Bética). Se ha localizado en las sierras de Mijas, Almirajo y de Alcaparain (todas ellas pertenecientes a la provincia de Málaga). El área de esta subespecie se encuentra muy fragmentada (5 poblaciones). La superficie de cada una de las poblaciones es muy reducida y en general, con baja densidad de individuos.

Riesgos y agentes de perturbación

Incendios recurrentes y presión ganadera. Sólo una de las poblaciones (Sierra de Alcaparain) presenta una densidad de individuos adecuada para su mantenimiento. Parece que esta planta no tiene problemas de regeneración, ya que se

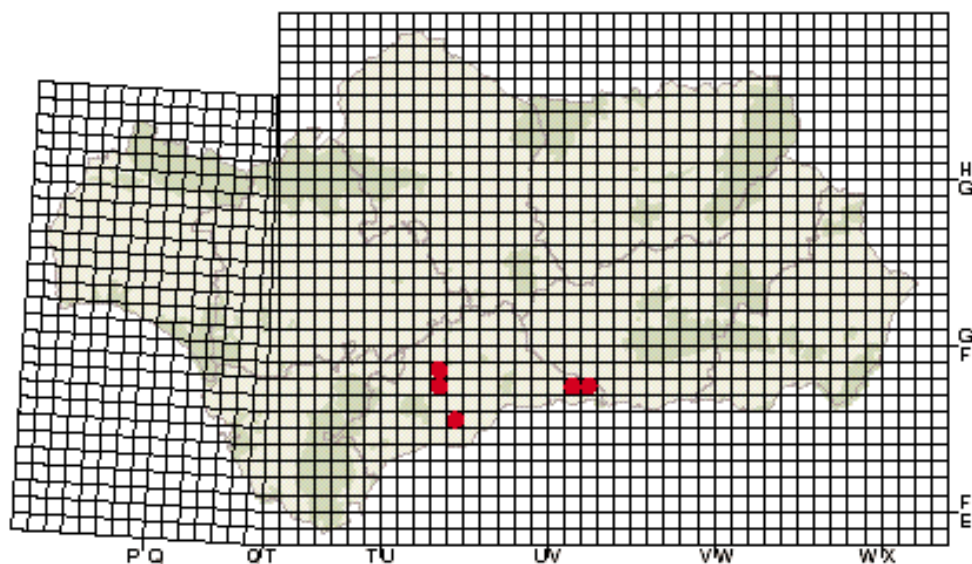
ha observado, durante los años de estudio un desarrollo de plántulas adecuado.

Medidas de conservación

Protección *in situ* al menos de su población más importante, mediante la inclusión del conjunto de las Sierras Prieta-Alcaparain en el Parque Natural Sierra de las Nieves. La poblaciones de la Sierra de Mijas se encuentran incluidas en el Complejo Serrano de Interés Ambiental, y la de Sierra Almirajo quedaría incluida en el futuro Parque Natural de Sierra Tejeda y Almirajo. Se propone incluir este taxón en la categoría de "En Peligro de Extinción" en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

- LIDEN, M. (1984). Novelties on Fumarioideae. Notulae in opus "Flora Ibérica" intendentes. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 222.
- LIDEN, M. (1986). Synopsis of Fumarioideae (Papaveraceae) with a monograph of the tribe Fumarioideae. *Opera Botánica* 88: 41.
- Nieto Caldera, J. M., S. Pérez & B. Cabezudo (1987-88). Datos sobre la vegetación dolomíticola del sector Rondeño (Sierra de Mijas, Málaga, España). *Lazaroa* 10: 35-46.
- RIVAS-MARTINEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos Vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 53.
- SUAU, R., A. CUEVAS, A. I. GARCÍA, R. RICO & B. CABEZUDO (1991). Isoquinoline alkaloids from *Platycapnos*. *Phytochemistry* 30: 3315-3317.

Primula elatior subsp. *lofthousei*

(H. Harrison) W. W. Sm. & Fletcher,
Trans. Proc. Bot. Ser. Edimb. 34: 423 (1946)

PRIMULACEAE (PRIMULÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, rizomatosa. Tallos de 10-30 cm, escapiformes, pubescentes. Hojas arrosetadas en la base, simples, oblongas, crenuladas, pubescentes, gradualmente estrechadas en un peciolo alado. Flores pentámeras, actinomorfas, dispuestas en umbelas unilaterales; brácteas de lineares a ovadas. Cáliz tubuloso, acrecente en la fructificación, con 5 pliegues longitudinales ligeramente alados y 5 dientes, pubérrulo. Corola amarilla; tubo cilíndrico, no cons-



treñido en la garganta; limbo infundibuliforme o casi patente, constituido por 5 lóbulos de ápice emarginado. Estambres 5, incluidos. Ovario súpero, pentacarpelar, unilocular; estilo recto y estigma capitado. Fruto seco y dehiscente (cápsula), tan largo como el cáliz o algo más largo, adelgazado en los extremos, con dehiscencia valvar; semillas numerosas, no viscosas, sin carúncula. $2n=22$.

Biología

Hemicriptófito. La germinación y rebrote tienen lugar entre finales de marzo y principios de mayo. La floración se produce en la segunda quincena de mayo y se prolonga, en las cotas más elevadas, hasta la primera quincena de junio. Aunque existen grandes variaciones según las condiciones ecológicas, por término medio florecen el 32% de los individuos. Las flores son heterostilas y permanecen receptivas durante

unos 5 días. La polinización es entomógama, y la llevan a cabo homópteros (familia Aphididae), lepidópteros, dípteros y coleópteros.

Cada roseta foliar origina un escapo florífero, que presenta normalmente 6-7 flores; el número de primordios seminales en cada ovario varía entre 15 y 102. La fructificación se inicia en junio, encontrándose semillas maduras hacia mediados de julio. En la mayoría de las poblaciones la tasa de fructificación es muy baja debido al ramoneo por el ganado. Únicamente un promedio del 23% de las cápsulas que consiguen madurar contienen alguna semilla aparentemente viable. Existe una elevada pérdida de primordios seminales debida tanto a falta de fecundación, como a aborto y predación.

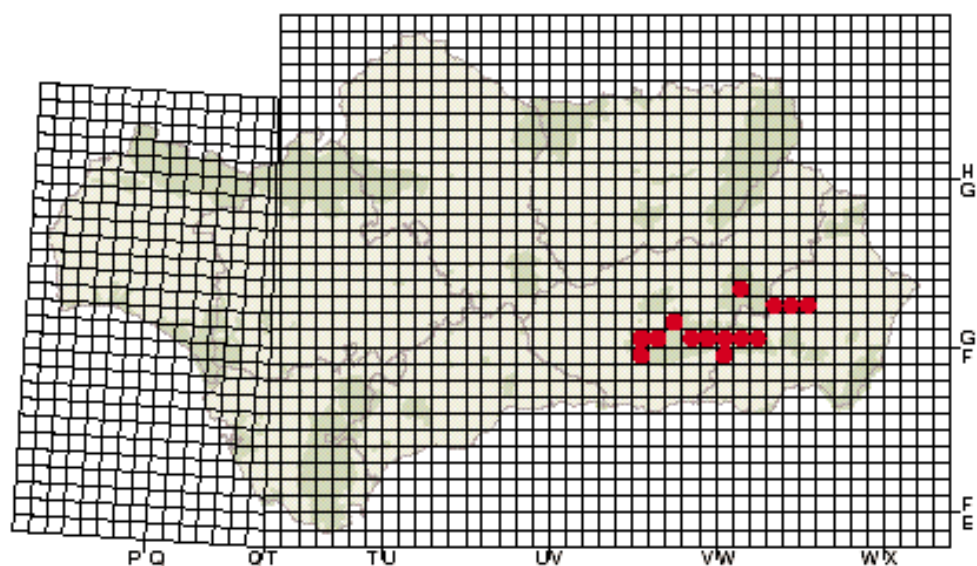
Las semillas caen en el entorno de la planta madre con ayuda del viento o al paso de los animales (zoobolócoras); la proximidad a cursos de agua hace que la hidrocoria pueda constituir un mecanismo de dispersión secundario.

En agosto se detiene el crecimiento y se marchita casi toda la parte aérea, pero en septiembre se reanuda la actividad vegetativa y las rosetas rebrotan vigorosamente.

En el laboratorio se obtiene un porcentaje final de germinación del 68% al cabo de 42 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

Forma parte de pastizales húmedos (edafohi-grófilos), de elevada cobertura y biodiversidad, bien en el sotobosque de formaciones caducifolias arbóreas (en la actualidad casi siempre paraclimácicas y relictas, como abedulares, ace- rales, etc), bien entre formaciones arbustivas o bien en pastizales propiamente dichos, desprovistos de estrato vegetal superior y a menudo localizados en bordes de arroyos de montaña. El suelo es profundo, rico en materia orgánica y bastante húmedo. Es una planta esciófila, indiferente a la naturaleza química del sustrato. Se desarrolla en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo, entre (1500) 1700-2400



(2900) m de altitud; en ombroclima húmedo o hiperhúmedo.

Sus comunidades tienen localización fragmentaria y son de gran interés florístico y fitogeográfico. Entre las especies compañeras se encuentran *Aconitum burnatii*, *Cirsium pyrenaicum*, *Festuca iberica*, *Agrostis nevadensis*, *Senecio elodes*, *Juncus* spp., *Botrychium lunaria*, *Carex camposii*, *C. leporina*, *Digitalis purpurea* subsp. *nevadensis*, *Pedicularis comosa*, *Myosotis decumbens* subsp. *teresiana*, *Alchemilla xanthochlora*, *Leontodon carpetanus* subsp. *nevadensis*, *Rumex acetosa*, *Hypericum tetrapterum*, *Vicia pyrenaica*, *Pinguicula grandiflora*, *Campanula herminii*, *Anthoxantum odoratum*, *Poa nemoralis*, *Senecio jacobaea*, *Cochlearia megalosperma*, *Aquilegia vulgaris* subsp. *nevadensis*, *Heracleum sphondylium* subsp. *granatense*, *Holcus lanatus*, *Mentha longifolia*, *Trifolium pratense*, *T. repens* subsp. *nevadense*, *Ranunculus granatensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus uliginosus*, etc.

Distribución y demografía

P. elatior se distribuye por el sur, oeste y centro de Europa. La subsp. *Ioffhousei* es endémica de Sierra Nevada, Sierra de Filabres y Sierra de Baza (provincias de Granada y Almería); en estas dos últimas sierras es bastante escasa.

En Sierra Nevada las poblaciones se encuentran muy dispersas en un área de más de 60 km de longitud; se ha constatado su presencia en al menos 33 cuadrículas UTM de 1 km de lado. Aunque el número total de individuos se estima en más de 150000, solo florecen entre 30000 y 40000.

Riesgos y agentes de perturbación

P. elatior es una especie relictica en el sur de la Península Ibérica. Los bosques y matorrales caducifolios bajo los que se desarrolla de forma óptima son muy escasos en el área de distribución de la subsp. *Ioffhousei* y la mayoría han desaparecido debido a la actividad humana. Bajo las condiciones climáticas actuales es difi-

cil que se regeneren las formaciones boscosas caducifolias, por lo que si se degradan suelen ser sustituidas por formaciones esclerófilas.

El hábitat se encuentra muy afectado por la presión ganadera (ganado vacuno, ovino y caprino). El ganado ramonea las inflorescencias, de modo que en las zonas más alteradas es difícil que algún ejemplar llegue a la fructificación.

Las captaciones y derivaciones de los cursos de agua para riego pueden provocar la desaparición de poblaciones enteras, por su dependencia de los cursos de agua. Las repoblaciones con especies resinosa (sobre todo *Pinus* spp.) también constituyen un factor decisivo en su supervivencia, ya que aumentan el riesgo de incendio y, además, los ejemplares situados bajo ellos raramente florecen.

Medidas de conservación

Aunque la Sierra de Filabres (Almería) carece de toda figura de protección, el taxon se encuentra allí escasamente representado; su mayor contingente está en la Sierra de Baza y, sobre todo, en Sierra Nevada, que son Parques Naturales. Además, la mayoría de las poblaciones nevadenses han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada que, además, es Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO.

Para la conservación de esta especie se debe velar por la preservación de su hábitat, cumpliendo estrictamente con la normativa vigente y estableciendo medidas protectoras adicionales tales como considerar los "borreguiles" y las formaciones de caducifolios de la vertiente norte de Sierra Nevada hábitats naturales de interés comunitario; regular la carga ganadera y, en todo caso, disminuir el número de cabezas que actualmente pastan en el área. Además hay que evitar los cambios del régimen hídrico que afecten a lagunas y cursos de agua o cualquier cambio que implique la disminución del aporte hídrico a las poblaciones de la especie. Además, se debe hacer un seguimiento periódico de la evo-

lución de las poblaciones y mantener un registro de otras nuevas localidades de la especie que puedan ser halladas en años sucesivos.

Interés económico y etnobotánico

Las flores secas de *P. elatior* se toman en infusión; se le atribuyen propiedades antiespas-

módicas, calmantes, febrifugas, diuréticas y expectorantes; sin embargo, este uso no se practica en Andalucía, donde, además, la escasez de la especie lo hace prohibitivo. La planta podría utilizarse en jardinería; sus características más importantes son la floración llamativa y temprana y su apetencia por lugares umbríos.

Bibliografía

BLANCA, G. & C. MORALES (1991). *Flora del Parque Natural de la Sierra de Baza*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.

HULME, J. K. (1982). *Propagation of alpine plants*. Alpine Garden Society.

MOLERO MESA, J. (1985). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Tesis Doctoral,

Secretariado de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.

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

SÁINZ OLLERO, H. & J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO (1981). *Síntesis corológica de las dicotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Colección monográfica 31. MAPA-INIA. Madrid.

Prunus avium

L., *Fl. Suec.*, de. 2, 165 (1755)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Árbol de hasta 20 (30) m, caducifolio, inerte, con ramas divergentes casi verticiladas. Tronco grueso y recto, de corteza pardo rojiza, casi lisa. Ramillas jóvenes glabras. Hojas de 6-15 x 3-8 cm, ovadas o elípticas, estrechándose hacia el ápice, con el margen aserrado y dientes glandulosos; haz verde mate y glabro; envés con pelos cortos; pecíolo de 1,5-4,5 cm, con 2 gruesas glándulas rojizas cerca de la base. Flores hermafroditas, pentámeras, de c. 3 cm de diámetro, coetáneas con las hojas, largamente pediceladas, en grupos umbeliformes



sésiles, en número de 2 a 6. Cáliz con 5 sépalos caducos. Corola con 5 pétalos blancos. Androceo con numerosos estambres. Fruto en drupa, monospermo, de 9-17 mm, globoso, carnoso, de rojo a negruzco; hueso engrosado y liso, con pedicelos de tres a cuatro veces más largos que el fruto. $2n = 16$.

Se pueden distinguir tres variedades. Una silvestre, de fruto más pequeño (9-14 mm), rojo oscuro y de sabor áspero que es denominada cerezo silvestre. Otras dos cultivadas con fruto de mayor tamaño (14-17(20) mm); subgloboso de color rojo claro o amarillo rojizo y pulpa compacta de sabor dulce en la var. *duracina*, ovoideo, de color negro o negro purpúreo y pulpa de sabor dulce en la var. *juliana*.

Biología

P. avium florece de marzo a mayo y manifiesta una notable sincronía entre todas sus poblaciones silvestres de la Península, lo cual indica que no es muy sensible a cambios en altitud o en latitud.



Las flores aparecen a la misma vez que las hojas jóvenes. Permanecen abiertas entre 8-15 (20) días. Un árbol adulto presenta 20000-30000 flores. Tarda de 8 a 10 años en comenzar a fructificar.

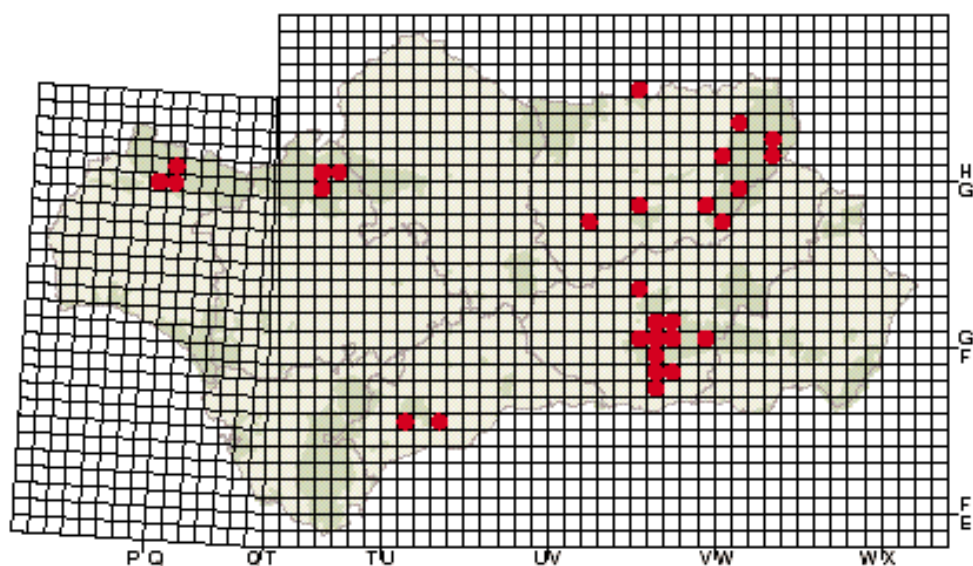
Tanto la polinización como la dispersión dependen de los animales. Es especie autoincompatible. La presencia de las abejas es indispensable para la fecundación. La polinización, para que sea efectiva, necesita 25 abejas por cerezo por cada hora de sol. La dispersión se produce por endozoocoria. Tanto las grandes aves, principalmente Túrpidos y Córvidos, como los mamíferos consumen entero el fruto y al expulsarlo queda preparado para la germinación, pues los jugos del tracto digestivo eliminan las sustancias inhibitoras del endocarpo de los frutos. Crece rápidamente y con un ritmo constante hasta los 50-60 años, sobre todo durante su juventud, en la cual puede llegar a crecer hasta 1 m de altura por año. Puede vivir más de cien años. Posee una elevada dominancia apical, por lo que, si crece en la espesura, presentará copas estrechas. En cambio, si crece en sitios abiertos y soleados tiende a abrir notablemen-

te la copa buscando una mayor exposición a los rayos solares.

Comportamiento ecológico

Se presenta en bosques caducifolios húmedos (robledales, hayedos, castañares y bosques mixtos), barrancos, bordes de los ríos, en lugares frescos y con suelos profundos, sobre todo en las montañas; también cultivado en vegas, huertos y regadíos como frutal y naturalizado en muchos lugares. Tanto en suelos calizos como silíceos.

Dentro de los bosques aparece siempre esparcido, permitiendo que a sus pies crezcan numerosas plantas nemorales debido a que producen un sombreado ligero. Soporta muy bien el frío pero no las heladas tardías, ya que estropean sus flores precoces. Necesita un cierto número de días de frío para fructificar. Es una especie heliófila. Bajo la cubierta forestal crece muy lentamente y acaba muriendo, pero en los claros del bosque se comporta como una especie pionera, con un crecimiento en altura muy elevado los 10 primeros años y una gran pro-



ducción de retoños procedentes de raíces. Esto, unido a su sistema de dispersión por aves, le hace ser una especie colonizadora de nuevos hábitats. A pesar de todo, nunca ha sido muy abundante en los ecosistemas donde aparece.

P. avium se halla presente en dos asociaciones en Andalucía: el melojar nevadense (con *Quercus pyrenaica* y *Adenocarpus decorticans*) y el quejigar bético (con *Quercus faginea*, *Acer granatense* y *Daphne latifolia*); en ésta última se pueden hallar cuatro especies de *Prunus*: *P. avium*, *P. insititia*, *P. ramburii* y *P. mahaleb*, descrita en Sierra Nevada y Lújar.

Distribución y demografía

Mundialmente se encuentra salpicada en los montes de gran parte de Europa, ocupando toda la franja central excepto los Alpes. Se enraza hacia el N y E encontrándose muy dispersa en la Región Mediterránea. También se halla presente en el W de Asia y en el N de África. En países como Bélgica, Holanda, Dinamarca, Gran Bretaña o la Península Escandinava ha sido introducida por el hombre.

En la Península Ibérica se presenta silvestre en la mitad septentrional, haciéndose rara en el Sur. Siempre suele aparecer aislada. Se cultiva como frutal en la mayoría de las provincias, sobre todo en Cáceres y Zaragoza.

En Andalucía ha sido citada tradicionalmente sólo en Sierra Nevada (Dehesa del Camarate), no conociéndose con seguridad si son poblaciones naturales o asilvestradas, aunque presentan una estructura boscosa, con abundancia de pies muy viejos. Actualmente está citada en otras 4 provincias, pero sus poblaciones proceden con seguridad de ejemplares escapados de cultivo, bien recientemente, bien hace varios siglos, ya que los ambientes donde se presentan no son los característicos de la especie. En Huelva hay una zona muy interesante en la Sierra de Aracena, donde se cultiva esta especie hace más de dos siglos y presenta variedades tradicionales poco conocidas. Este germoplas-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



ma es, si cabe, aún más interesante para su conservación que el estrictamente silvestre.

Riesgos y agentes de perturbación

El actual clima mediterráneo de Andalucía condiciona notablemente las posibilidades de expansión e incluso supervivencia de este taxón. Sus poblaciones se consideran relicticas y, una vez que se merman o degradan, no se pueden recuperar de forma natural. Además, se añade la gran demanda que tiene la madera de cerezo, lo que incrementa el riesgo de tala de los mejores ejemplares. En cuanto al germoplasma de variedades locales y asilvestradas, se puede llegar al empobrecimiento en pocos años, debido a la cada vez más rápida sustitución de las antiguas plantaciones de cerezos por otras nuevas, con nuevas y homogéneas variedades para toda la Península.

Medidas de conservación

Se deben establecer colecciones bajo cultivo de las principales variedades locales, en los distintos Parques Naturales donde se presenta, como son Mágina y Aracena, con el fin de conservar el material *in situ*. Al ser una especie de distribución muy escasa en la región andaluza, tener importancia como cultivo y presentar notables aspectos etnobotánicos, se considera necesario tener una representación, en colección bajo cultivo, de la variabilidad genética existente, tanto de poblaciones silvestres como de variedades locales.

Esta especie presenta la mejor masa boscosa, en el sotobosque del melojar bético nevadense, junto a otras especies arbóreas amenazadas como *Quercus pyrenaica*, *Acer opalus* subsp. *granatense*, *Salix caprea*, *Taxus baccata* y *Betula pendula* subsp. *fontqueri*, por lo que se debe declarar como reserva integral de flora el bosque de la Dehesa del Camarate. Hay que vigilar la extracción de madera, en especial en las zonas de mayor densidad donde ésta puede ser más rentable.

Al ser una especie utilizada en jardinería, se ha de promover el uso de material autóctono en todos los proyectos de jardinería y paisajismo que se realicen en la comunidad andaluza.

Interés económico y etnobotánico

En la actualidad su impacto en los ecosistemas se nota muy poco, ya que normalmente se presenta solitaria y sus densidades son siempre bajísimas. Pero *P. avium* es uno de los árboles más útiles y polivalentes de todo el continente, ya que no sólo beneficia al hombre sino al ecosistema donde se desarrolla. La especie es muy tenida en cuenta en los actuales planes de reforestación de los países europeos como Alemania y Francia, donde se subvenciona su plantación.

En agricultura las variedades silvestre se usan como portainjertos de cerezos cultivados en numerosas regiones de España (Rebaldos en el Valle del Jerte). Se preparan aguardientes y licores con las cerezas maceradas en alcohol (licor de Cazalla). Los frutos se comen frescos, en mermeladas o en forma de dulces. Los ejemplares silvestres producen 4-16 kg/árbol que sirven fundamentalmente de alimento a los animales del bosque.

En jardinería es muy usada por los colores (amarillos y rojos) que adquiere durante el otoño. La madera, muy estimada en tornería y ebanistería es, tras la de nogal, la más apreciada de Europa. Los tallos jóvenes se emplean para aros de tonelería.

Presenta en Andalucía un uso popular (Sierra Nevada, Baza, Córdoba) el cocimiento de los pedicelos de los frutos como diurético, utilizado ya en la farmacopea actual. También se toma como afrodisíaco.

Los tallos proporcionan una goma que se usa en el sector textil y de pinturas y barnices. Las flores son muy apreciadas por las abejas y produce una miel de excelente calidad.

Bibliografía

BLANCA, G. & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1998). Prunus, en F. MUÑOZ GARMENDIA & C. NAVARRO (eds.) *Flora Iberica* 6: 456-457. C.S.I.C., Madrid.

GUIZIAN, J. & P. GUIZIAN (1990). Fenología de la floración y fructificación en plantas de un espinal del Bierzo (León). *Anales Jard. Bot. Madrid* 48 (1): 53-61.

HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

MARTÍNEZ-PARRAS, J. M. & J. MOLERO-MESA (1982).

Ecología y fitosociología de *Quercus pyrenaica* Willd. en la provincia Bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución. *Lazaroa* 4: 91-104.

ORIA DE LA RUEDA, J.A. (1991). Ecología y manejo forestal del cerezo silvestre. *Quercus* 65: 40-45.

PESSON, P. & J. LOVEAUX (1984). *Pollinisation et productions végétales*. Ed. Inst. Nat. Rech. Agronomique, París.

SMITH, A.J. (1975). Invasion and ecesis of bird-disseminated woody plants in a temperate forest sere. *Ecology* 56: 19-34.

Prunus insititia

L., *Amoen. Acad.* 4: 273 (1755)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbusto o arbolillo caducifolio de 2-4 m, con ramificación abundante, tortuosa. Ramillas grisáceas, pubescentes cuando jóvenes, a veces espinosas. Hojas de 3-6 x 1,5-4 cm, ovadas u oblongas; margen dentado o aserrado, con dientes glandulíferos; haz verde oscuro y glabrescente; envés más o menos pubescente, especialmente sobre los nervios; peciolo de 0,7-1 cm, pubescente. Flores pentámeras, hermafroditas, solitarias o en fascículos de 2-3, coetáneas respecto a las hojas; pedicelos de 5-



10 mm, pubescentes; pétalos 5, de 6-10 mm, blancos. Fruto drupa de 2-3 cm, subgloboso u ovoideo, violáceo o amarillento; hueso rugoso y ligeramente aquillado. $2n = 16, 48$.

Biología

La floración tiene lugar de febrero a abril, la plena madurez de los frutos no se alcanza hasta julio y agosto. La latencia de las semillas de *Prunus* sp. es elevada, por lo que se requieren siempre tratamientos para romperla. Se establece como 100-120 días necesarios de postmaduración de la semilla para que germine, lo que se consigue mediante estratificación en arena o turba húmeda a 4-6° C. A temperatura óptima son necesarios 30 días para la germinación. Las semillas se consideran viables durante 4-6 años.

Comportamiento ecológico

La descripción de su ecología es complicada, pues presenta gran diversidad motivada por su amplia área de distribución, los variados hábitats que presenta, muchos de ellos muy antro-



pizados, a lo que se une su presencia puntual en la mayoría de ellos. Se presenta en barrancos, taludes, bordes de caminos, setos y matorrales de sitios húmedos en las regiones inferior y montana; a menudo en orlas de bosques de ribera, robledales o encinares de lugares frescos. Es indiferente edáfico, hallándose presente tanto en suelos ácidos, como básicos, o bien ácidos en profundidad o básicos en superficie, en asociaciones diversas como *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*, *Adenocarpo decorticans-Quercetum pyrenaicae* o *Berberido australis-Quercetum pyrenaicae*.

Distribución y demografía

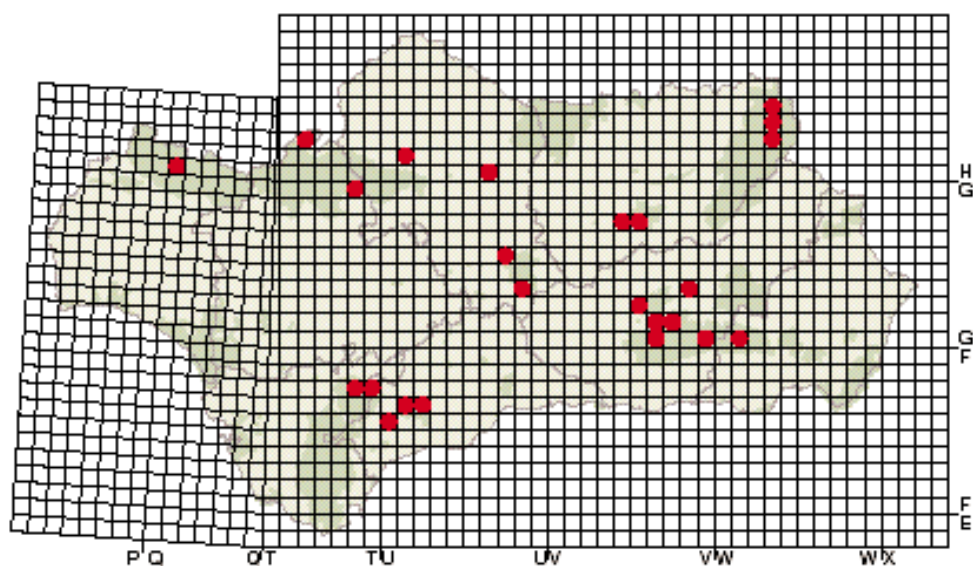
Se halla presente en toda Europa, excepto el extremo Norte, llegando hasta el Próximo Oriente y Norte de África. En la Península Ibérica aparece en la mayoría de las provincias, ya que sólo falta en catorce de ellas. Aunque está muy repartida, abunda sobre todo en la mitad Norte, prefiriendo sitios altos y regiones montañosas del cuadrante Nororiental.

En Andalucía sigue la tónica de distribución nacional, pero a menor escala, hallándose en

Distribución en el MEDITERRÁNEO



todas las provincias andaluzas, aunque en 5 de ellas tan sólo se conoce en una localidad. También se presenta en zonas montañosas, normalmente a alturas por debajo de 1000 m. Algunas de estas citas, como las de Málaga o las de las Sierras Subbéticas pudieran corresponder a *P. domestica* (ciruelo) asilvestrados. La mayoría de sus citas hacen referencia a ejemplares aislados. En total se ha podido confirmar su presencia en 28 localidades distribuidas por 22 cuadrículas UTM. No está nada clara la diferencia entre *Prunus domestica* y *P. insititia*, es decir, entre los ejemplares cultivados y los silvestres. Además está el caso de



los ejemplares cultivados que se asilvestran, cosa que sucede con frecuencia, ya que las variedades locales antiguas pertenecientes a *P. domestica* están siendo abandonadas por otras modernas pertenecientes a otros taxones. En estos casos, así como en el de *P. fruticans* (híbrido entre *P. domestica* y *P. insititia*), no se puede delimitar claramente la categoría taxonómica de cada individuo. Por todo ello, es difícil establecer el número de ejemplares de poblaciones silvestres.

Riesgos y agentes de perturbación

Los ejemplares silvestres presentan problemas, de aislamiento reproductivo entre ellos. En cuanto al germoplasma de variedades locales y asilvestradas, corre el riesgo de desaparecer en pocos años, debido a la sustitución de las antiguas variedades, poco productivas en cuanto a cantidad y calidad y de producción irregular, por otras nuevas y homogéneas, pero que se limitan apenas a cuatro o cinco en toda España. Con ello se empobrece el patrimonio varietal y genético de los frutales andaluces.

Medidas de conservación

Se debe establecer una colección bajo cultivo de las principales variedades locales, en los distintos Parques Naturales de Andalucía, con el fin de conservar el material *in situ*. Esta acción, aparte de implicar a estos espacios protegidos en la conservación de especies vegetales amenazadas de su patrimonio etnobotánico, posibilitará una mejor educación para el público

que visita estos parques. Se considera necesario tener una representación, en colección bajo cultivo, de la variabilidad genética andaluza, tanto de poblaciones silvestres como de variedades locales.

Interés económico y etnobotánico

Esta especie recibe diferentes nombres vernáculos: Ciruelo de San Julián, endrino grande, ciruelo silvestre, espino de injertar, endrino de injertar, etc. Debido a su enorme parecido con *P. domestica* los usos de esta especie son similares a los de los ciruelos. Se utiliza como patrón para injertar diversos frutales, sobre todo ciruelos y albaricoqueros, y se lo tiene por el ciruelo silvestre del que se han originado los ciruelos cultivados de frutos azulados. Sus frutos se consumen frescos o desecados y son unos excelentes laxantes. Con ellos se obtiene un aguardiente muy apreciado y en los países del Sureste de Europa obtienen, por fermentación de su jugo, una bebida llamada "Raki". Las hojas y las semillas contienen un glucósido cianóforo, la amigdalina, que se descompone en ácido cianhídrico y esencia de almendras amargas por lo que encuentra aplicación en farmacia. Otras partes interesantes por sus usos farmacéuticos son: La goma exudada por el tronco que tiene propiedades diuréticas; el néctar y el polen.

Su madera de fibra fina y compacta, se pulimenta muy bien, por lo que es muy estimada por los torneros y ebanistas.

Bibliografía

BLANCA, G. & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1998). Prunus, en F. MUÑOZ GARMENDIA & C. NAVARRO (eds.) *Flora Iberica* 6: 450. C.S.I.C., Madrid.

CEBALLOS, L. & A. VICIOSO (1933). *Estudio sobre la vegetación y flora forestal de la provincia de Málaga*. Madrid.

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

HERRERA, G.A. (1513). *Obra de agricultura*. Ed. Valencia cultural S.A. 1979.

MAIRE, R. (1980). *Flore de L'Afrique du Nord*. 15. Ed. Paul Lechevalier, París.

MULET, L. (1991). *Estudio etnobotánico de la provincia de Castellón*. Ed. Diputación de Castellón.

PESSON, P. & J. LOVEAUX (1984). *Pollinisation et productions végétales*. Ed. Inst. Nat. Rech. Agronomique, París.

RIVAS-GODAY, S. & M. MAYOR (1966). Aspectos de la vegetación y flora orófila del Reino de Granada. *Anal. Real Acad. Farmacia* 31: 345-400.

RUIZ DE LA TORRE, J. & L. CEBALLOS (1971). *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Madrid.

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

Prunus mahaleb

L., *Sp. Pl.* 1: 474 (1753)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbusto caducifolio de hasta 2.5 m, más raramente arbolito de hasta 10-12 m, inerme. Ramillas jóvenes pubérulas, de corteza lisa, grisácea. Hojas de (1.5-) 2-5 (-7) x 1.5-4 (-5) cm, anchamente ovadas o subcordiformes, a veces suborbiculares, de margen crenulado o serrulado, con pequeñas glándulas; haz algo lustroso y glabro; envés más pálido, glabro o ligeramente pubescente. Flores 3-11, coetáneas respecto a las hojas nuevas, en cimas racemiformes cortas, corimbiformes, sobre ramillas late-



rales, con las brácteas inferiores foliosas. Receptáculo de 2-3.5 mm, campanulado o turbinado, glabro interiormente, de un amarillo anaranjado. Sépalos de 1-2.5 (-3) mm ovados, enteros, agudos u obtusos, glabros. Pétalos de (3.5-) 4-7 (-8) mm, patentes, obovados, blancos. Ovario glabro. Fruto drupa de 6-9 (-10) mm, ovoidea o elipsoidea, apiculada, negra, glabra; endocarpo liso, con sutura lateral poco marcada. $2n = 16$.

Biología

Especie caducifolia, que en muchas localidades tiene un sistema reproductivo ginodioico (individuos hermafroditas junto a otros que se comportan funcionalmente como hembras). La floración tiene lugar durante los meses de abril y mayo, y sus flores son visitadas principalmente por abejas (familias *Andrenidae*, *Halictidae* y *Apidae*) y dípteros (*Syrphidae*). Los frutos maduran desde principios de julio hasta mediados de agosto, siendo *Prunus mahaleb* una especie que muestra una gran constancia entre años en

(Granada). Suele presentarse de forma aislada, aunque aparece también formando pequeños bosquetes. En las Sierras de Cazorla y Segura, sus poblaciones están constituidas principalmente por individuos adultos, siendo muy escasos o inexistentes los juveniles y las plántulas.

Riesgos y agentes de perturbación

A pesar de que se trata de una especie de amplia distribución y que, localmente, puede presentar poblaciones más o menos abundantes, el análisis de la estructura de edades de sus poblaciones en el área de Cazorla-Segura sugiere que su regeneración natural está detenida o es muy reducida en esa región. Siendo una especie que no tiene problemas en las fases pre-dispersivas de su ciclo reproductivo (produce gran cantidad de semillas que son diseminadas con éxito), las dificultades para su regeneración deben atribuirse a los estadios posteriores a la dispersión de las semillas. En Cazorla-Segura, y quizás también en otras localidades, la presión ejercida por los mamíferos herbívoros es la principal causa del estancamiento de la regeneración natural de la especie. Esto ha quedado probado por la amplia regeneración que se observa en poblaciones que han sido protegidas de la acción de los herbívoros mediante cercados excluyentes.

Medidas de conservación

Por tratarse de una especie ampliamente extendida y que además posee nutridas poblaciones en varias zonas andaluzas, no parecen necesarias medidas especiales para garantizar su

Distribución en el MEDITERRÁNEO



supervivencia. Habría, no obstante, que efectuar un seguimiento de sus poblaciones en aquellas regiones donde el impacto de los mamíferos herbívoros sobre la regeneración parece ser más fuerte. En estas localidades, sería aconsejable la construcción de vallados temporales que protegiesen a las poblaciones durante unos 10-12 años. De este modo se fomentaría el establecimiento de una o varias cohortes de juveniles que asegurasen el equilibrio demográfico.

Interés económico y etnobotánico

Papel importante en agricultura, ya que se ha utilizado como portainjertos de cerezo desde tiempos de los árabes, y actualmente es el principal patrón de injerto de cerezos comerciales. También tiene un valor ornamental y es utilizado en jardinería; se presta a la formación de setos, ya que soporta bien el recorte y es capaz de rebrotar. Como uso medicinal, destacar su papel como diurético.

Bibliografía

BLANCA, G. & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1999). Prunus, en S. CASTRIVIEJO & al. (eds.) Flora Iberica. *Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 7: 458. C.S.I.C., Madrid.

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

Medio Ambiente.

JORDANO, P. (1993). Pollination biology of *Prunus mahaleb* L.: deferred consequences of gender variation for fecundity and seed size. *Biol. J. Linnean Soc.* 50: 65-84.

JORDANO, P. (1994). Spatial and temporal variation in the avian-frugivore assemblage of *Prunus mahaleb*: patterns and consequences. *Oikos* 71: 479-491.

Prunus padus

L., *Sp. Pl.* 473 (1753)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Extinto en estado silvestre (EW, UICN)

Descripción

Arbusto o arbolito caducifolio de 2-6 m, inerme. Ramillas glabrescentes, lisas, pardo oscuras. Hojas grandes de 5-10 x 3-5,5 cm ovado-elípticas, bruscamente estrechadas en una punta aguda hacia el ápice; margen finamente dentado, a veces con glándulas en los dientes; haz verde mate y glabro; envés más pálido y algo peloso en las axilas de los nervios secundarios; peciolo de 0,7-1,6 cm, con dos gruesas glándulas rojizas o negruzcas, próximas al limbo. Flores hermafroditas, agrupadas en



número de 15-40 en racimos largos y colgantes, que nacen después que las hojas nuevas. Pétalos de 6-9 mm blancos. Fruto drupa, de 6-9 mm, subgloboso, al principio purpúreo, al madurar negro lustroso; hueso con la superficie surcada. $2n=32$.

Biología

Florece entre los meses de abril, mayo y julio en general para la Península Ibérica y de febrero a abril en Extremadura.

Comportamiento ecológico

Setos, orlas y claros de bosques caducifolios húmedos, cerca de cursos de agua; barrancos húmedos y sombríos y laderas pedregosas de las montañas. Prefiere sustratos silíceos o calizos descarbonatados. Intervalo altitudinal: 600-2100 m.s.m.

Los "bosques de verano" o aestilignosa son la única comunidad donde se pudo presentar *P. padus* en Sierra Nevada hace más de un siglo. Ello se debe a que este hábitat coincide con la amplitud ecológica de la especie. Estos bosques



caducifolios están actualmente muy mermados y ocupan las cuencas altas de los ríos, en barrancos orientados al Norte. Estos bosques necesitan una humedad mínima en verano obteniéndola, bien de la que se mantiene en el barranco gracias al agua de los ríos, bien de la que les llega procedente del mar. Pero como los veranos son cada vez más secos, les es más difícil mantener la humedad y por ello tienden a desaparecer. Son bosques relictos de épocas más frías y húmedas. Esta es la causa de que haya desaparecido *P. padus* de Sierra Nevada, al no poder adaptarse al cambio de condiciones ambientales. Por eso es muy improbable que vuelva a colonizar la zona.

Distribución y demografía

Abarca toda la Europa Oriental y del Norte, haciéndose más escasa en la Región Mediterránea y en Francia. Por el Este llega hasta el Océano Pacífico y por el Sur hasta Marruecos (Atlas medio).

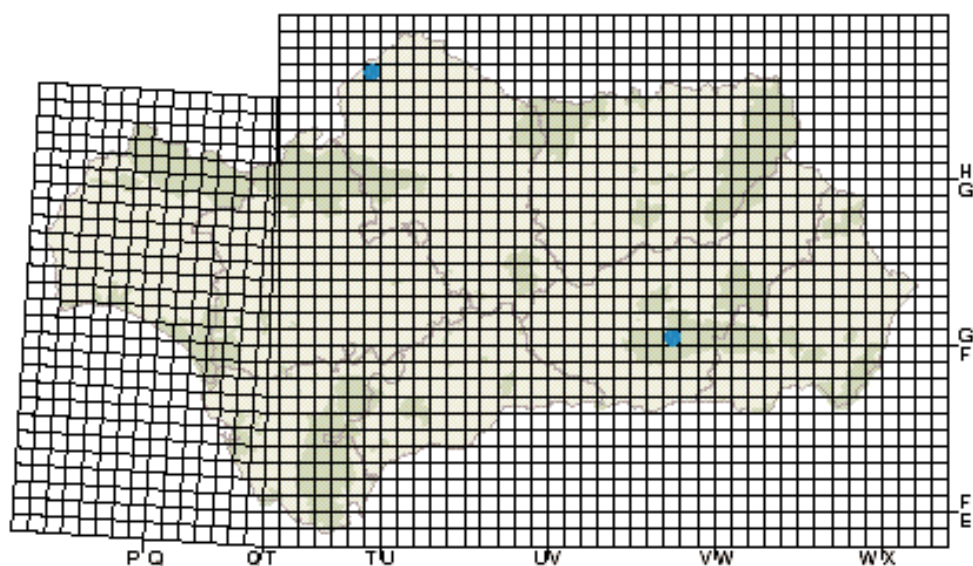
En la Península Ibérica se encuentra diseminada por la mitad Norte, sobre todo en el Cuadrante

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Noroccidental y en los Pirineos. Se halla presente en, al menos, 17 provincias. Su cita más meridional se sitúa en Cáceres (Plasencia y Sierra de Tormantos). Su presencia en Castellón, no ha vuelto a ser confirmada y puede que se haya extinguido en la provincia. Por su distribución se nota claramente la limitación climática, que le impide bajar hacia el Sur.

En Andalucía sólo existen 2 citas, ambas con más de un siglo de antigüedad. No existe material de herbario que las confirme, pero es una especie suficientemente diferenciada como para no con-



fundirse con otras. No se ha vuelto a localizar desde hace 120 años como mínimo, por lo que se da por desaparecida de la región. Por ello se considera Extinta en Estado Silvestre (EW).

Riesgos y agentes de perturbación

Como se ha explicado anteriormente, es muy lógico y probable que la especie se haya extinguido en Andalucía por causas naturales. A finales del siglo pasado ya debía ser bastante escasa en la región. Es probable que las citas antiguas se refirieran a los últimos ejemplares de una especie que ya estaba en declive y acabó por extinguirse en Andalucía a principios de este siglo.

Medidas de conservación

La especie debió llegar al sur de la Península Ibérica en el Cuaternario, cuando el frío y el hielo obligó a muchas especies a desplazarse. Después halló refugio en zonas con microclimas adecuados (humedad constante todo el año y poco calor), como Sierra Nevada. Pero

esta especie no tolera el clima mediterráneo. Su desaparición de la región es debida a la evolución del clima y por ello, al igual que *Prunus lusitanica*, ya no volverá de manera natural, y cualquier intento por reintroducirla está condenado al fracaso.

Interés económico y etnobotánico

Esta especie vulgarmente tiene varias denominaciones: Cerezo de racimo, cerezo aliso, árbol de la rabia, ciruelo de Bahama, palo de San Gregorio, mostal dulce y pado. Posee pocas utilidades para el hombre, por eso no debe haber sido ésta la causa de su desaparición. Produce un glucósido cianóforo derivado del mandelonitrilo, la prunasina, que tiene propiedades medicinales como expectorante y sedante. La madera es blanda y fina, fácil de trabajar pero poco resistente, por lo que sólo se usa para trabajos menores como mangos de herramientas, objetos del hogar, etc. Se cultiva en jardinería por ser de gran efecto decorativo en el momento de la floración.

Bibliografía

- BLANCA, G. & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1998). *Prunus*, en F. MUÑOZ GARMENDIA & C. NAVARRO (eds.) *Flora Iberica* 6: 461-463. C.S.I.C., Madrid.
- CANO, E. & GONZÁLEZ, A. (1992). *Estudios básicos para el conocimiento de la flora de Sierra Morena*. Jaén.
- COLMEIRO, M. (1886). *Enumeración y revisión de las plantas de península hispano-lusitana e islas Baleares*. 2. Madrid.
- DEVESA, J.A. (1995). *Vegetación y flora de Extremadura*. Universitas editorial, Badajoz.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, E. & V. HEYWOOD (1960). *Catálogo de plantas de la provincia de Jaén*.

- Instituto de Estudios Jiennenses*, Jaén.
- HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.
- POSTIGO, E. & C. FERNÁNDEZ-LOPEZ (1986). *Corología de plantas leñosas en Jaén*. *Blancoana* 4: 111-135.
- RIVAS-GODAY, S. & F. BELLOT (1945). Estudios sobre la vegetación y flora de la comarca Despeñaperros-Santa Elena. *Anales Jard. Bot. Madrid* 6(2): 93-215.
- WILLKOMM, M. (1893). *Flora hispanicae. Supplementum*. Stuttgartiae.

Pseudoscabiosa grosii

(Font Quer) Devesa, *Lagascalia* 12: 218 (1984)

DIPSACACEAE (DIPSACÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne. Hojas en roseta, de 20-150 x 3-28 mm, enteras, elípticas o lanceoladas; haz y envés densamente tomentoso, con pelos estrechados. Escapo floral de hasta 60 cm, simple o escasamente ramificado, folioso. Capitulos globosos en la fructificación. Brácteas involucrales enteras, tomentosas. Cáliz con 4-5 aristas calicinales de 9-14 mm, con corona de 1,5-2 mm, tetralobada, plumosa, con lóbulos marcadamente dentados o inciso-dentados. Corola tetralobada, de blanquecina a púrpura-violácea. Ovario ínfero. Fruto aquenio, encerrado en el involucelo. $2n = 18$.



Biología

Nanocaméfito perennifolio. Duración máxima estimada de vida de hasta 25 años. Hojas en roseta, con crecimiento durante todo el año. Escapo con desarrollo primaveral-estival. Dispersión fundamentalmente otoñal-invernal. Caída de hojas durante todo el año, fundamentalmente en verano. Especie entomófila. Dispersión de la semilla por el viento. El 94% de las flores dan lugar a semillas morfológicamente viables. La tasa de germinación de las semillas en tratamiento estándar fue del 20%. No se ha logrado el desarrollo de plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Forma parte de comunidades perennes rupícolas de hemicriptófitos y nanocaméfitos, heliófilas y orófilas, que se desarrollan sobre paredes verticales de calizas y dolomías cristalinas, en áreas con ombroclima subhúmedo-húmedo y pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo, entre 860 y 1600 m de altitud.

Especie característica de comunidades rupícolas orófilas (alianza *Saxifragion camposii*) de la

que forman parte además las siguientes especies: *Teucrium fragile*, *Galium erythrorrhizon*, *Jasione minuta*, *Potentilla caulescens*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ceterach*, *Crepis albida*, *Jasonia glutinosa*, *Melica minuta*, *Mucizonia hispida*, *Sanguisorba rupicola*, *Sedum dasyphyllum*, *Seseli vayredanum*, *Trisetum velutinum*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo del sector Almirajo-Granatense (provincia Bética), localizándose en las sierras Tejeda, Almirajo, Chaparral y Cázulas (provincias de Granada y Málaga). Las poblaciones de esta especie se encuentran muy dispersas y con un bajo número de individuos (media de 30 individuos por población). Se ha observado una proporción elevada de individuos muy jóvenes en la mayor parte de poblaciones estudiadas.

Riesgos y agentes de perturbación

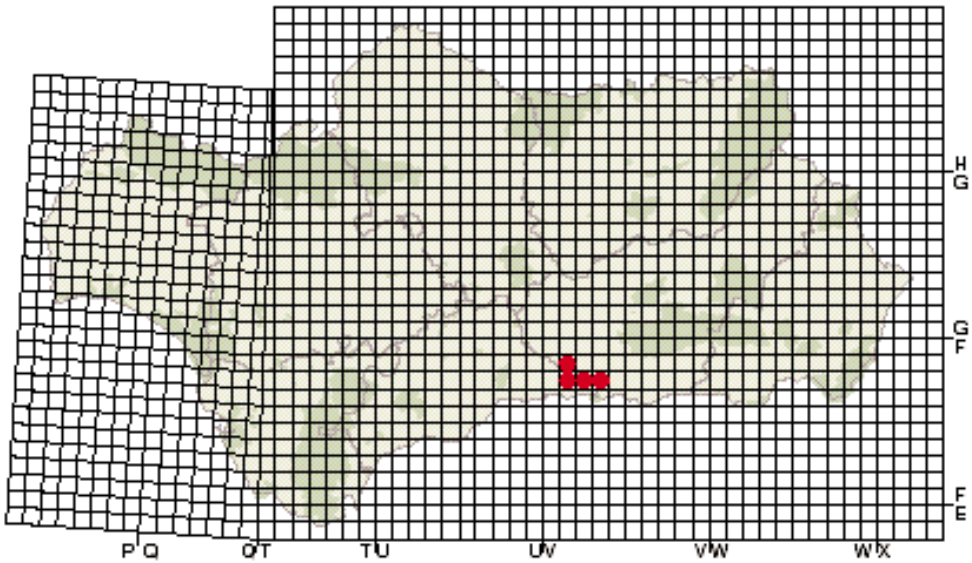
Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios recurrentes. Aumento de la presión herbívora por sobrepastoreo, paso de ganado. Recolectores.

Medidas de conservación

Se considera que, dada la dificultad de aplicación de métodos *ex situ* para la recuperación de esta especie, las medidas más efectivas para su conservación serían proteger su hábitat con alguna de las Figuras de Espacios Protegidos y mantener un estricto control del ganado. Se propone incluir este taxón en la categoría de "En Peligro de Extinción".

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

DEVESA, J. A. (1984). *Pseudoscabiosa*, género nuevo de Dipsacaceae. *Lagascalia* 12(2): 213-221.
MARTÍNEZ PARRAS, J. M. & M. PEINADO (1990). Ensayo sobre la vegetación rupícola basófila de la clase *Asplenetea trichomanis* en la provincia corológica Bética. *Acta Bot. Malacitana* 15: 196.

MOTA J. F., F. VALLE & J. CABELLO (1993). Dolomitic vegetation of South Spain. *Vegetatio* 109: 36-45.
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: 420.

Pteris incompleta

Cav., *Anales Ci. Nat.* 4(10): 107 (1801)

PTERIDACEAE (PTERIDÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, UICN)

Descripción

Helecho perenne. Rizoma robusto, rastrero, paleáceo. Frondes laxamente dispersos, de hasta 130 cm. Pecíolo de hasta 60 cm, más corto que el limbo. Lámina bipinnatisecta, con hasta 11 pares de pinnas, pinnada en el ápice; pinnas basales divididas dicotómicamente; pinulas sésiles y serruladas. Soros lineares, de hasta 0,75 mm de anchura, marginales, protegidos por un pseudoindusio persistente. Esporangios con pelos articulados. Esporas triletes. Protalos epigeos, con clorofila. $2n = 58$.



Biología

Hemicriptófito amacollado, con vida máxima estimada en hasta 25 años. Crecimiento vegetativo de noviembre a mayo. La formación de soros y el desprendimiento de frondes viejos puede tener lugar a lo largo de todo el año, al igual que la dispersión de esporas. El agua actúa como agente dispersante. Se ha conseguido la germinación de esporas en laboratorio, con desarrollo de gametofitos y esporofitos.

Comportamiento ecológico

Especie esciófila, ombrófila, termófila, silicícola y humícola que habita en comunidades riparias umbrosas sobre suelos ácidos (areniscas) húmedos, en zonas con ombroclima hiperhúmedo y piso bioclimático termomediterráneo, entre 180 y 470 m de altitud.

Forma parte de las comunidades edafohigrófilas ripícolas incluidas en la alianza *Rhododendro-Prunion lusitanicae*, compuesta por formaciones arbustivas lauroides (ojaranzales). Las especies

características que acompañan a este taxón son: *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, *Frangula alnus* subsp. *baetica*, *Diplazium caudatum*, *Vandenboschia speciosa*, *Ilex aquifolium*, *Davallia canariensis*, *Ruscus hypophyllum*, *Alnus glutinosa*, *Osmunda regalis*, *Blechnum spicant*, *Athyrium filix-femina*, *Tamus communis*, *Carex pendula* y *Culcita macrocarpa*.

Distribución y demografía

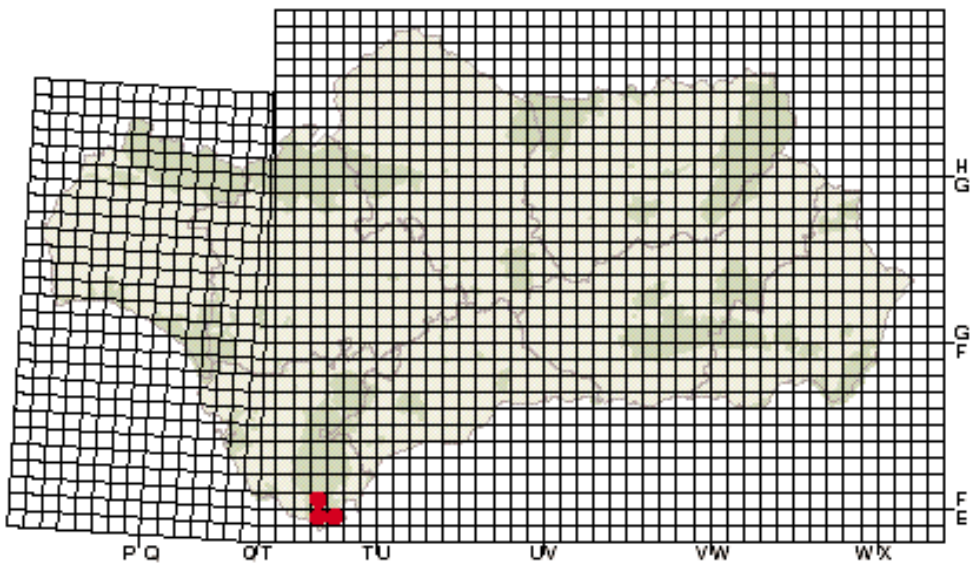
Endemismo de la Región Macaronésica que alcanza el Mediterráneo occidental (suroeste de la Península Ibérica y noroeste de Marruecos). En Andalucía es exclusivo del Sector Aljibico (provincia Tingitano-Onubo-Algarviense). Las poblaciones localizadas se encuentran muy dispersas y con bajo número de individuos, oscilando entre 3 y 100 individuos. En las poblaciones mejor conservadas se ha observado una buena proporción entre individuos jóvenes y adultos.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Riesgos y agentes de perturbación

Exceso de visitas. Tareas de silvicultura, con destrucción de los bosques en galería. Aumento de la presión herbívora, especialmente por paso de ganado. Contaminación química del aire. El conjunto de poblaciones de esta especie se encuentra en un área muy reducida de la Comarca del



Campo de Gibraltar, con un fuerte aislamiento entre ellas y con un hábitat muy frágil. La mayoría presentan un acusado estado de degradación, motivado tanto por causas climáticas como por la antropización del territorio.

Medidas de conservación

Control estricto de sus poblaciones mediante la creación de zonas de protección especial dentro del Parque Natural.

Entre las medidas más urgentes se reseñan la conservación estricta del bosque en galería y el control de actividades ganaderas y silvícolas.

Se propone incluir esta especie en la categoría de "En Peligro de Extinción".

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

- MOLESWORTH-ALLEN, B. (1967). Nota preliminar sobre *Pteris serratula* Forsk. en España. *Anales Univer. Hispalense, Ciencias* 27: 149-151.
- MOLESWORTH-ALLEN, B. (1977). Observations on some rare Spanish ferns in Cádiz province, Spain. *Fern Gaz.* 11(5): 271-275.
- NAVAS, P., A. V. PÉREZ LATORRE, Y. GIL, D. NAVAS, B. CABEZUDO, D. MARISCAL & F. SANCHEZ (1998). Datos sobre biología y conservación de algunos pteridófitos relictos del Campo de Gibraltar. *Almoraima* 19: 199-208.
- PÉREZ LATORRE, A.V., A. GALÁN DE MERA, P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B. CABEZUDO (1999). Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de los Alcornocales (España). *Acta Bot. Malacitana* 24: 33-84.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1991). Considerazioni sull'affinità ed origine della flora pteridologica della Regione Mediterranea. *Acta Bot. Malacitana* 16(1): 235-280.
- 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.
- SALVO TIERRA, A. E. & B. CABEZUDO (1984). Lista comentada de los pteridófitos de Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9: 138.

Puccinellia caespitosa

G. Monts. & J.M. Monts., *Collect. Bot. (Barcelona)* 17: 82 (1987)

GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, IUCN)

Descripción

Plantas perennes, cespitosas, verdosas, más o menos glaucas. Tallos de hasta 45 cm, erectos, estriados, glabros. Hojas con ligulas de 2-5,5 mm, lanceolado-acuminadas; limbo de hasta 10 cm de longitud y 0.6 mm de diámetro, convoluto, filiforme-setáceo, de sección elíptica; haz muy papiloso; envés liso. Panículas de 4.5-11 (-14) cm, desde elípticas hasta rómbicas, con 7-14 nudos; ramas escábridas, papilosas, en número de 2-3 por verticilo, erecto-patentes. Espiguillas de 4.5-6.5 mm, linear-lanceola-

das o lanceoladas, con 3-9 flores. Glumas inferiores de 1.4-2.0 mm, ovado lanceoladas o linear-lanceoladas, con (1-)3 nervios prominentes y márgenes irregularmente dentados. Glumas superiores semejantes, de 1.8-2.5 mm. Lemas de 2.3-3.1 mm, lanceoladas, con cinco nervios prominentes, un estrecho margen hialino, irregularmente dentado y largos cilios que llegan desde la base hasta más de 2/3 del nervio central. Pálea igual o subigual a la lema. Anteras de 1.1-1.6 (-1.8) mm. Cariópsides de 1.3-1.4 mm de longitud y 0.4 mm de anchura. $2n = 14$.

Biología

Hierba perenne, cespitosa. Las primeras inflorescencias aparecen en mayo y continúa en flor hasta julio. Durante los meses de julio, agosto y septiembre ocurre la dispersión de las cariópsides como resultado de la acción del viento y de alteraciones mecánicas de las espiguillas.

Comportamiento ecológico

P. caespitosa se desarrolla en pastizales halófilos, pobres en especies. Se establece en comunidades de carácter pionero que colonizan los márgenes de las lagunas salinas y saladares de interior. Los suelos que ocupa son de carácter arcilloso o margoso, fuertemente salinos y vinculados a cuencas endorréicas de origen terciario, que durante parte del año, quedan inundados o encharcados, secándose después, durante el verano.

Estas comunidades se localizan tras la orla de juncales y matorrales halófilos de las lagunas salinas y entre sus componentes más caracterís-



ticos se encuentran: *Aeluropus littoralis*, *Frankenia laevis* y *Suaeda splendens*.

Distribución y demografía

Endemismo ibérico, se encuentra distribuido por los terrenos salinos de las cuencas endorréicas del centro y sur de la Península. Pertenece al elemento oriental-mediterráneo, en el que son poco frecuentes las Monocotiledóneas endémicas de la Península. Son plantas de afinidad esteparia, bien adaptadas a los suelos margosos-yesíferos, salinos, propios de comunidades abiertas que presentan un área limitada por factores edafoclimáticos. Se trata de especies muy vulnerables al estar vinculadas a áreas tan fragmentadas y escasas como las antiguas cuencas endorréicas.

Las localidades conocidas de *P. caespitosa* en la comunidad Andaluza se limitan a los saladares de Baza (Granada).

Riesgos y agentes de perturbación

P. caespitosa se encuentra amenazada a causa de la destrucción y modificación de sus hábitats por las tareas agrícolas, especialmente por el gradeo

Distribución en el MEDITERRÁNEO

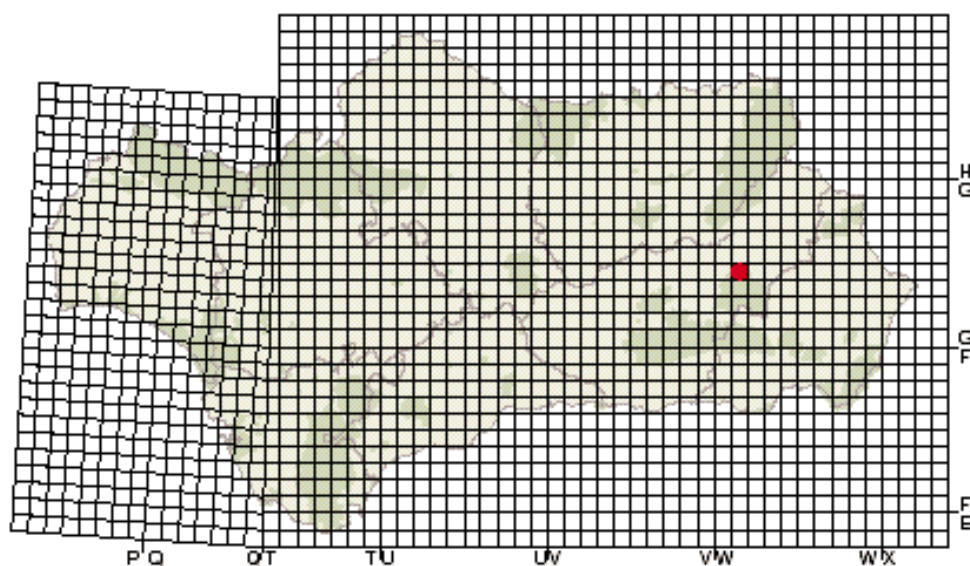


y roturado de las tierras. Es éste el principal peligro en las poblaciones del centro de España.

También es posible pensar que el pastoreo excesivo pueda suponer un factor de riesgo importante, ya que se trata de una de las escasas especies palatables de los saladares donde se desarrolla, especialmente en época de intensa sequía.

Medidas de conservación

La principal medida de conservación que se propone es la protección de los terrenos salinos donde habita. De esta forma, no sólo se prote-



gerá *P. caespitosa*, sino también una biota de enorme singularidad.

Igualmente, con objeto de asegurar los recursos genéticos y posibilitar su reintroducción en caso de catástrofe, resulta necesario el mantenimiento de carióspsides en el Banco de

Germoplasma Vegetal Andaluz, así como es conveniente el cultivo y mantenimiento de plantas en un Jardín Botánico.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

GARCÍA MURILLO, P. (1996) *Planes de Recuperación de especies vegetales amenazadas. Puccinellia caespitosa* G. Monts & J.M. Monts. Informe técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla.

JULIA, M.A. (1991). *El género Puccinellia Parl. (Poaceae) a la Península Ibérica*. Tesis Doctoral inédita, Barcelona.

JULIA, M.A. & J. M. MONTSERRAT (1988) Citotaxonomía

y nomenclatura de algunas especies del género *Puccinellia* Parl. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.* 4: 213-223.

MORENO SÁINZ, J. C. & H. SÁINZ OLLERO (1992). *Atlas corológico de las Monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. ICONA. Madrid.

MONTSERRAT, G. & J. M. MONTSERRAT (1987). *Puccinellia caespitosa* (Poaceae) a new species from Spain. *Collect. Bot. (Barcelona)* 17: 79-82.

Quercus canariensis

Willd., *Enum. Pl. Horti Berol.*: 975 (1809)

FAGACEAE (FAGÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbol de hasta 30 m de copa amplia y densa, o subarbusto en medios desfavorables; tronco derecho; corteza rugosa, parda; tallos jóvenes muy tomentosos pero prontamente glabrescentes y de color castaño; yemas 4-8 mm, pubescentes, con escamas ciliadas. Hojas marcescentes, un poco coriáceas, sinuado-crenadas o lobadas, con los lóbulos cortos; las adultas, glabras y verdes por el haz, tomentosas con pelos estrellados y glaucas en el envés, con



pelos flocosos sólo a lo largo de los nervios, nervios secundarios más o menos rectos. Flores unisexuales; las masculinas en amentos laxos, colgantes, con perianto de 6 lóbulos ciliados y estambres (6-16) exertos; las femeninas solitarias dentro de una cúpula (involucro de numerosas escamas) acrescente, de 8-10 mm, con pedúnculo muy corto, con 3-4 estilos cortos. Fruto en akenio (bellota) castaño amarillento, cubierto en su parte basal por la cúpula, con escamas ovado-triangulares, tomentosas y aplicadas las más bajas, las superiores más pequeñas, gibosas y laxamente aplicadas.

Biología

El género *Quercus* se caracteriza de forma general por lo frecuente de sus hibridaciones e introgresiones. *Q. canariensis* se encuentra en Andalucía junto a *Q. suber* con el que señalan algunos autores que alguna vez hibrida, con *Q. faginea* y a veces con *Q. pyrenaica* donde su floración, mucho más tardía que *Q. canariensis*, hace más estable el cruce de las dos especies, reduciendo las posibilidades de hibridación.

Florece desde finales de febrero hasta mayo. Los frutos maduran a finales de septiembre, octubre y noviembre. Las bellotas necesitan pocos tratamientos para su siembra y se realiza en otoño con semilla recién recolectada o en primavera conservada durante el invierno. Su conservación presenta alguna dificultad por perder su viabilidad con rapidez, cuando se almacena en seco a temperatura ordinaria. Las condiciones óptimas para conservar estos frutos son: temperatura de 0° a 2°C, humedad relativa elevada (90%) y buena aireación. La propagación por estaca o acodo no da, en general, buenos resultados. De los robles subxerófilos, es el que produce una mayor intercepción de la luz solar, pero necesita de una cierta sombra en sus primeras edades. El crecimiento es ligeramente rápido, superior al de *Q. faginea* (quejigo), aunque no es muy longevo, pudiendo alcanzar 200-250 años como máximo.

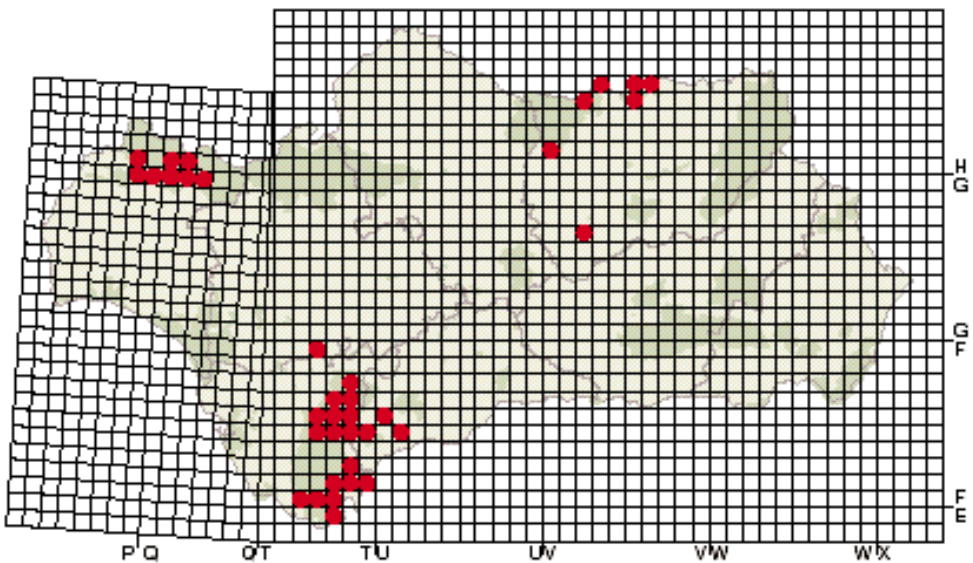
Comportamiento ecológico

Forma rara vez masas puras de extensión apreciable, encontrándose a menudo mezclado con alcornoques (*Q. suber*), rebollos (*Q. pyrenaica*),

quejigos (*Q. faginea*) y castaños (*Castanea sativa*). Exige una precipitación anual media superior a 600 mm, dándose en zonas de ombrotipo húmedo-hiperhúmedo. La humedad ambiental debe ser constante y alta durante todo el año, con pequeña amplitud térmica entre el día y la noche y entre el invierno y el verano, en barrancos profundos (canutos), laderas umbrías o lugares no expuestos a fuertes vientos desecantes ni a gran insolación. En altitudes comprendidas entre 300 y 1100 m; en Cádiz presenta su óptimo por encima de los 400 m dentro del cinturón nebuloso que se produce en estas sierras; en Jaén, debido a la mayor continentalidad y xericidad del clima se sitúa generalmente por encima de los 1000 m. Prefiere casi de forma exclusiva terrenos silíceos (suelos pardos profundos), aunque a veces se puede encontrar en terrenos descarbonatados.

Distribución y demografía

Se presenta en el N de África en Marruecos, donde alcanza el Gran Atlas, Argelia y Túnez. Su presencia en la Península Ibérica está limitada a unos pequeños enclaves en Andalucía y algunos



puntos de la Cordillera litoral catalana, donde se presenta muy hibridado con los restantes robles y quejigos de la región. En Portugal aparece en el Algarve. Existen algunas citas en la provincia de Badajoz (Valle de Santa Ana) y otras entre Extremadura y Castilla-La Mancha.

En Cádiz presenta excelentes poblaciones, formando bosques a todo lo largo de las sierras de Algeciras (Parque Natural de los Alcornocales) y en las sierras próximas de Málaga. También se halla en algunas zonas de Huelva (Parque Natural de Aracena) y otras sierras de Jaén y puntos de Sierra Morena (Parque Natural de Despeñaperros), aunque en estos casos las formaciones boscosas son mucho menores o en forma de individuos aislados.

Riesgos y agentes de perturbación

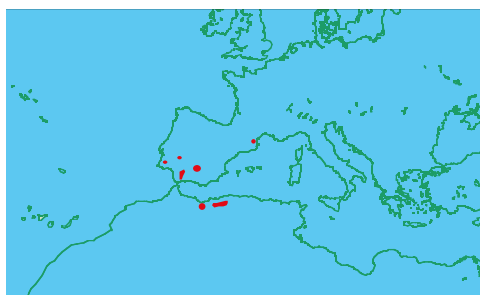
Su área de distribución mundial es escasa. Su presencia en la Península está muy fragmentada al igual que en Andalucía. Tiene gran importancia en la formación de ecosistemas, pues son bosques muy antiguos que presentan una estructura ecológica climácica (con abundancia de especies, estratos y relaciones) imposible de recuperar. Andalucía representa la gran reserva de material genético europeo del taxón.

No parece estar afectado por riesgos naturales (problemas de propagación ni climáticos), aunque no se reconoce la incidencia que pueda tener en ellos las enfermedades que afectan a las encinas (*Quercus ilex*). Las formaciones de Cádiz se hallan en zonas protegidas y están acompañadas por *Quercus suber*, especie de enorme interés económico en la zona, que obliga al cuidado del bosque (silvicultura, prevención de incendios, tala escasa). Esto hace que indirectamente se protejan también las poblaciones de *Q. canariensis*. Su único problema son los incendios ocasionales.

Medidas de conservación

Existen algunas formaciones boscosas en el Parque Natural de los Alcornocales que presentan una estructura de clímax de bosque medi-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



terráneo que hay que mantener, pues apenas se presentan en toda la Península Ibérica formaciones semejantes. Por ello, al igual que se ha hecho en la Sierra de Grazalema con el Pinsapar, se debería declarar reserva integral o zona de especial protección alguna de las mejores zonas boscosas de este parque.

Hay que ponderar muy significativamente la presencia de *Quercus canariensis* en cualquier actividad que se realice dentro de los espacios protegidos y, mucho más, fuera de ellos. Vigilar o limitar, e incluso prohibir si fuera necesario, la extracción de madera de esta especie. Caracterizar la variabilidad genética y singularidad taxonómica de las poblaciones andaluzas.

Se considera prioritaria la recogida de germoplasma (semillas) con el objetivo de plantarlas y establecer colecciones bajo cultivo de este material. Se han de incentivar especialmente las acciones de revegetación con esta especie, cuidando que se use material autóctono en todos los proyectos que se realicen en la comunidad autónoma andaluza.

Interés económico y etnobotánico

Es una magnífica especie forestal, pues alcanza un porte considerable y da una buena madera. El roble andaluz o quejigo moruno tiene un alto valor ornamental, por la forma de su copa y por la coloración otoñal. Su madera ha sido usada durante muchos siglos para la construcción de barcos, lo que provocó una considerable dismi-

nución de sus poblaciones en la provincia de Cádiz; también es usada para la construcción de traviesas de ferrocarril y duelas de toneles. Es

una especie que tiene un papel muy importante como protector de suelos óptimos, del tipo tierra parda húmeda.

Bibliografía

AMARAL FRANCO, J. do (1990). Quercus L, en S. CASTROVIEJO & al. (eds). Flora Iberica. *Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 2: 29-30. C.S.I.C., Madrid.

BLANCO CASTRO, E. & al. (1997). *Los bosques ibéricos*. Ed. Planeta.

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

NIETO, J. M., A. V. PEREZ-LATORRE & B. CABEZUDO (1990). Datos sobre la vegetación silicícola de

Andalucía, I. *Acta Bot. Malacitana* 15: 179-192.

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

PEREZ-LATORRE, A.V., J. M. NIETO & B. CABEZUDO (1994). Datos sobre la vegetación de Andalucía III. Series de vegetación caracterizadas por Quercus suber L.. *Acta Bot. Malacitana* 19: 169-183.

RUIZ DE LA TORRE, J. & L. CEBALLOS (1971). *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Madrid.

Quercus pyrenaica

Willd., *Sp. Pl.* 4(1): 451 (1805)

FAGACEAE (FAGÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo dependiente de la conservación (LR dc, UICN)

Descripción

Árbol caducifolio de hojas marcescentes de hasta 25 m, de copa amplia, a veces reducido a arbusto estolonífero; corteza grisáceo-parduzca, gruesa y agrietada. Tronco muchas veces tortuoso. Ramillas jóvenes pardas, luego grisáceas, con tomento de pelos estrellados persistentes; yemas 4-9 mm, densamente tomentosas. Hojas pinnatifidas o pinnatipartidas, raramente solo lobadas; las adultas verde-oscuras, mate y glabrescentes por el haz, densamente



tomentosas, con pelos estrellados de radios largos en el envés; nervios secundarios sinuosos. Flores unisexuales; las masculinas en amentos laxos, colgantes, con perianto de lóbulos hirsutos y estambres exertos; las femeninas con estilos en el interior de un involucre de numerosas escamas (cúpula), en grupos raciformes de 1 a 4, sentadas o cortamente pedunculadas. Fruto aquenio (bellota), pardo con pedúnculo de hasta 4 cm en la madurez, cubierto en su parte basal por una cúpula de escamas imbricadas, ceniciento-pilosas, las inferiores ovadas y las superiores linear-triangulares y más o menos libres. $2n = 24$.

Biología

Fanerófito. Presenta un sistema radical muy potente con numerosas raíces horizontales, superficiales, copiosamente estoloníferas, que dan lugar a la formación de matas periféricas tapizantes. Florece en abril y mayo; las bellotas maduran en noviembre y diciembre del mismo año. Éstas necesitan pocos tratamientos para su siembra y se realiza en otoño con semilla recién recolectada o en primavera, conservada duran-



te el invierno en seco a temperatura ambiente. Las bellotas van perdiendo viabilidad cuando se conservan en seco por largos periodo de tiempo, las condiciones óptimas para su conservación son: temperatura de 0° a 2°C, humedad relativa elevada (90%) y buena aireación. El estaquillado es difícil, pero en el caso de *Quercus pyrenaica* por tener las raíces pivotantes, se pueden tomar esquejes de raíz con tallos y raíces, pues producen muchos chupones. El método de propagación mediante injerto tiene un éxito moderado en esta especie, practicándose en invernadero.

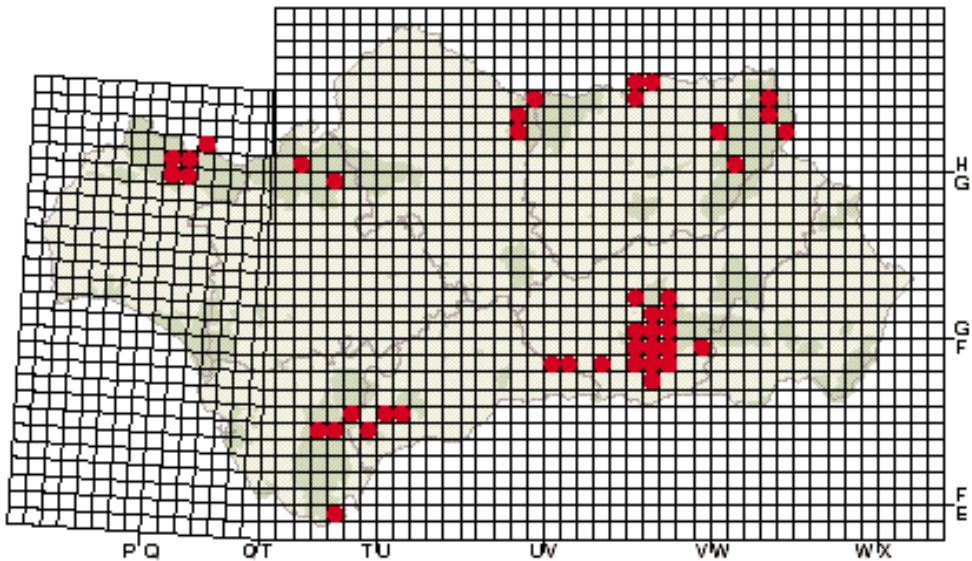
Comportamiento ecológico

Necesita un ombroclima húmedo, situándose en localidades con una media de precipitación de 600 mm, de los cuales más de 160 mm han de producirse en el periodo vegetativo (en verano) o como mínimo obtenerlo por condiciones microclimáticas especiales en fondos de barrancos o laderas frescas de los valles.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Requiere suelos ácidos y descalcificados, profundos, ricos en materia orgánica humificados y bien estructurados en sus horizontes. Vive en altitudes superiores a 600 m, llegando hasta los 2000 m en Sierra Nevada y en el N de Marruecos, aunque algunos autores señalan que es especie de llanura en Francia, y en el N de España baja hasta los 400 m.



En Andalucía se identifican dos tipos de melojares: el de Sierra Morena con serbales, caracterizado por la presencia de *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia*, *Quercus faginea*, *Viburnum tinus* y *Paeonia broteroi*; y el melojar con cenizos localizado en las montañas silíceas béticas en altitudes comprendidas entre 1100 y 1600 m, constituido por *Adenocarpus decorticans*, *Taxus baccata*, *Daphne laureola*, *Fraxinus angustifolium*, *Lonicera arborea* y *Cytisus scoparius*. Mención aparte merecen las masas de melojo ubicadas en situaciones topográficas y microclimáticas particulares como las existentes en la comarca de Algeciras y Sierra de Cazorla.

Distribución y demografía

Presente en SW y W de Francia (alcanza Bretaña por el Norte), N de África y en gran parte de la Península Ibérica, predominando en la parte occidental, escaso en el Sur y Levante. En las montañas andalúzas se encuentra con carácter local en Sierra Morena (Aracena, Sierra N de Sevilla, Sierra Quintana, Sierra Norte cordobesa y Despeñaperros) Sierra de Segura y las Subbéticas, desde la Sierra del Aljibe hasta Sierra Nevada pasando por las montañas del Oeste de la provincia de Málaga y Sierra Tejeda. Las mejores poblaciones se encuentran en Sierra Nevada. En algunas sierras se presenta de manera aislada, debido a que los suelos están muy lavados y descarbonatados (Córdoba y Málaga). Su capacidad regenerativa es excelente.

Riesgos y agentes de perturbación

En Andalucía es relativamente abundante, se considera que es una especie dependiente de la conservación, atendiendo a su distribución mundial, a la importancia de este *Quercus* como especie clave de la vegetación de montaña y a lo susceptibles que son sus hábitats al fuego o a cualquier alteración que provoque la pérdida de la cubierta vegetal superficial, cosa

que ocurre fácilmente en situaciones de fuerte pendiente si se tala el melojar.

Existen muchas formaciones boscosas fuera de las áreas protegidas, aunque sus mejores formaciones sí lo están. Es una especie que da buena madera pero normalmente los diámetros no son comerciales, por lo que tampoco sufre una gran demanda. El principal factor de riesgo es su poca adaptación al clima mediterráneo actual, con sus largos y cálidos veranos. Es un taxón relictico de épocas más frías y húmedas por lo que se ha de refugiar en zonas favorecidas. Cada vez que desaparece una masa boscosa de *Q. pyrenaica* es casi imposible su regeneración natural.

Medidas de conservación

Se debe ponderar significativamente la presencia de *Quercus pyrenaica* en cualquier actividad que se realice dentro de los espacios protegidos y, mucho más, fuera de ellos. Prohibir si fuera necesario la extracción de madera de esta especie. Se debería declarar reserva integral o zona de especial protección en aquellas formaciones más singulares, que presentan una estructura de climax de bosque de montaña silícea.

Se han de incentivar especialmente las acciones de revegetación con esta especie, cuidando que se use material autóctono en todos los proyectos que se realicen en la comunidad autónoma andaluza, utilizando siempre germoplasma procedente del mismo área.

Interés económico y etnobotánico

El aprovechamiento tradicional del roble melojo o rebollo ha sido su leña, de muy buena calidad, así como la producción de un carbón vegetal excelente. Su madera es deformable y es difícil encontrar troncos de buena calidad. Es un árbol muy unido a creencias religiosas y mágicas.

Bibliografía

- BLANCO CASTRO, E. & al. (1997). *Los bosques ibéricos*. Ed. Planeta.
- CANO, E. & F. VALLE (1990). Formaciones boscosas en Sierra Morena Oriental. *Acta Bot. Malacitana* 15: 231-237.
- CARRASCO, M. (1990). Consejos y recomendaciones para reforestar con especies autóctonas. *Quercus* 47. Madrid.
- CEBALLOS, L. & C. VICIOSO (1933). *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga*. IFIE, Madrid.
- DEVESEA, J. A. & B. CABEZUDO (1978). Contribución al estudio florístico del batolito de los Pedroches (Córdoba). *Lagascalia* 8: 53-103.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.
- MARTÍNEZ-PARRAS, J. M. & J. MOLERO-MESA (1982). Ecología y fitosociología de *Quercus Pyrenaica* Willd. en la provincia Bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución. *Lazaroa* 4: 91-104.
- PÉREZ-LATORRE, A.V., A. GALÁN DE MERA, U. DEIL & B. CABEZUDO (1996). Fitogeografía y vegetación del Sector Aljibico (Cádiz-Málaga). *Acta Bot. Malacitana* 21: 241-267.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & C. SAENZ (1991). Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica. *Rivasgodaya* 6: 101-110.
- RUIZ DE LA TORRE, J. & L. CEBALLOS (1971). *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Madrid.
- VALLE, F., F. GÓMEZ-MERCADO & J. F. MOTA (1988). Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45 (1): 247-257.

*Salix caprea*L., *Sp. Pl.*: 1020 (1753)**SALICACEAE (SALICÁCEAS)**

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Arbusto alto o arbolillo, de hasta 11 m. Ramitas jóvenes pubescentes, más tarde glabrescentes, al final glabras, castaño-rojizas o pardas, con la madera descortezada lisa, sin estrías; la vieja algunas veces estriada. Hojas de 5-10 x 3-6 cm, anchamente ovadas, con ápice agudo a veces recurvado u obtuso, base redondeada, margen revolutu; glabras o glabrescentes por el haz, aunque al principio con pelos en apariencia rojizos (blancos a la lupa), que luego pierden; con indumento aterciopelado brillante por el envés; glaucas. Amentos grandes, densos y ovoideos,



muy pelosos antes de desarrollarse, precoces; los femeninos de 7 x 2 cm; los masculinos más cortos, al principio sésiles, luego sobre un pedúnculo corto y bracteado. Flores masculinas con estambres de filamentos libres, glabros o subglabros; las femeninas con pistilo pubescente, pedicelado, estilo corto y estigma bifidos. $2n = 38$ (57, 76); $n = 19$. Descrito sobre material no perteneciente a la Península Ibérica.

No es normal en este sauce la formación de híbridos, hecho más habitual en las especies más aluviales caracterizadas por tener las ramas más flexibles y las hojas alargadas, frente a las ramas no flexibles y hojas más anchas presentadas por esta especie.

Biología

Los sauces son fáciles de reconocer incluso en invierno, cuando han perdido las hojas, gracias a sus yemas que están protegidas por una sola escama. Florece precozmente antes de la brotación de la hoja y lo hace en febrero llegando hasta finales de abril. La fructificación tiene lugar desde el mes de marzo pero su maduración plena y dispersión no comienza hasta mediados de abril, cuando las cápsulas adquieren color amarillento y comienzan a abrirse, extendiéndose este proceso hasta el mes de mayo.



Son plantas dioicas y la polinización se produce por medio de insectos (hormigas, mariposas y abejas).

La propagación por semillas no es un método utilizado debido a la dificultad que presentan en su recogida y conservación (se dispersan con gran rapidez y su viabilidad es reducida). Éstas son pequeñas y sin endospermo, germinan muy rápidamente si caen en tierra propicia, aunque en caso contrario, pierden pronto su capacidad germinativa. Estas semillas no pueden conservarse por periodos superiores a 4-6 semanas en condiciones ordinarias. Si se guardan en recipientes que cierren herméticamente, a una humedad relativa controlada (10-30 %) y a una temperatura de 6-8 °C, conservan una facultad germinativa aceptable (50-70 %) al cabo de 6-8 meses. También se pueden conservar al vacío a una temperatura de 5-10 °C por periodos similares de tiempo.

De forma general los sauces se propagan bien por medio de esqueje o estacas, gracias a su facilidad de enraizamiento, pero esta especie no arraiga con facilidad aunque sí brota bien de cepa.

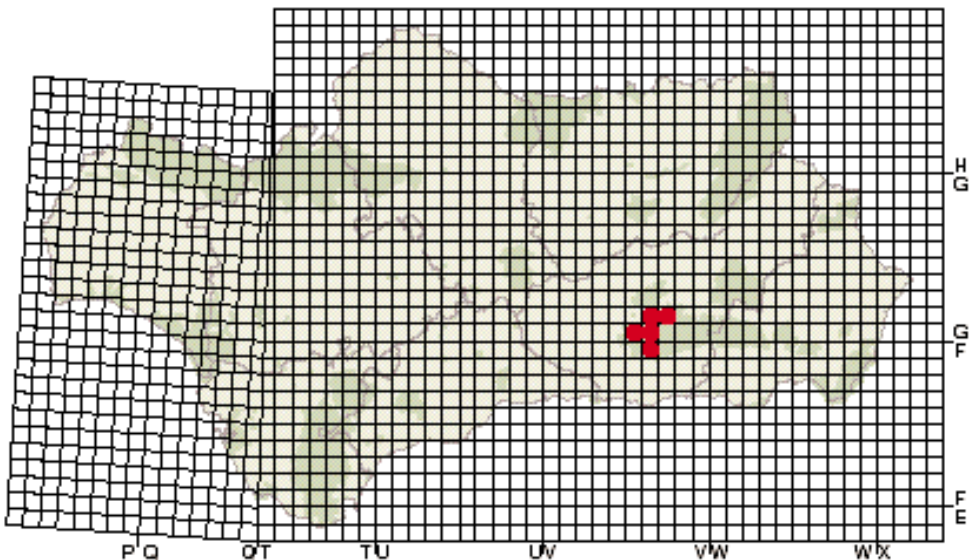
Comportamiento ecológico

Bordes y claros de bosques caducifolios sobre suelos bien drenados, arenosos y sueltos. En Andalucía aparece en claros y bordes de arroyos en los pisos montano y subalpino del melojar bético (*Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae* Martínez Parras & Molero, 1982) a 1800-2000 m.s.m. También se le puede encontrar lejos de los cursos de agua, si bien siempre requiere lugares frescos. No es un típico sauce de ribera; se comporta más frecuentemente como una especie que aparece sola en su hábitat. En el barranco del río Dúrcal forma un ecosistema singular junto a una densa población de *Betula pendula* subsp. *fontqueri*; aparece además frecuentemente asociado al hongo ectomicorrícico *Lactarius controversus*.

Distribución y demografía

Su distribución mundial se extiende por casi toda Europa, abundando más en la zona Central; está presente también en Asia Menor y Central, llegando por el Este hasta el Japón.

En España, está localizado preferentemente en la mitad N, alcanzando Andalucía tan sólo por su presencia en Sierra Nevada (Granada),



localidad más meridional de la especie, en poblaciones aisladas y con carácter relictico. Aparece de forma escasa, salpicado en varios barrancos de la sierra, orientados al N (cinco poblaciones en cuatro valles), excepto en el barranco del río Dúrcal, donde existe un pequeño y denso bosque.

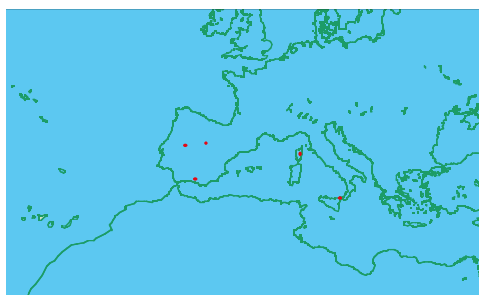
Riesgos y agentes de perturbación

La población de Sierra Nevada es de claro carácter relictico, con origen en el Cuaternario, cuando el clima era mucho más frío. Por ello, ahora apenas se conservan escasos individuos muy alejados entre sí, siendo muy difícil que éstos puedan regenerarse por sí mismos. A esto también se une la importancia que han tenido siempre los sauces como plantas forrajeras, por lo que el ganado representa una amenaza evidente para las nuevas plántulas y ejemplares arbustivos.

Medidas de conservación

Todas sus poblaciones se encuentran dentro del Espacio Natural Protegido de Sierra Nevada. Es necesario realizar un estudio demográfico y establecer un sistema de seguimiento de sus individuos. Se recomienda la realización de plantaciones de reforzamiento en otras zonas potenciales de Sierra Nevada, para ayudar a la expansión de la especie, ya que las poblaciones se encuentran bastante aisladas. Para ello, se deben establecer viveros de propagación *in situ* en el Jardín Botánico de la Cortijuela. Hay que considerar que se trata de un germoplasma interesante adaptado a condiciones extremas y que son las poblaciones más meridionales de la especie.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Interés económico y etnobotánico

Se conoce vulgarmente como sauce cabruno. Su interés principal no radica en la tradicional industria o artesanía del mimbre, por ser uno de los sauces que presentan las ramas menos flexibles, sino que tiene mayor importancia por su corteza, al presentar alto porcentaje de taninos (70%) siendo útil para curtir pieles; también puede ser utilizada para teñir. Con la madera (clara y blanda, fácil de agrietar) se hacen aros, horcas y tablas; es también un buen combustible.

Los sauces, de manera general, tienen importantes aplicaciones medicinales (por su principio activo la salicina), alto interés melífero y forrajero. Empiezan a ser considerados como plantas ornamentales y son imprescindibles por sus múltiples aplicaciones tecnológicas, motivadas principalmente por su condición de pioneros y colonizadores en la fijación de taludes y la regulación de cauces, así como en la restauración de paisajes afectados por minas u obras públicas en zonas de clima húmedo y frío. Su condición de higrófitos les hace excelentes para la depuración de aguas o como filtros verdes.

Bibliografía

BLANCO, P. (1993) *Salix L.*, en CASTROVIEJO, S. & AL. (eds.), *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 498- 499. C.S.I.C., Madrid.

BLANCO, P. & E. BLANCO (1996). Aspectos útiles y culturales de los sauces. *Quercus* 122.

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

JALAS, J. & AL. (EDS.) (1976). *Atlas Florae Europaea (Salicaceae to Balanophorae)* 3. Helsinki Univ. Printing House. Helsinki.

HERNÁNDEZ BERMIEJO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

LOSA, J. M., J. MOLERO & M. CASARES (1986). *El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil (Granada)*. Campus Universitario de Cartuja, Granada.

MARTÍNEZ LABARGA, J. M., J.M. PEIRO & J. A. ORIA DE RUEDA (1990). Abedular relictico en Sierra Nevada. *Ecología* 4: 89-97.

Salix eleagnos

Scop., *Fl. Carniol.*, ed. 2, 2: 257 (1772)

SALICACEAE (SALICÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo dependiente de la conservación
(LR dc, UICN)

Descripción

Arbusto, dioico, caducifolio, de hasta 6 m, erecto, muy ramificado, de corteza grisácea. Ramas largas y flexibles; las jóvenes pubescentes o glabras; las adultas glabras, pardo-rojizas, y renuevos anaranjados o amarillos. Yemas invernales cubiertas por una escama pardo-rojiza. Hojas de 2-10 x 1-2 cm, lineares o linear-lanceoladas; margen revuelto, ligeramente denticulado; haz de color verde oscuro y glabro cuando adultas; envés lanado blanquecino. Estípulas generalmente ausentes. Flores reunidas en inflorescen-



cias (amentos) precoces o coetáneas con las hojas, de hasta 3 x 1 cm, provistas de brácteas peloso-ciliadas sobre todo por su margen, amarillo pálidas, con el ápice rojizo a veces en las flores masculinas. Flores masculinas con 2 estambres de filamentos soldados en el tercio inferior, pelosos; las femeninas con pistilo glabro, estilo largo y estigma bifido. Fruto cápsula, semillas 4-8. $2n=38$.

Estudios realizados con anterioridad señalaban que las plantas españolas diferían del tipo europeo por sus hojas menos anchas y trasovadas, perteneciendo a la forma *angustifolia*. Actualmente se considera éste un carácter producido por la adaptación circunstancial de la planta al medio físico en el que vive, pues esta forma sólo se observa en pies que crecen en terrenos algo más secos, en los que se produce un fuerte enrollamiento de los márgenes. Esta es la interpretación de la más reciente revisión del género en España.

Biología

Florece antes o a la vez que se produce el crecimiento vegetativo de las hojas, en los meses de febrero - abril. La madurez plena y disper-



sión de las semillas ocurre desde abril. Son plantas dioicas y la polinización se realiza por medio de insectos.

En general los sauces se pueden propagar por semillas pero no es un método utilizado debido a la dificultad que su recogida y conservación (se dispersan con gran rapidez y su viabilidad es reducida). Sin embargo las semillas germinan con facilidad y no les hace falta un tratamiento especial por no presentar letargo, iniciándose la germinación a las 12-24 h siguientes a su siembra, que se debe realizar de forma que la semilla no quede cubierta por una capa de tierra, pero manteniendo siempre la humedad. El estaquillado es fácil en otoño-invierno de ramos agostados, en el exterior. Los esquejes leñosos o maduros obtenidos a principios de primavera, enraízan con prontitud en el exterior o en cama fría.

Comportamiento ecológico

Barrancos y valles frescos, en las orillas pedregosas de ríos y arroyos de aguas limpias, sobre suelos ricos en bases. También coloniza terrenos móviles. Se ha descrito en los pisos meso y

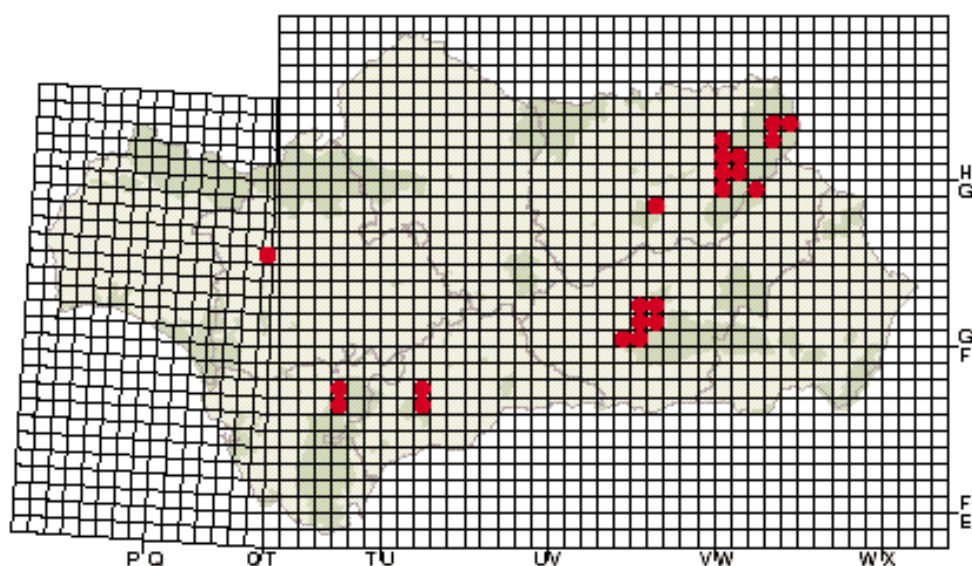
Distribución en el MEDITERRÁNEO



supramediterráneo (*Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii* y *Salicetum triandro-elagni* Losa, Molero & Casares 1986), entre 200 y 2000 m de altitud. Forma las típicas saucedas o mimbreras riparias apareciendo junto a otras especies de *Salix* (*S. alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, etc.) donde no es rara la formación de híbridos.

Distribución y demografía

Se extiende por Europa media y meridional, siendo más abundante en el sur. También por Asia menor y Norte de Africa. En la Península Ibérica es frecuente, aunque va desapareciendo



hacia el occidente, se encuentra desde la Cordillera Cantábrica hasta Sierra Nevada y Ronda. En Andalucía está muy localizado en Grazalema y está presente en Sierra Nevada, Sierra de Castril, Sierras de Cazorra y Segura, Sierra de Mágina, en la Serranía de Ronda y en el río Ribera de Huelva de Sevilla.

En el macizo de Cazorra y Segura es una especie abundante que forma parte de las típicas saucedas o mimbreras de ribera. En Sierra Nevada se presenta de forma escasa y en el resto de las poblaciones aparece de forma rara y localizada.

Riesgos y agentes de perturbación

El continuo deterioro al que se ven sometidas de forma generalizada las riberas, puede suponer un peligro futuro para la estabilidad de las fragmentadas poblaciones andaluzas, sobre todo en su parte occidental. Por lo demás, y dado que toda su área de distribución se halla bajo protección en Espacios Naturales, no se considera que exista ninguna amenaza importante a corto y medio plazo para su supervivencia, ni disminución de sus efectivos.

Medidas de conservación

Se debe establecer una colección bajo cultivo en los distintos Espacios Naturales andaluces en los que está presente (Grazalema, Sierra

Nevada y Mágina), con el objetivo de recoger la mayor cantidad de variabilidad existente, pues sus semillas no se pueden conservar en Bancos de Germoplasma.

Conviene llevar a cabo programas de seguimiento de sus poblaciones silvestres (demografía, reproducción, enfermedades, riesgos, etc.) y estudiar las posibilidades de su aplicación forestal y ornamental.

Interés económico y etnobotánico

Esta especie, denominada comúnmente sarga, al igual que la mayoría de los *Salix* que presentan ramas flexibles son usados desde la antigüedad en cestería. Los sauces, de manera general, tienen importantes aplicaciones medicinales, por su principio activo, la salicina, cuyo derivado, la aspirina, tiene muchos usos. También presenta otros compuestos en su corteza y hojas como taninos y resinas.

Empiezan a ser considerados como plantas ornamentales y su condición de higrófitos les hace excelentes para la depuración de aguas o como filtros verdes. Por su facilidad de enraizamiento pueden ser utilizados en áreas húmedas como plantas colonizadoras primarias para evitar la erosión, así como plantas para la recuperación de riberas. Presenta un alto interés melífero.

Bibliografía

- APARICIO MARTÍNEZ, A. & S. SILVESTRE DOMINGO (1987). *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. AMA, Sevilla.
- BLANCO, P. (1993). *Salix*, en S. Castroviejo & al. (eds.) *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 507-508. C.S.I.C., Madrid.
- BLANCO, P. & E. BLANCO (1996). Aspectos útiles y culturales de los sauces. *Quercus* 122.
- CATALÁN BACHILLER, G. (1996). *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Colección técnica ICONA, Madrid.
- GALIANO, F. E. & B. VALDES (1972). Catálogo de plantas vasculares de la provincia de Sevilla. II. *Lagascalia* 2: 122.
- JALAS, J. & al. (eds) (1976). *Atlas Florae Europaeae (Salicaceae to Balanophorae)* 3:45. Helsinki Univ.

- Printing House, Helsinki.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.
- LARA-RUIZ, J. (1992). Contribución al conocimiento de la flora de Las Cuatro Villas. I. *Blancoana* 9: 33.
- LOSA, J.M., J. MOLEOR & M. CASARES (1986). *El Paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil*. Granada. Campus Universitario de Cartuja, Granada.
- POSTIGO, E. & C. FERNÁNDEZ (1985). Corología de plantas leñosas en la provincia de Jaén: Cupressaceae a Berberidaceae. *Blancoana* 3: 71-73.
- VAN DEN HEEDÉ & M. LECOURT (1989). *El estaquillado. Guía práctica de multiplicación de las plantas*. Mundi prensa, Madrid.

Salsola papillosa

Willk., *Strand-Steppengeb. Iber. Halbins.*: 146 (1852)

CHENOPODIACEAE (QUENOPODIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Subarbusto de hasta 70 cm de altura, perenne, glabro. Ramas decumbentes o ascendentes, en ángulo abierto respecto al eje principal. Hojas alternas, simples, lineares, casi cilíndricas, carnosas, no pinchudas, con incrustaciones que le dan un tacto papiloso. Brácteas semejantes a las hojas. Flores solitarias dispuestas en la axila de las brácteas y, a su vez, agrupadas en panículas; bracteolas más cortas que las piezas periantiales. Flores pentámeras, actinomorfas, hermafroditas. Perianto formado por 5 piezas



verdes, poco llamativas, algo más pequeñas que las brácteas, soldadas en la base, ocasionalmente con grupos de pelos en su parte inferior. En la fructificación el perianto desarrolla, en posición dorsal transversa, una excrescencia membranosa de color pardusco, a modo de ala. Estambres 5, opuestos a las piezas del perianto, insertos en un disco hipogino. Ovario súpero, unilocular, con un solo primordio seminal. Fruto seco e indehiscente (aquenio).

Biología

Nanofanerófito. En invierno tiene un periodo de reposo del crecimiento en el que se mantienen verdes las ramas vegetativas. En primavera se reanuda el crecimiento vegetativo y se produce el rebrote. La floración se inicia a final de mayo pero alcanza el máximo en junio.

La polinización es anemófila. Hacia la segunda quincena de junio se inicia la fructificación. El proceso de fructificación es lento, de modo que no se observan frutos maduros (alados) hasta la primera semana de octubre. La dispersión de

frutos se realiza a través del viento (anemocoria), gracias al ala que éstos presentan en su dorso.

Comportamiento ecológico

Vive preferentemente sobre sustratos margosos salinos, en el piso termomediterráneo con ombroclima semiárido. Tiene comportamiento de especie colonizadora y halonitrófila; así, presenta una gran capacidad de colonización de taludes, cubetas salinas, suelos removidos y lugares con aportes orgánicos.

Se presenta en diversas comunidades que responden a distintas asociaciones fitosociológicas. Entre las especies acompañantes se encuentran *Anabasis articulata*, *Frankenia corymbosa*, *Limonium insigne*, *Salsola genistoides*, *S. webbii*, *Atriplex halimus*, *Suaeda vera*, *Dactylis glomerata*, *Asparagus horridus*, *Artemisia barrelieri*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo del sureste de España (Almería y Murcia). Su principal núcleo de distribución está en Almería, donde cuenta con numerosas poblaciones dispersas entre Aguadulce y el bajo

Distribución en el MEDITERRÁNEO

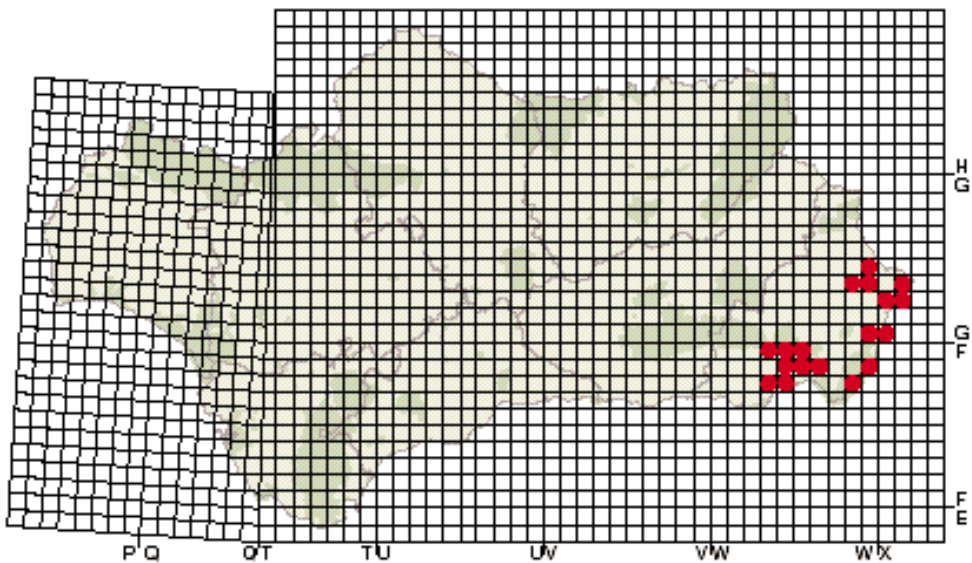


Almanzora, siendo las más notables las de Tabernas y las del flanco sur de Sierra Alhamilla.

Se ha constatado la presencia de la especie en al menos 30 cuadrículas UTM de 1 km. de lado. El número de individuos estimado está entre 100000 y 200000, de los que tienen capacidad de floración unos 60000.

Riesgos y agentes de perturbación

Es una planta de área restringida pero localmente abundante. La categoría de amenaza



propuesta (Vulnerable) responde únicamente a los criterios de estenocoria de la UICN; sin embargo, su riesgo real previsible no es tal. Su estenocoria se debe a las exigencias ecológicas, fundamentalmente relativas a condiciones ombrotérmicas y a los requerimientos de sustrato. Se puede considerar que es una especie con tendencia a la expansión, aunque habría que comprobarlo con observaciones en periodos de tiempo prolongados, ya que tiene una gran capacidad colonizadora y el hábitat adecuado para su desarrollo está en aumento, gracias al desarrollo conjunto de la actividad humana desertificadora y a los cambios climáticos que parecen mostrar una tendencia hacia un clima más cálido y seco. Su potencialidad colonizadora la hacen perfectamente compatible con la actividad antrópica actual.

Como especie barrillera fue recolectada en épocas pretéritas, pero este uso en la actualidad se ha abandonado.

Medidas de conservación

Parte del territorio ocupado por esta planta se encuadra dentro del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y en los Parajes Naturales de Punta Entinas-Sabinar, Desierto de Tabernas y Yesos de Sorbas.

Se debe llevar un registro de las poblaciones que permita analizar o confirmar la tendencia expansiva de la especie. Conviene desarrollar un protocolo efectivo de germinación de semillas con miras a su posible cultivo y explotación sin dañar las poblaciones naturales, ya que probablemente sea una especie adecuada para la revegetación de taludes en su ámbito ecológico.

Interés económico y etnobotánico

En general, las especies de este género se usaron como barrilleras, útiles en la fabricación de jabones. Actualmente esta aplicación está en desuso.

Bibliografía

- ALCARAZ, F., T. E. DIAZ, S. RIVAS MARTÍNEZ & P. SÁNCHEZ GÓMEZ (1989). Datos sobre la vegetación del sureste de España: provincia corológica Murciano-Almeriense. *Itinera Geobotánica* 2.
- CASTROVIEJO, S. & M. LUCEÑO (1990). *Salsola* L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 541-547. C.S.I.C., Madrid.
- ESTEVE CHUECA, F. (1954). Descripción de las comunidades de *Gymnosporia europaea* Webb y *Periploca laevigata* Ait. en el semiárido de la costa de Murcia. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 12(2): 265-292.
- ESTEVE CHUECA, F. (1973). Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la provincia de Murcia. C.S.I.C., Murcia.
- GÓMEZ CAMPO, C. & al. (1987) *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 504-505. ICONA, Madrid.
- PALLARÉS NAVARRO, A. (1984). Puntualizaciones sobre *Salsola masclansi* G. Montserrat & D. Gómez. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 196-197.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
- SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. Diputación Provincial de Almería, Almería.
- WILLKOMM, H. M. (1852). *Die Strand-und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel*. Leipzig

Santolina elegans

Boiss. ex DC., *Prodr.* 7: 296 (1838)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

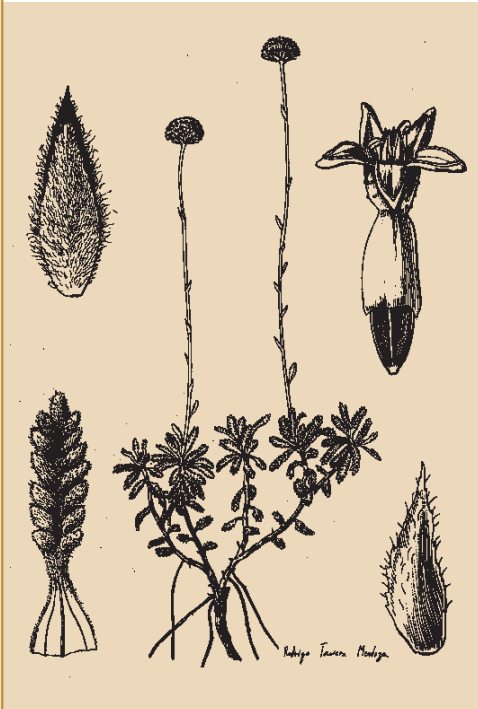
Matas perennes, cespitosas, blanco-tomentosas o seríceas. Raíz leñosa, muy ramificada en el ápice originando numerosos tallos, unos fértiles y otros estériles. Tallos de 6-14 (-18) cm, simples, ascendentes a rectos, densamente foliosos en la base, con indumento doble formado por pelos largos y simples, mezclados con otros más cortos. Hojas alternas; las inferiores en roseta basal, pinnatifidas, cortamente pecioladas, cubiertas por un denso indumento seríceo constituido por pelos simples, adpresos; las de los tallos fértiles más pequeñas, sési-



les, enteras. Flores en capítulos terminales, solitarios, hemisféricos. Brácteas involucrales en varias filas, imbricadas, lanceoladas, vilosas. Receptáculo convexo, con páleas interseminales semejantes a las brácteas involucrales internas, más cortas que las flores, con margen escarioso ancho. Flores todas tubulosas, de color amarillo, hermafroditas, con base del tubo sacciforme encerrando parte del ovario. Fruto aquenio, clavado, anguloso, pardo-grisáceo. Vilano ausente. $2n = 18$.

Biología

Hemicriptófito perenne. Florece durante el mes de mayo, y presenta una tasa de visitas de polinizadores (insectos) muy baja en condiciones naturales. Los ejemplares cultivados en el Jardín Botánico de la Torre del Vinagre (Sierra de Cazorla), son visitados por numerosos insectos, principalmente dípteros y mariposas. Los frutos maduran y se diseminan durante el mes de julio. Con un tratamiento adecuado se consiguen altas tasas de germinación en condiciones de laboratorio, y la tasa de germinación en condiciones naturales debe ser también relativamente alta, ya que se observan una proporción de individuos no reproductivos apreciable en las poblaciones de la especie.



Comportamiento ecológico

Arenales dolomíticos del piso oromediterráneo. Propia de pedregales pobres y litosuelos entre 1800 y 2000 m.s.m. Se la suele encontrar junto a especies como *Convolvulus boissieri* Steudel, *Scabiosa pulsatilloides* Boiss., *Rotmaleria granatensis* (Boiss. ex DC.) Font Quer, *Vella spinosa* Boiss., *Astragalus sempervirens* Lam. subsp. *nevadensis* (Boiss.) Monts., *Erinacea anthyllis* Link., *Arenaria aggregata* (L.) Loisel, *Teucrium polium* L. subsp. *aureum* (Schreber) Arc. y *Helianthemum pannosum* Boiss.

Distribución y demografía

Es una especie endémica de las serranías subbéticas, con una distribución muy restringida en Andalucía, limitada a Sierra Nevada y las sierras del Pozo y La Cabrilla en el complejo Cazorla-Segura. Se encuentra también en la Sierra de la Taibilla (Albacete) y Sierra de Moratalla (Murcia). Sus poblaciones son muy puntuales e integradas por un bajo número de individuos. Estudios realizados en el Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas, muestran que la proporción de individuos reproductivos es mucho

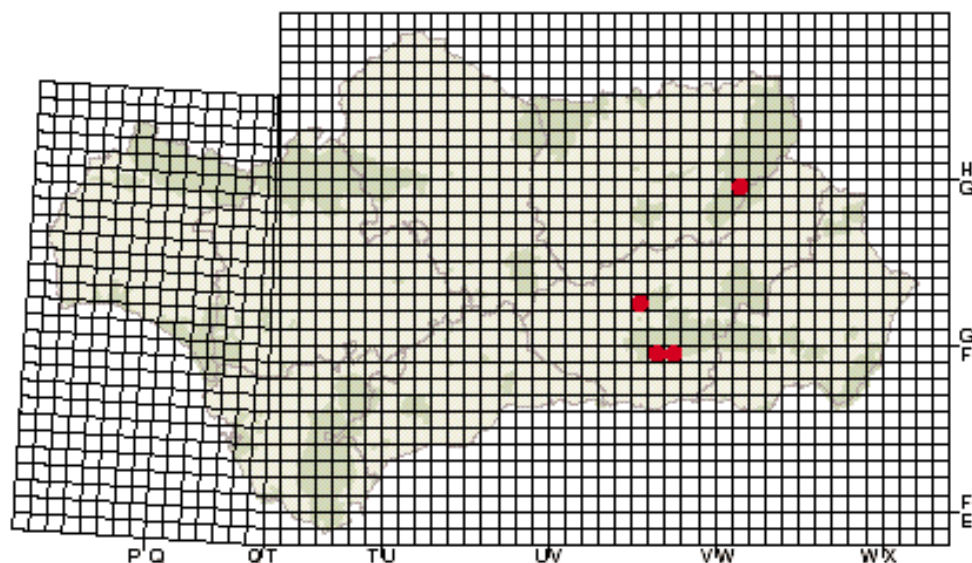
Distribución en el MEDITERRÁNEO



mayor que la proporción de individuos juveniles y/o no reproductivos (71.9 % frente a 28.6 %, respectivamente). Estas cifras podrían sugerir una inhibición de la regeneración natural de la especie en esas poblaciones.

Riesgos y agentes de perturbación

Como se ha comentado anteriormente, la distribución geográfica de esta especie es muy restringida, y además nunca es localmente abundante, estando sus poblaciones constituidas



por un número no muy alto de ejemplares. La frecuente presencia de ganado en las zonas que albergan poblaciones de *Santolina elegans* se traduce en un consumo crónico y muy importante de sus estructuras reproductivas. En la Sierra de La Cabrilla, por ejemplo, esa es la única causa de que, año tras año, prácticamente ninguna planta llegue a producir semillas. La especie podría llegar a extinguirse localmente en algunas de las poblaciones existentes actualmente como consecuencia de ese impacto negativo de los herbívoros domésticos.

Medidas de conservación

La especie debería ser catalogada como especie en peligro de extinción. Son necesarias medidas urgentes y eficaces para paliar el impacto de los herbívoros. Estas deben incluir la protec-

ción mediante la construcción de vallados protectores, en Cazorla y Sierra Nevada, junto con la puesta en marcha de un seguimiento a largo plazo de las poblaciones de dentro y fuera de los vallados protectores. También sería interesante intentar localizar nuevas poblaciones en otras localidades, así como intentar su cultivo en jardines botánicos especializados y profundizar en el estudio de su biología reproductiva. Es de gran importancia la recogida de germoplasma para su conservación en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz, en el que se vea representada su variabilidad geográfica.

Interés económico y etnobotánico

Podría tener valor como fuente de productos farmacológicos o aromáticos.

Bibliografía

BLANCA, G., F. VALLE & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1990). Las plantas endémicas de Andalucía Oriental. III. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 4/5: 3-44.

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

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

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

GUINEA, E. (1970). *Santolina europaea*. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 27: 29-44.

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

Saxifraga biternata

Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.* 2: 231 (1840)

SAXIFRAGACEAE (SAXIFRAGÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, UICN)

Descripción

Planta perenne. Tallos de hasta 12 cm, foliosos en la base. Hojas basales de 2,5-5 cm, largamente pecioladas, con divisiones biternadas y lobadas. Hojas caulinares de ternadas a trífidas. Escapos florales con 1-3 flores largamente pedunculadas. Cáliz hirsuto, de tubo globoso y con dientes más largos que el tubo. Corola blanca, con pétalos espatulado-redondeados, submarginados, dos veces más largos que el cáliz. Estambres subiguales al cáliz. Estilo más corto que los estambres. Fruto cápsula. $2n = 66$.



Biología

Caméfito. Con braquiblastos y dolicoblastos. La prefloración es de mayo a junio y la floración de junio a julio. Fructificación y dispersión estival. Caída de hojas estival-otoñal. Multiplicación vegetativa por bulbillos. Polinización entomófila. El 87 % de las semillas producidas son viables. No se ha conseguido germinación con tratamiento estandar.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en comunidades perennes de hemicriptófitos y nanocaméfitos rupícolas (casmófitos), en grietas y fisuras de rocas calizas y dolomíticas con apetencias umbrófilas y orófilas, en zonas con ombroclima subhúmedo-húmedo y piso bioclimático mesomediterráneo, entre 850 y 1200 m de altitud.

Forma parte de las comunidades rupícolas de la alianza *Saxifragion camposii*, donde además son frecuentes las siguientes especies: *Saxifraga reuterana*, *Linaria anticaria*, *Asplenium ceterach*, *Cystopteris* sp., *Silene pseudovelutina*, *Fumaria macrosepala*, *Asplenium trichomanes*, *Sedum dasyphyllum*, *Polypodium cambricum* y *Crepis albida*.



Distribución y demografía

Endemismo del sector Rondeño (provincia Bética) distribuido por las sierras del Torcal, de la Chimenea y de Camarolos (provincia de Málaga). De las tres poblaciones localizadas, sólo la correspondiente al Torcal de Antequera presenta un número de individuos adecuados. La distribución de la especie en su hábitat parece indicar una elevada tasa de multiplicación vegetativa.

Riesgos y agentes de perturbación

Extracción de áridos (tierras, gravas, piedras). Exceso de visitas y recolecciones. Aumento de la competencia con plantas nitrófilas. Aumento de presión herbívora, sobrepastoreo. Se considera que el problema fundamental de esta

especie es lo reducido de su área de distribución y lo restringido de su hábitat.

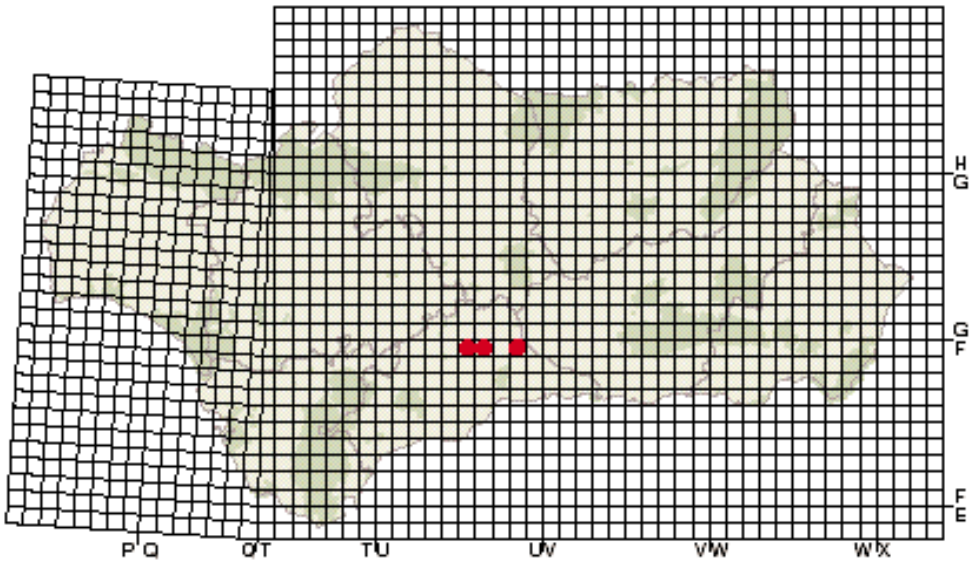
Medidas de conservación

La protección in situ está asegurada con la figura de Paraje Natural que presenta el área donde se desarrolla la población más importante. Para una recuperación efectiva sería necesario el cambio periódico de itinerarios por el Paraje y normas estrictas de comportamiento para los visitantes.

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

GUERRA MONTES, J., A. E. SALVO TIERRA, J. M. NIETO CALDERA & B. CABEZUDO (1988). Espacios de interés natural de la provincia de Málaga: II. Parque Natural del Torcal de Antequera. *Jábega* 60: 75-80.

MARTÍNEZ PARRAS, J. M. & M. PEINADO LORCA (1990). Ensayo sobre la vegetación rupícola basófila de la clase Asplenietea trichomanes en la provincia

corológica Bética. *Acta Bot. Malacitana* 15: 198.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos Vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 57.

SALVO TIERRA, A. E., J. M. NIETO CALDERA, J. GUERRA MONTES, F. CONDE POYALES & B. CABEZUDO (1983). Especies vegetales amenazadas y endémicas de la provincia de Málaga. *Jábega* 44: 72-73.

Scleranthus burnatii

Briq., *Prodr. Fl. Corse* 1: 477 (1910)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Descripción

Hierba perenne, de hasta 6 cm. Tallos erectos, ramificados solo en la base. Hojas de 5-8 mm, opuestas, linear-subuladas, unidas en la base formando una vaina ciliada, más largas que los entrenudos, sin estípulas. Flores en glomérulos densos, periginas, con hipanto urceolado, hermafroditas, actinomorfas. Sépalos 5, obtusos, convergentes, de ancho margen blanco y escarioso, soldados al hipanto. Pétalos ausentes. Estambres 5, de filamentos cortos. Ovario bicarpelar; estilos 2. Fruto en aquenio, de 2.2-3 mm, rodeado en la madurez por el hipanto endurecido.

Distribución

Vive solamente en montañas calizas de Córcega y Andalucía (Sierra de Baza y Serranía de Ronda).

Observaciones

Esta especie fue descrita inicialmente para la flora de Córcega. Su presencia en Andalucía se

basa en el material recolectado por E. Bourgeau a mediados del siglo XIX en la Sierra de Baza y por E. Reverchon a finales del mismo siglo en la Serranía de Ronda. Lo reducido de su área en la Comunidad Andaluza y la falta de recolecciones recientes, motivaron que fuera incluida como especie "vulnerable" en el listado de especies protegidas de Andalucía.

Durante la realización de los estudios previos para los planes de conservación, se visitaron en numerosas ocasiones las localidades anteriormente mencionadas, localizando varias poblaciones de especies anuales de *Scleranthus*, que en ningún caso eran asimilables a *S. burnatii*. También hemos estudiado el material recolectado por E. Reverchon y pensamos que se trata de ejemplares anuales pertenecientes al complejo de *S. annuus*. Por ello, se considera que *S. burnatii* no es una especie andaluza y debe excluirse provisionalmente del Catálogo andaluz de especies de flora silvestre amenazada.

Bibliografía

ROSSLER, W. (1990). *Scleranthus* L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 140-145. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Sedum maireanum

Sennen in Sennen & Mauricio, *Cat. Fl. Rif Orient.*: 43 (1933)

CRASSULACEAE (CRASULÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta herbácea crasa, anual, rara vez perennante. Tallos verdosos o rojizos con indumento glanduloso, de 6-9.4 cm, erectos, ramificados, frecuentemente desde la base. Hojas enteras, sésiles, alternas, de 3.3-7.8 x 0.8-2.5 mm, lineares, obtusas, de sección circular, crasas, con un corto espolón en la base, las inferiores prontamente caducas, con indumento glandular y margen entero. Inflorescencia en cima corimbosa, laxa (con 2-3 cimas). Flores hermafroditas, pentámeras, rara vez hexámeras. Pedicelos de 2.5-6 mm. Sépalos de 1.5-1.9 x 0.5-1 mm, soldados en la base, de ovados a ovado-triángula-



res, obtusos, de color verde, con indumento glanduloso. Corola campanulada, muy abierta; pétalos de 3.5-8 x 1-2 mm, elípticos, blancos o rosados, con el nervio medio más oscuro, soldados en la base. Estambres 10, con filamentos glabros y anteras rojas, de longitud igual a 3/4 de la corola o igualando la de ésta. Ovario con 5 folículos, erectos, de 2.5-3 mm, con estilo aproximadamente de 1 mm, verdosos, pubescente-glandulosos por su cara interna. Semillas numerosas, de aproximadamente 0.5 mm, ovoides, con ápice coronado y testa estriada.

El material de Andalucía identificado originariamente como *Sedum lagascae*, pertenece de hecho a *S. maireanum*, dado que *S. lagascae* es un endemismo de las Sierras de Gredos y Béjar.

Biología

Terófito. Presenta un corto periodo de floración (durante el mes de mayo) y fructificación.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla sobre sustratos arenosos con encharcamiento estacional, en el caso de la única población localizada a una altitud de 10 m y sobre arenas de playas fósiles del Cuaternario.

Distribución y Demografía

Se distribuye en la parte occidental de la Región Mediterránea, dentro de la península aparece en



gran parte de las provincias, aunque falta en amplias zonas del N, E y S de la misma.

En Andalucía se presenta en las Provincias Gaditano-Onubo-Algarviense (sector Onubense litoral) y Bética (sector Hispalense).

De este taxón existían referencias de 9 localidades en Andalucía, de las cuales sólo se han localizado 2 a pesar de haberse visitado 6 de ellas, tratándose en la mayoría de los casos de citas imprecisas.

Riesgos y agentes de perturbación

Dado que las poblaciones localizadas se ubican dentro de la Reserva Biológica de Doñana y que presentan un buen estado de conservación así como un elevado número de individuos, se considera que dichas poblaciones no corren actualmente ningún riesgo.

Distribución en el MEDITERRÁNEO

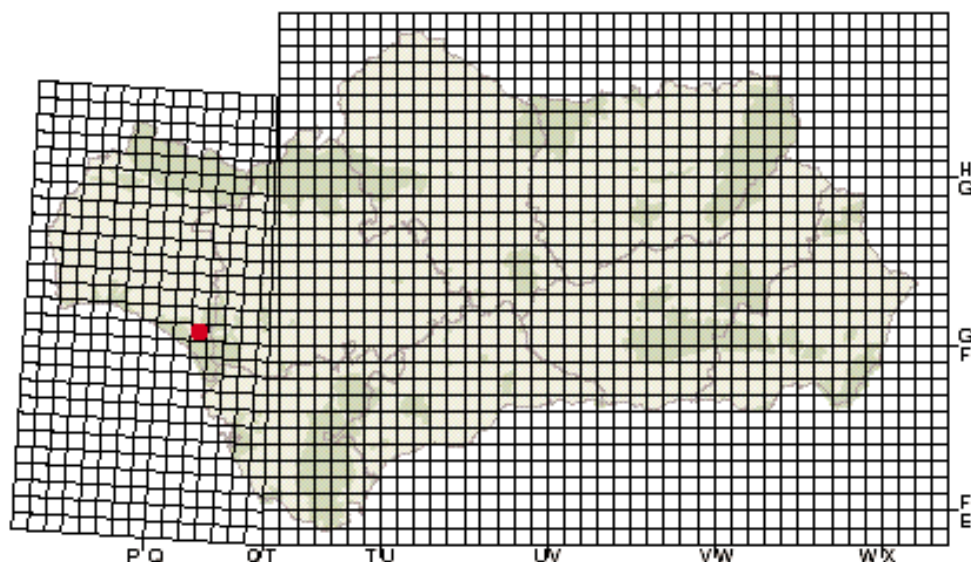


Medidas de conservación

Se debe controlar el uso del territorio en la zona donde se localiza esta especie y recolectar semillas para su conservación en bancos de germoplasma.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.



Bibliografía

CASTROVIEJO, S. & M. VELAYOS (1997) *Sedum L.*, en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 5: 120-153. C.S.I.C., Madrid.

SILVESTRE, S. (1987) *Sedum L.*, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALLIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 10-16. Ketres Editora, Barcelona.

Senecio nevadensis

Boiss. & Reuter, *Pugill. Pl. Afr. Bor. Hispan.:* 60 (1852)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Caméfito sufruticoso, glabro. Tallos de 25-30 cm, leñosos en la base, erectos o arqueado-ascendentes, simples o poco ramificados. Hojas alternas, oblongo-lanceoladas o linear-lanceoladas, cortamente pecioladas, algo carnosas, enteras; las superiores estrechamente lineares y finalmente bracteiformes. Inflorescencias en capítulos terminales, solitarios o en pequeños grupos (2-5) corimbiformes, heterógamos; involucreo con dos filas de brácteas, la externa mucho más corta; receptáculo plano, desnudo. Flores amarillas, pentámeras; las externas femeninas, liguladas, con base tubulosa y limbo



patente con tres dientes en el extremo; las internas hermafroditas, flosculosas, con 5 dientes. Estambres 5. Ovario ínfero. Fruto seco e indehiscente (aquenio), subcilíndrico, acostillado, cortamente peloso, provisto de un vilano de varias filas de pelos más largos que el aquenio, diminutamente denticulados. $2n=40$.

Biología

Caméfito. Durante el invierno pierde casi toda la parte aérea, manteniendo la parte basal de los tallos, que está ligeramente lignificada. El periodo de rebrote comienza ya bien entrado el mes de agosto; la germinación se produce a primeros de septiembre. La floración masiva tiene lugar en la segunda quincena de este último mes; no obstante, en un mismo individuo pueden coexistir capítulos aún cerrados, inmaduros, en floración, en fructificación y en dispersión. Solo llegan a florecer entre el 10-20% de los individuos.

Entre el 36 y el 45% de los capítulos producidos son inviables. Cada capítulo viable produce una media de 72 flores, de las que unas 65 tienen capacidad de fructificación.



Entre los polinizadores se han censado himenópteros, dípteros y coleópteros. Tras el aislamiento de capítulos, un 30% produjo frutos aparentemente viables, lo que indica una cierta capacidad de autofecundación.

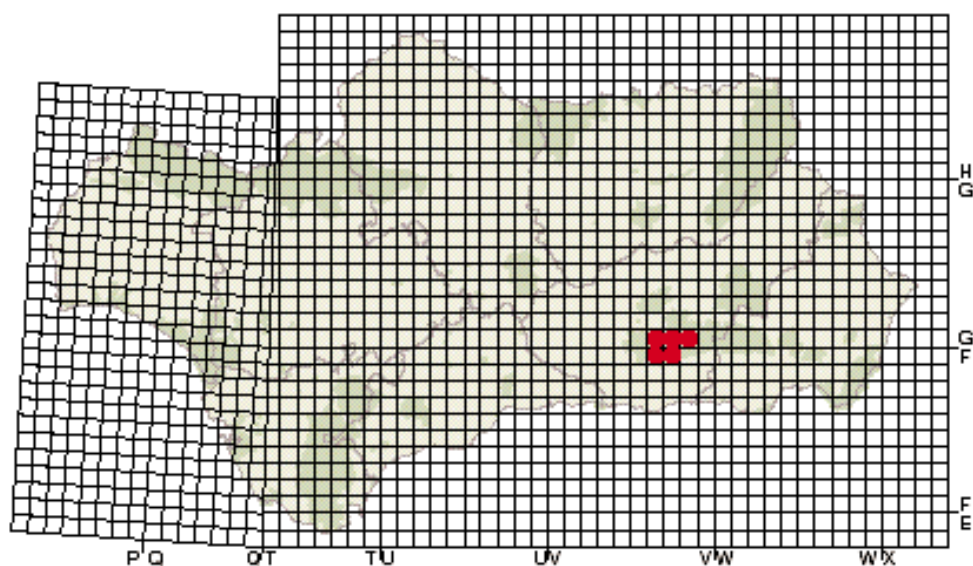
En los capítulos viables la mayoría de los primordios seminales originan achenios aparentemente viables; un 4% de los achenios son predados por insectos. Cada individuo adulto puede llegar a producir unos 2500 achenios. Las pérdidas de inflorescencias más importantes se deben al ramoneo por ganado doméstico y por cabra montés.

La dispersión de los achenios se lleva a cabo por el viento. Tanto en condiciones naturales como en el laboratorio, la tasa de germinación es muy elevada; las plántulas soportan bien el repicado. Debido a su floración tardía, en los años más fríos con veranos cortos es probable que los achenios no lleguen a madurar; en cambio, en la última década, más cálida, se ha apreciado un aumento significativo del número de individuos como consecuencia de una mayor producción de frutos.

Comportamiento ecológico

Es una planta pionera que vive en lugares pedregosos, a menudo entre grandes bloques y en taludes de caminos, soportando cierto grado de nitrificación. Los suelos son de textura fina y suelta, con poca materia orgánica, que conservan la humedad en el verano gracias a la protección y proximidad de las rocas (micasquistos). Tiene su óptimo en el piso crioromediterráneo, aunque puede descender al oromediterráneo, con un intervalo altitudinal comprendido entre 2600-3300 m; el ombroclima es húmedo o hiperhúmedo.

Las comunidades en las que se integra suelen tener poca biodiversidad. Entre las especies más habituales aparecen *Holcus caespitosus*, *Cryptogramma crispa*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Polystichum lonchitis*, *Hieracium pilosella*, *Acinos alpinus* subsp. *meridionalis*, *Dryopteris filix-mas*, *Solidago virga-aurea*, *Linaria nevadensis*, *Agrostis nevadensis*, *Sideritis glacialis*, *Eryngium glaciale*, *Reseda complicata*, etc. En derrubios de pequeño y medio tamaño, en el piso oromediterráneo está acompañada por *Senecio pyrenaicus* subsp. *granatensis*, *Crepis oporinoides*,



Digitalis nevadensis, *Chaenorrhinum glareosum*, *Viola crassiuscula*, etc, así como de otras especies de las mencionadas anteriormente.

Distribución y demografía

Endémica de las cumbres más altas de Sierra Nevada (Granada).

Se conocen 3 poblaciones con varias subpoblaciones, que distan entre sí de 4-13 km. La especie está presente en unas 14 cuadrículas UTM de 1 km de lado, con un número de individuos estimado comprendido entre 10000-15000.

Riesgos y agentes de perturbación

Senecio nevadensis se encuentra amenazado de modo natural debido a su especificidad ecológica, a la escasez y carácter fragmentario del hábitat y a las fluctuaciones extremas de la producción de achenios y del reclutamiento, en función de la variación de los parámetros ombrotérmicos anuales. En años con el periodo otoñal particularmente frío y con nevadas tempranas, la fructificación apenas se llegará a producir y debe ocurrir una gran mortandad en los individuos jóvenes procedentes de la germinación.

El pastoreo y la herbivoría silvestre (cabra montés) ocasionan un deterioro del hábitat, pues *S. nevadensis* soporta solamente una tasa de nitrificación moderada, y también causan una fuerte reducción en la producción de achenios por ramoneo.

Medidas de conservación

El área de la especie pertenece al Parque Natural de Sierra Nevada y ha quedado incluida en el Parque Nacional del mismo nombre, que es también Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO.

Para conservar las poblaciones actuales se debe evitar la alteración del hábitat velando por el cumplimiento de la normativa vigente; controlar la ganadería en el área de la especie, estableciendo una carga ganadera adecuada; velar particularmente por la conservación de las poblaciones más afectadas por el turismo, manteniendo el control de acceso con vehículos por el carril Veleta-Capileira.

Se debe promover la expansión de la especie hacia áreas adyacentes a cada una de las poblaciones conocidas y a nuevas zonas con condiciones ecológicas idóneas. También hay que conservar semillas en bancos de germoplasma, recolectadas en años benignos; hacer un seguimiento anual de la dinámica poblacional y controlar las siembras al menos durante los tres años posteriores a las mismas.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de esta planta. Las especies del género *Senecio* producen alcaloides que, a elevadas concentraciones, son tóxicos para el ganado. Como acción farmacológica son venotónicos, emenagogos y antidismenorreicos.

Bibliografía

- BLANCA, G. (1991). *Joyas botánicas de Sierra Nevada*. Ed. La Madraza, Granada.
- BLANCA, G. & M. CUETO (1992). Números cromosómáticos de plantas occidentales, 654-660. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(1): 83.
- BLANCA, G. & F. VALLE (1991). Las plantas endémicas de Andalucía oriental. IV. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 6: 1-36.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année 1837*. Paris.
- BOISSIER, E. & G. F. REUTER (1852). *Pugillus Plantarum novarum Africae borealis Hispaniaequae australis*. Genevae.
- DOMÍNGUEZ LOZANO, F., D. GALICIA HERBADA, L. MORENO RIVERO, J. C. MORENO SAIZ & H. SAINZ OLLERO (1994). *Senecio malacitanus* Huter subsp. *frigidus* (Boiss. & Reuter) Rivas Martínez, Asensi, Molero Mesa & Valle, en J. FERNÁNDEZ CASAS, J. A. GAMARRA & R. MORALES ABAD (eds.), *Asientos corológicos* 22. *Fontqueria* 40: 197-198, mapa 660.
- GÓMEZ-CAMPO, C. & al. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*: 246-247. ICONA, Madrid.
- 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. (1985). *Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Sideritis perezlarae

(Borja) Roselló, Stübing & Peris,
Anales Jard. Bot. Madrid, 51(1): 155-56 (1993)

LABIATAE (LABIADAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Matas perennes de base leñosa, ramosa, con tallos delgados, flexuosos, de hasta 50 cm. Entrenudos de las ramas y de las inflorescencias con las dos caras pubérulas o subglabras, con pelos cortos, gruesos, incurvos, y las otras dos glabras y con glándulas. Hojas enteras o con algunos dientes en la extremidad apical, glabras, con glándulas sentadas. Flores en espigas de verticilastos distantes, con 6 flores. Brácteas de los



verticilastos glabras. Cáliz de 6-8 mm. Corola más larga que el cáliz, bilabiada con labio superior recto e inferior trilobado, con lóbulo central más grande, amarillo pálido. Núculas con ápice redondeado-obtuso. $2n=30$.

S. perezlarae se describió como subespecie, pero diferencias morfológico-ecológicas y cromosómicas ($2n=26$) encontradas con *S. arborescens* Salzm. ex Bentham subsp. *arborescens* refuerzan su independencia.

Biología

Caméfito perenne. Florece de abril a junio comenzando su fructificación en junio. Alcanza la madurez plena desde finales de este mismo mes, continuando su dispersión hasta últimos de septiembre.

La reproducción por semillas es un procedimiento aceptable para su propagación. Los ensayos realizados con mayor porcentaje de

germinación alcanzado (70%), se corresponden con las condiciones de temperatura alternaante 20/26 °C y fotoperiodo de 16 h luz; se obtienen germinaciones a los 3 días de su siembra, siendo también muy elevada la supervivencia de las plántulas.

Comportamiento ecológico

Vive en arenas subcosteras del litoral gaditano, en pinares de *P. pinea*, junto a *Cistus salvifolius* L., *Halimium halimifolium* (L.) Willk., *Cachrys libanotis* L., *Teucrium* sp., *Helichrysum decumbens* Camb., *Pteroccephalus intermedius* (Lag.) Lag., *Euphorbia baetica*, *Malcomia lacera* (L.) DC., *Reichardia tingitana* (L.) Roth, *Anagallis monelli* L., *Vulpia alopecuros* Schousboe (Dumot), *Corynephorus canescens* (L.) Beauv., etc. Aparece en comunidades de jaguarzales psammófilos de *Stauracantho genistoides-Halimion halimifolii* Rivas Martínez 1979.

Distribución y demografía

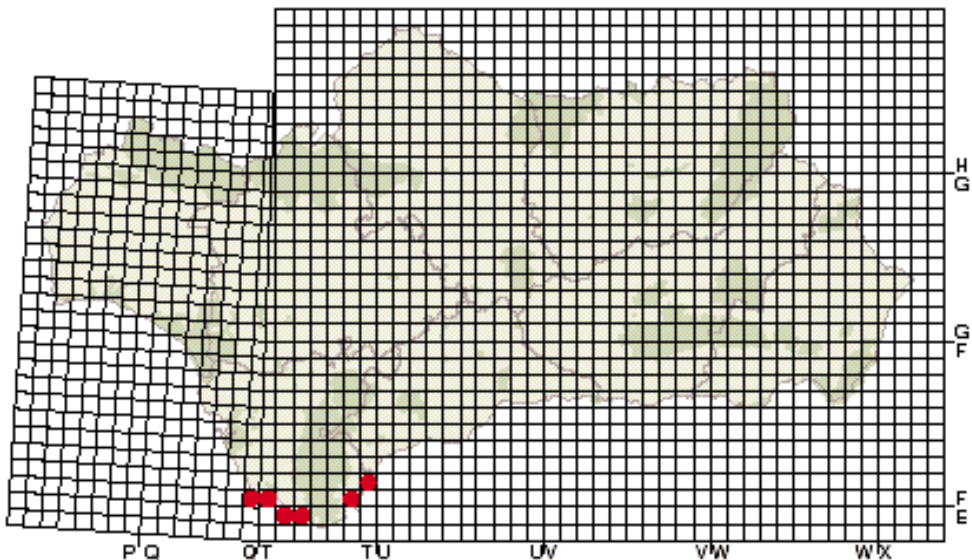
Endemismo exclusivo del SW de la Península Ibérica, en el litoral de la provincia de Cádiz. No

se presenta de forma frecuente. Por la especificidad de su hábitat (arenas costeros no alterados) cada vez le quedan menos lugares donde refugiarse. En las localidades visitadas sólo hemos observado ejemplares adultos, aunque presenta gran cantidad de semillas viables que deberían producir mayor número de ejemplares jóvenes.

Su área de distribución se solapa en parte con *S. arborescens* Salzm. ex Bentham subsp. *arborescens*, pero esta última es de ecología no psammófila.

Riesgos y agentes de perturbación

Las zonas de costa en que se encuentran sus poblaciones son hábitats muy perturbados por el hombre y zonas con gran afluencia de turistas. Los terrenos suelen tener interés urbano, lo que ha contribuido a la desaparición de varias poblaciones; otras, localizadas en terrenos de zonas militares, se encuentran bien conservadas.



Las labores de limpieza del matorral de los pinares costeros que aún hoy se siguen realizando, pueden constituir una de las causas de la no regeneración de la especie.

Medidas de conservación

Estudiar sus efectivos demográficos con el objetivo de comprobar si el desarrollo turístico afecta negativamente a sus poblaciones. Ponderar muy significativamente la presencia de *Sideritis perezlarae* en cualquier actividad o proyecto que se realice en las zonas donde se presenta.

Vigilar la extracción de ejemplares de la naturaleza para cualquier uso etnobotánico (medicinal, aromático, etc.).

Establecer una colección bajo cultivo en el Parque Natural de los Pinares de Barbate con el fin de conservar el material *in situ*, optimizando el sistema de recolección, manejo y posterior reforzamiento de las poblaciones naturales. Se considera prioritario la recogida de germoplasma para conservación en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz, donde se represente toda su variabilidad.

Interés económico y etnobotánico

El género *Sideritis* se conoce de forma más comun en Andalucía como zahareña. Presenta la especie un interés potencial en lo que respecta a su composición química más o menos rica en aceites esenciales y un valor terapéutico como bactericida.

Bibliografía

BORJA CARBONELL, J. (1983). *Sideritis arborescens* Salzm. ex Benth. subsp. *perezlarae* Borja, subsp. Nov. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40 (1): 278.

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

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

ROSELLO, R., G. STUBING & J. B. PERIS (1993). *Sideritis perezlarae* (Borja) Rosello, Stübing & Peris, comb. & stat. nov. *Anales Jard. Bot. Madrid* 51(1): 155-156.

SOCORRO, O., M. L. ZAFRA & I. TÁRREGA (1986). *Sideritis arborescens* Salzm. ex Bentham y *Sideritis x gaditana* Rouy en Andalucía occidental. *Acta Bot. Malacitana* 11: 215-220.

SOCORRO, O. (1987). *Sideritis* L., en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (EDS.) *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 428-433. Ketres Editora, S.A., Barcelona.

Silene auriculifolia

Pomel, *Nouv. Mat. Fl. Atlant.*: 332 (1875)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Descripción

Planta perenne, de c. 20 cm, leñosa en la base. Tallos erectos, tomentoso-vilosos en la mitad inferior y glanduloso-pubescentes en la superior. Hojas opuestas, las inferiores en roseta basal, espatuladas, mucronadas, densamente tomentosas. Inflorescencia densa, subcorimbosa, muy glandulosa. Flores hermafroditas, actinomorfas, casi sésiles, con pedicelos de hasta 4 mm. Cáliz de 20-21 mm, con 5 piezas soldadas, truncado y umbilicado en la base, densamente glanduloso, con nervios rojizos y anastomosados en la parte superior; dientes de 2-2.5 mm, subobtusos, de margen escarioso y ciliado. Pétalos 5, libres, de uña larga y auriculada en la parte superior; limbo 6-8 mm, bifido o bipartido, rosado o púrpuro. Ovario elevado sobre un carpóforo de c. 9 mm, pubescente. Fruto seco y dehiscente (cápsula). $2n=24$.

Distribución

Se encuentra solamente en el NO de África (Argelia), en roquedos calizos cercanos al mar, y también se ha citado en una localidad de la provincia de Málaga.

Observaciones

La presencia de *S. auriculifolia* en Andalucía se restringe a una sola localidad en la provincia de Málaga, concretamente en las inmediaciones de Torrox. Tal localidad es la que consta en el único pliego que hasta la fecha se conoce de una localidad española de esta especie, conservado en el herbario de Ginebra (Suiza).

Según se ha constatado recientemente, existen dudas fundadas acerca de la verosimilitud de dicha cita, ya que el recolector fue un tal Domingo, una de las personas que colaboraron con Sennen en la preparación de colecciones de herbario, en las que se ha comprobado que existieron algunos errores de localización de citas.

Los intentos que se han realizado para localizar tal población han sido infructuosos. Por ello, esta planta es de presencia muy dudosa en Andalucía, por lo que deberá excluirse del Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada.

Bibliografía

BENEDI, C. (1987). Plantas falsas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(2): 499-505.
TALAVERA, S. (1990). *Silene L.*, en S. Castroviejo & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 313-406. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

TALAVERA, S. & F. MUÑOZ GARMENDIA (1989). Sinopsis del género *Silene L.* (Caryophyllaceae) en la Península Ibérica y Baleares. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(2): 407-460

Silene fernandezii

Jeanmonod, *Candollea* 39: 619 (1984)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne, cespitosa, de hasta 80 cm. Tallos pubescentes en la mitad inferior, glabros y viscidos en la superior. Hojas inferiores pecioladas, de estrechamente elípticas a oblanceoladas; las superiores lineares. Inflorescencia laxa, piramidal, con dicasio de 1 a 3 flores. Flores hermafroditas, a veces sólo femeninas; las laterales subsésiles; las centrales con pedicelos de hasta 8 mm. Cáliz de 16,5-22 mm, estrechamente obcónico, truncado y umbilicado en la base, con nervios bien marcados y frecuente-



mente purpúreos; dientes de 1,5-2 mm, obtusos, con margen escarioso ancho y ciliado. Limbo de los pétalos de 8-9 mm, bifido o bipartido, blanco-amarillento o blanco-rosado, sin lígula corolina. Carpóforo de 7-10 (-11) mm, densamente pubescente. Cápsula de 10-11 x 5-5,5 mm, ovoidea. Semillas de 0,9-1,2 x 1-1,5 mm, tuberculadas, de caras planas y dorso plano o canaliculado.

Biología

Nanocaméfito siempreverde. Vida media estimada de la planta de hasta 10 años. La vida media de las hojas es de 6 a 14 meses. Crecimiento vegetativo durante todo el año. Crecimiento de la inflorescencia de abril a junio. Floración de junio a julio. Dispersión de septiembre a noviembre. Caída de hojas estival-otoñal. Se han localizado individuos hermafroditas e individuos femeninos. El número medio de semillas por fruto es 60, de las que el 76% eran morfológicamente viables. La tasa media de germinación de semillas por tratamiento estandar es del 60%. Las plántulas presentan un buen desarrollo en invernadero.

Comportamiento ecológico

Se desarrolla en comunidades rupícolas serpentínicas de grietas verticales, rellanos terrosos y taludes pedregosos, constituidas por pequeños caméfitos y hemicriptófitos, en zonas con ombroclima húmedo, en los pisos bioclimáticos termo-mesomediterráneo, entre 600 y 1100 m de altitud.

Es una especie característica de las comunidades de fisuras y derrubios de rocas serpentínicas de la alianza *Andryalo-Crambion filliformis*, donde las especies que más frecuentemente la acompañan son *Alyssum serpillifolium* subsp. *malacitanum*, *Armeria carratracensis*, *Armeria colorata*, *Biscutella sempervirens*, *Bupleurum rigidum* subsp. *paniculatum*, *Cerastium boissieri*, *Galium boissieranum*, *Genista lanuginosa*, *Herniaria baetica*, *Linaria tristis*, *Melica minuta*, *Saxifraga gemmulosa* y *Ulex baeticus*.

Distribución y demografía

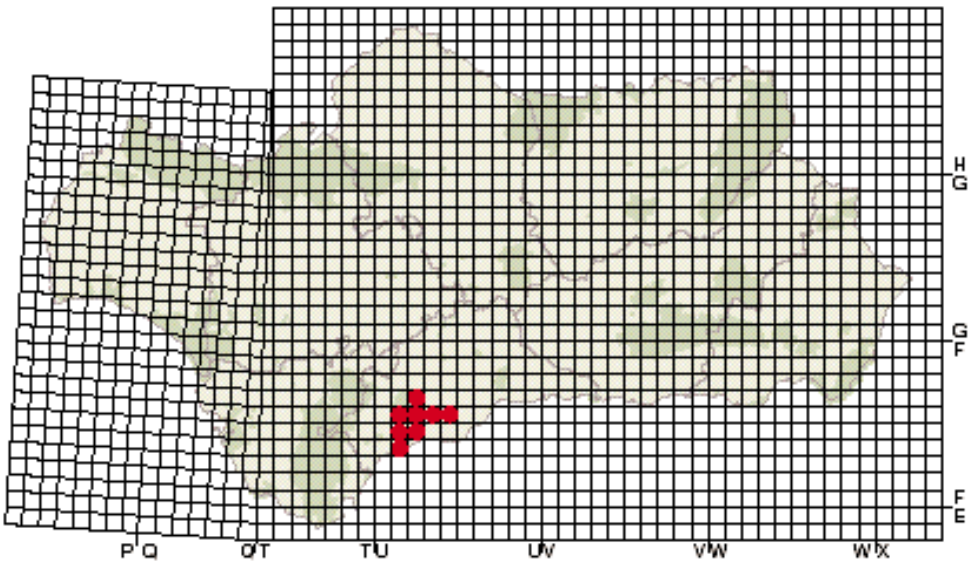
Edafoendemismo del sector Bermejense (provincia Bética), distribuido por la mayoría de las sierras serpentínicas de la provincia de Málaga. Sus poblaciones se encuentran muy dispersas y están caracterizadas por una baja densidad de individuos, oscilando entre 5 y 125 individuos por población.

Riesgos y agentes de perturbación

Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Incendios recurrentes. Aumento de la presión de herbívoros, especialmente sobrepastoreo. En la actualidad las poblaciones localizadas se encuentran muy deterioradas.

Medidas de conservación

Aunque gran parte de las poblaciones de esta especie se encuentran incluidas en Espacios Protegidos,



para su conservación sería conveniente la ampliación de la actual superficie del Paraje Natural de los Reales de Sierra Bermeja. La buena germinación de semillas combinado con algún mecanismo adecuado de protección (control de ganado) puede favorecer el mantenimiento futuro de la especie.

Se propone incluir este taxón en la categoría de "En Peligro de Extinción" en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

JEANMONOD, D. (1984). Révision de la section Siphonomorpha Otth. du genre *Silene* L. (Caryophyllaceae) en Méditerranée Occidentale III: aggregat italica et espèces affines. *Candollea* 39: 584-624.

JEANMONOD, D. (1984). Révision de la section Siphonomorpha Otth. du genre *Silene* L.

(Caryophyllaceae) en Méditerranée Occidentale V: Synthèse. *Candollea* 40: 35-56.

RIVAS-MARTINEZ, S., A. ASEÑI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 62.

TALAVERA, S. (1990). *Silene* L., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 368-369. C.S.I.C., Madrid.

Silene maritima

Pau, *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, Tomo Extraord.: 291 (1921)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta herbácea, anual. Tallos de (20-) 31-39 (-60) cm, erectos, simples o ramificados desde la base, vilosos en su parte inferior, glabros en la parte media y puberulento-glandulosos en la superior. Hojas opuestas, enteras, de 25-47.5 (-60) x (2.9-) 7.5-21 mm, ovado-lanceoladas a lineares, ligeramente tomentosas. Inflorescencia de tipo escorpioide con 4-8 flores. Brácteas más largas que los pedicelos, lanceoladas, ciliadas. Flores inferiores con pedicelos de hasta 22 mm, erecto-patentes, con tomento eglanduloso; las superio-



res sésiles o subsésiles. Flores hipoginas, pentámeras. Cáliz gamosépalo, obcónico y curvado en la antesis, subclavado y erecto en la fructificación, de 13.8-17.9 x 3.4-4.2 mm, con 10 nervios setosos y dientes ovados y ciliados. Pétalos diferenciados en limbo y uña; limbo de 7.3-9 x 5.8-7.9 mm, bifido, de color rosa pálido; lígula de la corola bifida, de color blanco. Estambres 10, con filamentos estaminales glabros. Ovario con 3 estilos. Fruto cápsula de 7-11 x 8.2-9.9 mm, subcilíndrica, dehiscente por 6 dientes con carpóforo de (5.7-) 6-7 (-8) mm, pubérulo. Semillas de 0.6-1.2 x 0.6-1 (-1.7) mm, reniformes, equinuladas, con caras acentuadamente cóncavas; dorso plano o ligeramente acanalado.

Biología

Silene maritima es un terófito cuyo periodo de floración y fructificación abarca desde el mes de marzo al mes de junio. Los frutos maduran rápidamente, produciéndose la liberación de las semillas.

Comportamiento ecológico

Se presenta normalmente en suelos de neutros a ácidos, desarrollados sobre pizarras, granitos o calizas del Cámbrico; por lo general de textura arenosa. A altitudes comprendidas entre 20 y 800 m.

No presenta un comportamiento fitocenótico definido, aunque preferentemente se desarrolla en comunidades terofíticas efímeras desarrolladas en claros de matorrales, bordes de caminos o cortafuegos.

Distribución y demografía

Especie endémica del Sur de la Península Ibérica. En Andalucía ha sido citada en las provincias de Cádiz, Córdoba, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla, aunque las poblaciones localizadas se restringen a las provincias de Córdoba, Huelva y Sevilla. Fuera de Andalucía ha sido citada en Ciudad Real.

De este taxón existían referencias de 21 localidades en Andalucía, de las cuales sólo se han localizado 2 a pesar de haber visitado 18 de

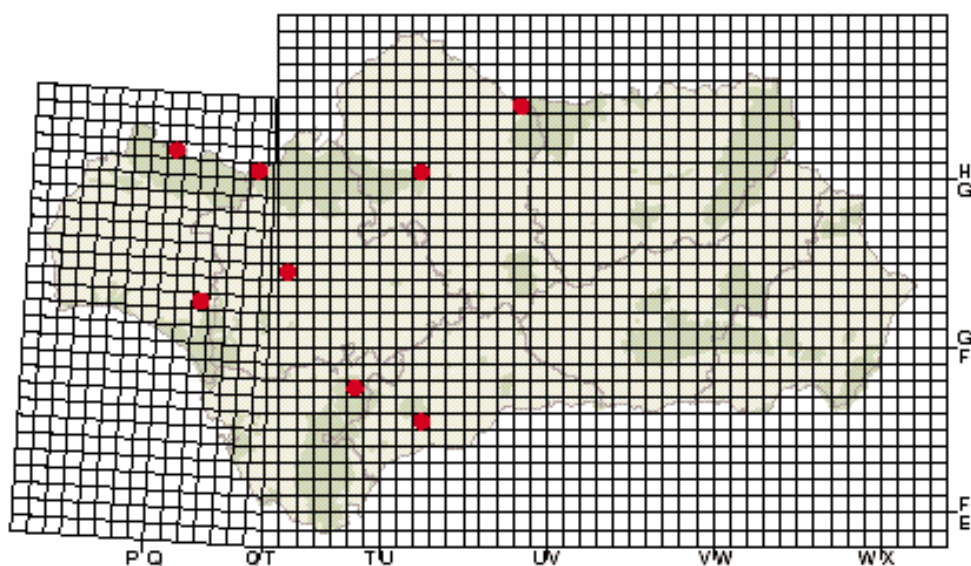
Distribución en el MEDITERRÁNEO



ellas, tratándose en la mayoría de los casos de citas imprecisas. A estas localidades hay que añadir 7 nuevas citas.

Riesgos y agentes de perturbación

Dos de las poblaciones se encuentran en terrenos que carecen de cualquier tipo de figura de protección legal, por lo que el control de los



usos y actividades que puedan afectarles negativamente es reducido. En concreto una de ellas se localiza en la comarca de los Alcores, en donde la explotación de las calizas detríticas para la obtención de albero constituye además una fuente potencial de peligro.

Una de las poblaciones, localizada en las proximidades del camino que conduce de Almonte a El Rocío, puede verse afectada como consecuencia del elevado número de visitantes a esta última localidad.

Medidas de conservación

Sería necesario arbitrar las medidas necesarias para que las poblaciones que se encuentran fuera de espacios protegidos pudieran quedar sometidas a alguna figura de protección. En particular debe controlarse que la población de

los Alcores no se vea afectada por las explotaciones para la obtención de albero.

En el resto de poblaciones, debe impedirse o limitarse el uso del territorio, tanto en las áreas ocupadas por las poblaciones, como en una banda adyacente a las mismas.

En el caso de la población localizada entre El Rocío y Almonte es aconsejable el vallado de la misma para evitar daños accidentales.

Deben recolectarse semillas para su conservación en el Banco de Germoplasma Andaluz.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización ni interés económico de esta especie.

Bibliografía

PAU, C. (1921) Diez días en Sierra Morena. *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, Tomo extraord.: 287-298.
 TALAVERA, S. (1978) Notas sobre el género *Silene* L. en España. III. *Silene mariana* Pau. *Lagascalla* 7: 127-131.
 TALAVERA, S. (1987) *Silene* L., en B. VALDES, S. TALAVERA

& E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 244-267. Ketres Editora, Barcelona.
 TALAVERA, S. (1990) *Silene* L., en S. Castroviejo & al. (eds.), *Flora Iberica* 2: 313-406. C.S.I.C., Madrid.

Sorbus aria

(L) Crantz, *Stirp. Austr.* 2: 46 (1763)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Árbol que puede alcanzar hasta 20 m de altura, aunque generalmente su porte es mucho menor. Ramas jóvenes pelosas, con lenticelas abundantes; corteza lisa, gris; yemas de 5-16 mm, cónico-ovoideas. Hojas de 4-12 (-16) x 2-9 (-13) cm, simples, obovadas u ovado-lanceoladas, a veces serradas, con dientes irregulares, lóbulos laterales marcados, de base cuneada o redondeada, no coriáceas, glabrescentes en el haz y blanco tomentosas en el envés. Inflorescencia corimbiforme, con las ramas



densamente pelosas en la floración y casi glabras en la fructificación. Sépalos de 2,5-5 x 1,5-2,5 mm, tomentosos al menos en la cara externa. Pétalos de 6-7 x 4-5 mm, unguiculados, glabros, blancos, de limbo orbicular. Pomo de (8-) 10-17 x 8-15 mm, subgloboso, a veces piriforme, rojo, con lenticelas; presenta grandes isletas de células taníferas que se ven a simple vista. Semillas (0) 1-3 (4), de (4-) 5-8 x 2-4,5 mm, de sección transversal anchamente elíptica, lisas, pardo-rojizas. $2n = 34$.

Biología

Especie caducifolia, de flores hermafroditas. La floración tiene lugar durante el mes de mayo. Las flores son polinizadas por insectos, sobre todo abejas solitarias (familia *Andrenidae*), dípteros (familia *Syrphidae*) y coleópteros (familias *Malachidae*, *Nitidulidae* y *Dermestidae*), sin embargo las visitas de estos insectos a sus flores son relativamente infrecuentes, y probablemente una parte elevada de la producción de frutos se lleve a cabo por apomixis y partenocarpia (producción de semillas y frutos a

partir de primordios seminales sin fertilizar). Los frutos maduran en septiembre-octubre, existiendo una amplia variación interanual en el tamaño de las cosechas. La dispersión de las semillas es llevada a cabo por aves frugívoras, básicamente mirlos y zorzales (*Turdus* spp.). Las semillas presentan letargo, ya que la pulpa contiene sustancias que inhiben la germinación. La tasa de germinación en condiciones experimentales es baja, no superando el 15 % el primer año y el 10 % el segundo año. Brota bien de cepa o de raíz.

Comportamiento ecológico

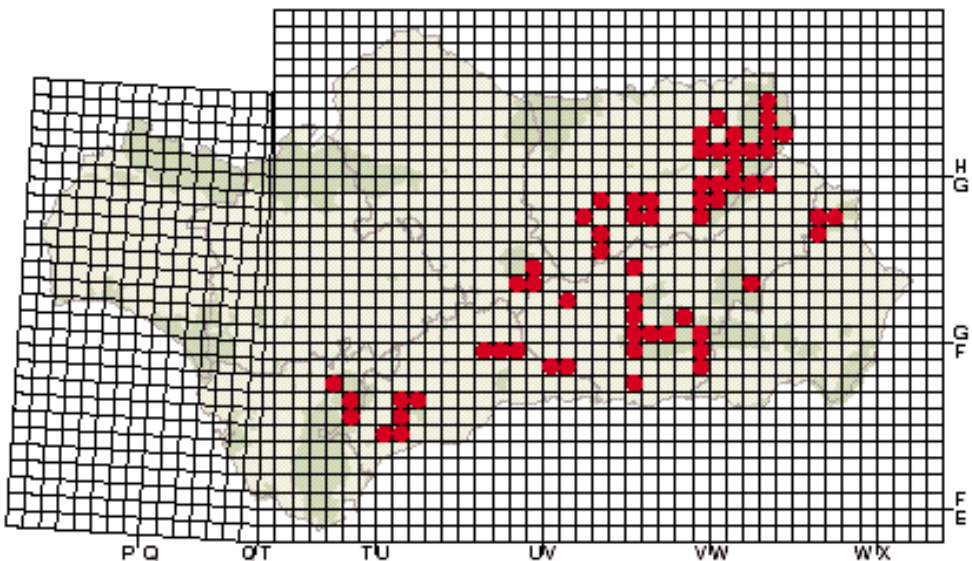
Es una especie característica de los bosques frondosos de altura, frecuentemente mezclada con otras especies, raramente en rodales. Crece sobre suelos frescos y profundos, pero también en lapiaces, en zonas más rocosas y secas, a veces como rupícola en roquedos. Es indiferente edáfico, y en Andalucía ocupa alturas comprendidas entre 1100 y los 1600 m. Las especies que la acompañan más frecuentemente son: *Berberis hispanica*, *Lonicera splendida* y *Daphne laureola*.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

Distribuida por zonas montañosas de casi toda Europa y parte de Asia, desde la Península Ibérica e Irlanda, hasta el Himalaya, está presente también en el Norte de África y Canarias. En la Península Ibérica, su distribución es amplia, estando presente en todos los macizos montañosos. En Andalucía es una especie escasa, aunque existen citas en todos los macizos montañosos béticos y subbéticos, así como en Sierra Nevada. Es en esta última región donde está mejor representada, formando parte del



sotobosque del melojar bético nevadense. Crece casi siempre en forma de individuos aislados, con piés separados entre sí por grandes distancias y más raramente en rodales de unos pocos individuos. En el Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas sus poblaciones están constituidas casi exclusivamente por individuos adultos, siendo la proporción de individuos juveniles escasísima o incluso inexistente en algunas localidades.

Riesgos y agentes de perturbación

A pesar de tratarse de una especie ampliamente distribuida en Andalucía y de que la mayoría de sus poblaciones están incluidas dentro de espacios naturales protegidos, sus propias características (en la mayoría de las ocasiones se presenta de forma escasa y aislada) y el hecho de que no existan individuos jóvenes en las poblaciones estudiadas, sugieren que esta especie presenta problemas de cara a su persistencia a largo plazo. Particularmente significativo es el hecho de que su regeneración natural esté total o casi totalmente inhibida en este momento en algunas de las poblaciones más importantes de la especie. En Cazorla-Segura, la presión ejercida por mamíferos herbívoros (domésticos y silvestres) sobre los individuos más jóvenes es sin duda la causa de la nula tasa de renovación natural que muestra esta especie allí. Este hecho queda demostrado por la abundantísima regeneración que tiene lugar en cier-

tas poblaciones que han sido protegidas de los herbívoros mediante vallados excluyentes.

Medidas de conservación

La toma de medidas encaminadas a paliar el efecto de la presión ejercida por mamíferos herbívoros, ayudarían a elevar los niveles en las tasas de regeneración natural de la especie. Así, la protección local de las poblaciones más comprometidas mediante la instalación de cercados excluyentes, la creación de zonas de veda al pastoreo y una reducción (descastes selectivos) en la cabaña de ganado cinegético, constituirían actuaciones encaminadas a preservar esta especie en Andalucía. La elaboración de planes de seguimiento y control junto a la recogida de material genético regional y el fomento de su uso en jardinería también serían medidas que contribuirían a conservar a esta especie.

Debería declararse el Bosque de la Dehesa del Camarate (Parque Natural de Sierra Nevada), como Reserva Integral de Flora, ya que es donde se presenta la mejor masa boscosa de *Sorbus aria* junto a otras especies de gran valor ecológico (*Quercus pyrenaica*, *Acer opulus* subsp. *granatense* y *Prunus avium*).

Interés económico y etnobotánico

Es usado como especie ornamental. De sus frutos puede obtenerse un aguardiente de buena calidad. También se emplean para hacer confituras.

Bibliografía

AEDO, C & J. J. ALDASORO (1998). *Sorbus*, en S. CASTROVIEJO & AL. (eds.), Flora Iberica. *Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares 7*: 420. C.S.I.C., Madrid.

HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

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

Medio Ambiente.

HERRERA, J. A., M. A. MADRID & E. BLANCO (1992). Los serbales y mostajos en España. *Quercus* 75: 21-27.

MARTÍNEZ PARRAS, J. M. & J. MOLERO MESA (1983). Ecología y fitosociología de *Quercus pyrenaica* Willd. en la provincia Bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución. *Lazaroa* 4: 91-104.

VALLE, F., F. GÓMEZ-MERCADO & J. F. MOTA (1998). Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45: 247-257.

Sorbus aucuparia

L., *Sp. Pl.*, 477 (1753)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Árbol caducifolio de hasta 15 (-20) m. Ramas jóvenes pelosas, con lenticelas abundantes; corteza lisa y gris, aunque rugosa en los pies añosos; yemas con escamas tomentosas, no viscosas, de color gris o pardo. Hojas alternas, compuestas, con un número impar de folíolos (con 5-7 pares laterales), aserrados al menos en la mitad superior, a veces doblemente aserrados, no coriáceas, a veces glabras, con frecuencia pelosas, sobre todo en el envés y raquis antes y durante la floración; folíolos oblongo-



lanceolados u oblongo-elípticos. Flores en corimbos terminales pedunculados. Sépalos 5, en forma de copa, de 0,5-1 x 0,5-1 mm, con algunos dientes laterales. Pétalos 5, libres, blancos. Generalmente (16-) 20 estambres y 3-4 estilos, ocasionalmente 2 ó 5. Fruto en pomo de 5-11 mm, globoso, rojo o rojo-anaranjado. Semillas 1-6, de 3-6 x 1,5-3 mm, lisas, brillantes, anaranjadas. $2n = 34$.

Esta especie se parece mucho a su congénere *S. domestica* cuando no posee frutos. Los de *S. domestica* son de mayor tamaño, con forma de pera y de color pardo. La corteza también es diferente presentándola rugosa y las yemas lampiñas y viscosas, de color verde claro.

Biología

Fanerófito caducifolio. Comienza su actividad vegetativa en el mes de abril, mientras que su floración tiene lugar desde finales de abril hasta principios de junio. Los frutos no maduran hasta septiembre-octubre. El árbol tarda

entre diez y quince años en fructificar por primera vez. Las semillas presentan letargo interno y externo. Sus frutos contienen sustancias que inhiben la germinación por lo que es muy importante eliminar bien y rápido la pulpa del fruto. Eliminando su letargo externo, presenta su embrión la incapacidad de germinar a temperaturas superiores a los 10°C; este letargo interno se puede vencer mediante una estratificación en frío. Hay que tener en cuenta que el porcentaje de germinación es muy bajo, a pesar de realizarse estos tratamientos, con un máximo en torno al 15%. Si la siembra de *S. aucuparia* se realiza en vivero, es en otoño cuando se obtienen mejores resultados en lugar de en primavera. El injerto de yema en otoño o el injerto de púa (de lengüeta) se puede practicar con éxito. *Sorbus aucuparia* parece ser un patrón satisfactorio para otras especies.

Comportamiento ecológico

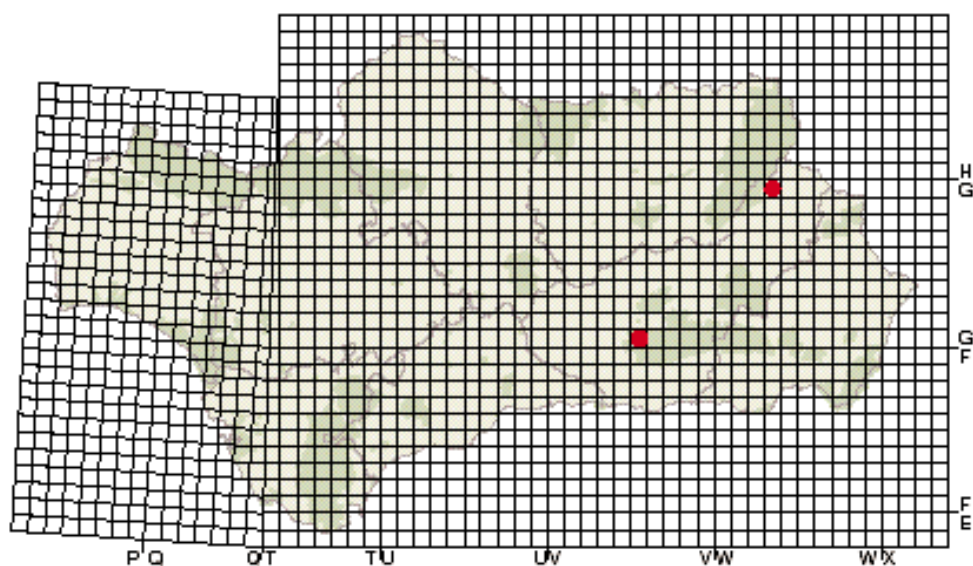
Se encuentra en los pisos de la región montana, subalpina y alpina. Es indiferente edáfico

aunque prefiere las umbrías y los suelos que no tienen cal. No forma rodales, sino que se presenta siempre disperso. Aparece en Andalucía en asociaciones de *Adenocarpus decorticans*-*Quercetum pyrenaicae*.

Distribución y demografía

Se encuentra repartido por la mayor parte de Europa, llegando hasta el Norte (Islandia y Groenlandia) y por el Este hasta la Rusia europea y Asia occidental. En el Sur se hace más rara y se ha citado en la Isla de Madeira y Marruecos.

En la Península Ibérica aparece salpicado en casi todas las sierras de la mitad Norte. Es abundante en Galicia y los Montes de León, y escaso en el Norte de Extremadura. Es muy raro en las sierras del Levante y del Sur. En Andalucía es escasísimo. Ha sido citado en varias sierras de las que sólo se ha podido confirmar su presencia en Dilar (Sierra Nevada), aunque parece bastante probable también en Sierra de la Sagra. En las restantes localidades donde ha



sido citado (Dehesa del Camarate en Sierra Nevada, y en las sierras de Cazorla y de Baza) no se ha observado, aunque sí estaba presente *S. domestica*, taxón cuya similaridad podría ser responsable de confusiones en algunas citas. Por lo tanto, la presencia de *S. aucuparia* en la región andaluza es dudosa y, caso de estar presente, sería en forma de ejemplares aislados.

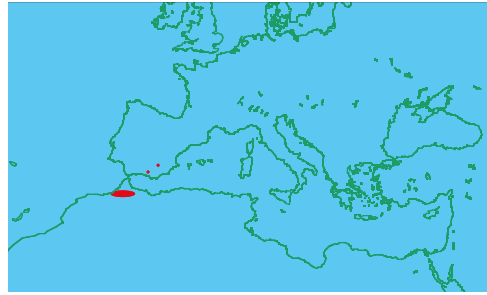
Riesgos y agentes de perturbación

Las citas andaluzas de este taxón son posiblemente erróneas, aunque para Sierra Nevada la presencia de *S. hybrida* (*S. aria* x *S. aucuparia*) indica que, al menos, alguna vez existió con cierta abundancia. Parece ser que la población ha declinado drásticamente hasta su virtual desaparición actual, bien por causas naturales (porque el clima no le beneficie), bien por presión humana ya que se usa por su madera.

Medidas de conservación

Deberá establecerse un sistema de seguimiento y delimitación exacta de las poblaciones, para ver si disminuyen sus efectivos o coloniza nuevas zonas. Ponderar muy significativamente la presencia de *Sorbus aucuparia* en cualquier actividad en Sierra Nevada. Llevar a cabo una

Distribución en el MEDITERRÁNEO



colección bajo cultivo que recoja la variabilidad presente en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

Los frutos de *S. aucuparia* se han considerado como diuréticos, antiescorbúticos, debido a su alto contenido en vitamina C, y muy buenos para combatir la astenia. Presenta ácido ursólico utilizado como agente emulsionante en farmacia. En alimentación sus frutos no se suelen consumir. En Europa central se usan en forma de mermelada y en Alemania tras su fermento hacen licores y vinagre. La especie tiene un gran valor ornamental por su vistosa floración y fructificación, y existen numerosas variedades de jardinería.

Bibliografía

AEDO, C. & J. J. ALDAROSO (1998). Sorbus L., en F. MUÑOZ GARMENDIA & C. NAVARRO (eds.), Flora Iberica. *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 6: 414-429. C.S.I.C., Madrid.

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

FERNÁNDEZ-GALIANO, E. & V. H. HEYWOOD (1960). *Catálogo de plantas de la provincia de Jaén*. Instituto de Estudios Jiennenses, Jaén.

FONT QUER, P. (1980). *Plantas medicinales: El Dioscórides renovado*. Ed. Labor, Barcelona.

HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

HERRERA, J. A., M. A. MADRID & E. BLANCO (1992). Los serbales y mostajos en España. *Quercus* 75, (Mayo).

NEGRILLO, A.M. & G. MARIN (1985). Algunas plantas interesantes de la Sierra de la Sagra (Granada). *St. Bot.* 4: 135-136.

PRIETO, P. & P. ESPINOSA (1977). La aestisilva de Sierra Nevada. *Trab. Dep. Bot. Univ. Granada* 4(1): 37-44.

Sorbus torminalis

(L.) Crantz, *Stirp. Austr.*, 2: 45 (1763)

ROSACEAE (ROSÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Árbol de buen porte alcanzando hasta los 20 m. Ramas jóvenes pelosas con lenticelas blancas abundantes; corteza escamosa, gris; yemas con escamas ciliadas, glabras, viscosas. Hojas simples, de contorno poligonal, profundamente lobadas, con 3 pares de lóbulos, aserradas, generalmente cordadas o aparentando ser palmeadas, pelosas en la floración y casi glabras en la fructificación; pecíolo de 15-40 (-50) mm. Flores en corimbos terminales con cáliz y pedicelos pelosos. Sépalos 5, más cortos que los



pétalos, con dientes laterales. Pétalos 5, blancos, enteros, glabros. Numerosos estambres (16-18) con anteras de color blanquecino. Ovario ínfero, con 2 estilos soldados en la parte basal en más de la mitad de su longitud, glabros y persistentes. Fruto en pomo subgloboso, de 12-18 mm, coronados por el cáliz, de color pardo, moteados por puntitos más claros muy numerosos (más de 300 lenticelas). Semillas 1-2 (-3), de 5-7,5 mm, lisas, de color pardo oscuro. $2n = 34,68$.

Biología

Fanerófito caducifolio. Florece en mayo y los frutos maduran en septiembre y octubre. Es diploide. Hibrida con *Sorbus aria* (L.) Crantz creando líneas clonales. La polinización es por medio de insectos y la dispersión del fruto se realiza a través de aves (ornitocoria).

La tasa de semillas con embrión es baja en las poblaciones de las que se ha extraído germoplasma. La recolección temprana de los frutos parece favorecer la germinación de las semillas, ya que la cubierta carnosa contiene sustancias que la inhi-



ben. Es recomendable eliminar rápidamente la pulpa del fruto y limpiar la semilla. Esta, una vez seca, se puede conservar en recipientes herméticos a baja temperatura, sin que descienda sensiblemente su facultad germinativa.

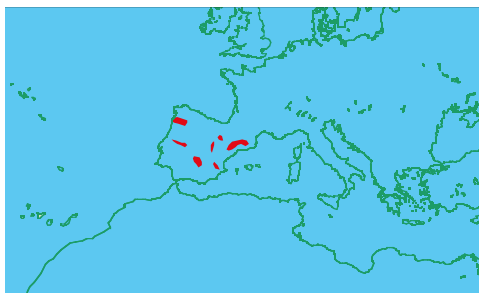
A la dormición embrionaria puede unirse otro tipo de barrera debido a la impermeabilidad de la cubierta, que se puede vencer mediante escarificación mecánica o estratificación a 20°C durante un mes. De este modo germinan entre un 50-60% tras una estratificación en turba a 5°C durante 4-5 meses.

Es un árbol de crecimiento muy lento; soporta bien la sombra y brota mal de cepa o de raíz a diferencia de algunas especies de su género.

Comportamiento ecológico

Vive en bosques y matorrales, sitios pedregosos y secos, de las regiones baja y montana, en una altitud comprendida entre 0 y 1400 m. Aunque es indiferente edáfico, prefiere los suelos frescos, rechazando los que son muy húmedos o muy secos. En Sierra Nevada se refugia en los fondos húmedos de los valles.

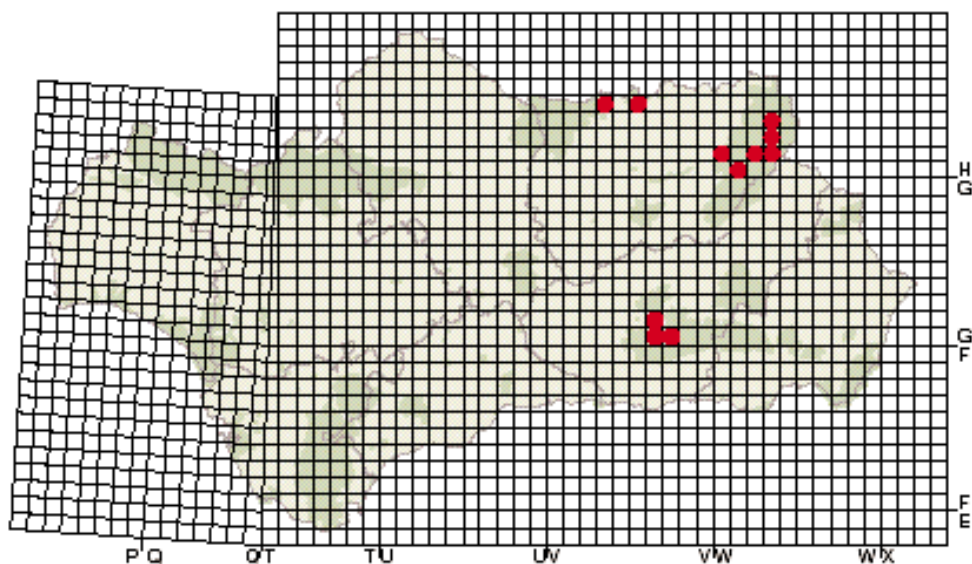
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Especie acompañante del melojar bético (bosques de *Quercus pyrenaica*). En este tipo de bosque, aparece además con otras especies interesantes como *Acer opalus* Miller subsp. *granatense* (Boiss.) Font Quer & Rothm., *Amelanchier ovalis* (Lam.) Dum. Courset, *Prunus avium* L., *Viburnum lantana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Fraxinus angustifolia* Vahl y *Corylus avellana* L., entre otras.

Distribución y demografía

Se extiende por la Europa media y meridional llegando hasta Dinamarca, Asia occidental y el Norte de África. Dentro de la Península Ibérica se



presenta en casi toda disperso y siempre escaso: Pirineos, País Vasco, Moncayo, Burgos (Sierra de Besantes), Guadalajara, Toledo (Robledo de Montalbán) y Andalucía, donde es muy escasa, con tres poblaciones fragmentadas y con una baja densidad de individuos. Sus mejores poblaciones se hallan en zonas muy puntuales de la parte jiennense de Sierra Morena; también se encuentra en la Sierra de Segura y Sierra Nevada (Granada). La estimación de individuos no sobrepasa los 10000 ejemplares.

Se suele presentar en forma de individuos aislados o bosquetes de escasos ejemplares; en algunos puntos de la Sierra de Guadalupe (Cáceres) puede formar rodales puros.

Riesgos y agentes de perturbación

Este taxón no presenta graves problemas específicos, salvo los generales que afectan al singular y relictivo ecosistema que habita (melojar bético), apareciendo en poblaciones fragmentadas y con baja densidad de individuos. Existen algunas en la Sierra Morena jiennense no incluidas dentro de ningún Espacio Natural Protegido.

Medidas de conservación

Debe valorarse de forma muy significativa la presencia de *Sorbus torminalis* en los estudios de impacto ambiental y de los melojares mejor

conservados, dentro de los Espacios Naturales Protegidos donde aparece.

Debe establecerse un sistema de seguimiento de las poblaciones naturales a la vez que favorecer las colecciones de germoplasma y viveros de propagación *in situ* en el Jardín Botánico de la Cortijuela (Parque Natural de Sierra Nevada) y en los Jardines Botánicos existentes en el Parque Natural de Sierra de Cazorla-Segura. Esto tendrá una doble finalidad, por un lado la conservación de la especie y por otro la promoción del uso de material autóctono de *Sorbus* en jardinería y paisajismo, habida cuenta de la belleza del porte y del follaje de este árbol.

Debe vigilarse estrictamente la extracción y procedencia de madera de esta especie.

Interés económico y etnobotánico

Los frutos del mostajo son comestibles cuando están muy maduros, pues de otra manera, son muy ásperos y astringentes. Como bien indica su nombre (tormina = disentería), se han utilizado desde antaño para combatir la disentería, como diurético, expectorante y contra las afecciones reumáticas.

Su leña es un excelente combustible. La madera dura y pesada, homogénea y fácil de trabajar es muy estimada para tornería y aperos de labranza.

Bibliografía

- AEDO, C. & J.J. ALDASORO (1998). *Sorbus L.*, en F. MUÑOZ GARMENDIA & C. NAVARRO (eds.), Flora Iberica. *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 6: 414-429. C.S.I.C., Madrid.
- CATALÁN BACHILLER, G. (1996). *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Colección técnica ICONA., Madrid.
- HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.
- HERRANZ, J. M. & C. GÓMEZ-CAMPO (1986). *Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la comarca de Alcaraz (Albacete)*. Ed. Caja de Ahorros de Albacete.
- HERRERA, J. A., M. A. MADRID & E. BLANCO (1992). Los serbales y mostajos en España. *Quercus* 75 (Mayo).
- MOLERO-MESA, J. & J. M. MARTÍNEZ-PARRAS (1984). *Plantas de Sierra Nevada*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40(1): 171-175.
- PAJARÓN, S. (1988). *Estudio fotogeográfico del barranco del río Madera*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense, Madrid.
- POSTIGO, E. & C. FERNÁNDEZ-LÓPEZ (1986). Distribución de plantas leñosas en Jaén: Rosaceae a Caprifoliaceae. *Blancoana* 4: 111-135.
- SÁNCHEZ-PASCUAL, N. (1994). *Estudio fitosociológico y cartográfico de la comarca de Despeñaperros, Jaén*. Tesis Doctoral, Granada.
- VALLE, F., F. GÓMEZ-MERCADO & J. F. MOTA (1988). Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45 (1): 247-257.
- VALLE, F., J. F. MOTA & F. GÓMEZ-MERCADO (1986). Los avellanares del macizo Segura-Cazorla: relaciones ombroclima-vegetación. *El agua en Andalucía. Actas del 2º simposium* 2: 567-578.

Teucrium charidemi

Sandwith, *Cavanillesia* 3: 38 (1930)

LAMIACEAE (LABIADAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta perenne, de hasta 40 cm, cespitosa. Tallos rojizos, con indumento blanquecino. Hojas lanceoladas, tomentosas y subamplexicaules; las inferiores planas; las superiores de márgenes revolutos, de hasta 15 x 5 mm. Brácteas conformes a las hojas. Bracteolas subiguales al cáliz. Inflorescencia en racimos de racimos. Cáliz de 4-4,5 mm, tubuloso-ovoido, tomentoso. Corola de 5-6 mm, blanca, incluida en el tubo del cáliz. Núculas de 0,8 x 1,6 mm. $2n = 26$.



Biología

Caméfito sufrutescente, perennifolio. Vida media estimada de hasta 25 años. Crecimiento vegetativo durante todo el año. Las ramas floríferas se alargan de enero a mayo. La floración tiene lugar durante el verano y la dispersión es fundamentalmente otoñal. Caída de hojas estival. Es una especie ginodioica, con una proporción muy variable de individuos hermafroditas y femeninos en sus poblaciones. Polinización entomófila y con autogamia en las flores funcionalmente hermafroditas. El número medio de núculas por flor es de 0,74. La tasa de germinación de semillas por tratamiento estándar es del 85 %. Buen desarrollo durante las primeras fases de las plántulas en invernadero.

Comportamiento ecológico

Forma parte de comunidades camefíticas xerófitas, termófilas y heliófilas de tomillares, rara vez de matorral, sobre litosuelos en rocas ígneas y sedimentarias, en pequeñas sierras litorales con ombroclima semiárido-árido y piso bioclimático termomediterráneo, entre los 30 y 450 m de altitud.

Se desarrolla en el seno de las alianzas endémicas *Anthyllido-Salsolion genistoidis* y *Helianthemo almeriensis-Siderition pusillae*, pudiendo aparecer a veces asociada a comunidades rupícolas. Las principales especies que la acompañan son *Anabasis articulata* var. *hispanica*, *Limonium insignis*, *Frankenia webbii*, *Ilfoga spicata*, *Frankenia laevis* subsp. *intermedia*, *Lavandula multifida*, *Lycium intricatum*, *Dianthus charidemi*, *Lapiedra martinezii*, *Salsola genistoides*, *Salsola papillosa*, *Thymus hyemalis*, *Phlomis almeriensis*, *Helianthemum scopulorum*, *Sideritis osteoxylla*, *Lavatera maritima*, *Asteriscus maritimus*, *Caralluma europaea* y *Lobularia maritima*.

Distribución y demografía

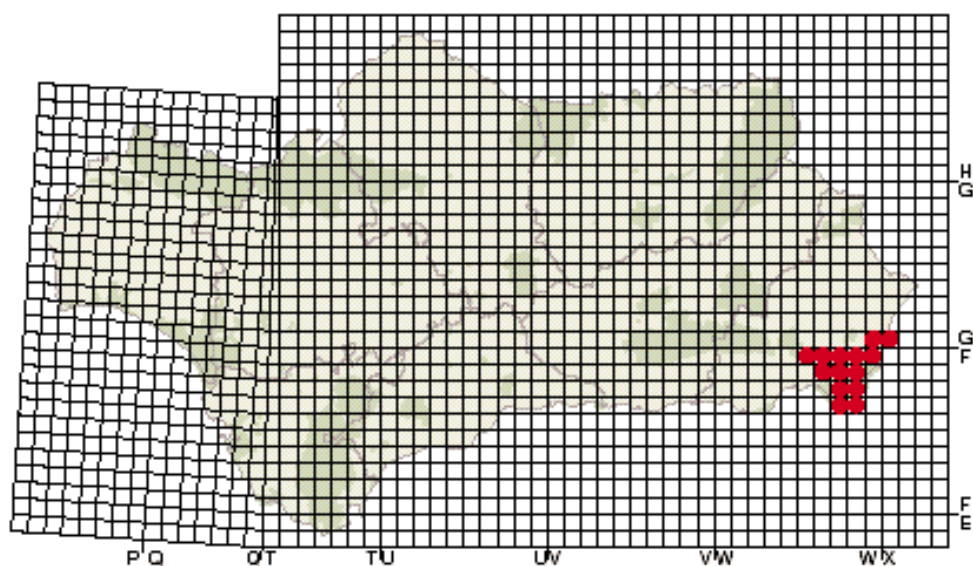
Endemismo del sector Almeriense (provincia Murciano-Almeriense), distribuido fundamentalmente por las sierras de Alhamilla, La Serrata y Cabo de Gata (provincia de Almería). Poblaciones muy dispersas, variando la densidad media entre 0,03 y 0,5 individuos/m².

Riesgos y agentes de perturbación

Cambios en el hábitat producidos por urbanizaciones, agricultura y silvicultura, invernaderos y minería. Aprovechamientos etnobotánicos descontrolados de plantas de su comunidad. Incendios recurrentes.

Medidas de conservación

Se piensa que la protección estricta *in situ* de algunas de las poblaciones de esta especie, evitando que sean afectadas por algunas de las perturbaciones anteriormente consideradas, puede permitir, dada la alta tasa de germinación de sus semillas, una rápida recuperación.



Parte de sus poblaciones se encuentran incluidas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y en el Paraje Natural de Sierra de Alhamilla.

Especie actualmente considerada como "Vulnerable", aunque de no aplicar un plan de

conservación adecuado podría pasar a especie "En Peligro" según las categorías de la UICN.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

ALCARAZ F., P. SANCHEZ-GÓMEZ & A. DE LA TORRE (1991). Biogeografía de la provincia Murciano-Almeriense hasta el nivel de subsector. *Rivasgodaya* 6: 77-100.

LAZARO, R. & A. CASTILLO (1987). Sobre algunas plantas de las yeseras de Almería. Fragmentos. *Acta Bot. Malacitana* 12: 230.

NAVARRO, T., J. L. ROSÚA & J. MOLERO MESA (1991). Contribuciones a la flora vascular de Andalucía (España) y del Rif (Marruecos) (20-22). *Acta Bot.*

Malacitana 16 (2): 512.

NAVARRO, T. (1995). Revisión del género *Teucrium* L. sección *Polium* (Mill.) Schreb., (Lamiaceae) en la Península Ibérica y Baleares. *Acta Bot. Malacitana* 20: 173-265.

PEINADO, M., F. ALCARAZ & J. M. MARTINEZ PARRAS (1992). *Vegetation of southeastern Spain*. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos Vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 64.

*Teucrium turredanum*Losa & Rivas Goday, *Anales Jard. Bot. Madrid* 25: 204 (1969)**LAMIACEAE (LABIADAS)**

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta perenne, de hasta 35 cm. Tallos ascendentes, con indumento blanquecino. Hojas en verticilos tetrámeros, linear-acuminadas, de hasta 2,5 cm. Brácteas similares a las hojas. Bracteolas lineares, ligeramente más largas que el cáliz. Inflorescencia capituliforme, formada por racimo de dobles racimos. Flores hermafroditas y femeninas. Cáliz de 4-4,5 mm, tubuloso; sépalos tomentoso-pubescentes. Corola de 6-7 mm, blanca, incluida en el tubo del cáliz, con lóbulos glabros. Núculas de 0,7 x 1 mm, negras, con ornamentación poco marcada. $2n = 26$.

**Biología**

Caméfito perennifolio. Duración máxima de vida estimada de 25 años. Crecimiento vegetativo durante todo el año. Las ramas floríferas presentan crecimiento primaveral. Floración fundamentalmente estival. Dispersión otoñal-invernal. Pérdida de hojas otoñal. Especie ginodioica, con sistema de reproducción alógamo. El número medio de núculas por flor es de 2,3 y el 59% de semillas son morfológicamente viables. La tasa de germinación con tratamiento estandar es del 94%. Las plántulas presentan un buen desarrollo inicial en invernadero.

Comportamiento ecológico

Forma parte de comunidades camefíticas de tomillar, rara vez de matorral, xerófilas, termófilas y heliófilas, sobre litosuelos donde afloran sustratos yesíferos y más raramente margas yesíferas, en zonas con piso bioclimático termomediterráneo y ombroclima semiárido, entre los 150 y 450 m de altitud.

Es una especie característica de tomillares gipsófilos endémicos de la alianza *Lepidion subulati*, donde son características además las especies *Gypsophila struthium*, *Santolina viscosa*, *Diploxys crassifolia*, *Helianthemum squamatum*, *Helianthemum almeriense*, *Reseda stricta*, *Coris hispanica*, *Anthyllis terniflora*, *Plantago albicans* y *Helianthemum lavandulifolium*.

Distribución y demografía

Edafoendemismo del Sector Almeriense (provincia Murciano-Almeriense) distribuido fundamentalmente por la Comarca del Río Aguas (Provincia de Almería). Poblaciones muy dispersas, con una densidad media de 0,3 individuos/m².

Riesgos y agentes de perturbación

Modificaciones del hábitat por urbanizaciones, agricultura intensiva (invernaderos), extracción de productos minerales (yesos, tierras, gravas). Sobreexplotación de productos vegetales

autóctonos (labiadas). Construcción de vías de comunicación y sus consecuencias. Se ha detectado una disminución del área de esta especie, con aislamiento de poblaciones, reducción del número de individuos y baja supervivencia de plántulas.

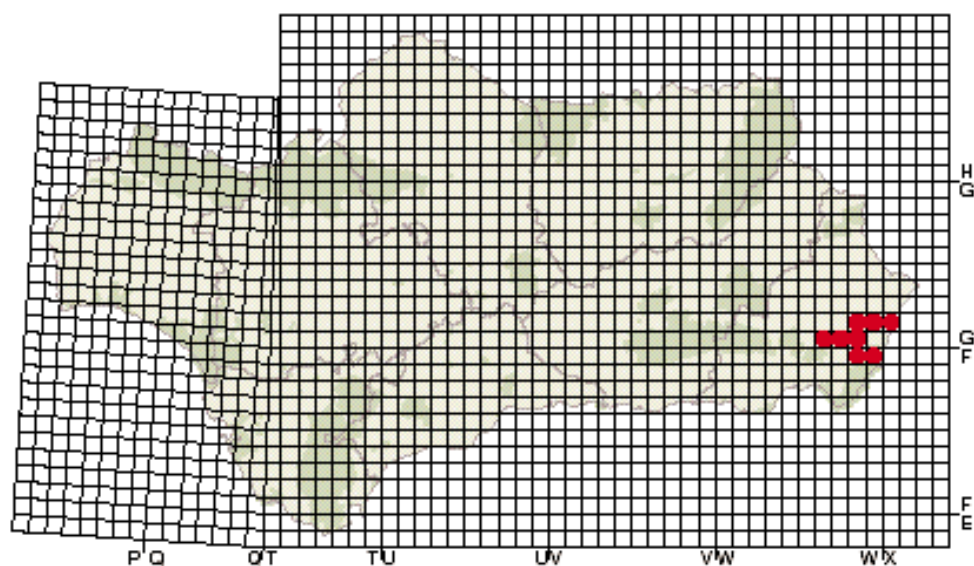
Medidas de conservación

Las medidas de recuperación más efectivas para esta especie implican necesariamente la protección *in situ* de su hábitat particular, evitando alteraciones del sustrato por cualquiera de los factores de perturbación anteriormente comentados. Sería importante incluir la mayoría de las zonas yesíferas en los actuales Espacios Protegidos de la zona.

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

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

- ALCARAZ, F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ & A. DE LA TORRE (1991). Biogeografía de la provincia Murciano-Almeriense hasta el nivel de subsector. *Rivasgodaya* 6: 77-100.
- LAZARO SURAU, R. (1986). Sobre la flora y vegetación gipsícola almeriense (Fanerógamas). *Bol. Inst. Estud. Almerienses* 6: 131-150.
- LAZARO, R. & A. CASTILLO (1987). Sobre algunas plantas de las yeseras de Almería. *Acta Bot. Malacitana* 12: 229-231.
- LOSA ESPAÑA, M. & S. RIVAS GODAY (1967). Dos nuevos endemismos para la flora de la provincia de Almería. *Anales Ins. Bot. Cavanilles* 25: 200-206.
- NAVARRO, T. (1995). Revisión del género *Teucrium* L. sección *Polium* (Mill.) Schreb., (Lamiaceae) en la Península Ibérica y Baleares. *Acta Bot. Malacitana* 20: 173-265.
- PEINADO, M., F. ALCARAZ & J. M. MARTÍNEZ PARRAS (1992). *Vegetation of Southeastern Spain. J. Cramer*. Berlin-Stuttgart.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 67.
- SAGREDO, R. & H. CASTRO NOGUEIRA (1981). Corología de los espermatófitos endémicos de la flora almeriense. *Paralelo 37 (Univ. Granada)* 37(4): 37-50.

Thorella **Thorella verticillatinundata**

(Thore) Briq., *Ann. Cons. Jard. Bot. Genève* 17: 275 (1914)

UMBELIFERAE (UMBELÍFERAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro crítico (CR, UICN)

Descripción

Planta herbácea, perenne, con parte basal engrosada, cubierta por los restos de antiguas hojas en las plantas viejas; rizoma delgado y estolonífero. Tallos de (4-) 9-25 cm, erecto, decumbente o decumbente-ascendente. Hojas de 3-12 (-17) cm; las formadas en las etapas de encharcamiento reducidas al pecíolo y raquis; las que aparecen en la etapa emergida y las caulinares pinnatisectas con lóbulos lineares o filiformes, frecuentemente bifidos, mucronados, dispuestos verticiladamente a lo largo del raquis. Umbelas con 3-6 (-10) radios desiguales



y 2-4 (-6) brácteas de 1/2-1/4 de la longitud de los radios, oblongas, enteras, rara vez bifidas o trifidas. Umbelas de segundo orden con 4-5 (-6) bracteolas semejantes a las brácteas. Dientes del cáliz de 0,3-0,5 mm, subulados o triangulares, acrescentes en los frutos. Pétalos enteros o ligeramente emarginados, blancos, generalmente con un nervio rosado o púrpuro. Anteras púrpúreas. Frutos de 1,3-1,7 x 0,6-1 mm. ovoideos u ovado-elipsoideos, con costillas primarias bien marcadas, con 1 vita por valécula y 2 vitas comisurales. Estilos de 0,3-0,5 mm. Endospermo plano. n = 20.



Biología

T. verticillatinundata es una hierba perenne poco llamativa, a excepción de la etapa de floración, que se desarrolla desde mediados de junio a finales de septiembre (dependiendo del agua del hábitat), con un máximo a mediados de julio. La fructificación se prolonga hasta finales de octubre.

En la etapa de mayor humedad forma un número variable de estolones (3-6), a partir de las zonas radicales. Todos los tallos que tocan el suelo pueden enraizar, con lo que llegan a for-

mar, si las condiciones óptimas se mantienen mucho tiempo, una red de tallos de crecimiento con raíces caulógenas. A partir de un ejemplar aislado puede desarrollarse un pequeño clón al interrumpirse estas conexiones, ya sea de una manera natural, ya sea por la actividad de los animales, con el pisoteo o al ser utilizadas sus áreas, como sucede en la Reserva Biológica de Doñana, como revolcadero de los jabalíes.

Se carece de datos sobre el porcentaje exacto de individuos fértiles en las poblaciones estudiadas, si bien en La Soriana el número de los que fructifican es de un 74 a 92%. Por las observaciones de campo se supone que son autógamas. El porcentaje de germinación de sus frutos en el laboratorio es de 75-90%.

Igualmente se desconoce el mecanismo utilizado para asegurar su supervivencia durante los ciclos de sequía.

Comportamiento ecológico

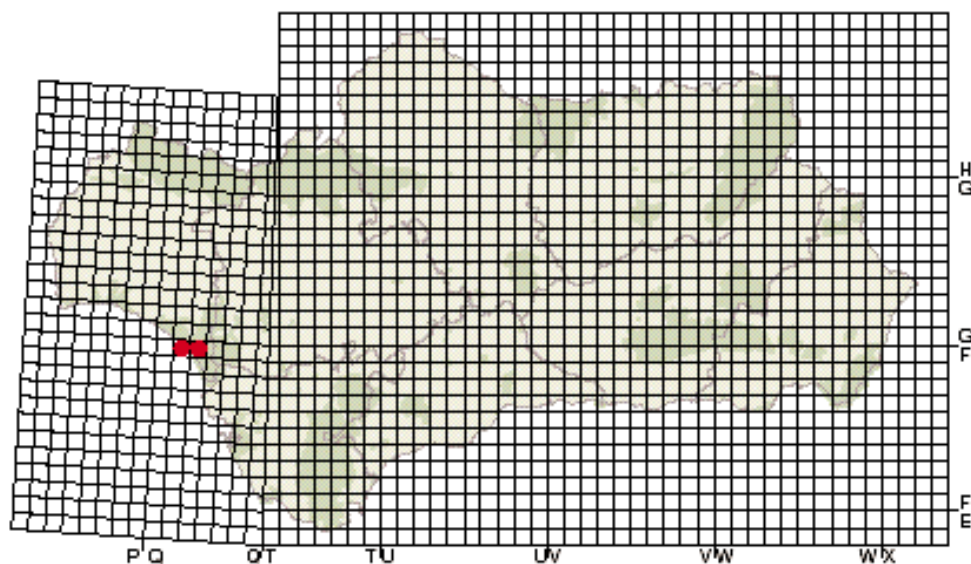
Vive en los suelos turberizados con encharcamiento temporal, entre 0 y 40 m s m. Forman parte de la asociación *Junco emmanuelis-*

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Eleocharidetum multicaulis Rivas-Martínez & al. 1980, constituida por helófitos vivaces característicos de los ecosistemas anfibios de las lagunas de agua dulce, o de los suelos que permanecen encharcados o sumergidos durante varios meses al año.

Thorella está acompañada por *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl., *Eleocharis multicaulis* (Sm.) Desv., *Agrostis stolonifera* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Panicum repens* L., *Juncus heterophyllus* Dufour., *Hydrocotyle vulgaris* L., *Anagallis tenella* (L.) L., *Galium palustre* L. var. *palustre* e *Illecebrum verticillatum* L.



Distribución y demografía

Especie atlántica. W y WC de Francia, W de Portugal y SW de España. Localizada en Andalucía en un área muy limitada que, forma, o formaba, poblaciones muy puntuales en el Preparque de Doñana y Reserva Biológica de Doñana.

Desde el punto de vista biogeográfico, en la Comunidad Autónoma de Andalucía se localiza en el sector Onubense litoral de la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.

La densidad de las poblaciones andaluzas ha ido decreciendo desde los primeros estudios, realizados en 1996. En la Laguna de los Ojillos en 1996 se contaron 6 ejemplares, situados al W de la laguna; en 1997 habían desaparecido. En la Soriana en 1996 se contabilizaron 24 ejemplares por metro cuadrado, en una superficie aproximada de 195 m². En 1999 esta zona de encharcamiento no ha recogido agua y los individuos no se han desarrollado.

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad de su hábitat es el determinante de la vulnerabilidad de esta especie. La actual etapa de sequía (y el excesivo consumo de agua), ha hecho descender notablemente la capa freática en la Reserva Biológica de Doñana, determinando que las antiguas zonas de encharcamiento, hayan desaparecido, o se hayan reducido. Localidades clásicas como Pinar del Raposo, Navazo de Toro o Laguna de los Ojillos,

no han sido más que pequeños eriales en los últimos años, en donde debe considerarse que la especie está en situación muy crítica o ha desaparecido. La población de La Soriana, posiblemente la mayor de toda el área de la especie, está amenazada con el ensanche de la carretera de El Rocío a Matalascañas, y en el año en curso los ejemplares de *Thorella* no se han desarrollado por ausencia de agua.

Igualmente amenazada se encuentra la especie en el W de Portugal, por la sequía, la contaminación de las aguas, que en el país vecino tiene niveles alarmantes, y la utilización de sus hábitats por arrozales, pinares o por urbanizaciones. Desconocemos su situación en las áreas francesas, si bien del estudio de su distribución podemos concluir que no debe ser mejor que en la Península.

Medidas de conservación

Establecer normativas que regulen el consumo de agua en la capa freática de Doñana y su entorno, con el fin de que no se vean alteradas sus zonas encharcadas. Así mismo se hace necesario un estudio de la biología de la especie en cuanto a su capacidad de supervivencia y regeneración por multiplicación, intentando su posterior reintroducción en las zonas antes ocupadas. Sería aconsejable la conservación de sus frutos en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

AMARAL FRANCO, J. (1971) *Nova Flora de Portugal* 1. Lisboa.
 CABEZUDO, B. (1974) Nota corológica sobre la Flora de Huelva. *Lagasalia* 4: 281-284.
 COOK, C. D. K. (1983) Aquatic plants endemic to Europe and the Mediterranean. *Bot. Jahrb. Syst.* 103(4): 539-582.
 COSTE, H. (1901) *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des Contrées limitrophes* 2. Paris.
 COUTINHO, A. X. P. (1939) *Flora de Portugal*, 2ª ed. Lisboa.
 DUPONT, P. (1962) *La Flore Atlantique Européenne*. Toulouse.
 FOURNIER, P. (1937) *Les quatre Flores de la France, Corse comprise*. Paris.
 GARCÍA MARTÍN, F. (1987) *Thorella* Briq., en B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández-Galiano (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 2: 318. Barcelona.

HERNÁNDEZ-BERMEJO, J. E., A. PUJADAS SALVÁ & M. CLEMENTE MUÑOZ (1994) Catálogo general de las especies de recomendada protección en Andalucía (Endémicas, Raras, y Amenazadas de extinción), en J. E. HERNÁNDEZ-BERMEJO & M. CLEMENTE MUÑOZ, *Protección de la Flora en Andalucía*: 43-66. A.M.A., Sevilla.
 RIVAS-MARTÍNEZ, S., M. COSTA, S. CASTROMEJO & E. VALDÉS (1980) Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
 ROUY, G. & E. G. CAMUS (1900) *Flore de France* 7. Paris.
 SILVESTRE, S. (1976) Contribución al estudio cariológico de la familia Umbelliferae en la Península Ibérica. I. *Lagasalia* 6: 23-32
 TUTIN, T. G. (1968) *Thorella* Briq., en T. G. TUTIN & al. (eds.) *Flora Europaea* 2: 354. Cambridge.

Thymus carnosus

Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.* 2: 490 (1841)

LABIATAE (LABIADAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En peligro (EN; UICN)

Descripción

Mata de hasta 20 cm. Tallos erectos, de sección cuadrangular, con indumento denso de pelos blancos retrorsos. Hojas opuestas, de 4-4.5 x 1-1.5 mm, linear-elípticas, revolutas, carnosas, con cilios cortos en la base, glabras por el haz, pubescentes por el envés, con glándulas amarillentas por toda su superficie. Inflorescencia en espiga de verticilastros densa, capituliforme. Brácteas de 5-6 x 3-4 mm, más anchas que las hojas, ovadas, de margen revoluto, ciliado, con glándulas amarillentas por toda su superficie y a veces con pelos glandulares por el envés. Cáliz bilabiado, de 3.5-4.5 mm; tubo de c. 2



mm, pubescente; dientes superiores cortos, no ciliados; los inferiores largos, subsetáceos y ciliados. Corola de hasta 5 mm, blanco-amarillenta, con labio superior emarginado y labio inferior con tres lóbulos bien marcados y subiguales. Núculas de 0.5-0.9 mm, ruguladas.

Dentro del género *Thymus*, por sus hojas revolutas, inflorescencias capituliformes y brácteas parecidas a la hojas, se engloba en la sección. *Thymus* subsección *Thymus*.

Biología

Especie perenne que se encuentra en foliación abundante todo el año. La floración se extiende desde principios de mayo (excepcionalmente desde finales de marzo), hasta mediados de septiembre, aunque puede extenderse hasta diciembre. La fructificación se inicia a principios de julio y termina a finales de octubre, aunque puede extenderse hasta diciembre.

Es una especie ginodioica. El número de individuos femeninos es muy inferior al de individuos

con flores hemafroditas, al menos en dos de las poblaciones andaluzas de esta especie.

Comportamiento ecológico

Thymus carnosus es propia áreas litorales, en zonas próximas a marismas mareales y sobre todo en arenales costeros donde se encuentra en dunas interiores del sistema dunar, aunque a veces llega prácticamente hasta la playa. Forma parte de asociación *Artemisia crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas Martínez, 1958, en la que *T. carnosus* se encuentra acompañada normalmente por *Armeria pungens*, *Artemisia crithmifolia*, *Malcomia littorea*, *Scrophularia frutescens* y *Ammophila arenaria* subsp. *arundianacea*. En el área ocupada por *T. carnosus*, estas comunidades se encuentran en fases avanzadas de sucesión de los sabinares costeros, en zonas normalmente ocupadas por pinares de repoblación de *Pinus pinea*.

Distribución y demografía

Es una especie endémica del SO de la Península Ibérica. En España se encuentra exclusivamente en las costas de Huelva. En Portugal es más fre-

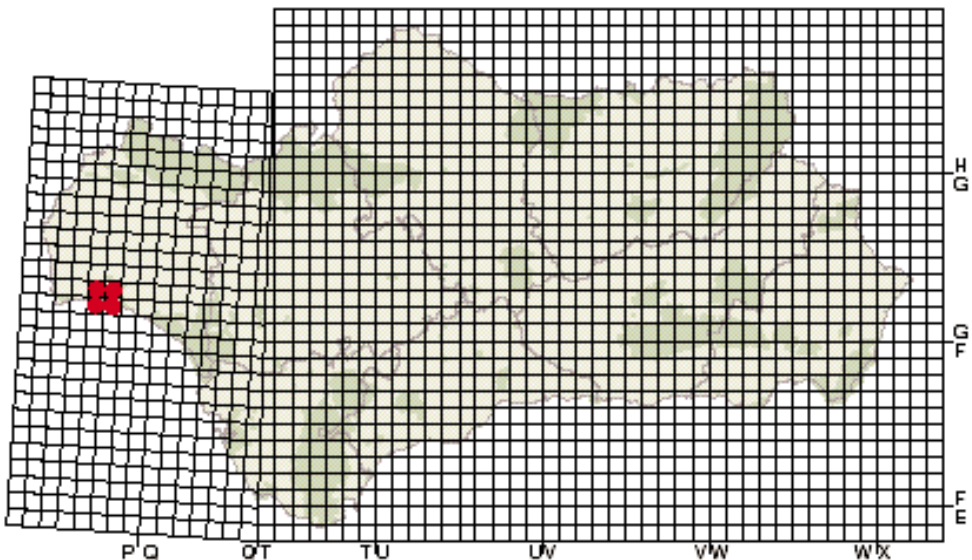
Distribución en el MEDITERRÁNEO



cuente; se encuentra en los arenales costeros del Algarve, pero sobre todo en los de las Provincias de Baixo Alentejo y Estremadura.

Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sectores Onubense litoral y Algarviense, y en la Provincia Luso-Extremadurensis, sector Tagano-Sadense.

Las poblaciones pueden ocupar áreas extensas, de hasta 3500 x 600 m, en este caso siempre en pinares, generalmente con individuos dispersos por toda la población.



Riesgos y agentes de perturbación

Todas las poblaciones presentan riesgo de conservación, y en algunas zonas muy perturbadas ya ha desaparecido esta especie.

Algunas poblaciones, como una situada en la Playa del Terrón, en el Paraje Natural Marismas del Río Piedra y Flecha de El Rompido, no están en principio amenazadas. Pero la mayoría de las poblaciones de *Thymus carnosus* se encuentran en las proximidades de las playas de la costa de Huelva, en áreas de activa expansión de las urbanizaciones veraniegas, y en zonas muy transitadas por veraneantes y bañistas. La acción antropozógena pone en inminente peligro a la mayoría de las poblaciones incluso en áreas protegidas, como la que se encuentra entre El Portil y Punta Umbría, situada dentro del Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría, muy degradada y transitada libremente por los veraneantes. Son zonas muy pobladas en verano, en las que son frecuentes los vertidos de basuras en las áreas ocupadas por esta especie. A todo ello hay que sumar la reciente expansión de las urbanizaciones que va a ir afectando a muchas de las poblaciones.

Medidas de conservación

Se trata de una especie en peligro de extinción. Debe garantizarse la protección total de las poblaciones situadas dentro de dos áreas costeras protegidas: el Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría y el Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del El Rompido, prohibiéndose el paso de excursionistas y bañistas, y prohibiendo totalmente el vertido de residuos urbanos.

Habría que impedir la construcción al menos en algunas de las áreas ocupadas por esta especie, así como todo los aspectos relacionados con la actividad humana, especialmente el vertido de basuras, el tránsito incontrolado de personas, el aparcamiento de vehículos y la ubicación de instalaciones veraniegas.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de las especies, pero su contenido en terpenos podría hacerla útil bajo el punto de vista farmacéutico e industrial, y podría utilizarse en jardinería por sus matas densas de hojas persistentes.

Bibliografía

MORALES, R. (1980). Números cromosómicos en especies ibéricas del género *Thymus* L. (Labiatae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 339-348

MORALES, R. (1986). Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluido la Sección *Serpyllum*) y *Thymbra* en la Península Ibérica. *Ruizia* 3: 1-324.

MORALES, R. (1987). *Thymus* L., en B. VALDES, S. TALAVERA

& E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 441-446. Barcelona.

EACHEVARRÍA, C., I. VAQUERO & F. GIL (1988). Aportación al conocimiento del Metabolismo Fotosintético utilizado por cormofitas del P.N.M.O. (Parque natural de las marismas del Odiel). *Lagascalia* 15: 509-526.

Trisetum antoni-josephii

Font Quer & Muñoz Medina,
Anales Jard. Bot. Madrid 6(2): 495 (1951)

GRAMINEAE (GRAMÍNEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Hierba perenne. Tallos de 5-20 cm, erectos. Hojas alternas, dísticas; las basales muy numerosas, con vainas imbricadas, densamente pubescentes; las caulinares 1-2, con vainas pubescente-vilosas, la terminal muy alargada; limbo plano, rígido y de ápice obtuso, densamente peloso. Lígula membranosa, truncada, muy pequeña y de borde laciniado. Inflorescencia espiciforme, de contorno ovado, densa y rojiza, de unos 4 cm de longitud.



Raquis con ramas insertas por pares. Espiguillas comprimidas lateralmente, con 2 flores hermafroditas. Glumas 2, membranosas, persistentes, aquilladas, agudas, lanceoladas, subiguales, igualando y a veces superando la flor superior, aculeoladas en la parte superior de la quilla, con tres nervios en la gluma superior y uno a tres en la inferior, teñidas de púrpura. Lema membranácea, con anchos márgenes hialinos y cinco nervios, ápice bidentado, con los dientes prolongados en dos setas de más de 1 mm, casi siempre desiguales, superficie ligeramente áspera, con una arista inserta en la mitad superior, algo acodada y en la madurez retorcida en la base, de 7-10 mm de longitud. Pálea biaquillada y bidentada, con la escotadura poco profunda. Lodículas con el borde irregularmente dentado. Raquilla y callo recubiertos por pelos bastante largos. Estambres 3. Ovario súpero, 2 estigmas plumosos. Fruto en cariopsis.

Taxón muy próximo a *Trisetum glaciale* (Bory) Boiss., que es igualmente endémico de Sierra

Nevada, pero mucho más frecuente. Ambos taxones se hibridan.

Biología

Hemicriptófito. El periodo de rebrote y germinación comienza tras el deshielo y se prolonga hasta julio. La floración se inicia a principios de julio y la fructificación y la maduración de las cariopsis se produce a lo largo del mes de agosto. Después, las plantas vuelven a permanecer en estado de crecimiento vegetativo hasta que la nieve las cubra.

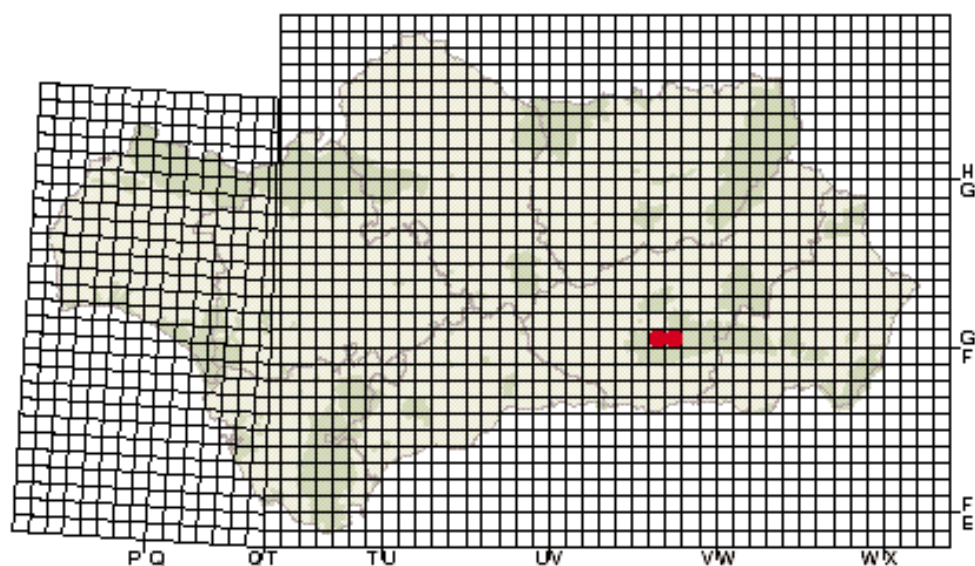
Aunque presenta mecanismos de multiplicación vegetativa, su principal forma de reproducción es sexual, por lo que no adquiere el aspecto cespitoso de otras gramíneas. La mayoría de los individuos tienen capacidad de floración y producen una elevada cantidad de frutos por inflorescencia (un promedio de 638 cariopsis aparentemente viables por individuo). La dispersión es anemócora.

En laboratorio, el porcentaje de germinación a los 15 días de la siembra es del 16%.

Comportamiento ecológico

Especie rupícola (casmófito). Se presenta en grietas de roquedos esquistosos secos, en zonas más o menos umbrosas con exposiciones muy venteadas de fuertes contrastes térmicos a lo largo del día, a partir de 2600 m de altitud, en los pisos bioclimáticos oromediterráneo superior y crioromediterráneo; el ombroclima es húmedo.

Forma comunidades ralas y biológicamente poco diversificadas. Entre las especies que conviven con *T. antoni-josephii* se encuentran: *Androsace vandelii*, *Artemisia granatensis*, *Poa ligulata*, *Saxifraga nevadensis*, *Alchemilla saxatilis*, *Polystichum lonchitis*, *Asplenium septentrionale* y *Cystopteris fragilis*. Esporádicamente aparecen especies que tienen su óptimo en comunidades vegetales adyacentes, entre ellas *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Erigeron frigidus*, *Festuca clementei*, *Arenaria pungens*, *Senecio nevadensis*, *Sideritis glacialis*, *Holcus caespitosus*, *Hormathophylla purpurea*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Dactylis juncinella*, *Crepis oporinoides*, *Erigeron major*, *Hieracium pilosella* y *Eryngium glaciale*.



Distribución y demografía

Endemismo de Sierra Nevada (Granada). Se presenta únicamente en la zona de cumbres más alta del macizo, en donde hasta la fecha, únicamente se han localizado tres poblaciones.

Se estima que el número de individuos total de la especie es inferior a 10000 y la superficie de ocupación conocida es menor de 3 km².

Riesgos y agentes de perturbación

La vulnerabilidad de esta especie se debe a la escasez de hábitats idóneos para su desarrollo y al carácter fragmentario de los mismos. Las principales alteraciones de origen antropozógeno que afectan a las poblaciones naturales son las inherentes al turismo ecológico que se desarrolla en sus inmediaciones; sin embargo, esta actividad no daña sensiblemente a las poblaciones por su frecuente ubicación fuera de las zonas de máximo tránsito. También se ha observado depredación de inflorescencias por herbivoría silvestre, sin que se haya realizado una evaluación de la gravedad de este impacto.

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 dentro del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Se deben hacer prospecciones en el área potencial de la especie durante el periodo de floración (agosto) para hallar nuevas poblaciones, ya que la frecuente confusión con *T. glaciale* hace que el área de la planta no esté completamente delimitada. Hasta que no se hallen nuevos núcleos de población, se deben evitar las alteraciones que afecten a las poblaciones naturales actualmente conocidas, evitando las actividades que produzcan impactos negativos sobre ellas. También es recomendable la recolección de frutos para su inclusión en bancos de germoplasma y para promover investigaciones sobre la especie. Si tras las prospecciones realizadas en un periodo de tiempo razonablemente amplio (5 años), no se hallan otras poblaciones, sería necesario adoptar algunas medidas adicionales.

Interés económico y etnobotánico

Se desconoce su posible interés económico.

Bibliografía

FONT QUER, P. (1946). *Sertulum Cavanillesianum enneanthum*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 6(2): 487-496.
 JONSELL, B. (1980). *Trisetum Pers.*, in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 5: 220-224. Cambridge.
 MARTÍNEZ PARRAS, J. M., M. PEINADO LORCA & F. ALCARAZ ARIZA (1987). Datos sobre la vegetación de Sierra

Nevada. *Lazaroa* 7: 515-533.
 PAUNERO, E. (1951). Las especies españolas del género *Trisetaria* Forsk. *Anales Jard. Bot. Madrid* 9: 503-582.
 RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Utricularia exoleta

R. Br., *Prod. Fl. Nov. Holl.* 430 (1810)

LENTIBULARIACEAE (LENTIBULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, IUCN)

Descripción

Hierbas acuáticas con las partes vegetativas flotando bajo la superficie del agua, sin raíces. Con numerosos tallos de hasta 120 mm de longitud y 0.7 mm de diámetro, muy ramificados, dispuestos radialmente a partir del escapo floral. Hojas alternas profundamente divididas, con segmentos capilares de hasta 13 x 0.2 mm, divididos dos veces, con minúsculos apéndices de 0.1 mm y segmentos ovoideos de c. 1.2 x 0.9 mm transformados en utrículos. Flores dispuestas por parejas, rara vez tres, en racimos,



sostenidas por largos escapos erguidos de hasta 6 mm y con pedicelos de c. 1 mm. Cáliz con dos lóbulos separados casi hasta la base, de hasta 2 mm, oblongos, enteros y persistentes. Corola bilabiada de c. 5 mm, amarilla, con un espolón basal de hasta 40 mm; labio superior ligeramente trilobado e inferior prácticamente entero. Fruto de tipo cápsula, globoso, de hasta 2.5 mm. Semillas de c. 1 mm. Pardas, con ala de 0.2 mm.

Biología

U. exoleta se incluye dentro del grupo de plantas denominadas "carnívoras activas", ya que atrapan pequeños animales (rotíferos, copépodos, ciliados y larvas de insectos acuáticos) por medio de unas vejigas de paredes elásticas (utrículos) que arrastran al interior a sus presas mediante una succión producida al dilatarse las paredes a causa de una señal enviada por los pelos táctiles situados en la entrada de la vejiga.

Del mismo modo, al igual que ocurre con otras macrófitas acuáticas, cuando llega la época fría

las plantas de *U. exoleta* desaparecen de la laguna, quedando únicamente turiones que se depositan en el fondo. Al calentarse el agua, tras la primavera, se produce el crecimiento de los turiones que desarrollan tallos flotantes abundantemente ramificados. Una vez en la superficie se producen los escapos y tiene lugar la floración que se prolonga, en algunos casos, hasta el mes de Octubre. Los frutos se desarrollan rápidamente tras la floración.

Comportamiento ecológico

Habita en pequeños cuencos de agua asentados sobre arenas litorales coronadas por sedimentos turbosos. Precisa de aguas poco profundas, tranquilas y permanentes, ácidas, con baja mineralización, escasos nutrientes y una proporción relativamente considerable de cloruros y sulfatos.

Junto con esta especie se encuentran con frecuencia las macrófitas: *Potamogeton polygonifolius*, *Hypericum elodes*, *Juncus heterophyllus*, *Nitella translucens*, *Utricularia australis* y *Scirpus fluitans*.

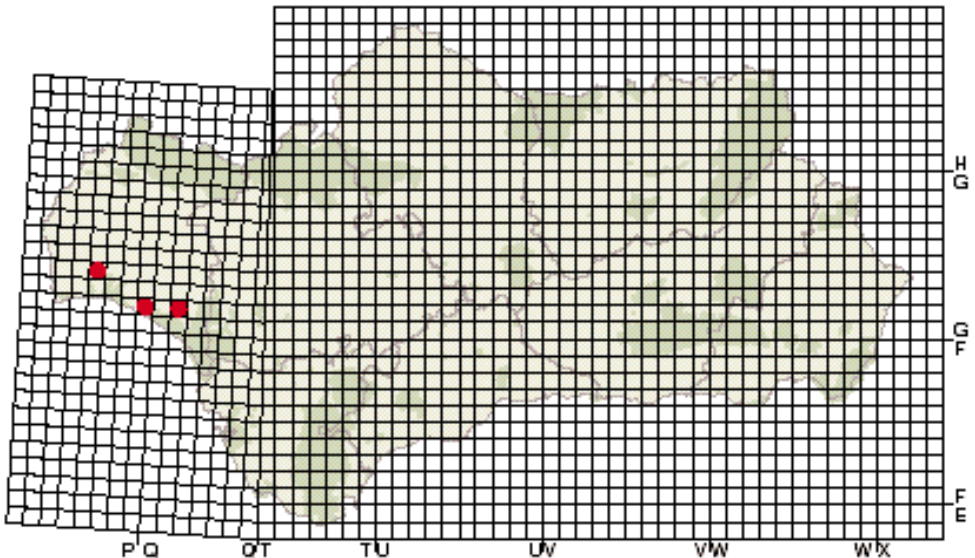
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

Debido a que la identidad de este taxón no está muy clara, no parece haber acuerdo acerca de su área de distribución. Se ha indicado en el Mediterráneo Occidental, Portugal, España, Marruecos, Argelia, Túnez, Libia, Egipto e Israel. Sin embargo, algunos autores extienden su área por el centro de Africa, sur de Asia y Australia.

En la Península Ibérica ha sido recolectado en Beira Litoral, Ribatejo y Estremadura, en Portugal, y en humedales litorales de la provin-



cia de Huelva, en España. En la actualidad han desaparecido casi la totalidad de las poblaciones de estos lugares, conociéndose sólo su existencia de algunas localidades de Huelva (Laguna de las Madres, Arroyo de la Rocina, Cartaya), estas poblaciones son de muy pequeño tamaño y altamente vulnerables.

Riesgos y agentes de perturbación

Los riesgos principales que amenazan a esta especie son la desecación y alteración del ciclo hidrológico del humedal donde habita, el vertido de productos agrícolas que provocan la eutrofización y la contaminación por sustancias tóxicas de las aguas, el desarrollo de especies vegetales alóctonas (como *Myriophyllum aquaticum*, que invade los cuerpos de aguas permanentes de Portugal). Todos o casi todos estos factores de riesgo están vinculados al desarrollo de la agricultura que en los últimos años, de forma directa o indirecta, ha causado importantísimas mermas en los ecosistemas acuáticos oligotróficos de nuestro territorio.

Asimismo, la aparición en la década de los 70 del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), introducido de Norteamérica, ha incrementado de manera considerable los riesgos a que se

enfrenta esta especie en la actualidad, ya que los macrófitos acuáticos constituyen una parte importante de su dieta.

Medidas de conservación

La principal medida para la conservación de esta especie es el mantenimiento de su hábitat. Para ello es preciso la reserva de los usos de los suelos y la restricción de actividades agrícolas en las inmediaciones de las zonas donde se encuentran las poblaciones de *U. exoleta*. Su control mediante la vigilancia de las condiciones ambientales y la observación de la evolución de las poblaciones.

Del mismo modo, con objeto de asegurar los recursos genéticos y posibilitar su reintroducción en caso de catástrofe, resulta necesario el mantenimiento de germoplasma, así como es conveniente el cultivo de plantas en un Jardín Botánico.

Interés económico y etnobotánico

U. exoleta posee unas hermosas flores que matizan de un bello color amarillo la superficie del agua. Por este motivo y por multiplicarse con facilidad, esta especie podría tener valor como ornamental.

Bibliografía

CIRUJANO, S., M. VELAYOS, F. CASTILLA & M. GIL PINILLA (1992). *Criterios para la valoración de las laguna y humedales españoles (Península Ibérica e Islas Baleares)*. ICONA, Madrid.

GARCÍA MURILLO, P. (1996) *Planes de Recuperación de especies vegetales amenazadas. Utricularia exoleta R. Br.* Informe técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla.

GREUTER, W.R., H. M. BURDET & G. LONG (1989) *Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries* 3. Geneve.

RIVAS MARTÍNEZ, S., M. COSTA, S. CASTROVIEJO & E. VALDES-BERMEJO (1980). La vegetación de Doñana. *Lazaroa* 2: 5-189.

TAYLOR, P. (1989) The genus *Utricularia* L.- A taxonomical monograph. *Kew Bull. Add. Ser* 14: 1-735.

Vandenboschia speciosa

(Willd.) Kunkel, *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 76: 48 (1966)

HYMENOPHYLLACEAE (HIMENOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Helecho perenne. Rizoma superficial, delgado, paleáceo, ramificado dicotómicamente. Frondes esparcidos, de hasta 40 cm de longitud; lámina traslúcida, subtriangular, tripinnada. Pecíolo más corto que el limbo. Soros cilíndricos, cortamente pedicelados, situados en el extremo de segmentos modificados del fronde. Indusio cilindroide, del mismo tamaño o sobrepasado ligeramente por el receptáculo esporangífero, en forma de pestaña. Esporas verdes, con clorofila, subtetraédricas. Prótalos epígeos, angostamente talosos o filamentosos. $n = 72$.



dricas. Prótalos epígeos, angostamente talosos o filamentosos. $n = 72$.

Biología

Hemicriptófito rizomatoso, reptante, siempre-verde. Duración media de vida estimada de hasta 25 años. Crecimiento vegetativo del rizoma, formación y desarrollo de frondes, formación de esporangios, esporas y gametofitos durante todo el año. No se ha conseguido la germinación de esporas en laboratorio con métodos experimentales.

Comportamiento ecológico

Esta especie vive en comunidades mixtas de briófitos y pteridófitos higrófilos, humícolas, esciófilos y termófilos, sobre areniscas, en zonas con piso bioclimático termomediterráneo y ombroclima hiperhúmedo, entre los 300 y los 600 m de altitud.

Forma parte de comunidades brio-pteridofíticas de cormófitos con tendencias esciófilas, oceánicas e higrófilas, que se desarrollan sobre rocas y taludes siempre húmedos (contacto directo con el agua) y sombríos de las alianzas

Hymenophyllum tumbringensis y *Rhododendro-Prunio lusitanicae*, donde las especies acompañantes más importantes son *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, *Culcita macrocarpa*, *Pteris incompleta*, *Diplazium caudatum*, *Alnus glutinosa*, *Osmunda regalis*, *Blechnum spicant* y *Athyrium filix-femina*.

Distribución y demografía

Se distribuye por los archipiélagos Macaronésicos (Azores, Madeira y Canarias) y áreas oceánicas del SW de Europa (Islas Británicas, Francia y España). En la Península Ibérica queda restringido a la Cornisa Cantábrica, Pirineos occidentales y Sierras de Algeciras (sector Aljibico). El número de individuos en las poblaciones localizadas oscila entre 2 y 106, con una densidad máxima de 0,14 individuos/m². Las poblaciones se encuentran muy dispersas.

Riesgos y agentes de perturbación

Exceso de visitas. Tareas de silvicultura no controladas. Aumento de la presión herbívora,

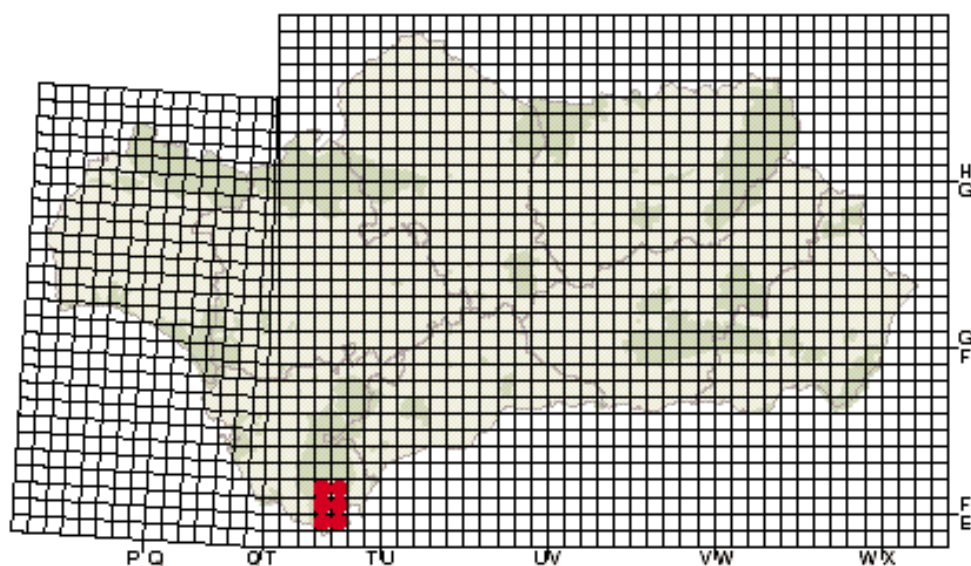
Distribución en el MEDITERRÁNEO



especialmente por paso del ganado. Modificación del hábitat (bosques en galería). Alteración de caudales ecológicos. Contaminación química del aire. Las apetencias ecológicas estrictas que esta especie presenta la hacen ser muy sensible a cualquier tipo de alteración de su hábitat. Presentan una escasa regeneración natural.

Medidas de conservación

Dada la dificultad de regeneración que esta especie presenta, se hace necesario una pro-



tección estricta de sus actuales poblaciones, sobre todo en lo referente a las actividades ganaderas y silvícolas, mediante la creación de zonas de reserva dentro del Parque Natural de Los Alcornocales para todos los bosques de galería (canutos).

Se propone incluir esta especie en la categoría de "En Peligro de Extinción" en Andalucía.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

- GALIANO, E. F. & S. SILVESTRE (1974). Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Cádiz. I. Pteridophyta-Loranthaceae. *Lagascalia* 4(1): 96.
- MOLESWORTH-ALLEN, B. (1977). Observations on some rare Spanish ferns in Cádiz province, Spain. *Fern Gaz.* 11 (5): 271-275.
- NAVAS, P., A. V. PÉREZ LATORRE, Y. GIL, D. NAVAS, B. CABEZUDO, D. MARISCAL & F. SÁNCHEZ (1998). Datos sobre biología y conservación de algunos pteridófitos relictos del Campo de Gibraltar. *Almoraima* 19: 199-208.
- PÉREZ LATORRE, A. V., A. GALÁN DE MERA, P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B. CABEZUDO (1999). Datos sobre la flora y vegetación del P. N. de los Alcornocales (España). *Acta Bot. Malacitana* 24: 133-184.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G., L. ESPAÑA & A. E. SALVO TIERRA (1987-88). El valor biogeográfico de la pteridoflora ibérica. *Lazaroa* 10: 187-205.
- RATCLIFFE, D. A., H. J. B. BIRKS & H. H. BIRKS (1993). The ecology and conservation of the Killarney ferns *Trichomanes speciosum* Willd. in Britain and Ireland. *Biological Conservation* 66: 231-247.
- SALVO TIERRA A. E. & B. CABEZUDO (1984). Lista comentada de los pteridófitos de Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9: 139.
- 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.

Viburnum lantana

L., *Sp. Pl.* 268 (1753)

CAPRIFOLIACEAE (CAPRIFOLIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Arbusto caducifolio de hasta 3 m. Ramas abundantemente pubescentes, de pelos estrellados. Yemas terminales opuestas. Hojas de 4-12 x 3.5-9 cm., finamente dentadas, caducas, opuestas, surcadas por el haz y con nervios marcadamente reticulados por el envés. Inflorescencias de 6-10 cm de diámetro, en corimbo cimoso. Cáliz dentado. Corola tubulosa, pentalobada, de 5-9 mm de diámetro, blanco-crema. Fruto ovoideo-comprimido de 8 mm. Drupa rojiza que se vuelve negra al madurar. $2n = 18$.



Biología

Especie hermafrodita, cuya floración tiene lugar durante los meses de abril y mayo. Las flores son visitadas sobre todo por coleópteros (familias *Dermestidae*, *Malachidae* y *Nitidulidae*) y dípteros (familias *Calliphoridae* y *Syrphidae*). El cuajado de frutos es muy elevado, y parece ser bastante constante entre años y en la gran mayoría de las poblaciones. La maduración de los mismos se produce desde la segunda mitad de agosto hasta finales de septiembre. Los frutos maduros son consumidos principalmente por aves frugívoras de pequeño tamaño, como son el Petirrojo (*Erithacus rubecula*) y la Curruca Capirotada (*Sylvia atricapilla*). Estas aves deben ser consideradas como los principales agentes de dispersión de semillas en esta especie, ya que no se conocen casos de dispersión por mamíferos. Las semillas germinan muy lentamente en condiciones naturales, teniendo lugar en la segunda primavera después de su diseminación. Una doble estratificación acelera mucho la germinación.

Comportamiento ecológico

Especie típica del sotobosque, en Andalucía se encuentra sobre todo asociada a zonas de vegetación riparia, lugares umbrosos y húmedos, y frecuentemente en avellanares. Prefiere las montañas calizas, donde forma parte de setos y bosques aclarados de quejigares, pinares y encinares. Se presenta también en acerales y robledales sobre suelos profundos, parcialmente descarbonatados y pobres en bases. Se encuentra frecuentemente acompañada de *Buxus sempervirens*, *Prunus mahaleb*, *Ligustrum vulgare* y *Cornus sanguinea*.

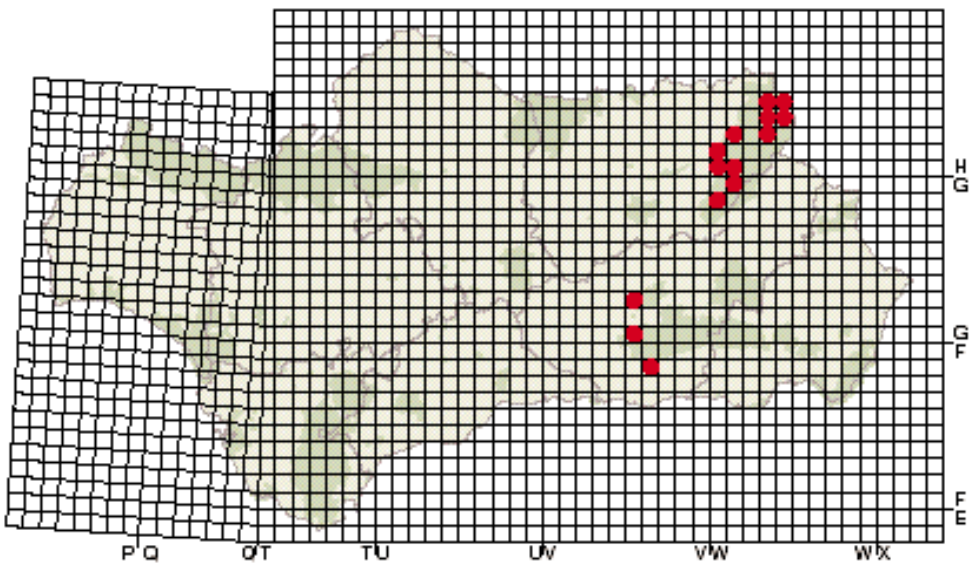
Distribución y demografía

Es una especie que se distribuye por el centro y sur de Europa, llegando por el este hasta Ucrania central, y por el oeste hasta el norte de España e Inglaterra. En la Península Ibérica está presente y puede llegar a ser localmente abundante en el cuadrante nororiental (Navarra, Aragón y Cataluña), faltando en Baleares y Portugal, y haciéndose más escaso en el sur. En Andalucía, sólo se reconoce actualmente en Sierra de Alfácar (Granada), y Sierras de Cazorla

Distribución en el MEDITERRÁNEO



y Segura (Jaén), siendo en estas últimas donde la especie se presenta en un mayor número de localidades. Es una especie muy escasa en la región, con poblaciones salpicadas y aisladas entre si. Sus poblaciones están formadas siempre o casi siempre por muy pocos individuos. En el macizo Cazorla-Segura, las poblaciones están constituidas tanto por individuos adultos ya establecidos como por una amplia proporción de juveniles y plántulas, lo que indica que, al menos en esa región, la regeneración natural es apreciable. Hay que señalar también que



esta especie presenta a menudo una vigorosa multiplicación vegetativa.

Riesgos y agentes de perturbación

No parece que la especie tenga comprometida su supervivencia en la región a corto o medio plazo. Las poblaciones andaluzas están incluidas dentro de espacios naturales protegidos (Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas y el Parque Natural de Sierra de Huetor), donde son localmente abundantes. Sus niveles de regeneración natural son buenos, mediante reproducción tanto sexual como

vegetativa, por lo que no parece tener problemas en los estadios post-dispersivos. No existen pues graves amenazas de cara a su conservación en Andalucía.

Medidas de conservación

Solamente sería necesario instaurar programas de seguimiento y control de las poblaciones conocidas para tener información sobre la evolución de la especie. Esta actuación debería complementarse con el establecimiento de colecciones bajo cultivo y recogida de germoplasma. Debe promoverse su uso en proyectos de jardinería y paisajismo.

Bibliografía

HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo de especies amenazadas de la flora silvestre andaluza*. Informe Técnico Inédito. Consejería de Medio Ambiente.

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

LUQUE, P., R. NIETO & J. M. NIETO (1987). *Plantas leño-*

sas del macizo Cazorla-Segura y otras especies de la península. Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Cazorla. Cazorla, Jaén.

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

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.

Viburnum opulus

L., Sp. Pl. 268 (1753)

CAPRIFOLIACEAE (CAPRIFOLIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Arbusto de hasta 4 m, con las ramas de color gris blanquecino, glabras. Hojas simples, opuestas, caducas, delgadas y anchamente ovadas, con 3-5 lóbulos, margen sinuado-dentado, agudas, bruscamente atenuadas en un largo pecíolo; estípulas estrechas en la base. Flores hermafroditas, dispuestas en corimbos situados en el extremo de los tallos, pentámeras, blancas; las centrales del corimbo más numerosas, pequeñas, actinomorfas y fértiles;



las periféricas más grandes, radiales, y estériles. Fruto drupa, globoso, de color rojo al madurar, con un pireno. $2n = 18$.



Biología

Microfanerófito, de hoja caduca. La floración se desarrolla durante los meses de mayo y junio. Sus flores son polinizadas por dípteros (familias *Calliphoridae* y *Syrphidae*) y por coleópteros (familias *Scarabeidae* y *Nitidulidae*). Los frutos maduran durante el mes de septiembre y la primera mitad de octubre, siendo consumidos por aves frugívoras de pequeño tamaño, principalmente el Petirrojo (*Erithacus rubecula*) y la Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*). La tasa de germinación de las semillas es baja el primer año, aumentando significativamente durante el segundo año. Un tratamiento de estratificación adecuado hace aumentar las tasas de germinación. Es posible la multiplicación vegetativa de *V. opulus* por esquejes, acodo o injerto.

Comportamiento ecológico

Se presenta en bosques aclarados o en los bordes de bosques densos, siempre en lugares

húmedos, cerca de los ríos, asociado frecuentemente a avellanares.

Distribución y demografía

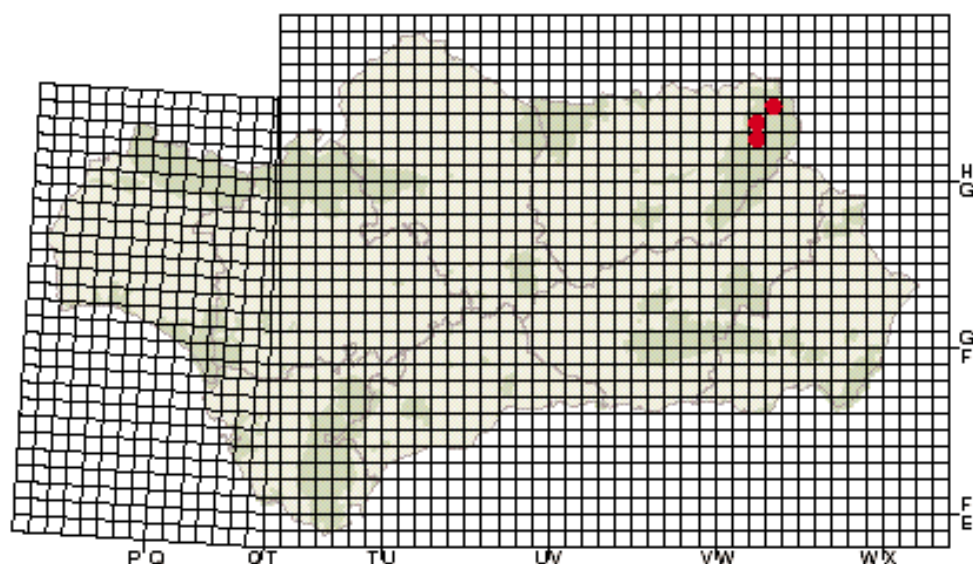
Se extiende por toda Europa, excepto las zonas más septentrionales, y la mayor parte de la región Mediterránea. En la Península Ibérica está presente, aunque nunca es abundante, en Pirineos y en algunos puntos del Sistema Central, País Vasco, Cordillera Cantábrica y Galicia. En Andalucía sólo se presenta en la Sierra de Segura (Jaén), la localidad más meridional conocida para la especie, donde se han localizado cuatro poblaciones, de las que una cuenta con un buen número de individuos, y el resto con muy escasos pies. En cualquier caso, el análisis demográfico pone de manifiesto que las poblaciones andaluzas de *Viburnum opulus*, están integradas por una importante proporción de individuos juveniles, lo que sugiere que disfrutan actualmente de unos niveles de regeneración aceptables, aunque sin llegar a lo que se considera una regeneración natural normal.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Riesgos y agentes de perturbación

La distribución relictiva y su escasa abundancia en la región andaluza, ponen a esta especie en una situación delicada de cara a su futura supervivencia, a pesar de que sus poblaciones presentan niveles de regeneración natural aceptables. La creciente potenciación del pastoreo doméstico en la Sierra de Segura, la alteración del hábitat, y las condiciones tan especiales (alto grado de humedad) que requiere la



especie para su crecimiento y desarrollo, constituyen limitaciones a superar para asegurar el mantenimiento y supervivencia de esta especie en nuestra región.

Medidas de conservación

Elaboración de planes de seguimiento y control de las poblaciones de la Sierra de Segura, así como la búsqueda de nuevas poblaciones en la región y una adecuada gestión del ganado doméstico y cinegético. El establecimiento de una colección bajo cultivo, la recogida de germoplasma, y el fomento de su uso en jardinería, son actuaciones complementarias que podrían favorecer la conservación de la especie. Debido a la extrema escasez de localidades en que ha sido registrada la especie, debería revisarse la cla-

sificación de la especie en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, pasando a la categoría de especie en peligro de extinción.

Interés económico y etnobotánico

Esta especie es apreciada en jardinería por la vistosidad de sus flores y frutos, y se sabe que fue cultivada en los jardines hispano-árabes. Existe una variedad rosa de flores estériles que se cultiva de forma general. Sus frutos son rojos pero al secarse se vuelven negros y se utilizan para hacer tinta; también se pueden elaborar mermeladas o licores aunque maduros tienen un sabor ácido. El agua de hervir las hojas y flores se ha usado para curar heridas. Su corteza contiene sustancias antiespasmódicas y diuréticas.

Bibliografía

BENAVENTE, A. (1990). Nuevas citas para la flora del Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas. Anexo nº3 al catálogo de Fanerógamas. Boletín del Taller de Ecología, *Linares* 24: 8-16.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, C. & J. L. HERVAS (1994). *Materiales para la flora de Jaén. Catálogo bibliográfico de las plantas vasculares*. Jaén.

HERNÁNDEZ BERMEO, J. E. & al. (1997). *Desarrollo 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. (1970). Contribución al conocimiento de la flora de las sierras de Cazorla y Segura. *Trab. Depart. Bot. Fisiol. Veg.* 2: 7-15.

Wolffia arrhiza

(L.) Horkel ex Wimmer, *Fl. Sclechs.*, 3ª: 140 (1857)

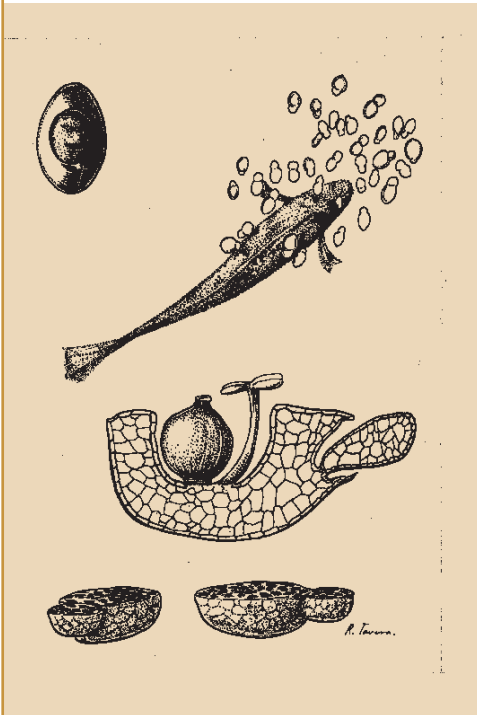
LEMNACEAE (LEMNÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, IUCN)

Descripción

Plantas flotantes, con frondes solitarios o emparejados, de 0.2-1.1 mm, subglobosos, enteros, con una cavidad basal en forma de embudo que presenta una abertura circular por donde se originan los nuevos frondes (en otros géneros de Lemnáceas también la inflorescencia); cara superior ligeramente convexa, con estomas, y la inferior marcadamente convexa. $2n=40, 60, 70, 80$.



Biología

Wolffia arrhiza es un acropleustófito (pequeñas plantas flotantes) de aguas tranquilas. Su cuerpo vegetativo está reducido a un diminuto "tallo" modificado que no alcanza 1.5 milímetros en cualquier dimensión y que la convierte en la fanerógama más pequeña. La inflorescencia posee una única flor masculina con un estambre y una femenina con un primordio seminal, ambos sin vaina membranosa, y produce un único fruto globoso. Pero no se conoce la existencia de flores en material europeo, donde sólo se ha observado multiplicación vegetativa. En el material examinado, tanto vivo como correspondiente a pliegos de los Principales herbarios Ibéricos (BC, COI; LISU, LISI, LISE; MA, MAF, SEV; SEVF) tampoco se han encontrado individuos con flores.

En época fría, esta especie inverna en el fondo de las lagunas, donde interrumpe su actividad, reanudándola a finales de primavera, cuando emerge a la superficie.

Comportamiento ecológico

Habita en aguas tranquilas, permanentes, sin corrientes, al abrigo de los vientos; con una conductividad baja y un alto contenido en nutrientes. Los lugares en los que se ha encontrado *W. arrhiza* en territorio andaluz tienen todos un sustrato arenoso y se sitúan sobre arenas litorales.

W. arrhiza forma comunidades con otros pleustófitos, como *Lemna minor*, *L. gibba*, *Spirodella polirhiza*, con los que convive. Se disponen formando una capa que llega a cubrir por completo la superficie del agua, interceptando la luz e impidiendo el desarrollo de otros vegetales en niveles inferiores.

Distribución y demografía

La distribución de este taxón no está bien conocida; en principio se extiende por un área muy amplia que abarca las zonas templadas del Viejo Mundo, donde aparecen localidades puntuales. Su presencia ha sido indicada, tam-

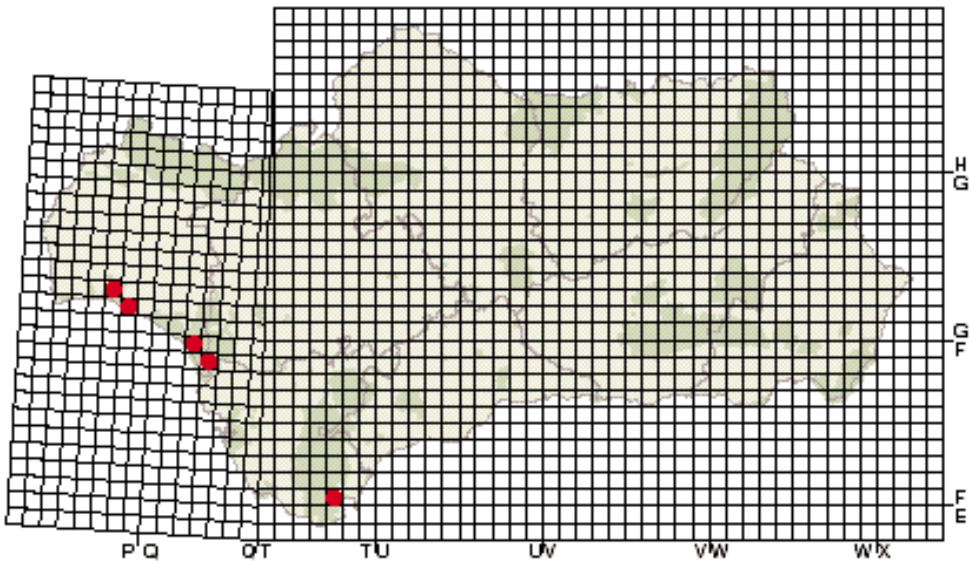
Distribución en el MEDITERRÁNEO



bién, para Oceanía, faltando sorprendentemente en América.

En Europa es conocida desde Inglaterra hasta Lituania, en su parte más septentrional y, por el sur, Portugal, España, Sicilia y Bulgaria. También se ha señalado su aparición en el norte de África (Marruecos, Argelia y Túnez).

En España ha sido puntualmente recolectada en la Mancha, Extremadura y Litoral Atlántico



Andaluz [Algeciras (Cádiz) y Laguna del Portil, Laguna la Jara y varias localidades del Parque Nacional de Doñana (Huelva)].

Riesgos y agentes de perturbación

Los principales riesgos a que está sometida la población de *W. arrhiza* en nuestro territorio provienen de la alteración del régimen hidrológico y calidad de las aguas donde vive. Especialmente a causa de la desecación de humedales y vertido de compuestos tóxicos relacionados con las actividades agrícolas.

Medidas de conservación

La conservación de esta especie requiere el mantenimiento de su hábitat. Algunas de las poblaciones conocidas de *W. arrhiza* en territorio anda-

luz están incluidas dentro de espacios naturales protegidos, hecho que facilita mucho las tareas de gestión relacionadas con su conservación.

De forma más precisa se proponen: Calificación de Reserva para los localidades donde habita *W. Arrhiza*. Control de las localidades conocidas por medio de la vigilancia de las condiciones ambientales y observación de los poblaciones (es preciso extremar la vigilancia con respecto a vertidos de detritus, abonos, pesticidas y residuos sólidos). Mantenimiento de germoplasma y cultivo de plantas en un centro adecuado (Jardín Botánico).

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.

Bibliografía

ARBER, A. (1920) *Aquatic Plants*. Cambridge University Press, London.

CIRUJANO, S., M. VELAYOS, F. CASTILLA & M. GIL PINILLA (1992). *Criterios para la valoración de las laguna y humedales españoles (Península Ibérica e Islas Baleares)*. ICONA, Madrid.

DEN HARTOG, C. & F. VAN DER PLAS (1970). A synopsis of the Lemnaceae. *Blumea* 18: 355-368.

GARCÍA MURILLO, P. & J. L. ESPINAR (1996) *Planes de*

Recuperación de especies vegetales amenazadas. Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Winner. Informe técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla.

LAWALREE, A. (1980). *Wolffia Horkel ex Schleiden*, in T. G. TUTIN & al. (eds.) *Flora Europaea* 5: 273. Cambridge University Press, Cambridge.

SCULTHORPE, C.D. (1967). *The biology of aquatic vascular plants*. Edward Arnold Ltd. London.