



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Medio Ambiente

Orquídeas de la Serranía de Grazalema

ORQUÍDEAS
del
Parque Natural
SIERRA de GRAZALEMA



Luis Velasco Ortega y Pepe Beltrán Barea

Título: Orquídeas del Parque Natural Sierra de Grazalema

Edita: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Este trabajo ha sido realizado por iniciativa de la Dirección General de Sostenibilidad en la Red de Espacios Naturales.

Coordinación: Luis Velasco Ortega
Gregorio Pino Donoso

2ª edición revisada (julio, 2008).

© Textos, cartografía: Luis Velasco Ortega (velascoluis75@hotmail.com)

© Fotografías: Pepe Beltrán Barea (ppebeltran@terra.es)

© Láminas: Isabel Reguera y Rafael R. Dastis

Diseño y maquetación: Paco Portillo

Impresión: Coria Gráfica, S.L.

ISBN 978-84-96776-73-9

Depósito Legal:



Índice

1	Presentación	5
2	Agradecimientos	9
3	Plan de la obra	13
4	Introducción	17
5	El Parque Natural Sierra de Grazalema	21
	Situación y límites	23
	Vías de comunicación	23
	Topografía	24
	Hidrología	26
	Geología y litología	27
	Climatología	29
	Suelos	32
	Vegetación	35
6	Las orquídeas	45
	Generalidades	47
	Posición de las orquídeas en el Reino Vegetal	50
	La flor de las orquídeas	52
	Ciclo biológico	60
	Fenología de la floración	79
	Clasificación sistemática de las orquídeas	80
	Clasificación de las especies de la "S. de Grazalema"	81
	Claves para géneros y especies	83
7	Descripción, iconografía y cartografía de las especies ..	87
8	Glosario	249
	Abreviaturas	258
9	Bibliografía	259

Índice de especies

Epipactis tremolsii	88
Cephalanthera rubra	94
Cephalanthera longifolia	100
Limodorum abortivum	106
Limodorum trabutianum	110
Spiranthes spiralis	114
Spiranthes aestivalis	118
Dactylorhiza markusii	122
Dactylorhiza elata	126
Neotinea maculata	132
Orchis laxiflora	138
Orchis champagneuxii	142
Orchis papilionacea	148
Orchis coriophora	152
Orchis langei	158
Orchis olbiensis	162
Orchis conica	168
Orchis italica	172
Aceras anthropophorum	176
Himantoglossum hircinum	180
Barlia robertiana	184
Anacamptis pyramidalis	190
Serapias parviflora	194
Serapias lingua	198
Ophrys fusca	204
Ophrys lutea	208
Ophrys atlantica	214
Ophrys dyris	218
Ophrys speculum	222
Ophrys bombyliflora	226
Ophrys tenthredinifera	230
Ophrys apifera	236
Ophrys scolopax	240
Ophrys incubacea	245
Gennaria diphylla	246
Orchis collina	247
Serapias cordigera	247



1. Presentación



La Sierra de Grazalema es una de las grandes joyas naturales de Andalucía y uno de sus espacios protegidos mejor conservados. Los valiosos recursos naturales con los que cuenta le convierten en un lugar único, destacando su excepcional fauna, su flora –con un pinsapar que es todo un símbolo del parque– y sus espectaculares paisajes, conformados por el característico relieve kárstico de sus sierras. Su situación, de frontera entre dos continentes y en el extremo occidental de la Cordillera Bética, le confieren a este enclave valores tan singulares como ser el territorio más lluvioso de la península, al ejercer sus montañas de primera barrera para los frentes atlánticos; ser un lugar estratégico en el paso de aves migratorias o albergar una mosaico de flora del más diverso origen.

*Tanto su ubicación como pluviosidad, sumado a la diversidad de sustratos y su amplitud altitudinal, confieren a esta sierra unas condiciones inmejorables para un desarrollo florístico espectacular, sobresaliendo en especial el extenso y valioso elenco de orquídeas. En el parque viven más de una treintena de las 150 especies que existen en la península, con especies tan raras y escasas como la *Ophrys atlántica* y *Serapias lingua* o tan bellas como la *Ophrys scolopax*, por citar algunas. Esta publicación es un privilegiado escaparate de este extraordinario tesoro del parque, al tiempo que se convierte en un útil instrumento para conocer y disfrutar más de estas bellísimas plantas.*

Junto a estos extraordinarios valores botánicos, el parque ha sido pionero en muchos aspectos y se ha convertido en un referente único en preservación de patrimonio y desarrollo sostenible para otros espacios naturales, que posteriormente han seguido su modelo. La Sierra de Grazalema fue el primer parque natural de Andalucía y la primera Reserva de la Biosfera declarada por la Unesco en España, declaración de la que ahora se cumplen 30 años.

En este tiempo se ha trabajado bien y mucho para la conservación de su riqueza natural, sin olvidarnos de la mejora de la calidad de vida de las personas que viven en este espacio. En estas tres décadas se ha actuado con ahínco para demostrar con claridad que la protección de un espacio natural no sólo es compatible con el desarrollo de los pueblos que lo habitan, sino que además puede convertirse en la base

misma de ese progreso, gracias al inteligente y equilibrado aprovechamiento del valioso patrimonio natural que nos ofrece.

Grazalema ha sido y es un paradigma de sostenibilidad para el resto de espacios protegidos de Andalucía, porque ha sabido conjugar con gran acierto la preservación de su biodiversidad con una notable mejora de las condiciones sociales, económicas y culturales de los habitantes de los 14 municipios que configuran este parque natural. La conservación de su flora es una muestra palmaria de ello.

Como consejera de Medio Ambiente, resulta para mí un honor compartir la celebración de este treinta aniversario de la Reserva de la Biosfera de Grazalema y sumarme a este efeméride a través de estas líneas, convencida de que este libro es también un homenaje y reconocimiento a los esfuerzos de muchas personas que durante este tiempo han contribuido a la conservación de este espacio y a la transmisión de su gran patrimonio natural y cultural.



Cinta Castillo Jiménez
Consejera de Medio Ambiente

1. Presentación



El Parque Natural Sierra de Grazalema es uno de los espacios naturales emblemáticos de Andalucía. La majestuosidad de sus paisajes, la belleza de sus pueblos y el extraordinario acervo cultural de este territorio hacen de él una experiencia inolvidable para el visitante.

Los valores naturales que posee son asimismo extraordinarios. Muchos naturalistas, excelentes botánicos, ornitólogos, etc., nos han dejado crónicas apasionantes de los primeros descubrimientos científicos. En todos, sin excepción, la belleza de estas sierras dejó huella.

Y puede apreciarse todo esto en grandes paisajes, pero también en los pequeños detalles: una fuente en Villaluenga del Rosario, un balcón florido en Montequaque, un paseo por el barrio nazarí de Benaocaz, o también el frescor en el estío del umbrío río El Bosque.

También ejemplo de la grandeza de lo pequeño son las orquídeas, cuya delicada belleza sobrecoge al que sabe detenerse a admirarlas. Su variedad de formas, tamaños y colores, y de las estrategias que adoptan para su supervivencia son una muestra de la biodiversidad que encierra este espacio.

Esperamos que esta guía ayude al lector profano a acercarse con curiosidad a este grupo de plantas, y al iniciado como apoyo para profundizar en sus conocimientos. No puede amarse lo que no se conoce.

Y esperamos que a todos nos sirva para reflexionar sobre la importancia de la conservación de la naturaleza, en éste y en otros muchos lugares. Todos somos responsables de ello.



Antonio Perales Pizarro
Presidente Junta Rectora
Parque Natural Sierra de Grazalema

2. Agradecimientos



os complace sobremanera agradecer desde estas páginas las ayudas que hemos recibido durante la realización de este libro.

Deuda de gratitud muy especial tenemos con Gregorio Pino, que nos alentó en todo momento, nos indicó localizaciones nuevas de algunas especies y nos puso en contacto con las personas que podían interesarse por nuestra idea.

Carmen Rodríguez, de la Consejería de Medio Ambiente, fue la persona que acogió nuestro proyecto e hizo posible su publicación, tomando las decisiones administrativas y recabando los medios económicos necesarios.

Isabel Reguera realizó la mayor parte de los dibujos, siempre a partir de material fresco, tarea que ha requerido una considerable dedicación de tiempo y entusiasmo.

Rafael R. Dastis hizo hueco en su apretada agenda y realizó las láminas correspondientes a *Ophrys dyris*, *O. tenthredinifera*, *O. bombyliflora*, *O. speculum* sub. *lusitanica*, *O. atlantica*, *Orchis italica*, *O. papilionacea*, *Aceras anthropophorum*, *Dactylorhiza markusii* y *Limodorun abortivum*.

Agradecemos al Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla la cesión de la electromicrografía de barrido de la pág. 63, y en particular a la Dra. I. Fernández que preparó la muestra y obtuvo la imagen.

El Dr. Carlos Romero Zarco, a quien nos une antigua amistad, resolvió con paciencia cuantas cuestiones taxonómicas y nomenclaturales le presentamos, leyó el manuscrito e hizo valiosas observaciones que han enriquecido esta obra.

Juan Luis Beltrán, Juan Tébar y Javier Rodríguez nos cedieron las fotografías reproducidas en las páginas 137, 206 y 225, respectivamente. Andrés Domínguez digitalizó algunas de las fotografías.

Paco Portillo, feliz padre en estos días, hizo algo más que maquetar y componer el libro: nos asesoró en todo lo relativo a la parte gráfica y atendió nuestras peticiones de modificación de texto, gráficos o fotografías con la paciencia infinita que sólo es posible desde una ya larguísima amistad.

Luis G. Albéndiz nos acompañó a casi todas las excursiones durante los tres últimos años, siendo inestimable su ayuda en el tratamiento informático de los datos de campo. Por otro lado, nos facilitó datos de poblaciones de distintas zonas de Andalucía, en especial de las provincias de Huelva y Málaga.

Luis E. Rubio nos informó de la presencia de *O. speculum* subsp. *lusitanica* en el Parque y nos facilitó datos de poblaciones de distintas especies.

El profesor José Manuel Rubio puso a nuestra disposición su excelente bibliografía relativa a orquidáceas y nos ofreció valiosos consejos y datos de poblaciones desconocidas por nosotros, en particular, de la presencia de *Ophrys incubacea* en las inmediaciones del Puerto del Acebuche. También queremos agradecerle que nos cediera su novísimo equipo fotográfico digital y nos diera expertos consejos para su correcto uso.

Otros amigos nos han acompañado en las excursiones o nos han señalado la presencia de plantas de orquídeas en lugares que desconocíamos; queremos recordar aquí a Manuel Cordero, Juan Gutiérrez, Francisco Cabello, Antonio Mangas, Antonio Santos, Ana Pérez, Paco Baringo, Pedro Gómez, Antonio Baeza, Graciela López, Paco Portillo, Toñi Moreno, Antonio Dueñas, Rosi Abadía, Eduardo Muñoz y Pepi Sout.



3. plan de la obra



Esta obra está concebida para facilitar la identificación de las orquídeas del Parque Natural Sierra de Grazalema.

La introducción pretende aclarar algunos aspectos de la particular morfología y de la compleja biología de las orquídeas al tiempo que despertar el interés y el respeto por unas plantas que se encuentran amenazadas, debido a la acción del hombre sobre sus hábitats naturales.

Las indicaciones referentes a la fenología se limitan a la floración de cada especie en el territorio que cubre esta guía. Se sustentan en observaciones realizadas durante los años 1984-2008.

Las claves de los géneros y de las especies sólo son válidas para las orquídeas del Parque Natural Sierra de Grazalema.

En las descripciones de las especies, se ha procurado adaptar la terminología botánica a la de Font Quer, *Diccionario de Botánica* (1953). Para mayor homogeneidad, se describen para cada especie los siguientes aspectos: porte, tubérculo o rizoma, tallo, hojas, inflorescencia y flor.

La parte descriptiva incluye para cada especie el nombre científico correcto, según nuestro criterio, junto con los sinónimos. En cuanto a la taxonomía hemos seguido la de *Flora Vascular de Andalucía Occidental* (Valdés et al. 1987), salvo cuando los taxones tratados no aparecen en esta obra o seguimos distinto criterio.

Para cada especie se incluyen datos relativos a la variabilidad, la ecología, el estado de conservación y, a grandes rasgos, la distribución total.

Se aclara la etimología de los nombres genéricos y específicos. Si se describen dos o más especies pertenecientes a un mismo género, la etimología de éste sólo aparece en la descripción de la primera especie.

La iconografía incluye para cada especie una o más fotografías y un conjunto de dibujos que representan la hoja (A), la flor con su bráctea (B), el ginostemo (C), los polinios (D) y las piezas que componen el perianto (E).

Acompañan dos mapas de distribución para cada especie. En uno se indica su distribución local, es decir, la que muestra en el Parque Natural Sierra de Grazalema. La unidad de superficie de dicho mapa corresponde a la cuadrícula U.T.M. de 1x1 km. El segundo mapa recoge la distribución en Andalucía, en cuadrículas UTM de 10 x 10 km.

Se ha añadido un glosario donde se tratan todos los términos que pudieran ofrecer alguna dificultad.



4. introducción



Las orquídeas constituyen una familia botánica que tiene muchos admiradores y estudiosos, especialmente en Europa y Estados Unidos. En consonancia con esta afición, se publican numerosas monografías, guías de campo, artículos científicos en revistas especializadas y publicaciones periódicas de sociedades orquidófilas. Mucho de este interés se centra en las orquídeas tropicales cultivadas con fines ornamentales, actividad que mueve una industria floreciente, pero desde hace al menos cuatro décadas, la afición se ha extendido también a las orquídeas silvestres europeas. Nuestras orquídeas son plantas humildes que no alcanzan ni en diversidad de especies ni en tamaño y vistosidad de las flores a sus parientes tropicales, pero que compiten honrosamente con éstas en belleza y singularidad.

Crecen en Europa entre 350 y 375 especies de orquídeas, todas ellas terrestres, en contraste con las especies tropicales, frecuentemente epífitas. Al menos 150 especies viven en la Península Ibérica, de las cuales hemos hallado 35 en el P. N. de la Sierra de Grazalema, que representan una riqueza relativa notable, si tenemos en cuenta la reducida superficie de referencia.

Los autores hemos desarrollado el trabajo que presentamos desde la primavera de 1997. Nuestro interés se ha centrado en reconocer las especies que crecen en la Sierra de Grazalema, determinar sus preferencias ecológicas, su distribución espacial y en la elaboración de un archivo fotográfico. Para determinar la localización espacial de las distintas poblaciones, con vistas a elaborar mapas de distribución muy precisos, nos hemos servido de un dispositivo GPS (*Global Positioning System*).

Son las orquídeas plantas amenazadas, cuyos hábitats van desapareciendo o reduciéndose paulatinamente, debido a la facilidad con que acusan las perturbaciones que ejerce el hombre sobre sus medios. Los complejos mecanismos reproductivos que ostentan, desde la polinización, mediada por insectos específicos, hasta la germinación de sus semillas, que no ocurre más que en presencia de ciertos hongos

del suelo, se traduce en una fragilidad ecológica muy acusada. Por todo ello creemos oportuno dar a conocer la información que hemos recogido, mediante la publicación de una guía de carácter divulgativo, que permita a las personas amantes de la naturaleza descubrir, respetar y proteger la riqueza botánica que representa esta notable familia de plantas.



5. el Parque Natural Sierra de Grazalema

SITUACIÓN DEL
ÁREA DE ESTUDIO



Situación y límites

El Parque Natural Sierra de Grazalema está situado en el sector occidental de la Cordillera Bética, a caballo entre las provincias de Cádiz y Málaga. El polígono que lo limita tiene forma aproximada de rombo, con la diagonal más larga en sentido nortesur, de unos 32 km, y la más corta, orientada este-oeste, con algo más de 30 km. La superficie de 534 km², que se reparte desigualmente entre las provincias de Cádiz y Málaga, con mayor presencia en la primera (72%), se asienta en un espacio montañoso muy accidentado, con altitud media de 760 m.s.m.

Al este, el Parque queda nítidamente delimitado por el río Guadiaro; al oeste, las sierras calizas de nuestro territorio acaban bruscamente en un terreno de relieve moderado perteneciente a la Campiña Alta gaditana; al norte, el valle del río Guadalete lo separa de las cercanas sierras de Líjar,

Algarín y Malaver; por último, al sur, se continúa de manera indiferenciable con las estribaciones septentrionales de la Sierra del Aljibe, en las que se asienta el vecino Parque Natural de los Alcornocales.

Vías de comunicación

El Parque se encuentra recorrido por una conjunto perimetral de carreteras que lo circunda casi a la perfección. Sólo dos ejes viarios atraviesan el núcleo del Parque. Uno con orientación aproximada este-oeste, desde El Bosque hasta el Puerto de Montejaque; otro, orientado norte-sur, desde Ubrique hasta Zahara de la Sierra. Pistas de tierra, veredas y caminos completan una red viaria cuya baja densidad se explica por lo abrupto del paisaje.

A lo largo del límite oriental está tendida la línea férrea Bobadilla-Algeciras, que discurre por el valle del río Guadiaro.

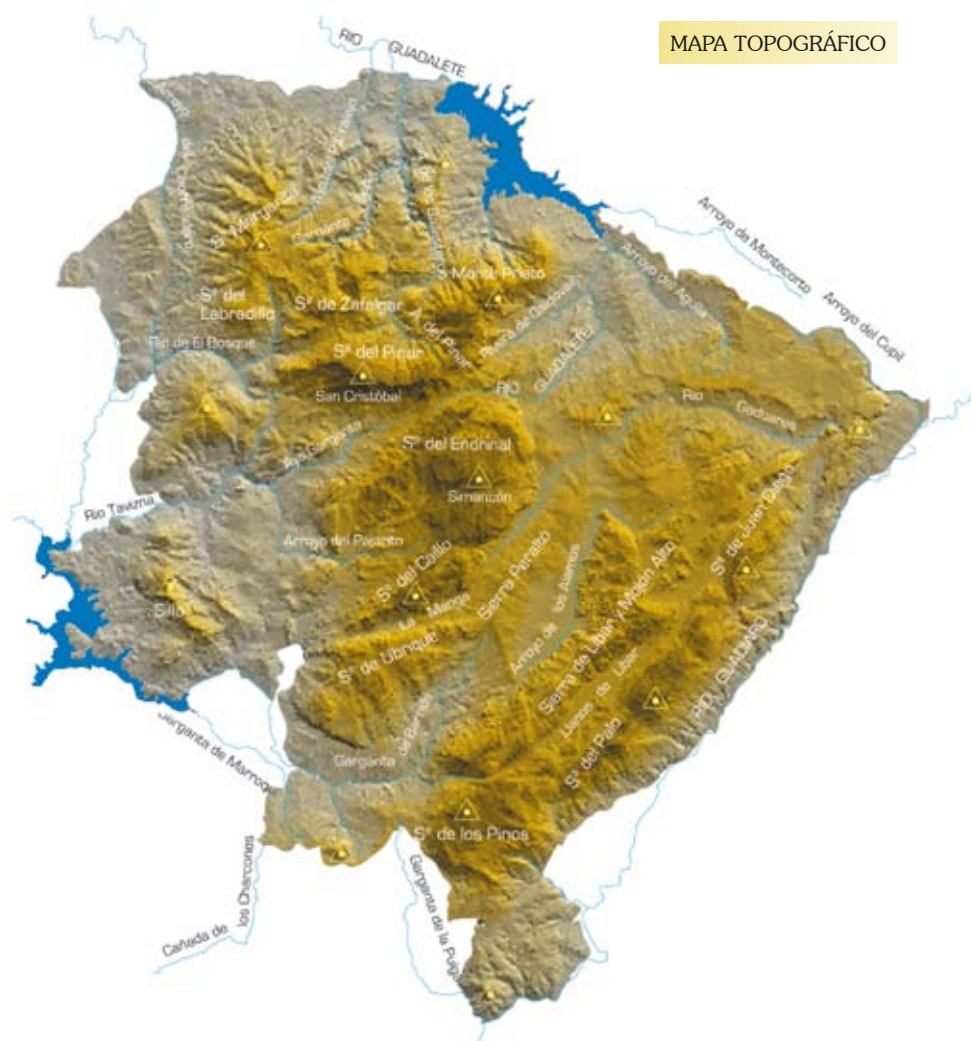


Topografía

El Parque se encuentra atravesado por un conjunto de sierras paralelas entre sí de orientación ENE-OSO, que siguen las líneas estructurales de la Cordillera Bética, separadas por profundas depresiones geológicamente notables, con las salvedades de la Sierra del Pinar, de orientación E-O, Sierra Margarita, de orientación N-S, y las de otras elevaciones menores, de orientaciones diversas.

En el límite oriental del Parque, una cadena de sierras enlazadas —S^a de Juan Diego, S^a del Palo, S^a de Los Pinos— se extiende desde Montejaque hasta Cortes de la Frontera, con cotas que rondan los 1 300 metros.

Paralela a esta formación montañosa, y situada a su oeste, discurre otra de menor elevación, constituida por las sierras de Líbar y de Montalate, con cotas que superan en poco los 1000 metros. Entre ambas se extiende la depresión de Los Llanos de



Líbar, bellissimo ejemplo de *polje* de más de 12 km de longitud y 1 km de anchura.

Un nuevo *polje*, de dimensiones parecidas, denominado Llanos del Republicano, separa el conjunto ya descrito de la tercera alineación montañosa, constituida por las sierras del Chaparral y de Peralto. La Sierra del Chaparral está formada, como las anteriores, por materiales calcáreos; mientras que la de Peralto, de menor elevación, se organiza como una sucesión de lomas de areniscas del Aljibe.

La secuencia se repite con otro *polje*, la Manga de Villaluenga, de dimensiones algo menores que los anteriores, pero de singular belleza, que separa la alineación anterior de las elevadas sierras del Caíllo y del Endrinal. El *polje* de la Manga ocupa el fondo de un canalón sinclinal relleno por arcillas de descalcificación, limitado por abruptas paredes casi verticales que se alcanzan más de 400 metros. Esta depresión continúa hacia el NE por el Valle del río Gadares, que corre por el contacto entre las calizas del Endrinal y las colinas de areniscas de Sierra Peralto.

La zona central del Parque se haya ocupada por una elevada y áspera meseta denominada Sierra del Endrinal, de la que sobresalen cerros y picos aislados. Se extiende por encima de la cota de 1 200 metros conformando un macizo redondeado que en su mitad sur queda hendido por la depresión tectónica de Ubrique-Benaocaz-Fardela. Sobre esta plataforma se elevan picos aislados como El Reloj (1 539 m) y el Simancón (1 560 m). El conjunto ofrece un paisaje muy rocoso, casi desprovisto de vegetación arbórea, surcado por dolinas y vallejitos ciegos fruto de la erosión cárstica.

La Sierra del Pinar, techo topográfico del Parque y de la provincia de Cádiz, culmina en el pico Torreón o Pinar a la notable cota de 1 654 m. Se extiende de E a O, entre las localidades de Benamahoma y Grazalema, configurando una sucesión de crestas que superan los 1 500 metros. La vertiente N de este potente paquete de calizas liásicas se encuentra cortada casi a pico por un profundo escalón de 500 metros.



La Sierra del Pinar, en unión de Las Lomas y Monte Prieto por el E y de las Sierras de Zafalgar y Margarita por el O, conforma un amplio anfiteatro en forma de herradura, orientado al N, en cuyas laderas de umbría y a favor de una pluviosidad elevada y de una importante humedad estival, se desarrolla el bosque de pinsapos, *Abies pinsapo* Boiss., que ha dado notoriedad a la zona.

La depresión Majaceite-Guadalete, que toma su nombre de dos ríos que discurren por ella en direcciones opuestas y con cabezeras que confluyen en el puerto del Boyar, separa la Sierra del Pinar de los macizos del Endrinal y del Caíllo.

Hidrología

A pesar de la importante pluviosidad que favorece esta zona, escasos son los cursos de agua que la recorren. La naturaleza predominante de los materiales serranos, que ha propiciado el desarrollado de un importante aparato cárstico, ha relegado la circulación del agua al espacio subte-

rráneo. El contacto de las rocas calcáreas que forman los núcleos de la sierras con las arcillas y margas infrayacentes determina que los principales afloramientos de agua se encuentren en la periferia del Parque, que es por donde discurren los cursos de mayor caudal: Guadiaro, Majaceite, río de Ubrique y Guadalete.

Por el interior del macizo corren los ríos Tavizna, Gaduares y Bocaleones, todos con escaso caudal y a favor de importantes accidentes tectónicos o morfológicos.

En general, la disposición de los cursos de agua sigue la orientación ENE-OSO del sistema de pliegues dominantes: partiendo de los núcleos calizos discurren hacia la periferia, profundamente encajonados en gargantas (río Bocaleones, por Garganta Verde) o en valles más abiertos si los materiales son arcillosos o silíceos (ríos Majaceite y Gaduares).

Las fuentes permanentes son escasas, pues las aguas infiltradas presentan un avenado rápido, que corresponde a un buen desarrollo del carst subterráneo. Por esta razón, el agotamiento estival es la



norma, con algunas notables excepciones, todas ellas localizadas al pie de los macizos calcáreos: fuente del Nacimiento, en Benamahoma, con caudal mantenido en verano alrededor de 40 l/s; surgencia de la cueva del Gato; fuente del Hondón; fuente de Benaoján; fuente de Jimera. Este déficit de almacenamiento hídrico supone que los asentamientos urbanos del interior (Benao-caz, Villaluenga, Grazalema) sufran escasez periódica de agua en verano, lo que no deja de ser paradójico en una zona que, como se comentará más adelante, ostenta la máxima de pluviosidad de la Península.

Geología y litología

La Cordillera Bética se formó a partir de materiales de variada naturaleza litológica, depositados desde el Triásico inferior hasta el Mioceno en la denominada Cuenca Bética, que fueron plegados y elevados del lecho marino durante la Orogenia Alpina.

La sedimentación tuvo lugar en un mar de relativa profundidad que se extendía

desde el límite sur de la Meseta (Sierra Morena) hasta el continente africano. Durante dicho período, la mayor parte de la actual Andalucía era un fondo marino en el que se acumulaban sedimentos. La zona más cercana a la costa recibía aportes procedentes de la denudación de la Meseta, mientras que en las zonas más alejadas del continente (más profundas y más al sur) se depositaban sedimentos marinos.

A partir del Mioceno, el movimiento de avance del continente africano sobre el antepaís europeo plegó y elevó las potentes series de sedimentos, mayoritariamente calizos, que se habían ido acumulando durante todo el Mesozoico. Con frecuencia, estos sedimentos no ocupan actualmente la posición original en que se depositaron, sino que han sido desplazados hacia el N desde considerable distancia y apilados unos sobre otros para constituir los extensos mantos de corrimiento que caracterizan al conjunto y lo dotan de una notable complejidad estructural.

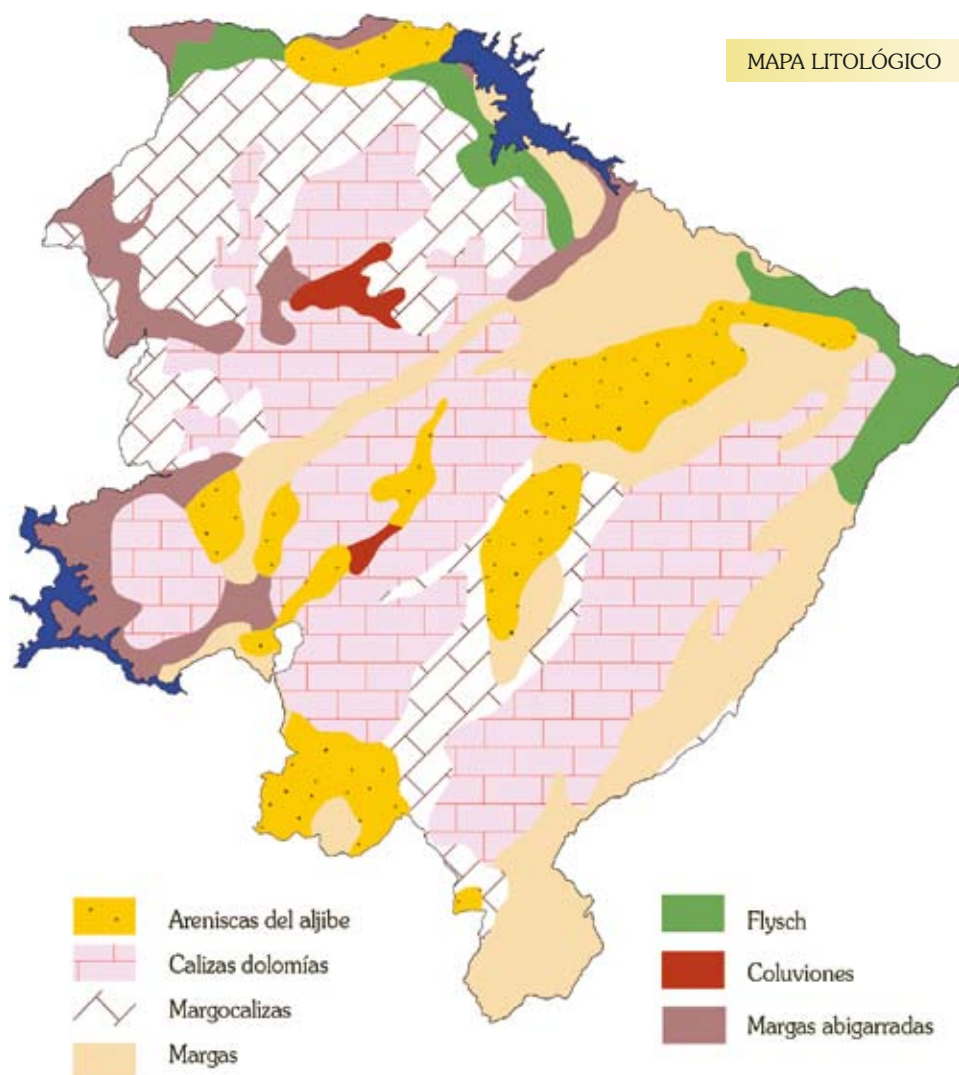
La Cordillera Bética ofrece un conjunto muy diverso de materiales litológicos. Por



lo que se refiere a la zona de estudio, las rocas sedimentarias carbonatadas (calizas, dolomías, margocalizas) afloran en extensas zonas de la misma y constituyen los materiales más abundantes. Son los que otorgan al paisaje su carácter áspero y accidentado. Areniscas con un alto contenido en cuarzo y de edad miocénica conforman un importante conjunto de sierras en el cono sur de la provincia de Cádiz (S^a del Aljibe, del

Niño, de la Luna). Estas areniscas, llamadas del Aljibe, penetran algo en nuestro espacio, donde dan lugar a colinas bajas cubiertas por bosques de alcornoques. Alrededor de los macizos calizos y constituyendo su basamento aparecen rocas plásticas (arcillas, yesos) sobre las que se desarrollan relieves suaves aprovechados por la agricultura.

Faltan los materiales metamórficos (pizarras, mármoles, filitas), que constituyen el





núcleo o eje de la Cordillera Bética. No afloran en el espacio del Parque, pero sí en la vecina Sierra de la Nieves y más extensamente en Sierra Nevada. Tampoco están presentes en el Parque las rocas ultrabásicas de origen magnético (peridotitas) que forman Sierra Bermeja (Ronda).

Climatología

La situación subtropical y la frecuencia de situaciones anticiclónicas en el ámbito completo de Andalucía componen el marco de referencia para entender la climatología del espacio que nos ocupa. La Serranía de Grazalema comparte los inviernos húmedos, lluviosos y térmicamente moderados y los veranos secos y muy calurosos propios del clima mediterráneo. Sin embargo, presenta nuestro territorio unos rasgos climáticos específicos debidos fundamentalmente a dos factores: la orientación y altitud de sus cadenas montañosas y la circulación atmosférica en el Golfo de Cádiz.

En cuanto al primero de estos rasgos, el relieve, cabe señalar que la elevación media de nuestro territorio, de unos 700 m.s.m., se traduce en temperaturas más frescas, debido a un gradiente térmico altitudinal cercano a $0,4^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, es decir, temperaturas $2,8^{\circ}$



C más bajas que en la costa. Se aprecia asimismo cierto rasgo de continentalidad, con temperaturas más cálidas en verano y algo más frías en invierno, aunque moderado por la proximidad del Parque a la influencia atlántica.

La orientación del relieve, básicamente alineado ENE-OSO, supone la primera barrera que encuentran los vientos húmedos del Atlántico propios del período invernal. Dichas masas de aire húmedo se elevan y enfrían sobre las laderas de sotavento de las sierras, ocasionando las intensas lluvias que caracterizan al territorio.

Durante las situaciones anticiclónicas propias del verano, la atmósfera adquiere una gran estabilidad, con isóbaras muy separadas que dibujan un pantano barométrico. Dicha situación propicia temperaturas elevadas que se mantienen durante largos períodos de tiempo, algo mitigadas, como se comentó, por el gradiente altitudinal de temperatura.

En otras ocasiones, debido al recalentamiento prolongado de la atmósfera, apa-

rece una leve depresión de origen térmico, que propicia un régimen de levante. Soplan entonces vientos cálidos y extremadamente secos, procedentes del Sahara, tanto más veloces cuanto más cercanos al estrecho de Gibraltar, a causa del efecto Venturi. La combinación de la sequía estival, las elevadas temperaturas, la extrema sequedad y la gran fuerza de este viento explica que sea un importante factor ecológico que condiciona la vegetación del Parque, sobre todo la de crestas y vertientes expuestas.

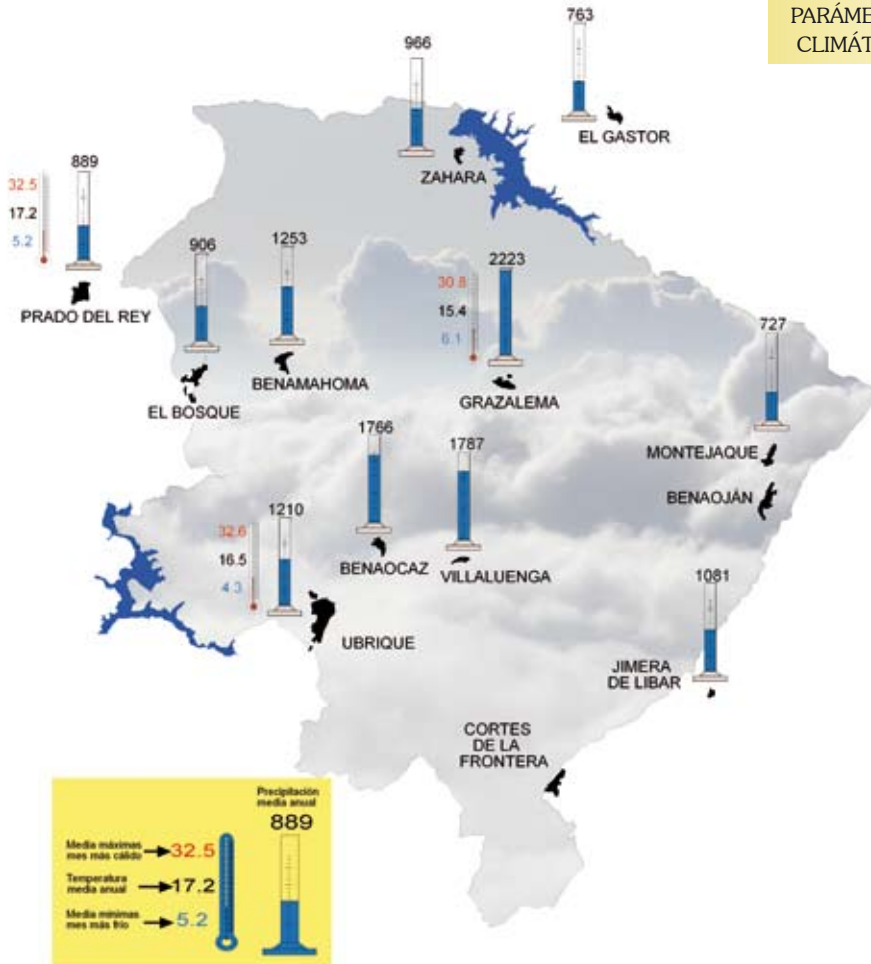
• Variación de los parámetros climáticos

Temperaturas

Sólo las estaciones meteorológicas de Prado del Rey, Grazalema y Ubrique llevan a cabo un registro termométrico. El mes más frío varía de unas estaciones a otras. Es enero en Prado del Rey, con temperatura media mínima de 5,2° C; febrero en Ubrique, con 4,3° C y diciembre en Grazalema, con media de la mínimas de 6,1° C.



PARÁMETROS CLIMÁTICOS



Tampoco es coincidente el mes más cálido. En prado del Rey y en Ubrique es agosto, con media de las máximas de 32,5° C y 32,6° C, respectivamente; en Grazalema dichos máximos ocurren en julio y alcanzan un valor medio de 30,8° C.

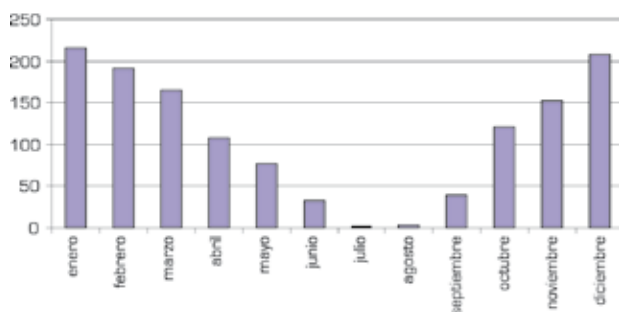
Precipitaciones

Las precipitaciones son excepcionalmente abundantes, aunque con distribución temporal y espacial bastante irregular, como corresponde al clima mediterráneo.

Se registran aquí los máximos pluviométricos de la Península, con valores medios de 2 500 mm/año, habiéndose superado en ocasiones los 4 000 mm/año, como la marca de 1963, que registró 4373 mm. Las lluvias se concentran en el período octubre-abril, con máximo en diciembre-enero y mínimo en julio.

Como regla general se puede afirmar que las precipitaciones máximas se recogen en las zonas más elevadas, particularmente en las laderas orientadas al SO.

Precipitaciones medias mensuales (mm)
Periodo 1960-2000



Suelos

Los suelos del Parque están controlados fundamentalmente por naturaleza litológica del sustrato y por el relieve. La presencia en gran parte de la superficie de nuestro territorio de materiales calcáreos duros y compactos, afectados de fuertes pendientes y con escasa cubierta vegetal, combinación que favorece los procesos erosivos, ha determinado un escaso desarrollo de suelos con aptitud agrícola o forestal. Un alto porcentaje de la superficie de nuestro territorio está ocupada por roquedo desnudo, carente

de suelo y de vegetación. De acuerdo con esto, es de escasa relevancia la economía agrícola de la zona, limitada a pequeñas zonas en vegas de ríos, *poljes* o dolinas.

Destacamos sólo los tipos de suelos más importantes:

Cambisoles cálcicos, gleicos y éútricos

Desarrollados sobre margas y margocalizas, son suelos profundos y pedregosos con poca materia orgánica. Presentan una coloración pardo rojiza en superficie.



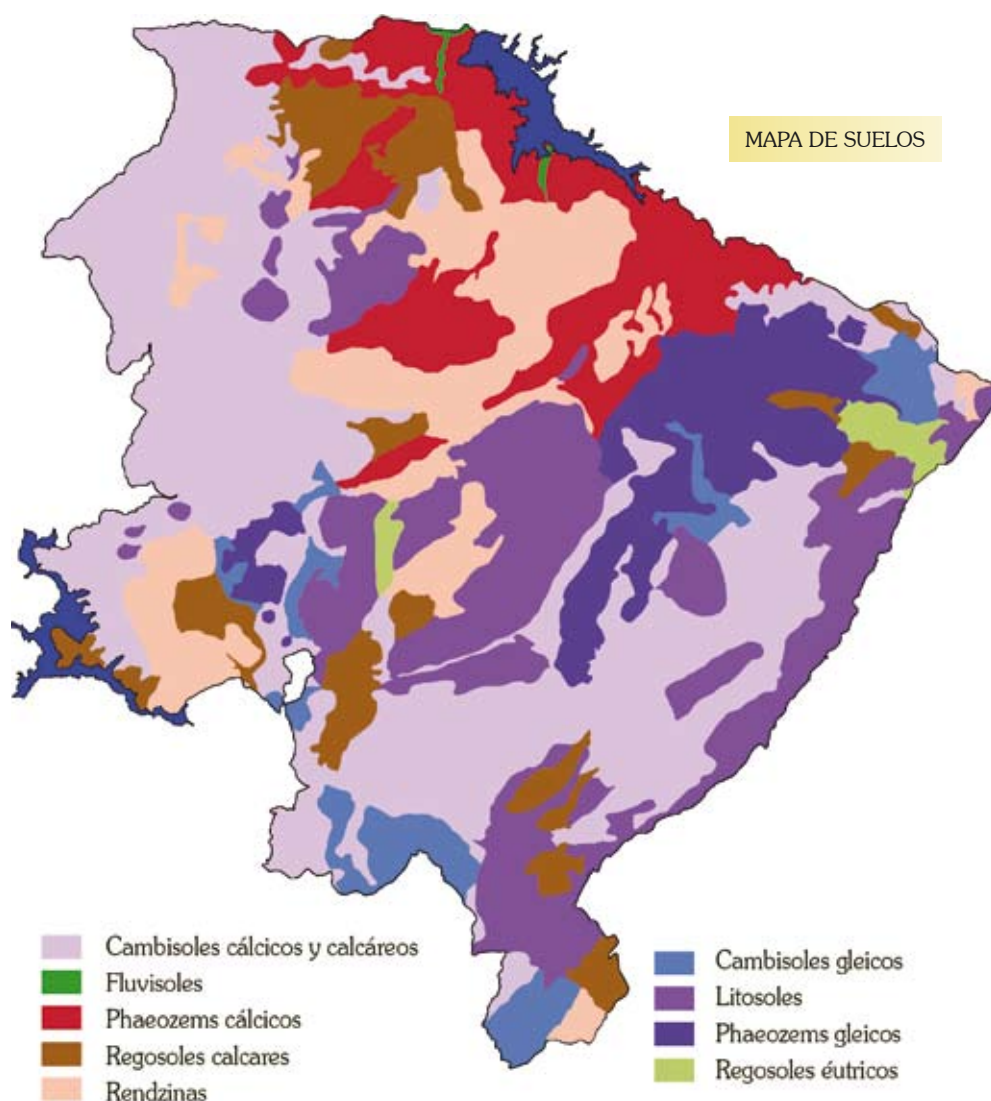
Si el nivel freático alcanza los horizontes inferiores, reciben el calificativo de gleicos, desarrollan propiedades hidromorfas, muestran una coloración pardo grisácea y presentan mayor contenido en materia orgánica.

Poseen un perfil tipo ABC. Aparecen sobre relieve ondulado o colino y están normalmente dedicados a la agricultura. Son típicos de la campiña. Debido al prolongado uso agrícola suelen estar muy erosionados.

Los cambisoles éutricos se desarrollan en materiales no calcáreos, sobre areniscas, por ejemplo. Presentan perfil ABC.

Fluvisoles

Pobrementemente representados en el Parque, quedan asociados al cauce del Guadalete. Están constituidos por depósitos aluviales no consolidados. Son pedregosos, muy profundos y su cercanía al curso de agua suele traducirse en ciertas características gleicas.





Muestran perfiles poco diferenciados de tipo AC. Son suelos fértiles y ricos en bases cambiables, frecuentemente dedicados al cultivo en regadío.

Litosoles

Ocupan grandes extensiones del Parque. Desarrollados sobre calizas o dolomías, no alcanzan más de 10 cm de espesor. Están limitados en profundidad por roca dura y coherente. El contenido en materia orgánica es variable, dependiendo de la pendiente. Aparecen alternando con grandes superficies de roca desnuda. Están muy sometidos a erosión por la exigua cubierta vegetal que los acompaña. Muestran perfiles tipo AR.

Phaeozems

Son suelos profundos, bien desarrollados, con perfil ABC. Presentan un horizonte superficial móllico, esto es, bien estructurado y con abundante materia orgánica que le otorga un color oscuro. Soportan praderas de gramíneas en zonas de escasa pendiente.

Regosoles calcáreos

Suelen formarse a partir de suelos pre-existentes por decapitación de los horizontes superficiales en zonas de mucha pendiente. Son poco profundos, con escaso contenido en materia orgánica y pedregosos. Son propios de las zonas más elevadas y con mayores pendientes.

Son suelos poco evolucionados que muestran un perfil AR.

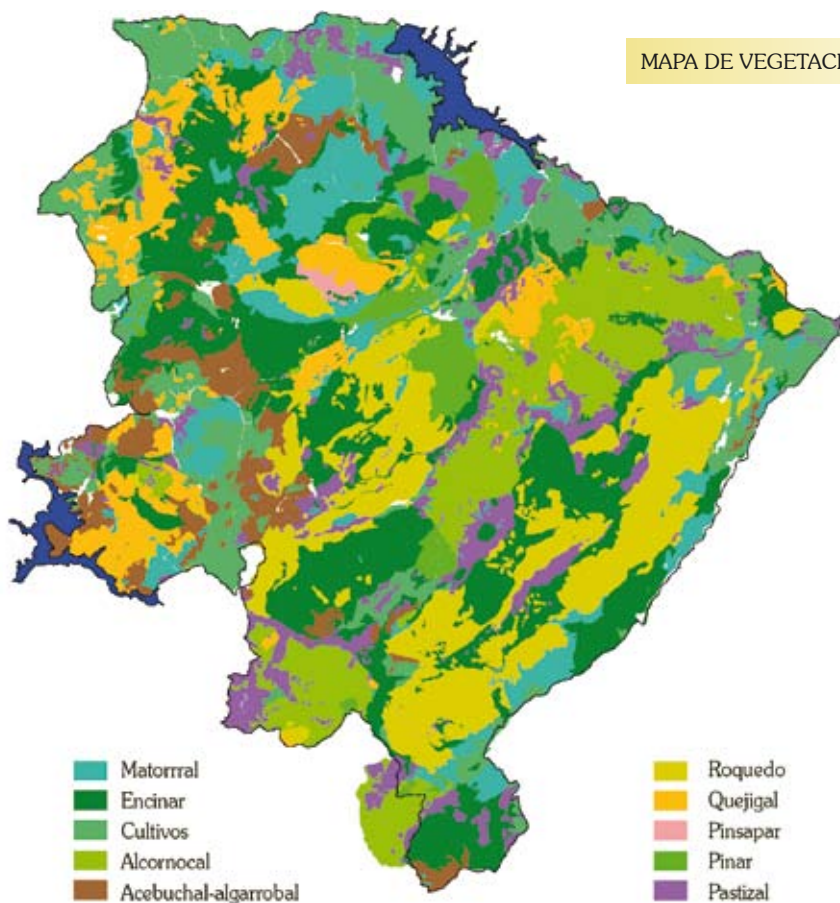
Rendzinas

Presentan un horizonte superficial móllico de color pardo negruzco bien desarrollado. Son suelos medianamente profundos, pedregosos, de estructura grumosa.

Vegetación

El espacio que nos ocupa presenta fuertes contrastes en múltiples factores ambientales: precipitación, temperatura, insolación, orien-

tación, pendiente, litología, edafología, etc. Reside aquí la causa de que la vegetación aparezca como un mosaico de comunidades vegetales de muy distinta índole, con una diversidad biológica notable. Además, factores de carácter paleobotánico han hecho confluír aquí elementos florísticos de distinta procedencia, lo que unido a las modificaciones inducidas por el hombre, tendentes casi siempre a la simplificación de los ecosistemas para incrementar la productividad agrícola y ganadera, ha determinado el carácter teselado del paisaje vegetal.





A continuación describimos someramente las principales formaciones arbóreas del Parque. Para ello hemos sintetizado la abundante información bibliográfica disponible. Si se desea profundizar en este aspecto deben consultarse las publicaciones de Abelardo Aparicio y Santiago Silvestre (Aparicio, 1987; Aparicio, 1996).

Encinares

Los encinares, con *Quercus rotundifolia*, como especie arbórea dominante, son las formaciones vegetales más características del Parque. En bosques puros o mezcladas con pinos y otras quercíneas, en agrupaciones densas o aclaradas, ocupan unas 12 700 ha. La superficie que ocupan, el aprovechamiento económico (ganadero, como combustible, etc.) de que han sido objeto secularmente, su importancia como fuente de alimento y refugio para muchas especies animales, como protectores y formadores de suelo y su relevancia paisajística, otorgan a los encinares un gran valor ecológico.

Tal vez el calificativo que mejor cuadra a este árbol sea el de austero. La encina manifiesta una extraordinaria plasticidad ecológica: soporta los rigores del largo período de sequía estival, conformándose con precipitaciones mínimas de 300 mm al año; resiste los fríos invernales, pudiendo soportar temperaturas de -15°C , valor muy alejado de los mínimos registrados en nuestro territorio, y coloniza los suelos más pobres, siempre que no estén encharcados o sean salinos. La clave de esta rusticidad reside en una serie de adaptaciones fisiológicas y morfológicas relacionadas en gran medida con la esclerofilia: la gruesa cutícula revestida de ceras y pelos de las hojas; la disposición de los estomas en el envés, alojados en depresiones y protegidos por una densa pilosidad; el cierre estomático al mediodía, cuando el calor es excesivo; el potente sis-

tema radical y el alto contenido clorofílico de las hojas, son entre otras, modificaciones encaminadas a reducir las pérdidas de agua por transpiración y a evitar el calentamiento excesivo de las superficies fotosintéticas. Por otra parte, la encina almacena gran cantidad de nutrientes en troncos, raíces y hojas, particularmente nitrógeno, lo que la capacita para colonizar suelos pobres, como los que mayoritariamente aparecen en el Parque. Más aún: es capaz de rebrotar de raíz y de cepa y soporta podas, talas y fuegos, siendo por ello un árbol de gran vitalidad y buena capacidad colonizadora.

Dependiendo de la altitud, la encina va acompañada de un cortejo florístico diferente, lo que nos permite distinguir tres tipos de encinar.

Hasta los 900 metros de altitud se da un encinar de gran riqueza florística, en el que la encina aparece acompañada de árboles como

algarrobos (*Ceratonia siliqua*) y acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*). Aparecen dos estratos arbustivos, uno de porte elevado con madroños (*Arbutus unedo*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*) y cornicabras (*Pistacia terebinthus*); otro de talla más modesta con espinos negros (*Rhamnus lycioides*), jaras (*Cistus* sp.), esparragueras (*Asparagus albus*) y palmitos (*Chamaerops humilis*). Forman parte también de este bosque los biotipos lianoides, en los que destaca la ubicua zarzaparrilla (*Smilax aspera*), que contribuye a cerrar la vegetación y dotarla de un carácter impenetrable.

A partir de la cota de 900-1000 metros y hasta los 1400 metros aproximadamente, aparece un bosque con cortejo florístico diferente al anterior: las especies acompañantes son matas leñosas y algunos arbustos de pequeña talla. Entre otros cabe destacar matagallos (*Phlomis purpurea*), rascaviejas (*Adenocarpus decorticans*), tomillos (*Thymus granatensis* y *T. baeti-*



cus), madreselvas (*Lonicera* sp.), hiedras (*Hedera helix*), ruscos (*Ruscus aculeatus*), sabinas (*Juniperus phoenicea*), enebros (*Juniperus oxycedrus*) o peonías (*Paeonia broteroi*).

En las cumbres más elevadas, muy escasamente representado, puede prosperar un encinar con arces (*Acer monspessulanum*), serbales (*Sorbus aria*), *Berberis hispanica*, adelfilla (*Daphne laureola*) y matas espinosas almohadilladas como el piorno de crucetas (*Vella spinosa*) o el cojín de monja (*Erinacea anthyllis*).

Alcornocales

En contraste con gran la amplitud ecológica de la encina, el alcornoque (*Quercus suber*) manifiesta preferencias más precisas. Es una especie calcífuga, aunque puede prosperar en sustratos calizos lavados; prefiere suelos sueltos de textura arenosa; muestra menor resistencia al frío y mayor frente a incendios.

Los alcornocales ocupan una extensión de unas 6000 ha en el Parque, se asientan sobre todo en las areniscas del Aljibe y prefie-



ren vaguadas y umbrías de mayor humedad edáfica y suelos más profundos; comparten este espacio con quejigos (*Quercus canariensis*, *Q. faginea*) y un cortejo específico de arbustos acidófilos. En ese estrato de arbus-





tos destacan las cistáceas (*Cistus ladanifer*, *C. monspeliensis*, *C. salvifolius*, *Tuberaria lignosa*), los brezos (*Calluna vulgaris*, *Erica australis*, *Erica scoparia*), algunas genísteas (*Calicotome spinosa*, *Stauracanthus boivinii*) y labiadas (*Lavandula stoechas*). En la zona sur del Parque, la frecuencia de nieblas

asociadas a régimen de levante ocasiona un ambiente muy húmedo que produce condensación de gotitas de agua en los troncos y ramas, la llamada lluvia horizontal. En estas condiciones los troncos de alcornoques y quejigos aparecen cubiertos de epífitos como *Umbilicus rupestris*, *Polypodium cambricum* o musgos.

Quejigales

Quercus faginea y *Q. canariensis*, quejigo y roble andaluz, respectivamente, son las quercíneas arbóreas y marcescentes que constituyen los quejigales del Parque. *Q. faginea* muestra una distribución en mosaico con pequeñas masas que ocupan zonas relativamente bajas,

excepto la que crece en la ladera norte de la Sierra del Pinar, en contacto con el bosque de pinsapos. Aparecen en la falda NO de Sierra Margarita, en las inmediaciones del pantano de los Hurones, cerca del puerto de los Alamillos y en otros enclaves occiden-





les de menor extensión. *Q. canariensis*, que forma extensas masas en las vecinas sierras de areniscas aljibicas, en el Parque sólo alcanza a formar un bosque de unas 178 ha en la falda NO de la sierra del Endrinal, en la margen izquierda del arroyo Garganta (curso alto del río Tavizna).

Casi siempre en formaciones mixtas de encinas, alcornoques, pinsapos e incluso olivos, los quejigales de *Q. faginea* ocupan unas 3 900 ha del Parque. Prefieren umbrías, vaguadas, barrancos y otros enclaves abrigados, lo que pone de manifiesto su mayor exigencia de humedad y profundidad edáficas. Esta necesidad lo hace muy sensible a la degradación erosiva del suelo, pues los quejigales, una vez deforestados y degradado el suelo, raramente recolonizan la zona. Son plantas algo calcícolas que pueden prosperar sobre calizas o margas,

rehuyendo los suelos silíceos, que en el Parque son ocupados por *Q. canariensis*.

Constituye formaciones de composición florística heterogénea, según la especie arbórea acompañante: encina, alcornoque, pinsapo o arce (*Acer monspeliense*). En el estrato arbustivo son frecuentes los majuelos (*Crataegus mongyna*), endrinos (*Prunus spinosa*), agracejos (*Phillyrea latifolia*) y adelfillas (*Daphne laureola*). En el herbáceo aparecen eléboros (*Helleborus foetidus*), la orquídea *Cephalanthera rubra* y peonías (*Peonia broteroi*). Son importantes las plantas lianoides y epifitas, entre las que cabe destacar *Polypodium cambricum* y numerosos musgos y líquenes.

Los quejigales de roble andaluz o moruno (*Q. canariensis*) son escasos en el Parque, como antes hemos comentado. Sus preferencias ecológicas son parecidas a las

de *Q. faginea*, salvo en lo referente a los suelos, pues es especie silícicola que requiere suelos profundos y algo más frescos que la anterior. Es más exigente en cuanto a la pluviometría y requiere cierta precipitación en verano, necesidad que aquí se satisface por las nieblas que se dan a lo largo de todo el año. Las nieblas son más frecuentes aún en las sierras de areniscas situadas al sur de nuestro territorio (sierras del Aljibe, de la Luna, del Niño), donde *Q. canariensis* forma extensos bosques muy bien conservados. Es destacable la presencia de la orquídea *Dactylorhiza markusii* en el único bosque de roble andaluz que hay en el Parque.

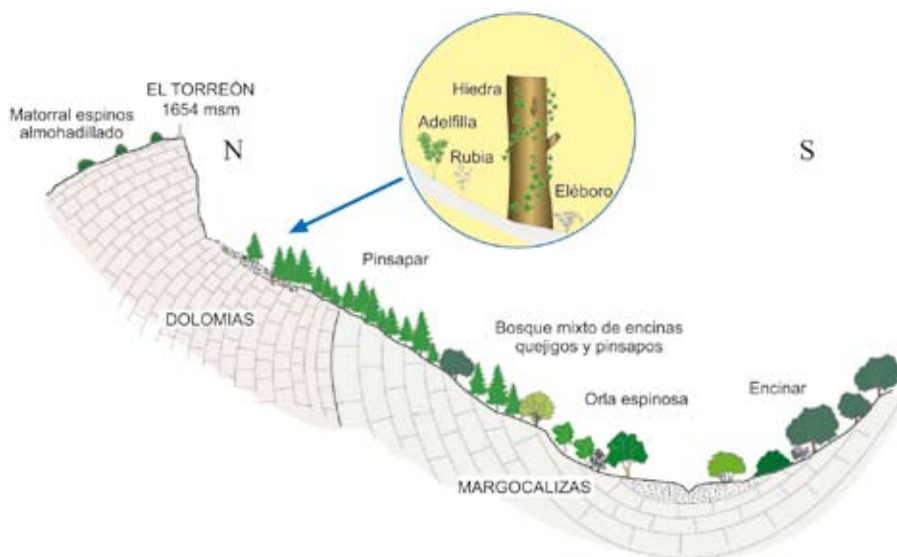
Pinsapares

El pinsapo (*Abies pinsapo*) es sin duda la especie emblemática del Parque. Se trata de un abeto endémico de las sierras subbéticas de Cádiz y Málaga cuyo origen hay



que buscarlo en la fragmentación territorial de un *Abies* ancestral que ocupó las montañas de la Región Mediterránea durante el Oligoceno. Los cambios climáticos acaecidos durante el Mioceno en esta región, con alternancia de períodos húmedos y secos,





fragmentaron la especie en un conjunto de formas muy parecidas. Los abetos mediterráneos actuales ocupan zonas montañosas en las que han quedado refugiados frente a la aridificación general del clima acaecida durante el Cuaternario.

Requiere este árbol precipitaciones abundantes y cierta humedad edáfica y ambiental en verano y, aunque la morfología de sus hojas refleja cierto carácter xérico, ocupa lugares frescos orientados al norte. En el Parque forma un bosque denso de unas 300 ha de extensión, en la ladera norte de la Sierra del Pinar, ocupando una franja altitudinal comprendida entre los 900 y los 1400 metros, sobre calizas y margocalizas jurásicas de notable pendiente.

Se trata de un bosque denso y sombrío, acom-

pañado de encinas y quejigos (*Q. faginea*) que se van haciendo más frecuentes hacia la parte baja de la ladera. Los estratos arbustivo y herbáceo son pobres debido a la escasez de luz y a una gruesa capa de acículas de difícil descomposición. Las esciófilas peonías (*Peonia brotero*i y *P. coriacea*), adelfillas (*Daphne laureola* subsp. *latifolia*),





rubias (*Rubia peregrina*), ruscos (*Ruscus aculeatus*), algunos helechos y abundantes musgos ocupan el estrato inferior.

Los claros del bosque son el hábitat preferido por la bella orquídeacea *Cephalanthera rubra*.

A partir de 1 400 metros, la inestabilidad del sustrato, con frecuentes canchales activos,

la escasez de suelo y lo riguroso de las condiciones climáticas dan paso a una formación arbustiva espinosa que sustituye progresivamente al pinsapar. Aparecen aquí majuelos (*Crataegus monogyna*), *Berberis vulgaris*, endrinos (*Prunus spinosa*), cerezos silvestres (*Prunus mahaleb*) y rosales (*Rosa puzonii*), especies que a su vez, hacia la cresta, más ven-

tosa y con temperaturas más extremas, dan paso a un matorral almohadillado espinoso.

En la parte inferior de la ladera, el pinsapar se va mezclando con encinas, quejigos (*Quercus faginea*) y los arbustos propios de estas formaciones: madroños (*Arbutus*

unedo), enebros (*Juniperus oxycedrus*), sabinas (*Juniperus phoenicea*), aulagas (*Ulex parviflorus*), jaguarzos (*Cistus albidus*), alhucemas (*Lavandula lanata*), espinos negros (*Rhamnus lycioides*) aladiernos (*Rhamnus alaternus*), entre otros.





6. las orquídeas



Generalidades

Las orquídeas constituyen una de las familias de plantas con flores que con más facilidad reconoce la mayoría de las personas, un nombre que muchos asocian con flores grandes, bellas y exóticas, muy apreciadas como regalo sofisticado de ocasiones notables. Sin embargo, esto representa una visión sesgada de la familia, pues este grupo manifiesta una gran diversidad de formas florales, muchas de ellas discretas y carentes de valor ornamental.

Las especies más vistosas han sido conocidas y apreciadas por diferentes culturas desde tiempos muy antiguos. En China y en Japón se conoce su cultivo desde hace al menos 25 siglos.

El nombre de la familia procede de la palabra griega *orkhis*, que significa testículos, y fue empleado por Teofrasto de Ereso (c. 371- c. 286 a.C.) en su obra *De causis plantarum* para nombrar una planta de este grupo. El término hace alusión a la semejanza que presenta la pareja de tubérculos de muchas especies mediterráneas con aquellos órganos. Tal vez dio aquí comienzo uno de los mitos que goza de mayor salud entre los que se refieren a estas plantas, a saber, que poseen propiedades afrodisíacas.

Dioscórides, que vivió en la época de Nerón (siglo I d. C.), en su obra *Materia médica*, describe varias orquídeas, en particular una planta a la que nombró *cynosorchis*, literalmente testículos de perro, inspirado sin duda en la misma semejanza.

Durante la Edad Media, una creencia médico filosófica muy popular, la teoría

de la signatura o de las señales, establecía las propiedades curativas de las plantas en razón del parecido entre los órganos vegetales empleados (raíces, tallos, hojas, frutos) y el órgano humano que debían sanar. En consecuencia, las orquídeas continuaron disfrutando de reputación afrodisíaca y fueron relacionadas repetidamente con la fertilidad y la virilidad.

En Europa, el interés por las orquídeas tropicales se remonta a mediados del siglo XVIII. En esta época llegan a nuestro continente los primeros especímenes, traídos como curiosidades o regalos por



los oficiales de barcos mercantes que hacían la ruta de las Indias Orientales. Pronto surgieron coleccionistas de estas rarezas. Las plantas, que debían superar viajes de varios meses, se vendieron en subastas por sumas de dinero notables. En el siglo XIX, los cazadores de orquídeas recorrieron las selvas de África, Indonesia, Java, Nueva Guinea, Borneo y Sudamérica a la búsqueda de especies nuevas, empujados por la especulativas de cuantiosas ganancias.

Actualmente, las orquídeas representan una parte importante de la industria de plantas ornamentales. Se cultivan sobre todo variedades híbridas, obtenidas casi siempre de especies tropicales. Existe también un comercio clandestino de especies protegidas que mueve cerca de 10 millones de plantas al año.

Afortunadamente, las orquídeas europeas, salvo raras excepciones (*Cypripedium*, *Cephalanthera*), carecen de valor ornamental y han pasado desapercibidas para la mayoría hasta el presente. Sin embargo, en estos últimos años se ha desarrollado un creciente interés por nuestras especies, sobre todo por parte de naturalistas aficionados a la botánica, que se ha traducido en un gran número de publicaciones divulgativas (Summerhayes, 1951; Landwehr, 1982; Delforge, 1984; Rivera Núñez, 1987; Baumann, 1988; Davies, 1988; Velasco, 1988; Lang, 1989; Pérez Raya, 1990; Pérez Chiscano, 1991; Alomar, 1994; Moreno Arroyo, 1997; Pallarés, 1999;

Lizaur, 2001; Sanz, 1995; Delforge, 2002; Piera, 2003)

Las orquídeas se encuentran distribuidas por casi todas las regiones del planeta, faltando sólo en los desiertos extremos y en las tierras permanentemente heladas. La familia está mejor representada en los trópicos, donde se hallan confinadas numerosas especies, muchas de las cuales son plantas epifitas que viven sobre troncos y ramas de



árboles. Las especies de las zonas templadas y frías son todas plantas terrestres adaptadas a una gran variedad de hábitats. Dressler (1981) considera que del total de especies, el 25% son terrestres, el 5% capaces de crecer como epifitas o como plantas terrestres y el resto exclusivamente epifitas.

Las orquídeas se originaron probablemente en el sur de

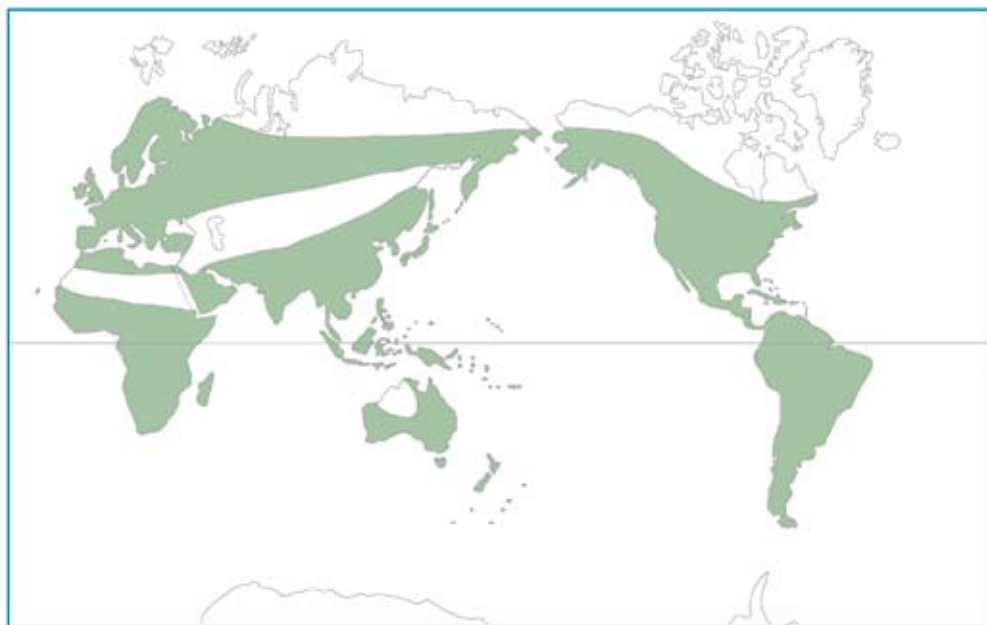
Asia, en la región malaya (Garay, 1960), durante el Cretácico, a partir de un antecesor parecido a las liliáceas o las burmaniáceas (Sanford, 1974). Como todas las plantas herbáceas, las orquídeas fosilizan con dificultad; a pesar de ello se conoce un fósil del Eoceno, *Protorchis monorchis*, encontrado en rocas sedimentarias del norte de Italia (Monte Bolca) que datan de hace 40 o 50 millones de años y que podría ser una orquídea. La evolución ulterior de esta familia, sobre todo en cuanto se refiere a la morfología floral, ha estado estrechamente relacionada con la de los insectos polinizadores. Sin embargo, no es prudente afirmar,

como se ha hecho a veces, que las orquídeas y los insectos han recorrido el camino de la evolución de la mano. En otras plantas con flores que aparecieron en épocas más tempranas, sí podría haber tenido lugar un proceso de coevolución, pero las orquídeas son plantas relativamente recientes y no existen ejemplos de que hayan inducido adaptaciones en sus polinizadores (Van der Pijl & Dodson, 1966)

La gran expansión de esta familia tuvo lugar desde el Cretácico al Mioceno superior, cuando los continentes se encontraban mucho más próximos que en la actualidad (Sanford, 1974). Esta dispersión temprana podría ser, entre otras causas, responsable de la distribución pantropical de géneros como *Vanilla* o *Corymborkis*. En ese periodo ya estaban presentes las avispa primiti-

vas, aunque el desarrollo de sus principales polinizadores, los himenópteros superiores (abejas y abejorros), comenzó más tarde. En efecto, la complejidad de las flores de las orquídeas sugiere que están adaptadas a la polinización por insectos dotados de una gran precisión en el vuelo y de órganos sensoriales bien desarrollados, necesarios para identificar las flores, posarse sobre el labelo y buscar el néctar con éxito.

El número de especies de esta familia es una cuestión sujeta a debate: algunos autores estiman que hay unas 30 000 especies (Garay, 1974); otros reducen este número a unas 17 000 (Willis, 1973). No es posible saber cuántas especies de orquídeas existen, pues son muy pocos los grupos que han sido estudiados y revisados taxonómicamente. Por ello, lo más que podemos



Distribución total de las orquídeas

alcanzar es una estima aproximada, como la que propone Dressler (1981), que contabiliza unas 19 000 especies distribuidas en 725 géneros. De todas maneras, las orquídeas constituyen una de las familias más numerosas de las fanerógamas, de las que representan aproximadamente un 7-8% (Van der Pijl & Dodson, 1986)

En Europa, donde las orquídeas están pobremente representadas, se encuentran entre 115 (Moore, 1980) y 190 (Bauman, 1982) especies. Estudios recientes (Delforge, 2002) elevan esta cifra a más de 300 especies. La discrepancia en cuanto al número se debe a la distinta interpretación taxonómica que los botánicos hacen de la gran diversidad que presenta la familia: unos autores prefieren asignar a las variantes categoría de especies; otros, las agrupan en una sola

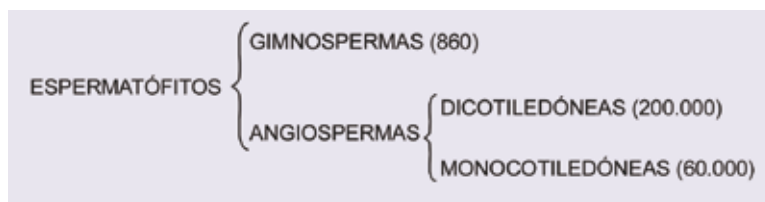
especie e interpretan las variantes como sub-especies o variedades. Siguiendo este último criterio, se estima que en la Península Ibérica viven unas 115 especies, de las cuales 34 están representadas en el Parque Natural Sierra de Grazalema.

Posición de las Orquídeas en el Reino Vegetal

Las especies vegetales vivientes, cuyo número ronda las 300 000, se pueden ordenar en grupos que reflejen sus relaciones de parentesco, esto es, de tal manera que las especies que han evolucionado a partir de un antepasado común se encuentren en el mismo grupo. La idea que fundamenta este tipo de ordenación es la Teoría de la Evolución —expuesta por Charles Darwin en 1859 en un libro titulado *On the Origin of Species*—. Darwin propone que todas las especies existentes provienen de uno o unos cuantos ancestros comunes, de modo que la diversidad que observamos en el presente es producto de la acumulación de cambios heredables que aparecen de forma fortuita en los seres vivos.

Las plantas que producen semillas, los espermatófitos, pueden dividirse en dos amplios grupos: uno que presenta semillas desnudas y otro que las tiene encerradas en una estructura llamada carpelo. Este carpelo se constituye a partir de una o varias hojas que se transforman en una especie de receptáculo. El primer grupo, relativamente pequeño, es el de las gimnospermas, con unas 860 especies. Destacan en él las coníferas, que incluyen, entre otras especies, pinos, abetos, enebros, cipreses y cedros.





El segundo grupo, las angiospermas, comprende unas 260 000 especies y puede asimilarse aproximadamente a la denominación de fanerógamas o plantas con flores conspicuas. A su vez, este amplio conjunto de plantas puede dividirse en dos grupos claramente definidos: dicotiledóneas y monocotiledóneas.

La semilla de las angiospermas produce al desarrollarse una o dos hojas embrionarias o cotiledones, cuya misión es la de proporcionar sustancias nutritivas a la joven plantita en las primeras etapas de su desarrollo. Las dicotiledóneas producen normalmente dos cotiledones, mientras que las monocotiledóneas sólo presentan uno.

Existen además otros rasgos que ayudan a identificar una planta monocotiledónea: la raíz principal es de corta duración y queda sustituida muy pronto por raíces que nacen del tallo; ni la raíz ni el tallo presentan crecimiento en grosor, por lo que casi todas las especies son de porte herbáceo; las hojas carecen con frecuencia de peciolo, se insertan mediante una ancha base en el tallo y tienen los nervios normalmente paralelos; las flores se componen de piezas en número de tres o múltiplos de este número.

Las relaciones taxonómicas, así como el número de especies de cada uno de los grupos citados, se indican en el cuadro de esta página.

Dentro de las monocotiledóneas son importantes las plantas palustres y acuáticas herbá-

ceas, así como las hierbas perennes terrestres, que pasan la época desfavorable del año bajo la superficie del suelo, como sucede con las orquídeas circunmediterráneas.

Además de las orquidáceas pertenecen a las monocotiledóneas las siguientes familias:

GRAMÍNEAS, familia de unas 8 000 especies (trigo, avena, cebada, centeno, arroz, mijo, maíz).

PALMAS, plantas generalmente arborescentes de tronco no ramificado (palmera de dátiles, palmera canaria, palmito, cocotero).

LILIÁCEAS, plantas principalmente herbáceas, provistas de órganos reservantes subterráneos, con unas 3 700 especies (tulipán, azucena, esparraguera, drago, asfódelo, jacinto, ajo, cebolla).

AMARILIDÁCEAS, familia próxima a la anterior, que comprende plantas principalmente tropicales y subtropicales, con sólo seis géneros presentes en Europa (narciso, campanilla, cólquico).

IRIDÁCEAS, importante familia que se extiende por las regiones tropicales y templadas, cuyas especies son con frecuencia de gran valor ornamental (lirio, gladiolo, croco, azafrán).

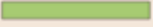
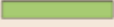
JUNCÁCEAS, familia con plantas principalmente cespitosas propias de suelos húmedos o pantanosos (juncos).

CIPERÁCEAS, familia cosmopolita rica en especies, con preferencia por lugares húmedos o con agua.

Número aproximado de especies de los distintos grupos de plantas (Pearson, 1995)

ESPERMATÓFITOS		260.000
MUSGOS		14350
HEPÁTICAS		8650
HELECHOS		8600
GIMNOSPERMAS		800

Número aproximado de especies de las principales familias de plantas

ORQUIDÁCEAS		25.000
ASTERÁCEAS		18.000
FABÁCEAS		12.000
POÁCEAS		8.000
RUBIÁCEAS		6.000
EUFORBIÁCEAS		5.000
CIPERÁCEAS		4.000
LILIÁCEAS		3.700
LAMIÁCEAS		3.500
BRASICÁCEAS		3.200

La Flor de las Orquídeas

Las orquídeas —y muchas otras plantas— poseen flores que son a la vez masculinas y femeninas; se habla en estos casos de flores hermafroditas. Generalmente la fecundación no se lleva a cabo entre los dos sexos de una misma flor, sino que las células sexuales masculinas son transportadas hasta los órganos femeninos de una flor distinta. Este transporte recibe el nombre de polinización debido a

que las células masculinas van encerradas en unos diminutos corpúsculos llamados granos de polen.

Sólo cuando reparamos en que la polinización de muchas plantas, entre ellas la de las orquídeas, la realizan los insectos u otros animales (pájaros, murciélagos), comprendemos la razón del colorido y la vistosidad de las flores. Así ocurre en las orquídeas, cuya enorme diversidad florar sirve al propósito de atraer polinizadores específico, generalmente insectos.

Generalidades

Las flores de las orquídeas nacen siempre en la axila de una bráctea foliácea o escumiforme. Generalmente las flores se agrupan en espigas o racimos, aunque existen especies que presentan una sola flor, como *Calipso bulbosa*, que crece en el norte de la Península Escandinava. Las inflorescencias muestran pocas o muchas flores distribuidas de manera densa o laxa, cuyo conjunto presenta forma cónica, cilíndrica u ovoide. Frecuentemente la inflorescencia se alarga en el curso de la floración.

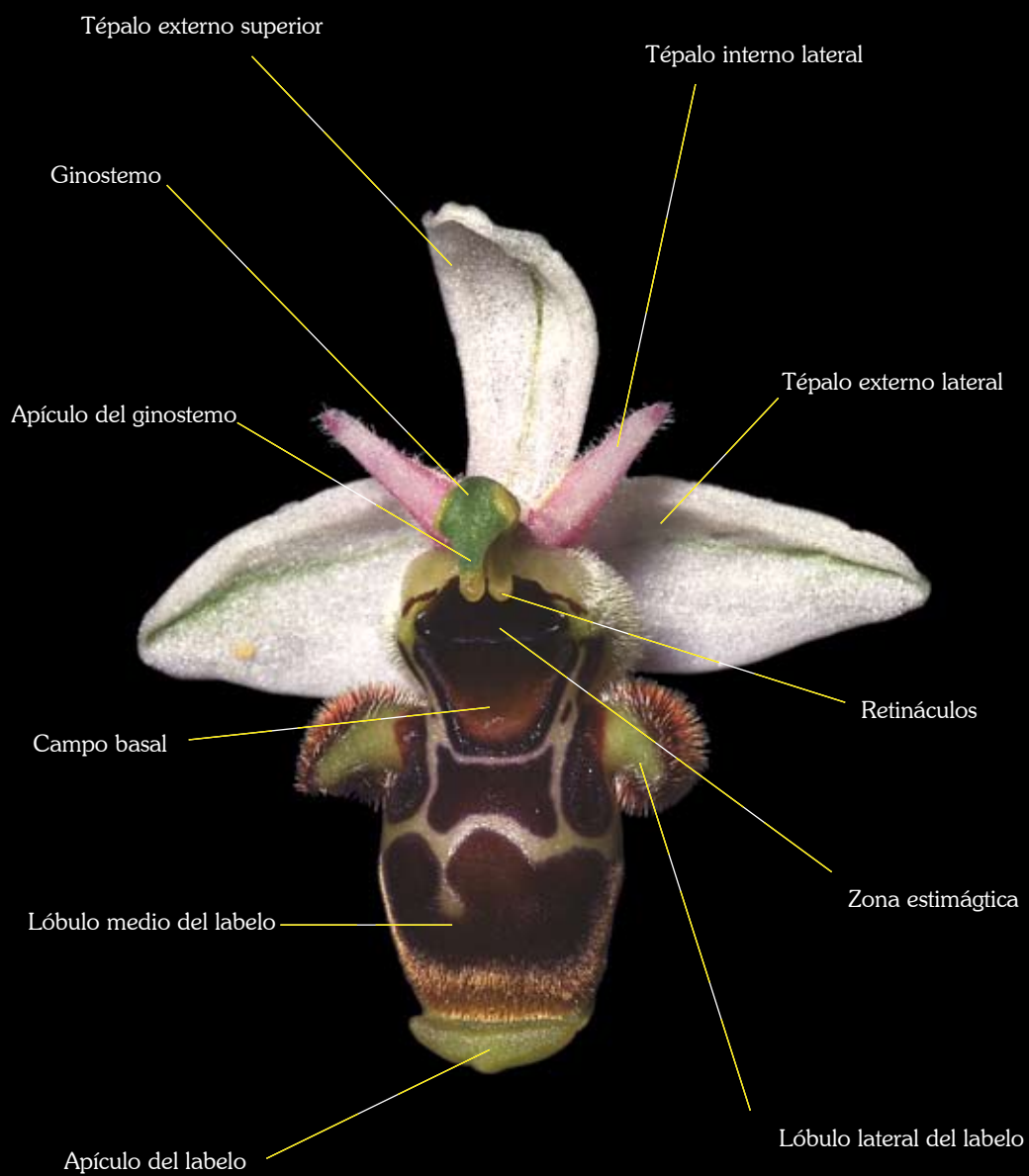
Las flores presentan un solo plano de simetría que las divide en dos mitades, izquierda

y derecha, imagen especular la una de la otra; se habla, pues, de flores zigomorfas o de simetría bilateral. Se cree que las plantas a partir de las cuales evolucionaron las orquídeas poseían simetría radial y que una creciente especialización en ser polinizadas por insectos indujo los cambios en la disposición de las piezas florales que hoy observamos.

La mayoría de las orquídeas posee flores hermafroditas, pero unos pocos géneros (*Catasetum*, *Cycnoches*) pueden producir flores unisexuales, masculinas o femeninas, a veces tan diferentes en su morfología que fueron consideradas erróneamente como pertenecientes a géneros distintos.



Flor de orquídea en la que se aprecia la simetría bilateral



Esquema de una flor del género *Ophrys*

Partes de la flor de las orquídeas

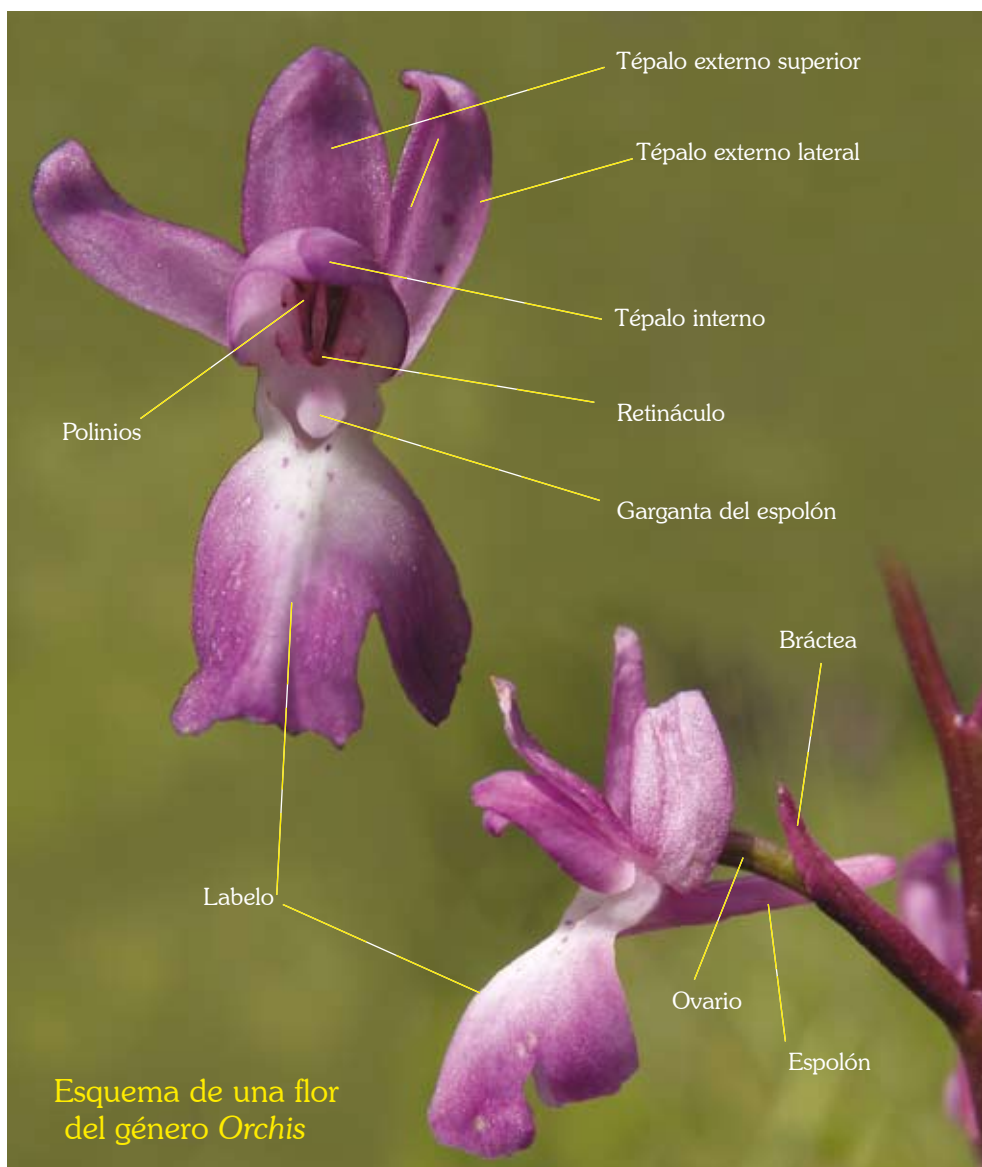
1. El pedicelo

En las especies europeas las flores carecen normalmente de pedicelo y se insertan directamente en el eje de la inflorescencia por medio del ovario, que es siempre ínfero. Cuando las flores carecen de pedicelo se dice que son sentadas. Existen, sin embargo, flores provistas de un corto pedicelo,

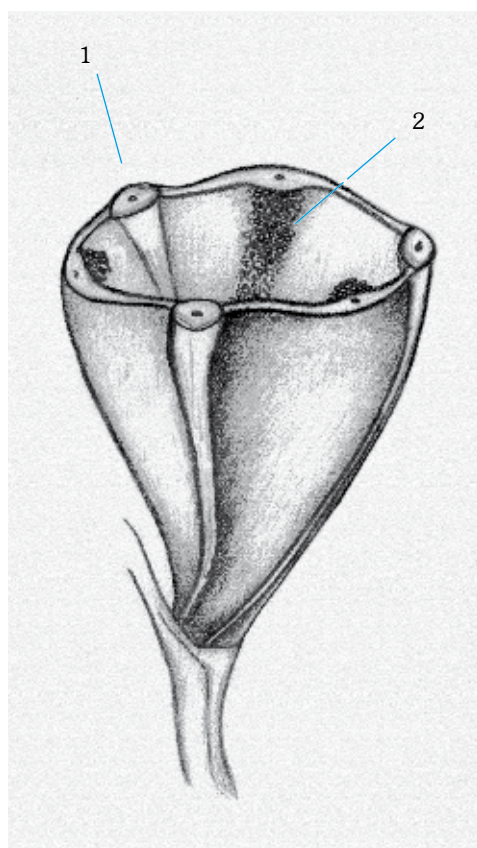
que une el extremo inferior del ovario con el raquis. Cuando sucede esto, se habla de flores pediceladas, como algunas especies de los géneros *Epipactis* y *Cephalanthera*.

2. El gineceo

Por gineceo se entiende el conjunto de los órganos femeninos de la flor. En las angiospermas, los primordios seminales, es decir, las futuras semillas, se encuentran encerra-



dos en una hoja transformada que recibe el nombre de carpelo. El carpelo, solo o unido a otros, forma una cavidad llamada ovario, donde están los primordios seminales. En el extremo del carpelo se desarrolla un tejido especial, provisto de papilas o de pelos largos y delicados, que está adaptado a la captación del polen y que recibe el nombre de estigma. En muchos casos, el estigma no se halla inmediatamente sobre el ovario, sino que está sostenido por un segmento filiforme denominado estilo.



Corte transversal del ovario de *Barlia robertiana*.

1. Línea de sutura de los carpelos
2. Placenta con primordios seminales

El gineceo de las orquídeas está formado por tres carpelos, pero en esta familia los carpelos se han soldado de tal forma que se ha constituido un ovario único, con un estilo y tres estigmas. La única evidencia visible de la existencia de tres carpelos son tres crestas que aparecen en la cara externa del ovario. Estas crestas son las líneas de sutura o unión de los carpelos entre sí.

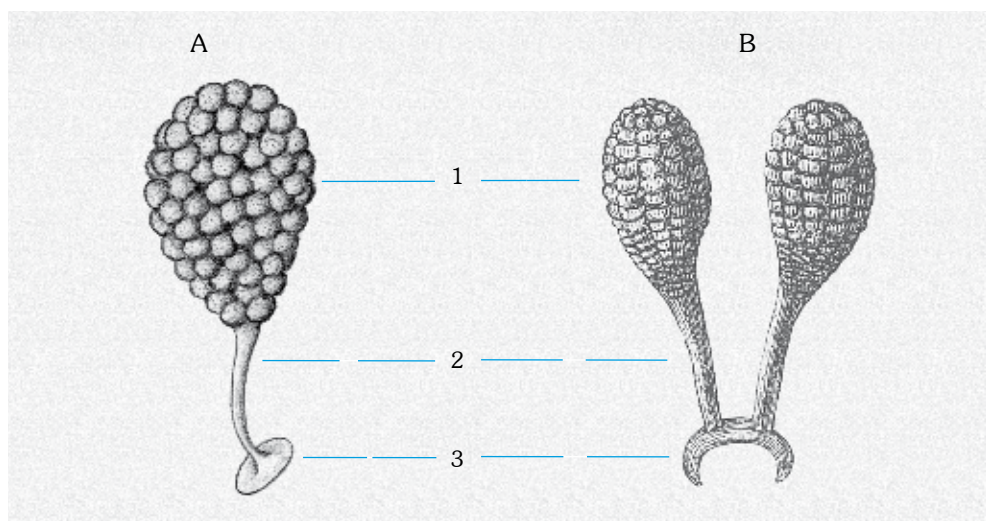
A veces, los ovarios que se han formado por fusión de dos o más carpelos presentan en su interior unos tabiques que dividen la cavidad del ovario en tantas partes como carpelos lo constituyen. En la gran mayoría de las orquídeas el ovario no está dividido, pero en algunos géneros de la subfamilia *Cypripedioideae*, aparecen tres cavidades separadas por medio de tabiques radiales para constituir un ovario trilocular.

Los primordios seminales se encuentran en el interior del ovario, dispuestos a lo largo de 3 crestas longitudinales (placentas). Cuando el ovario es unilocular, las placentas están dispuestas parietalmente, esto es, en la cara interna de cada carpelo; mientras que en los ovarios triloculares, las placentas son axiales.

Cuando el ovario madura tras la fecundación se transforma en un fruto. Aunque la mayoría de las orquídeas forma una cápsula, es posible encontrar frutos carnosos en algunos géneros tropicales primitivos, como *Vanilla*, *Solenipedium* o *Galeola*.

3. El androceo

El androceo es el conjunto de los órganos masculinos de la flor y está formado por uno o más estambres. Un estambre típico consta de un soporte filiforme, el filamento, en cuyo extremo se encuentra una cabecita fértil llamada antera. La antera está dividida en dos partes llamadas tecas, que a su vez encierran uno o dos sacos polínicos, dentro de los cuales están los granos de polen.



A y B polinarios con másulas (1), caudícula (2) y retináculos (3).
(B según DARWIN)

De los seis estambres que debieron poseer las orquídeas primitivas, las actuales conservan normalmente sólo uno. Sin embargo, en un pequeño grupo de orquídeas, la subfamilia *Cypripedioideae*, están presentes dos estambres fértiles, uno a cada lado de la columna. Aún es posible encontrar tres estambres en algunos miembros de la subfamilia *Apostasioideae*, que puede ser considerada como el grupo más primitivo dentro de las orquídeas. Está compuesta sólo por unas pocas especies terrestres y confinada en el espacio indomalayo.

En casi todas las orquídeas los granos de polen son pegajosos o están agrupados de cierta forma. Esta agregación del polen está relacionada adaptativamente con el gran número de primordios seminales que deben ser fecundados en cada ovario.

El polen puede ser liberado como monadas, es decir, como granos simples en *Apostasioideae*, *Cypripedioideae* y en algunos géneros pertenecientes a *Epidendroideae*.

En las demás orquídeas, los granos de polen aparecen como tétradas o bien están agregados en masas mayores llamadas polinios. Cada polinio está constituido por miles de granos de polen unidos entre sí por bandas de una sustancia elástica denominada elastovicina.

El número de polinios refleja las particiones de la antera, es usualmente constante para cada especie y varía entre 2 y 12. En muchas orquídeas hay 4 polinios, que corresponden a los 4 sacos polínicos. En otros casos, como en la mayoría de las orquídeas europeas, la fusión de los sacos polínicos reduce este número a dos.

Los polinios pueden ser de estructura uniforme o bien estar constituidos por la agrupación de pequeños paquetes denominados másulas. En este último caso el polinio recibe el nombre de sétil. Las másulas están formadas por miles de granos de polen unidos por filamentos de elastovicina. A su vez, las másulas se agrupan en torno

a un núcleo central también de elastovicina para constituir el polinio. Esta estructura permite que un simple polinio fecunde numerosas flores, dejando una o varias másulas en cada estigma.

En las especies del Parque Natural Sierra de Grazalema, el número de másulas por polinio varía entre pocas decenas (*Neotinea maculata*) y 150-200 (*Orchis*, *Ophrys*). En una especie como *Barlia robertiana*, los polinios pueden tener entre 160 y 190 másulas. Considerando que el número medio de másulas que se depositan en el estigma durante una visita del insecto portador es 30, cada polinio permite la polinización de unas 5-6 flores.

4. El ginostemo

Probablemente la estructura más característica de la flor de las orquídeas sea la columna o ginostemo, que se alza en el centro de la flor, en posición opuesta al labelo. Esta estructura es producto de la fusión del estilo y los tres estigmas con los filamentos de los estambres. La fusión de estos órganos es completa en las orquídeas más evolucionadas, pero en algunos géneros primitivos los estambres se encuentran separados del estilo y de los estigmas.

En la parte superior del ginostemo se encuentra la antera, alojada en una depresión claramente definida que recibe el nombre de clinandrio. Básicamente la antera tiene forma oblonga y está provista de 4 sacos polínicos. En muchas orquídeas primitivas esta estructura es reconocible como tal, pero en las más evolucionadas

la antera queda modificada y dividida de diversas formas.

Con frecuencia el polinio está sostenido por un pedículo elástico o caudícula, constituida por elastovicina. La caudícula une el polinio con un cuerpo gomoso llamado retináculo. El retináculo actúa como un pegamento que fija el polinio al insecto visitante, pues tiene la propiedad de endurecerse en pocos segundos en contacto con el aire.

En muchas especies, los retináculos están cubiertos por una membrana protectora llamada bursícula, que impide que el retináculo se seque y pierda su poder adherente. En las especies evolutivamente más avanzadas existe un filamento, llamado estípite, que une la caudícula con el retináculo.

En las orquídeas con caudícula, retináculo y estípite, estas estructuras junto con el polinio son transportadas como una unidad por los polinizadores. Se ha propuesto



el nombre de polinario para designar los polinios de una sola antera más las estructuras asociadas que se transportan con ellos durante la polinización. Muchas especies poseen dos retináculos separados, cada uno de ellos con su caudícula y sus polinios; Dressler (1981) sugiere el término hemipolinario para cada una de estas unidades.

En la parte inferior interna del ginostemo se encuentra una zona brillante y ligeramente cóncava que corresponde a los estigmas. La zona estigmática produce un líquido azucarado y viscoso al que queda adherido el polen durante la polinización.

De los tres estigmas que poseen las orquídeas, dos se encuentran soldados entre sí y permanecen funcionales, mientras que el tercero es estéril y en algunos casos se ha transformado en una expansión de tejido en forma de pico llamado rostelo, que impide el contacto entre los polinios y los estigmas de una misma flor, evitando de este modo la autofecundación. En las orquídeas que presentan bursícula y retináculo, éstos se sitúan en la parte superior del rostelo y son parte de él. Nuevamente hay que hacer la salvedad de las orquídeas primitivas (*Apostasioideae* y de algunos géneros de *Cypripedioideae*), pues presentan los tres estigmas fértiles y carecen de rostelo.

5. El perianto

Además de las partes fértiles (androceo y gineceo) ya descritas, la flor de las angiospermas posee una envoltura floral estéril llamada perianto. Esta envoltura está en relación con la polinización por animales: cuando la flor aún no se ha abierto y aparece en estado de botón floral, el perianto protege los órganos reproductores frente a los animales visitantes; durante la antesis, la viva coloración del perianto atrae a los polinizadores.

En muchas angiospermas el perianto está constituido por un verticilo externo (cáliz) de piezas generalmente verdes llamadas sépalos y de un verticilo interno (corola) de piezas vivamente coloreadas llamadas pétalos.

En las orquídeas el perianto está formado por piezas aproximadamente iguales entre sí, petaloideas, llamadas tépalos, sin que exista distinción entre cáliz y corola. Los tépalos están dispuestos en dos verticilos, uno externo y otro interno, de tres piezas cada uno.

Todos los tépalos son parecidos entre sí, excepto el que ocupa la posición media del verticilo interno. Este último se ha transformado en una plataforma en la que se posan los insectos polinizadores. Recibe el nombre de labelo y es característico de todas las flores de orquídeas.

El labelo suele ser de mayor tamaño que los demás tépalos y puede estar más o menos lobulado o dividido. Su morfología y colorido están especialmente adaptados para atraer a los insectos. En muchas especies la base del labelo se prolonga en una fosita llamada espolón, que puede contener néctar.

Antes de la antesis, en los botones florales, el labelo ocupa una posición adaxial en relación con el eje de la inflorescencia, es decir, es visualmente la pieza superior. Durante la apertura de los botones florales el ovario experimenta una torsión de 180°, que lo lleva a ocupar una posición diametralmente opuesta. Este fenómeno recibe el nombre de resupinación.

En algunas orquídeas no se produce resupinación (*Satirium*) o ésta origina un giro de 360° (*Malaxis paludosa*), con lo que el labelo permanece en su posición original; este retorno a la posición primitiva ha sido interpretado como un mecanismo adaptativo que favorece la relación de la planta con sus polinizadores particulares.

Ciclo Biológico

Ciclo vegetativo

Las orquídeas europeas son hierbas terrestres perennes, capaces de vivir varios años y de florecer anualmente si las condiciones son favorables. Poseen pseudotubérculos o rizomas que les permiten subsistir durante la época desfavorable del año. En los países mediterráneos, la estación desfavorable para el crecimiento es el verano, debido al aumento de la temperatura y a la escasez de agua en el suelo. Estas plantas que protegen sus yemas perdurantes bajo la superficie del suelo reciben el nombre de geófitos.

Para entender mejor el ciclo anual de nuestras orquídeas vamos a describir el de una especie cualquiera del género *Ophrys*.

Hacia septiembre la yema durmiente del tubérculo, que ha permanecido protegida bajo tierra de los rigores del verano, entra en actividad. La yema se alarga y alcanza

la superficie del suelo, donde produce una roseta de hojas.

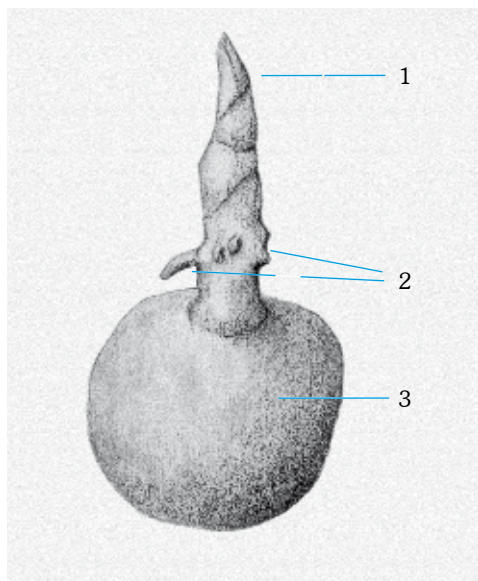
Obviamente, no puede ser la luz el factor responsable del cese de la dormición de la yema, ya que el tubérculo se encuentra bajo tierra. La humedad del suelo tampoco parece ser el factor desencadenante, puesto que normalmente la yema entra en actividad antes de las primeras lluvias otoñales. Una señal adecuada podría ser el descenso de temperatura que se produce a comienzos del otoño. No se debe descartar tampoco la posibilidad de un control endógeno, basado en alguna hormona que se vaya acumulando o degradando en el curso del verano hasta alcanzar cierta concentración umbral.

Al mismo tiempo que nacen las hojas, aparecen las primeras raíces, que poco después de nacer son invadidas por hongos microscópicos del suelo, frecuentemente del género *Rhizoctonia*. Estos hongos establecen una simbiosis con las raíces.

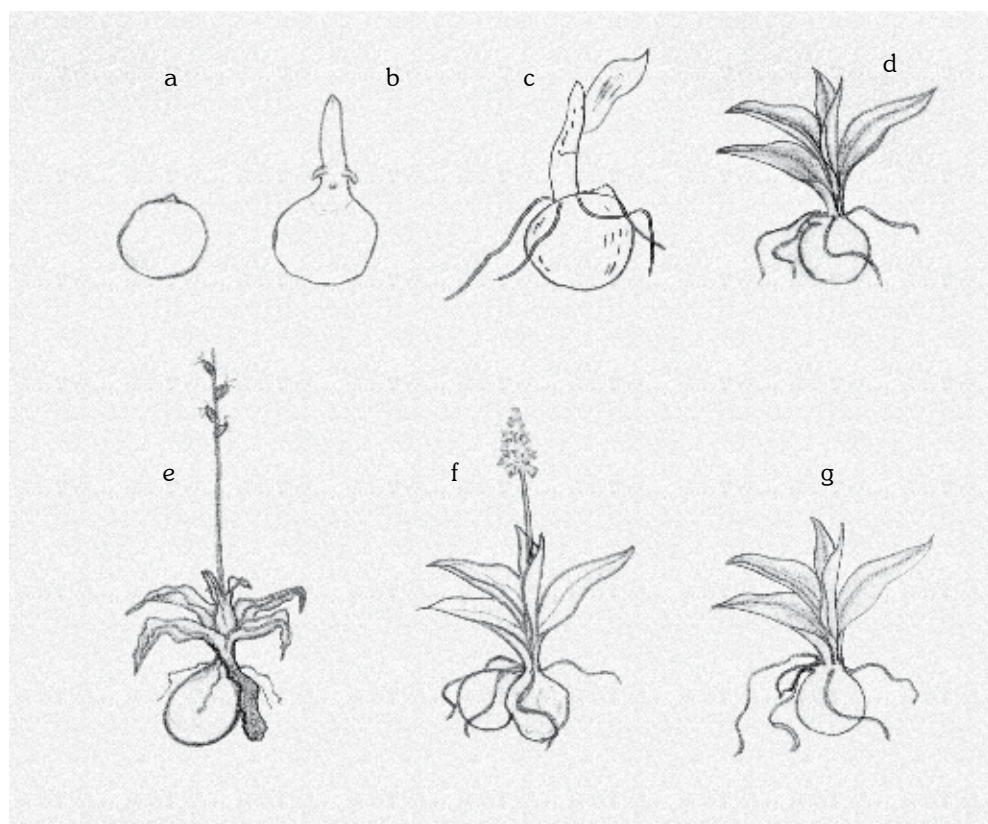
Durante unos dos meses, las yemas van produciendo nuevas hojas. Bajo tierra, en la axila de una escama incolora (un catafilo escumiforme), una yema produce una raíz que al poco tiempo atraviesa el catafilo. La raíz engruesa y se transforma en un tubérculo radical, órgano reservante que almacena sustancias constituyentes y energéticas para el periodo vegetativo siguiente. Este tubérculo arrastra consigo una yema caulinar que dará lugar a las hojas y al tallo floral al año siguiente.

En enero ya es posible distinguir las raíces normales de la que va a producir el nuevo tubérculo por el pequeño engrosamiento que presenta esta última en su extremo.

En las especies precoces, como *Barlia robertiana*, ya en diciembre se produce el tallo floral, pero en la mayoría de las especies se desarrolla entre marzo y mayo. Sólo



Tubérculo de *Barlia robertiana*.
1.- Hojas. 2.- Raíz. 3.- Tubérculo



Ciclo vegetativo de una especie del género *Ophrys*.
a.- Septiembre. b.- Octubre-noviembre. c.- Diciembre-enero d.- Febrero
e.- Marzo-mayo f.- junio g.- julio

una de las especies descritas en esta obra, *Spiranthes spiralis*, es de floración otoñal.

En el momento de la floración, el nuevo tubérculo ha adquirido el mismo tamaño que el tubérculo del año anterior. Esta pareja de tubérculos, que semeja dos testículos (*orkhis* en griego), es la que da nombre a la familia (*Orchidaceae*). Algunas especies sólo producen un tubérculo, pero otras pueden formar hasta cinco, lo que supone un mecanismo de reproducción vegetativa, como ocurre en el género *Serapias* o en *Orchis champagneuxii*.

Durante la primavera, la planta florece, es polinizada por insectos específicos y se inicia el desarrollo de las semillas en el interior de los ovarios. Al mismo tiempo, el tubérculo del año anterior empieza a arrugarse, pues se han empleado sus reservas en la formación del tallo floral y las semillas.

Al final de la primavera, las partes epigeas de la planta se secan rápidamente. El tubérculo nuevo se separa del tallo, y las raíces mueren y se desintegran. El tubérculo que ha dado lugar a la planta del presente año aparece entonces completamente seco.



Ciclo de vida

1. Germinación

Las semillas de las orquídeas se consideraron estériles hasta que Salisbury descubrió en 1804 que podían germinar.

Durante muchos años los cultivadores de orquídeas ornamentales habían llevado a cabo la reproducción de estas plantas sólo por vía vegetativa.

Las condiciones suficientes que provocan la germinación de la mayoría de las plantas, a saber, humedad, calor y aireación no bastan en el caso de las orquídeas.

Fue el botánico francés Noel Bernard, en 1889, quien descubrió las condiciones necesarias para que se produzca la germinación y el desarrollo de estas plantas. Para que la germinación tenga lugar es necesario el concurso de ciertos hongos microscópicos del suelo, generalmente del género *Rhizoctonia*, con los que las semillas entablan una relación simbiótica denominada micorrízica. Muchas veces se identifica el hongo como *Rhizoctonia* por su aspecto vegetativo, pero se asigna a otros géneros cuando se estudia material fértil. Warcup (1975) ha aislado otros géneros de hongos que también establecen simbiosis con las orquídeas, como *Tulasnella*, *Thanaptephorus*, *Ceratobasidium*, *Oliveonia* o *Corticium*.

En la mayoría de las semillas, el embrión se encuentra rodeado de un tejido nutritivo llamado endospermo; en otros casos, las sustancias de reserva se almacenan en órganos especiales llamados cotiledones. Estas sustancias de reserva permiten que el diminuto embrión crezca y se desarrolle hasta que la joven plantita produzca sus primeras hojas y raíces.

Las cápsulas adquieren una consistencia coriácea, se abren mediante fisuras y las diminutas semillas comienzan a ser dispersadas por el viento.

De la planta que apareció en septiembre del año anterior sólo quedan el tubérculo y las semillas formados en primavera. El tubérculo permanece inactivo bajo tierra durante todo el verano. En septiembre, la yema que porta en su extremo se activa. Y el ciclo vuelve a comenzar.

Las semillas de las orquídeas, que sólo alcanzan unas décimas de milímetro de longitud, carecen casi por completo de sustancias de reserva, y de ahí la necesidad de un agente externo que aporte nutrientes al embrión en desarrollo.

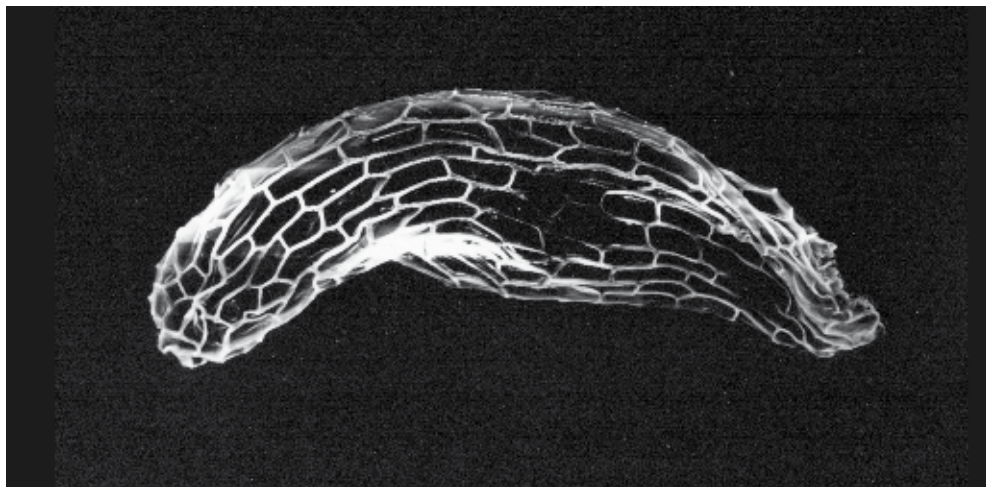
Si la especie apropiada de hongo invade la semilla, se establece una relación micorrízica, quedando rodeada la semilla de una densa maraña de hifas fúngicas. En estas circunstancias, las hifas del hongo aportan al embrión los azúcares necesarios para su crecimiento, funcionando como pequeñas raíces que absorben las sustancias nutritivas del medio.

Es posible conseguir la germinación de las semillas de orquídeas en ausencia de hongos micorrizógenos, si se siembran en un medio de cultivo con una elevada concentración de azúcares.

Hacia 1920, Beau realizó un sencillo experimento que esclareció el papel de los hongos en el desarrollo de las semillas. Este investigador hizo crecer en un medio nutriti-

vo el micelio de una especie de *Rhizoctonia*. Sobre la superficie del medio de cultivo colocó un vidrio de reloj con algunas semillas de orquídeas, que humedecía de vez en cuando con agua destilada estéril. Bien pronto, las hifas del hongo treparon por el vidrio de reloj y se pusieron en contacto con las semillas. Al poco tiempo, las semillas comenzaron a germinar normalmente. El único contacto de las semillas con el medio nutritivo fue a través del micelio del hongo. Cuando se destruyeron las hifas que unían las semillas con el medio nutritivo, el proceso de germinación quedó interrumpido. El hongo parece actuar como un intermediario entre el embrión y las sustancias nutritivas del suelo.

Las micorrizas de las orquídeas no sólo nutren a los embriones en desarrollo, sino que en diversas especies enteramente heterótrofas, como *Limodorum trabutianum*, que no produce clorofila, la planta está permanentemente asistida por un hongo micorrízico. En las orquídeas autótrofas,



Semilla de *Epipactis* x 100. Electromicrografía de barrido. Cortesía de Inmaculada Fernández González, Dep. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla



Plántulas de *Serapias parviflora*

la planta es capaz de sintetizar suficiente cantidad de hidratos de carbono como para mantener una vida independiente de las micorrizas, sin embargo, el hongo que invade el tejido embrionario a menudo queda asociado a la orquídea durante toda la vida de ésta.

Las micorrizas de las orquídeas son de tipo endótrofo, lo que significa que las hifas del hongo viven en el interior de las células y no sólo en los espacios intercelulares. Se ha observado que las hifas crecen formando una especie de ovillo en el citoplasma de las células. El hongo se comporta como parásito en las capas celulares externas de la corteza de las raíces, mientras que en las internas,

la orquídea digiere los ovillos y aprovecha las sustancias nutritivas del hongo. De este modo, la relación se establece sobre la base de un equilibrio: el hongo no debe invadir completamente los tejidos de la orquídea ni ésta debe digerir todas las hifas del hongo. La resistencia de las orquídeas a ser destruidas por los hongos micorrícicos se lleva a cabo, al menos parcialmente, mediante la síntesis de fitoalexinas, que inhiben el crecimiento de los mismos.

Sólo se puede especular sobre cómo se estableció originariamente la relación micorrízica. El botánico inglés Rayner adelantó en 1928 la hipótesis de que las micorrizas constituyen un fenómeno ecológico origina-

do directamente de la inevitable competencia entre las raíces de las plantas vasculares y los micelios de los numerosos hongos del suelo. Esta relación sería en un principio facultativa o de carácter casi parasitario. Una relación simbiótica estable debió desarrollarse por evolución de los mecanismos de control de la planta hospedante sobre el crecimiento del hongo.

Con toda probabilidad, la relación entre las orquídeas y las micorrizas se desarrolló evolutivamente muy pronto, cuando no habían aparecido aún especies epífitas y todas ellas eran plantas terrestres. Es notable el hecho de que en ningún caso se haya perdido la relación micorrízica en las especies actuales, ya sean terrestres o epífitas.

2. Protocormos

Las diminutas semillas de las orquídeas constan de una cubierta seca y dura, la testa, en cuyo interior se encuentra el embrión. Este embrión es extremadamente pequeño, está poco diferenciado y consta de unos cuantos cientos de células solamente.

Durante la germinación, el embrión se hincha hasta alcanzar varias veces su volumen, forma una protuberancia por una hendidura de la testa y produce largos pelos protocórmicos. En esta etapa el embrión es un cuerpo con forma de peonza, lustroso y casi transparente, de 0,25-0,33 mm de longitud, que porta una yema en el extremo. El polo basal, es decir, la zona opuesta a la yema, está cubierta en sus 2/3 partes de pelos protocórmicos, que en ausencia de la radícula, tienen la misión de absorber nutrientes del medio.

El término protocormo fue acuñado por el botánico francés Bernard para designar ese estado del desarrollo de los embriones de la orquídeas.

El desarrollo es muy lento. Una semilla puede tardar varios meses en alcanzar el estado de protocormo. A partir de este punto, el desarrollo varía considerablemente de unas especies a otras, dependiendo, entre otras cosas, del modo de crecimiento adoptado por la planta adulta. En la plantas con rizoma (*Cephanlanthera*, *Epipactis*, *Limodorum*), la yema del protocormo produce un tallo subterráneo del que nacerán raíces carnosas en el segundo o tercer año de crecimiento, luego, la planta produce un tallo aéreo que porta hojas y eventualmente flores.

En las plantas con tubérculos, durante el primer año, la yema terminal produce una única hojita verde. Simultáneamente se forma el primer tubérculo, que quedará aislado al final del primer periodo vegetativo junto con la yema terminal. En este momento el protocormo no mide más que 2-3 mm. En el segundo año, el crecimiento continúa a partir de la yema terminal. Esta yema produce un corto rizoma en el que aparecen las primeras raíces de la planta. El rizoma se une al protocormo mediante una ancha base. En el extremo del rizoma la yema terminal produce 1-2 hojitas, y bajo tierra se forma un segundo tubérculo más voluminoso. Este segundo tubérculo también se separa de la planta madre al final del periodo vegetativo. Desde este momento desaparece la yema terminal y el crecimiento continúa a partir de una yema axilar. Se establece así un sistema de ramificación simpódico, y el crecimiento se sucede a lo largo de varios años.

En los primeros años, el tubérculo nuevo se sitúa siempre a mayor profundidad que el del año anterior. Este mecanismo asegura que el tubérculo y su yema durmiente queden protegidos de la intensa desecación que sufren las capas más superficiales del suelo durante el verano.

3. Floración

El tiempo que requieren las orquídeas para desarrollarse desde la fase de protocormo hasta el estado reproductivo es con frecuencia dilatado. Las especies de los géneros *Orchis* y *Ophrys* del macizo de Grazalema suelen florecer a los 3-4 años de haberse producido la germinación.

En muchas especies, la floración raramente tiene lugar dos años seguidos, sino que ocurre en años alternos. Probablemente ocurra así porque en el año en que florece la planta, gran parte de las sustancias nutritivas se emplean para producir el tallo floral y las semillas, con lo que el tubérculo formado ese año no acumularía las reservas suficientes para dar lugar a un nuevo tallo floral en el año siguiente.

Si exceptuamos a *Spiranthes spiralis*, que abre sus flores hacia octubre, las demás orquídeas de Grazalema florecen entre enero y julio. La especie más temprana

es *Barlia robertiana*, que algunos años se encuentran en flor a finales de diciembre.

4. Polinización

En general, las orquídeas son plantas entomófilas, aunque no faltan especies polinizadas por pájaros, especialmente en zonas tropicales. Todas las especies del macizo de Grazalema son polinizadas por insectos.

Familia de aparición reciente, las orquídeas evolucionaron en hábitats en los que ya había numerosos insectos a los que se adaptaron con prontitud.

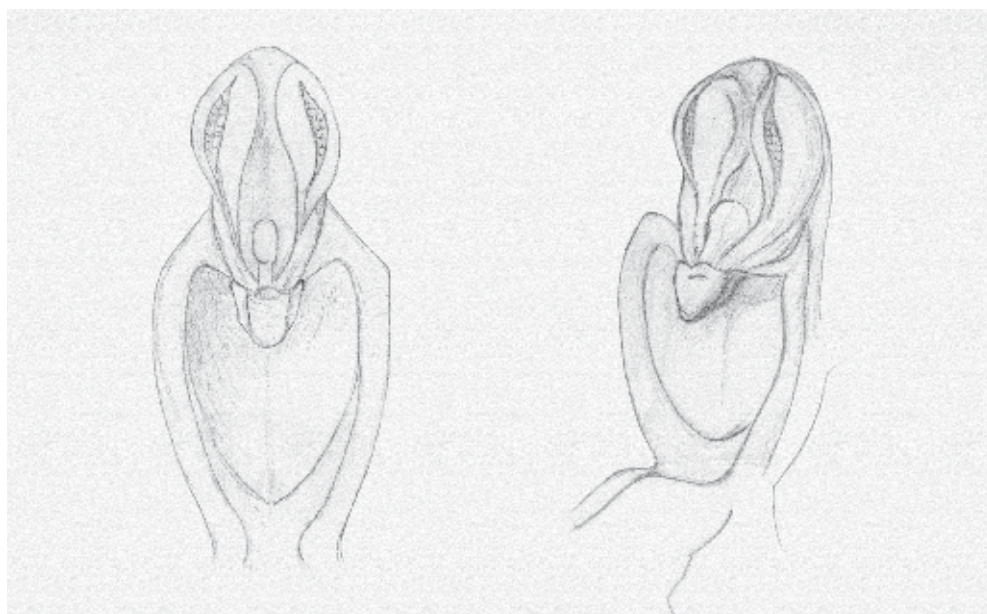
En relación con la entomofilia deben entenderse una serie de adaptaciones, entre las que cabe destacar 1) la simetría dorsoventral de las flores; 2) la presencia del labelo, que actúa como un posadero para los insectos; 3) la producción de néctar, a veces almacenado a cierta profundidad en espolones o cavidades de la flor; 4) la existencia de dibujos, manchas o marcas en las flores, especialmente en el labelo, llamadas "señales del néctar"; 5) la producción de sustancias aromáticas, no siempre agradables para el hombre; y 6) el atractivo óptico de las flores, basado en colores pertenecientes al espectro visual de los insectos.

Los mecanismos señalados suelen actuar agrupados para crear una relación insecto-orquídea de un alto grado de especificidad. La geometría y disposición de las piezas florales no sólo obligan al insecto a adoptar una posición que favorece su contacto con el polen, sino que al mismo tiempo determinan que únicamente los insectos dotados de una determinada estructura corporal puedan llevar a cabo la polinización.

Otros mecanismos de especificidad están basados en la fisiología sensorial de los insectos. Así, la composición química de los azúcares del néctar de cada especie respon-



Orchis olbiensis



Detalle del movimiento de la bursícula de *Barlia robertiana* para dejar expuesto el retináculo

de a las preferencias de sus insectos polinizadores. Por otro lado, cada tipo de aroma puede atraer a ciertos insectos y rechazar a otros. Las señales del néctar y el colorido de las flores responden también a la capacidad visual de determinados insectos. Las abejas, que no pueden percibir el rojo puro, son capaces de ver el ultravioleta cercano.

La especificidad es particularmente necesaria en las orquídeas si consideramos que el polen de estas plantas se transmiten en masa y debe asegurarse que esta enorme cantidad de granos de polen llegue a su destino.

Atendiendo a la forma en que se realiza la polinización, las orquídeas de nuestro estudio pueden separarse en los siguientes grupos:

- *Orquídeas nectaríferas o que simulan poseer néctar*

Muchas especies del macizo de Grazelema poseen espolones más o menos largos, en

particular, todas las especies del género *Orchis*. Sin embargo, si exceptuamos a *Orchis coriophora*, ninguna de estas plantas almacena néctar en el espolón. A pesar de ello, las flores son polinizadas por insectos que intentan obtener alimento de los espolones. Se considera que las especies del género *Orchis*, y muchas otras con espolones sin néctar, actúan engañando a varias especies de himenópteros (abejas, abejorros, avispas).

Para entender mejor cómo se lleva a cabo la polinización en las orquídeas provistas de espolón, contenga o no néctar, se describe la polinización de *Orchis mascula* siguiendo los trabajos de Nilsson (1983), que ha estudiado la ecología floral de esta especie en Suecia, y las observaciones del autor, efectuadas en la Sierra de Grazelema, de una especie estrechamente emparentada, *Orchis olbiensis*.

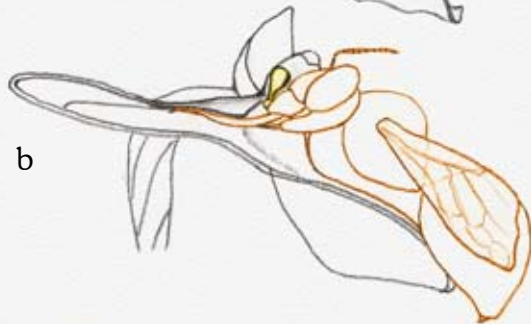
Orchis mascula presenta un espolón largo, curvado y dirigido hacia arriba que carece



e



a



b



c



d

Mecanismo de polinización.

- a.- Sección transversal de la flor.
- b.- Una abeja explora el espolón buscando nectar. Durante esta operación, los polinios -en amarillo- se adhieren al clipeo.
- c.- Una vez que la abeja abandona la flor, los polinios se curvan hacia adelante.
- d.- La abeja deposita los polinios en el estigma de otra flor.
- e.- Detalle de la zona estigmática de *Dactylorhiza elata*.

de néctar. Las flores producen un intenso aroma debido a la emisión de una mezcla de terpenos, sustancias volátiles presentes en muchas esencias vegetales. Las flores presentan una coloración variable, aunque predominan los colores rosa, rojo, violeta y blanco. Todas las flores muestran la zona central y la boca del espolón moteadas de púrpura. Se piensa que estas marcas son guías de néctar, es decir, señales que indican a los insectos la presencia de néctar.

En Europa septentrional, los principales polinizadores de *O. mascula* son especies del género *Bombus* (abejorros) y algunas abejas solitarias.

Después de la hibernación, los abejorros reina se alimentan del polen de diversas plantas para restablecer su vigor y permitir el desarrollo de sus ovarios. Mientras no han establecido sus nidos, no manifiestan rutinas metódicas de alimentación. Es en esta etapa, que dura 1-2 semanas, cuando polinizan las flores de *O. mascula*. Poco después, las hembras construyen un nido, y su comportamiento cambia. A partir de entonces inician una etapa de recolección de néctar y polen y sólo visitan flores específicas, que han aprendido a reconocer como fuente de alimento. Se dice que en esta etapa las reinas han desarrollado constancia o fidelidad hacia determinadas flores. En el periodo de nidificación las reinas raramente visitan las flores de *O. mascula*.

En la etapa favorable a la polinización, las reinas de *Bombus* realizan vuelos rápidos de exploración, establecen contacto visual con las vistosas flores de *O. mascula* y descienden repentinamente para posarse en la espiga. A continuación visitan un corto número de flores, 1-3 generalmente, de la base de la espiga, explorando los espolones con la probóscide en busca de néctar. Las reinas de *Bombus* descubren con prontitud

el engaño y abandonan la espiga sin visitar más flores.

En Grazelema no se han observado reinas de abejorro visitando las flores de *O. olbiensis*. En nuestro caso, son machos del género *Anthophora* los que visitan y polinizan estas plantas. Durante las primeras semanas de marzo se observaron numerosos machos que ejecutaban vuelos rápidos y repetidos a poca distancia del suelo. Las abejas recorrían el mismo itinerario una y otra vez, se detenían brevemente, pero sin posarse, frente a determinadas espigas de *O. olbiensis* que al parecer servían de puntos de referencia durante el vuelo. Los itinerarios seguidos por las abejas ocupaban un área aproximada de 20 m². A veces, los machos se posaban en la parte basal de una espiga y visitaban 1-2 flores en las que se detenían de 1 a 5 segundos. Las rutas de vuelo de diferentes machos se entrecruzaban, y las mismas espigas servían de referencia a muchos individuos. Cuando dos machos se acercaban a corta distancia durante el vuelo, manifestaban un comportamiento agresivo que parecía denotar cierta territorialidad. Esto parece corresponder a un enjambamiento de los machos encaminado a favorecer los encuentros con las hembras por acumulación de feromonas en una zona de apareamiento reducida (Eickwort, 1980).

De 10 machos capturados mientras realizaban este tipo de vuelo durante una mañana cálida y sin viento, 5 llevaban polinios de *O. olbiensis* adheridos al clípeo. En dos ocasiones se observaron parejas de estas abejas copulando sobre espigas de *O. olbiensis*.

El transporte de polen se realiza del siguiente modo:

Cuando el insecto visitante introduce su probóscide en el espolón, la cabeza adopta una posición tal que roza las bursículas, des-

plazándolas hacia atrás y dejando expuestos los retináculos. Como la glosis es más corta que el espolón, la cabeza del insecto presiona contra la boca de este órgano tratando de explorar su fondo. Estos movimientos provocan que los retináculos queden adheridos a la cabeza del insecto, generalmente en el clipeo o en la frente. Cuando el insecto retira su cabeza de la entrada del espolón se lleva consigo los polinios.

A los pocos segundos, 15-30, de haber sido retirados los polinios, las caudículas se inclinan hacia adelante, curvándose en ángulo recto. Cuando el insecto, portando en su cabeza los polinios curvados, llega a otra flor y repite su exploración del espolón, las masas de polen quedan enfrentadas a los estigmas, que poseen superficies mucilaginosas. Si el polinio roza estas superficies, todo o parte del polen queda adherido al estigma, con lo que se completa la polinización.

La ausencia de néctar en el espolón tiende a favorecer la alogamia, es decir, la polinización cruzada. En las especies que poseen néctar, como *Orchis coriophora*, los insectos polinizadores visitan gran número de flores de cada espiga y permanecen en ella varios minutos. En este tiempo, los polinios adheridos a la cabeza del insecto tienen ocasión de curvarse hacia adelante, y es muy probable que en una de las exploraciones subsiguientes, queden unidos al estigma de una flor de la misma espiga. Esto no ocurre en las flores sin néctar, pues el tiempo que permanece el insecto en cada planta es frecuentemente menor que el que tardan las caudículas en curvarse.

· *Orquídeas que simulan poseer polen*

Cephalanthera longifolia es polinizada por abejas solitarias del género *Halictus*, aunque la planta no ofrece ninguna recompensa a estos insectos. El labelo de *C. longifolia* cons-

ta de dos partes: la parte basal (hipoquilo) es cóncava y de color blanco con manchas amarillo-anaranjadas; la parte apical (epiquilo) es plana y posee 4-6 crestas longitudinales de color amarillo anaranjado.

Las abejas del género *Halictus* se posan en las espigas de esta orquídea y visitan una, raramente dos, flores en unos 5-15 segundos. En algunos casos los insectos rascan con sus patas delanteras las crestas del epiquilo a las que presumiblemente confunden con masas de polen (Dafni & Ivri, 1981). La polinización se lleva a cabo cuando una abeja introduce la cabeza en el hipoquilo y explora las manchas amarillas de la base del labelo mediante un mecanismo similar al que se ha descrito para *Orchis mascula*.

· *Orquídeas que imitan nidos de abejas*

La descripción que sigue se basa en los trabajos realizados por Dafni en Israel (Dafni & Branjes, 1981), y en observaciones del autor en el cercano Parque Natural de los Alcornocales.

Las flores del género *Serapias* presentan forma tubular, ya que los tépalos son conniventes y están soldados casi hasta el ápice. La parte basal del labelo, el hipoquilo, es cuneada y queda completamente encerrada en el casco tubular que forman los tépalos. La parte distal, el epiquilo, es lanceolada y colgante. Las flores no contienen néctar y emiten un ligero aroma.

Por la tarde y durante la noche, el interior de la flor se mantiene a una temperatura igual a la ambiental, pero durante la mañana, el interior de la flor está unos 3° C por encima de la temperatura exterior.

La polinización se lleva a cabo cuando los machos de abejas solitarias de los géneros *Eucera*, *Osmia*, *Ceratina* y *Anthidium* visitan las flores al atardecer buscando un lugar donde dormir. Las abejas general-



Serapias parviflora f. *albiflora*



Campsoscolia ciliata sobre *Ophrys speculum*

mente entran en varias flores de la misma planta antes de quedarse definitivamente en una. En cada visita se llevan adheridos nuevos polinios y depositan másulas en los estigmas, con lo que se realiza la polinización.

Las hembras de estas abejas solitarias duermen usualmente en agujeros hechos en el suelo. Los machos entran a menudo en los nidos de las hembras y pernoctan en ellos. Las flores de *Serapias* actúan imitando estos agujeros-nido de las hembras, lo que explica las tonalidades pardo-rojizas de las flores.

Por la mañana es posible encontrar numerosos machos de estas abejas durmiendo en sus cálidos refugios. Durante el día raramente visitan las flores de *Serapias*, aunque en días fríos y nublados pueden hacerlo.

· Polinización por pseudocopulación

La descripción que sigue se basa en las observaciones del autor, realizadas en Grazalema, sobre los mecanismos de polinización de *Ophrys dyris* y *Ophrys speculum* y en los trabajos de Borg (Borg-Karlson, 1985) y Dafni (Dafni & Bernhardt, 1990).

De todas las orquídeas mediterráneas, quizá sean las especies del género *Ophrys* las que muestran un mecanismo de polinización más extraordinario.

Las especies de *Ophrys* carecen de espolón y no producen néctar. La taxonomía se basa principalmente en las características del labelo, que muestra un elevado grado de polimorfismo. El labelo es convexo, aterciopelado o viloso, con una zona central brillante (espéculo) y vistosamente coloreado. En algunas especies el ápice del labelo presenta un apén-



Andrena sp. sobre *Ophrys dyris*

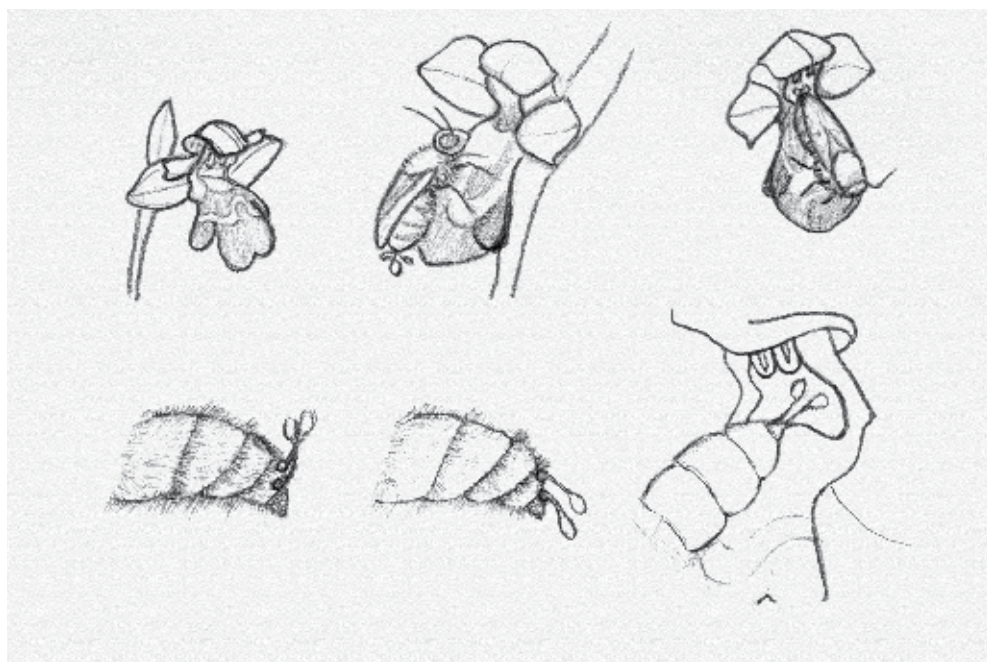
dice carnosos de color claro. El conjunto de la flor semeja el dorso de un insecto.

Estas flores son polinizadas por los machos de ciertas avispas y abejas solitarias, principalmente pertenecientes a los géneros *Andrena* y *Campsoscolia*.

Los machos se sienten atraídos por la forma y el colorido del labelo, que imita el dorso de las hembras de su propia especie. Sin embargo, es el olor que produce la flor, parecido al que producen las glándulas mandibulares de las hembras, el que incita a los machos a intentar copular con las flores. Los estímulos táctiles producidos por la pilosidad del labelo actúan sobre los órganos sensoriales de los machos contribuyendo a engañar al insecto.

Los machos estimulados, que reproducen la etapa inicial de la copulación (aunque en

ningún caso se ha descrito la emisión de esperma), permanecen largos periodos de tiempo sobre las flores, mantenidos allí por los intensos estímulos olfatorios que reciben. En el curso de la pseudocopulación, el insecto roza los retináculos y las masas de polen quedan adheridas a su cuerpo. En *O. dyris*, los machos del género *Andrena* se posan sobre la flor con el abdomen dirigido hacia el estigma, de tal modo que los polinios se adhieren al último segmento abdominal; por el contrario, en *O. speculum*, los machos de *Campsoscolia* se posan en el labelo con la cabeza dirigida hacia el estigma y los polinios se adhieren al clípeo. Cuando el insecto llega a otra flor y repite el proceso, los polinios, que ya se han curvado hacia adelante, rozan los estigmas y algunas másculas quedan adheridas a ellos.



Polinización en *Ophrys dyris*. Se aprecia cómo la abeja (*Andrena* sp.) se detiene sobre la flor con la cabeza orientada hacia el ginostemo, para después girar 180° durante la pseudocopulación. La abeja recibe los polinios en el extremo del abdomen; éstos se inclinan hacia atrás y quedan en posición para tocar el estigma de otra flor.

El mecanismo de polinización por pseudocopulación es posible gracias a que los machos de estas abejas y avispa aparecen unas semanas antes que las hembras, fenómeno llamado proterandria. Cuando pocas semanas después aparecen las verdaderas hembras, los machos dejan de visitar las flores de *Ophrys*.

· Autogamia

Los complejos y precisos mecanismos de polinización de las orquídeas aseguran casi por completo la polinización cruzada. En muchas especies existen además incompatibilidades fisiológicas que impiden que los granos de polen germinen en el estigma de su propia flor. En otros casos existen además barreras genéticas, que impiden la

fecundación de los óvulos en caso de aislamiento reproductivo.

En general, las orquídeas europeas alógamas no muestran esos mecanismos de auto compatibilidad, pues si se realiza una polinización artificial llevando polen a los estigmas de la propia flor, se producen semillas con normalidad.

Entre las especies realmente autógamas, cabe destacar *Neotinea maculata*, cuyas pequeñas flores verdosas y poco llamativas permanecen casi cerradas y se autofecundan.

En otras especies ocurre la autopolinización sólo en el caso de que falle la polinización cruzada en el curso normal de la antesis. En *Ophrys apifera*, si la flor no es polinizada por algún insecto, poco antes de la marchitez, las caudículas se inclinan



Polinios de *Ophrys apifera* subsp. *jurana* curvados sobre el estigma

fuertemente hacia adelante sacando los polinios de sus tecas y poniéndolos en contacto con el estigma.

Un caso extremo de autopolinización lo muestran ciertas orquídeas saprófitas como *Epipogium* y *Neottia*, que pueden florecer y fructificar completamente bajo tierra cuando las condiciones climáticas son desfavorables. En este sentido, se cita con frecuencia el caso curioso de las orquídeas subterráneas australianas *Cryptanthemis slateri* y *Rhizantella gardneri*, que viven permanentemente bajo la superficie del suelo a 8-30 cm de profundidad.

La autogamia parece ser un medio para evitar la extinción de las plantas que crecen en condiciones adversas a la polinización normal por medio de insectos. Las orquídeas autógamas pueden haberse originado cuando ciertas especies han colonizado zonas en las que no había polinizadores disponibles. En otros casos existe autogamia facultativa: los individuos que crecen en hábitats con un número suficiente de polinizadores se reproducen de forma alógama normal, mientras que las plantas que viven en zonas donde los polinizadores escasean, recurren a la autogamia para garantizar la fecundación.

5. Fecundación

Una vez que los polinios están en contacto con el estigma, la masa de polen se divide en tétradas y los granos de polen germinan. Miles de tubos polínicos inician su crecimiento. El líquido estigmático contiene lípidos y carbohidratos que nutren los tubos polínicos en desarrollo. La germinación del polen es un proceso rápido y suele durar 5-6 días en *Orchis* y 9-10 en *Ophrys* (Camus, 1928).

Los tubos polínicos crecen a través del ginostemo entre tejidos especiales adapta-



Cápsulas de *Orchis laxiflora*

dos a su conducción. Por el tubo polínico viajan dos células espermáticas masculinas, que junto con el plasma y el núcleo del tubo polínico se hallan constantemente en el extremo, pues las partes más viejas del tubo polínico están vacías, separadas a menudo por tapones de calosa.



Dehiscencia de las cápsulas de *Neotinea maculata*

El crecimiento del tubo polínico de las orquídeas es de los más lentos. Generalmente transcurren 4-6 semanas (Camus, 1928) antes de que el tubo polínico alcance un primordio seminal en el ovario.

En el ovario, el tubo polínico penetra por el micrópilo de un primordio seminal. El

extremo del tubo se desintegra y quedan dos células espermáticas libres. Una de ellas fecunda a la oocélula y la otra a los núcleos polares. Ocurre pues, una doble fecundación, cuyo resultado es la formación de un cigoto diploide y de un núcleo endospermico normalmente triploide, como sucede en todas las angiospermas.

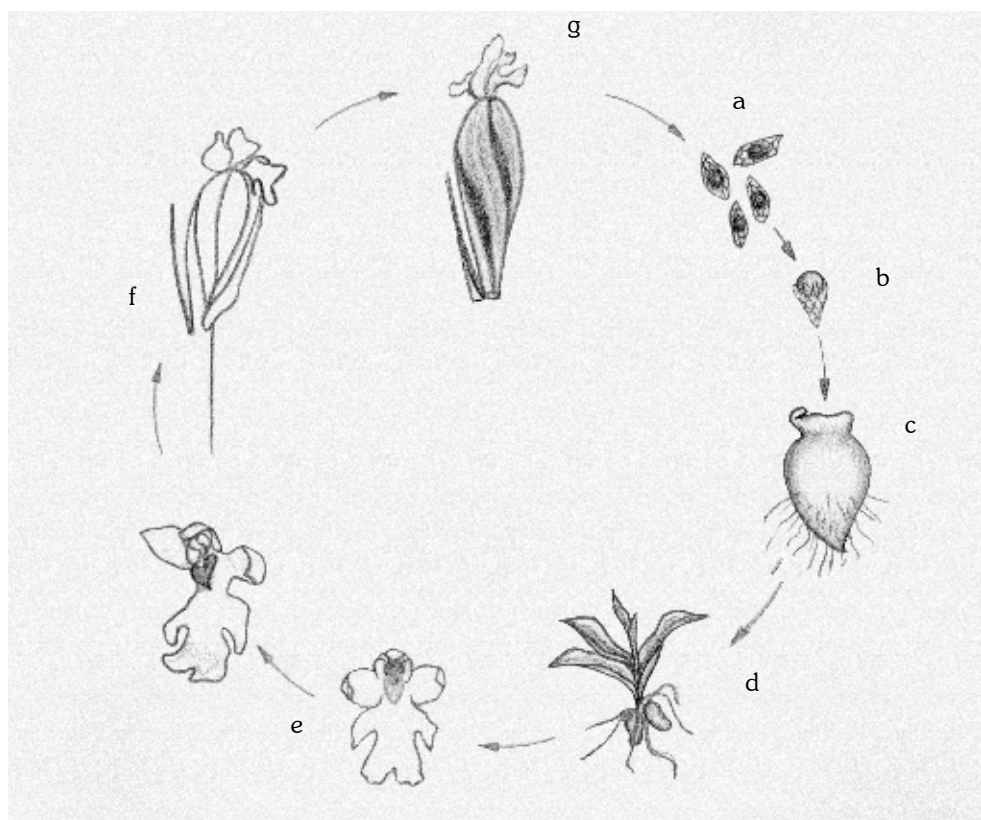
El desarrollo del cigoto da lugar a un embrión, y éste, a su vez, origina una nueva planta. En la mayoría de las especies vegetales, el núcleo endospermico se multiplica para formar un tejido de reserva, el endospermo, del que se nutre el embrión en desarrollo. En las orquídeas, el núcleo endospermico degenera o sufre unas cuantas divisiones para formar un tejido que pronto se reabsorbe; en cualquier caso, las semillas carecen de reserva.

Una vez formado el embrión, las capas externas del primordio seminal se secan y forman una cubierta dura, la testa. A continuación, la cápsula se abre por fisuras longitudinales y el menor soplo de viento arrastra y dispersa las diminutas semillas.

6. Dispersión de las semillas

Gracias a su peso, que oscila entre 0,3 y 0,15 microgramos (Arditti, 1967) y a su pequeño tamaño, las semillas de las orquídeas pueden desplazarse grandes distancias arrastradas por el viento.

Se admite que las semillas de las orquídeas pueden desplazarse cientos de kilómetros (800 Km, Garay, 1964) arrastradas por corrientes de aire a gran altura. En estas corrientes las semillas permanecen secas y a baja temperatura, tal vez heladas. Estas condiciones facilitan su conservación, pues es sabido que las semillas de las orquídeas pierden pronto su viabilidad cuando se encuentran en un ambiente húmedo y cálido (Kano, 1965).



Ciclo de vida de *Barlia robertiana*.

a.- Semillas. b.- Semillas germinando. c.- Protocormo. d.- Planta adulta
e.- Polinización f.- Ovario maduro. g.- Cápsula liberando semillas.

También pueden dispersarse por medio de corrientes de agua, ya que manifiestan una gran flotabilidad. Aunque es poco probable que las semillas individuales sean dispersadas por el agua marina a causa de la toxicidad de las sales, sí es posible que sean las cápsulas maduras las que viajen por este medio.

En las zonas continentales la dispersión puede tener lugar a lo largo de los ríos o a favor de la dirección predominante de los vientos.

La capacidad de las semillas de las orquídeas para dispersarse a grandes distancias

puede ayudar a explicar la distribución cosmopolita de estas plantas.

El número de semillas por cápsula es muy variable: *Cypripedium acaule* alcanza unas 50 000 semillas/cápsula, algunas especies de *Cattleya* tienen 250 000 a un millón, pero el mayor número documentado es el *Cynoches ventricosum* var. *chlorochilon* en cuya cápsula Withner (1959) contó 3 700 000 semillas. En lo que se refiere a las orquídeas de nuestro estudio, el número de semillas por cápsula oscila entre las aproximadamente 1 500 semillas/cápsula de *Spiranthes spiralis* y las cerca de 25 000 que tiene *Barlia robertiana*.

Fenología de la floración

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<i>Aceras anthropophorum</i>												
<i>Anacamptis pyramidalis</i>												
<i>Barlia robertiana</i>												
<i>Cephalanthera longifolia</i>												
<i>Cephalanthera rubra</i>												
<i>Dactylorhiza elata</i>												
<i>Dactylorhiza markusii</i>												
<i>Epipactis tremolsii</i>												
<i>Himantoglossum hircinum</i>												
<i>Limodorum abortivum</i>												
<i>Limodorum trabutianum</i>												
<i>Neotinea maculata</i>												
<i>Ophrys apifera</i>												
<i>Ophrys atlantica</i>												
<i>Ophrys bombyliflora</i>												
<i>Ophrys dyris</i>												
<i>Ophrys fusca</i>												
<i>Ophrys lutea</i> subsp. <i>lutea</i>												
<i>Ophrys lutea</i> subsp. <i>minor</i>												
<i>Ophrys scolopax</i>												
<i>Ophrys speculum</i> subsp. <i>lusitanica</i>												
<i>Ophrys speculum</i> subsp. <i>speculum</i>												
<i>Ophrys tenthredinifera</i>												
<i>Orchis conica</i>												
<i>Orchis coriophora</i>												
<i>Orchis champagneuxii</i>												
<i>Orchis italica</i>												
<i>Orchis langei</i>												
<i>Orchis laxiflora</i>												
<i>Orchis olbiensis</i>												
<i>Orchis papilionacea</i>												
<i>Serapias lingua</i>												
<i>Serapias parviflora</i>												
<i>Spiranthes aestivalis</i>												
<i>Spiranthes spiralis</i>												
NÚMERO DE ESPECIES EN FLOR	2	4	22	32	30	5	2	0	1	1	0	1

Clasificación Sistemática de las Orquídeas

La familia puede dividirse en cinco subfamilias. A continuación se especifican las características principales de cada subfamilia y se nombran todos los géneros presentes en Europa. Las categorías taxonómicas por debajo del nivel de subfamilia sólo se nombran si incluyen géneros representados en Europa.

I. SUBFAMILIA APOSTASIOIDEAE

Perianto casi regular; 2-3 estambres fértiles; filamentos de los estambres casi libres; polen en mónadas; ausencias de polinios; 3 estigmas fértiles. Plantas terrestres, autótrofas, confinadas en el espacio indomalayo. 2 géneros, 20 especies.

II SUBFAMILIA CYPRIPEIDIOIDEAE

Perianto zigomorfo; 2 estambres fértiles y 1 estaminodio terminal; fusión casi total de los filamentos; polen en tétradas; ausencia de polinios; tres estigmas fértiles. Plantas terrestres, raramente epifitas, autótrofas, distribuidas por ambos hemisferios, tanto en zonas templadas como tropicales. 4 géneros, 115 especies. En Europa se encuentra representada por el género *Cypripedium*.

III SUBFAMILIA NEOTTIOIDEAE

Perianto zigomorfo; 1 estambre fértil; fusión total de los filamentos; polen en tétradas o en mónadas; 2-4 polinios, generalmente sin caudícula, unidos por su extremo superior, raramente séctiles, con retináculo en la mayoría de los casos; 2 estigmas fértiles. Plantas terrestres, raramente epifitas, auto o heterótrofas. 90 géneros, 1600 especies.

Epipactis, *Cephalanthera*, *Limodorum*, *Spiranthes*, *Epipogium*, *Neottia*, *Listera*, *Goodyera*.

IV SUBFAMILIA ORCHIDOIDEAE

Perianto zigomorfo, 1 estambre fértil; fusión completa de los filamentos; polen en tétradas; 2-4 polinios séctiles, unidos por la base, con caudículas y retináculo, pero sin estípide; 2-3 estigmas confluentes. Plantas terrestres, raramente epifitas, auto o heterótrofas, distribuidas por ambos hemisferios. 70 géneros, 1900 especies.

TRIBU ORCHIDEAE

Subtribu *Platantherinae*

Retináculos sin bursículas. *Gennaria*, *Hermannium*, *Neottianthe*, *Nigritella*, *Coeloglossum*, *Platanthera*, *Chamaeorchis*, *Gymnadenia*, *Pseudorchis*.

Subtribu *Orchidinae*

Retináculos dentro de bursículas. *Orchis*, *Aceras*, *Anacamptys*, *Dactylorhiza*, *Neotinea*, *Ophrys*, *Serapias*, *Barlia*, *Himantoglossum*, *Traunsteinera*.

V. SUBFAMILIA EPIDENDROIDEAE

Perianto zigomorfo, 1 estambre fértil; fusión completa de los filamentos; polen en tétradas; 2-12 polinios duros, cerosos o córneos, raramente séctiles, con o sin caudículas, con retináculo, con o sin estípide; 2 estigmas confluentes. Plantas epifitas, raramente terrestres, auto o heterótrofas, principalmente tropicales y subtropicales. 500-600 géneros, 16000-21000 especies. *Corallorhiza*, *Calypso*, *Liparis*, *Malaxis*, *Hammarbya*.

Clasificación de las especies de la Sierra de Grazalema

SUBFAMILIA NEOTTIOIDEAE

TRIBU NEOTTIAEAE

- 1 *Epipactis*
 - 1.1 *tremolsii*
- 2 *Cephalanthera*
 - 2.1 *rubra*
 - 2.2 *longifolia*
- 3 *Limodorum*
 - 3.1 *abortivum*
 - 3.2 *trabutianum*
- 4 *Spiranthes*
 - 4.1 *spiralis*
 - 4.2 *aestivalis*

SUBFAMILIA ORCHIDOIDEAE

TRIBU ORCHIDINAE

- 5 *Dactylorhiza*
 - 5.1 *markusii*
 - 5.2 *elata*
- 6 *Neotinea*
 - 6.1 *maculata*
- 7 *Orchis*
 - 7.1 *laxiflora*
 - 7.2 *champagneuxii*
 - 7.3 *papilionacea*
 - 7.4 *coriophora*
 - 7.5 *langei*
 - 7.6 *olbiensis*
 - 7.7 *conica*
 - 7.8 *italica*
- 8 *Aceras*
 - 8.1 *anthropophorum*
- 9 *Himantoglossum*
 - 9.1 *hircinum*

- 10 Barlia
 - 10.1 robertiana
- 11 Anacamptis
 - 11.1 pyramidalis
- 12 Serapias
 - 12.1 parviflora
 - 12.2 cordigera
 - 12.3 lingua
- 13 Ophrys
 - 13.1 fusca
 - 13.2 lutea
 - 13.2.1 subsp. lutea
 - 13.2.2 subsp. minor
 - 13.3 atlantica
 - 13.4 dyris
 - 13.5 speculum
 - 13.5.1 subsp. speculum
 - 13.5.2 subsp. lusitanica
 - 13.6 bombyliflora
 - 13.7 tenthredinifera
 - 13.8 apifera
 - 13.9 scolopax
 - 13.10 incubacea

Claves para Géneros y Especies

CLAVE DE GÉNEROS

1. Plantas sin hojas verdes	Limodorum
1. Plantas con hojas verdes	2
2. Flores con espolón, a veces rudimentario.	8
2. Flores sin espolón.	3
3. Labelo con zonas velutinas o pilosas y parecido a una abeja, a otro insecto o a una araña, con una zona central coloreada y de brillo generalmente metálico (espéculo).	Ophrys
3. Labelo de otra forma	4
4. Labelo dividido por un estrangulamiento en una parte basal cóncava (hipoquilo) y otra distal plana (epiquilo).	5
4. Labelo no dividido por un estrangulamiento	7
5. Plantas con pseudotubérculos. Epiquilo con la base pilosa . . .	Serapias
5. Plantas con rizoma. Epiquilo con la base provista de protuberancias o de crestas	6
6. Flores sentadas, erectas. Ovario retorcido	Cephalanthera
6. Flores pediceladas, colgantes. Ovario recto	Epipactis
7. Flores dispuestas helicoidalmente sobre el raquis. Labelo entero	Spiranthes
7. Flores no dispuestas en hélice. Labelo trilobulado, antropomorfo con <i>brazos y piernas</i>	Aceras
8. Lóbulo medio del labelo de 30-50 mm, acintado, rizado. Flores con un fuerte olor desagradable	Himantoglossum
8. Labelo entero o con el lóbulo medio menor de 25 mm, no acintado ni rizado. Flores inodoras o de olor agradable . . .	9
9. Flores muy pequeñas, de 3-4 mm. Espolón de 1-2 mm.	10
9. Flores de más de 10 mm. Espolón de más de 3 mm	11
10. Con 2 hojas cordiformes. Hojas a cierta altura en el tallo. Retináculo sin bursícula	Gennaria
10. Con 2-6 hojas oblongo-elípticas. Hojas en roseta basal. Retináculo con bursícula	Aceras
11. Labelo con dos lamelas petaloideas en la base	Anacamptis
11. Labelo sin lamelas en la base.	12

- | | |
|---|---------------------|
| 12. Plantas robustas de tallo grueso. Labelo festoneado.
Hojas basales grandes, de 6-10 cm de anchura. | Barlia |
| 12. Plantas delicadas de tallo fino. Labelo no festoneado.
Hojas basales de no más de 3 cm de anchura. | 13 |
| 13. Brácteas membranosas. Pseudotubérculos enteros. | Orchis |
| 13. Brácteas foliáceas. Pseudotubérculos digitados. | Dactylorhiza |

CLAVES DE ESPECIES

CEPHALANTHERA

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Flores blancas. Ovarios y parte superior del tallo glabros. | longifolia |
| 1. Flores rosadas o purpúreas. Ovarios y parte superior del tallo pubescentes | rubra |

LIMODORUM

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Espolón rudimentario, menor de 2 mm | trabutianum |
| 1. Espolón de 10-25 mm | abortivum |

SPIRANTHES

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Hojas ovado-elípticas, patentes, dispuestas en una roseta basal muy pegada al suelo, secas en la antesis. Hojas caulinares escuamiformes. Floración otoñal. | spiralis |
| 1. Hojas linear-lanceoladas, más o menos erectas, presentes en la antesis, algunas de ellas caulinares. Floración estival | aestivalis |

DACTYLORHIZA

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Flores rosadas o violeta-purpúreas. Espolón descendente | elata |
| 1. Flores blanco-amarillentas. Espolón ascendente. | markusii |

ORCHIS

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Sépalos y pétalos convergentes formando un casco. | 2 |
| 1. Al menos los sépalos laterales patentes o reflejos | 6 |
| 2. Espolón dirigido hacia arriba | champagneuxii |
| 2. Espolón dirigido hacia abajo | 3 |
| 3. Labelo trilobulado | 4 |
| 3. Labelo entero. | papilionacea |

4. Espolón cónico.	coriophora
4. Espolón cilíndrico.	5
5. Lóbulo medio del labelo profundamente dividido en 2 lóbulos lineares.	italica
5. Lóbulo medio del labelo entero o emarginado.	conica
6. Hojas lineares, agudas, dispersas por el tallo	laxiflora
6. Hojas oblongo-lanceoladas, formando una roseta basal o próximas a la base del tallo	7
7. Labelo geniculado, sin motas púrpura	langei
7. Labelo no geniculado, con frecuencia moteado de púrpura. . .	olbiensis

SERAPIAS

1. Hipoquilo con una sola callosidad panduriforme, a veces dividida por un ligero surco central	lingua
1. Hipoquilo con dos callosidades alargadas, separadas por un nítido surco central	2
2. Epiquilo tan ancho como el hipoquilo extendido, redondeado o cordado. Brácteas más cortas que las flores.	cordigera
2. Epiquilo más estrecho que el hipoquilo extendido, lanceolado u ovado lanceolado. Brácteas igual o más largas que las flores .	parviflora

OPHRYS

1. Labelo provisto de un apéndice apical carnososo	2
1. Labelo sin apéndice apical.	5
2. Ginostemo obtuso, sin apículo	3
2. Ginostemo terminado en un apículo agudo, a veces sinuoso. . .	4
3. Labelo trilobulado, aterciopelado, negro o pardo intenso. Sépalos verdes	bombyliflora
3. Labelo entero, pardo-purpúreo, con margen amplio de color amarillento. Sépalos rosas, purpúreos o blancos	tenthredinifera
4. Labelo más ancho por la zona media y que se estrecha hacia el extremo. Apículo del ginostemo recto. Apéndice apical del labelo cóncavo, tridentado, inflexo, visible	scolopax
4. Labelo más ancho en el extremo. Apículo del ginostemo sinuoso. Apéndice apical del labelo reflejo, entero, poco visible	apifera
5. Labelo con el margen plano y amarillo	lutea
5. Labelo con el margen más o menos reflejo, no coloreado de amarillo	6

- 6. Labelo con un gran espéculo de color azul metálico.
 Margen del labelo muy viloso. **speculum**
- 6. Espéculo no azul metálico. Margen del labelo aterciopelado,
 sin pelos largos. 7
- 7. Labelo casi plano. Espéculo dividido en dos partes
 a modo de ojos **fusca**
- 7. Labelo fuertemente convexo. Espéculo indiviso, rodeado
 de una banda estrecha y blanquecina en forma de "ω". **dyris**





7. descripción, iconografía y cartografía de las especies

Epipactis tremolsii

C. Pau in *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 13(2): 43 (1914)

Epipactis helleborine subsp. *tremolsii* (Pau) E. Klein in *Orchidee* (Hamburg) 30(2): 49 (1979)

Etimología

Epipactis: del gr. *epipaktis*, un nombre empleado por Teofrasto a propósito de una planta de este tipo.

tremolsii: en honor del botánico catalán F. Tremols i Borrels.

Descripción

Planta de 30-60 cm de altura.

Rizoma corto, oblicuo u horizontal, que emite 1 tallo florífero, a veces hasta 4 densamente agrupados.

Tallo pubescente en la parte superior; la mitad inferior glabra y algo purpúrea; con frecuencia el extremo del tallo curvado hacia abajo poco antes de la antesis.

Hojas agrupadas en la base del tallo, visiblemente nervadas, ovado-elípticas o suborbiculares, onduladas en el borde, acuminadas, de tacto papiráceo y con el limbo erecto-patente.

Racimo denso, con numerosas flores, las inferiores péndulas; las superiores horizontales. Brácteas más largas que las flores, foliáceas, parecidas a las hojas superiores.

Flores pediceladas, verdosas, parduscas, rojizas o violetas. Piezas del perianto subiguales, ovadas u ovado-lanceoladas; los sépalos verdosos; los pétalos del mismo color, pero



con la base rosada o violeta. Labelo verde por fuera, rojizo oscuro o pardo por dentro; hipoquilo cupuliforme; epiquilo cordado u ovado, provisto de protuberancias basales rugosas, con el extremo agudo y curvado hacia abajo. Ovario no retorcido.

Variabilidad

Los trabajos recientes relativos a este género tienden a diferenciar un grupo de especies de distribución centroeuropea, ligadas a bosques caducifolios, principalmente hayedos, asimilable a *E. helleborine* y especies afines de otro grupo de taxones más meridionales, adaptados a hábitats xéricos, entre los que se encontrarían *E. tremolsii* y *E. lusitanica*.

E. tremolsii C. Pau es un taxón controvertido. Algunos autores la consideran una especie válida, otros, como Raynaud





(Raynaud, 1984), sostienen la identidad de *E. latifolia* (L.) All. var. *platyphylla* Irmisch y *E. tremolsii* Pau, pues para este autor son dos sinónimos taxonómicos basados en tipos diferentes.

Se ha descrito del Algarbe (Portugal) *E. lusitanica* Tyteca. Esta planta, que también aparece en el Alentejo y en la provincia de Huelva, y que citas recientes localizan en el territorio de esta guía, está emparentada con *E. tremolsii*, de la que se diferencia por su porte más delicado y por sus hojas más pequeñas y erectas, no siempre agrupadas en la base del tallo, al que rodean en forma de trompeta. Su rango de variación alcanza desde formas parecidas a *E. parviflora* hasta *E. helleborine*.

Ecología

Planta de preferencias nemorales que crece en sotobosque de pinares, encinares, alcornoques y quejigales. En lugares a media sombra o soleados. Prospera en una variedad de suelos que abarca desde regosoles y litosoles poco desarrollados hasta cambisoles cálcicos y gleicos, phaeozems y rendzinas, más profundos, formados sobre diversos sustratos, generalmente calizos, pero sin excluir los materiales areno-arcillosos de los *flysch* aljibicos y las arcillas.

Entre 350 y 1 200 metros.

Florece de abril a junio.



Planta polinizada por avispas, a las que hemos observado posadas en la espiga con signos de intoxicación (movimientos torpes, escasa reactividad, vuelo lento y errático) y con numerosos polinios adheridos al clípeo. Con frecuencia visitan las flores gran número de hormigas que exploran la cavidad del hipoquilo atraídas por el exudado que allí se acumula, pero dado su tamaño y morfología, no desprenden los polinios, aunque perturban o impiden la acción de otros visitantes.

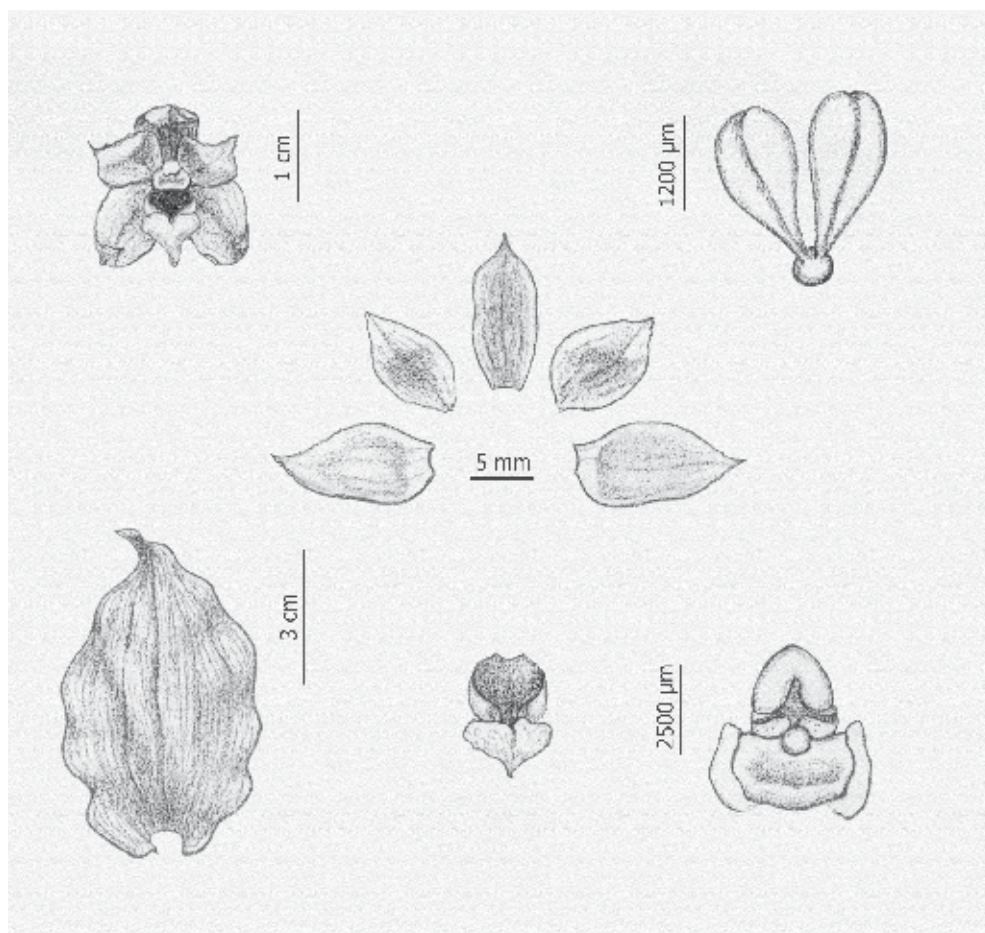
Maduran 1-5 flores de la base de la espiga. Cada cápsula produce de 4 000 a 6 000 semillas. La fragmentación del rizoma puede contribuir a la multiplicación de la especie.

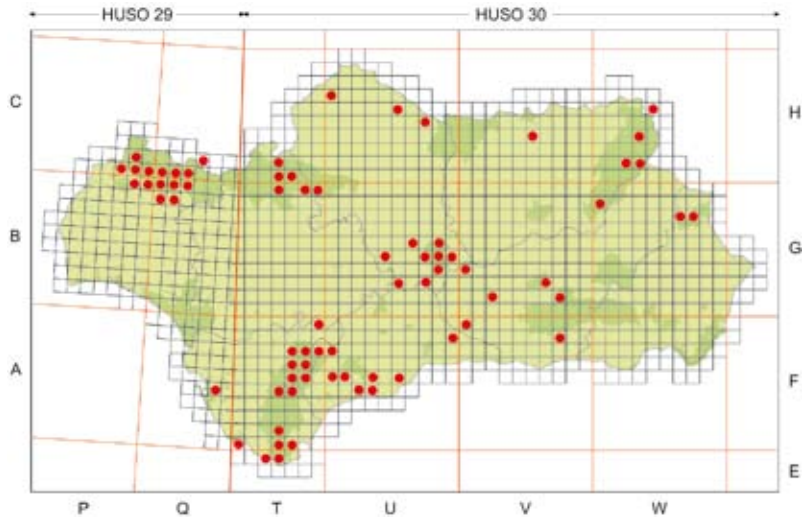
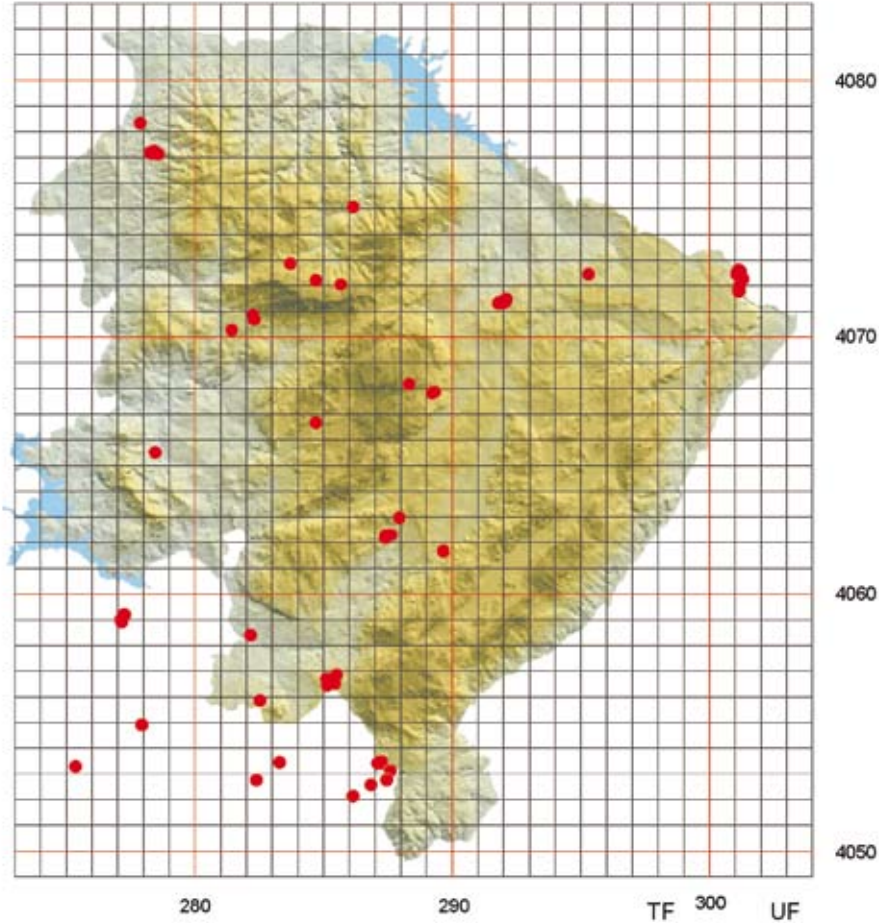
Conservación

No precisa medidas de conservación específicas.

Distribución general

Mediterráneo occidental, Magreb.





Cephalanthera rubra

(L.) L. C. Richard, *Eur. Annot.*: 38 (1817); in *Mém. Mus. Hist. Nat.* 4: 60 (1818)

Serapias rubra L., *Syst. Nat.* ed. 12, 2: 594 (1767)

Limodorum rubrum (L.) O. Kuntze, *Rev. Gen. Pl.*, 2: 672 (1891)

Etimología

Cephalanthera: del gr. *cephale* (cabeza) y de *anthos* (flor, por extensión antera) por su antera obtusa.

rubra: del lat. *rubor* (rojo), por el color de sus flores.

Descripción

Planta de 20-40 cm de altura. Rizoma corto y horizontal.

Tallo violeta o pardo-purpúreo, estriado, flexuoso, densamente cubierto de pelos glandulosos en la parte superior, con 2-3 escamas basales parduscas.

Hojas oblongo-lanceoladas, puntiagudas, progresivamente más estrechas hacia el extremo del tallo.

Espiga laxa, pauciflora (3-10 flores). Brácteas más largas que las flores.

Flores de color rosa vivo o púrpura, tubular-campanuladas, más abiertas que las de *C. longifolia*. Sépalos lanceolados, patentes, glandular-pubescentes por su cara externa; pétalos ovado-lanceolados, conniventes. Labelo tan largo como las piezas del perianto, blanquecino o rosa, con el margen purpúreo; epiquilo agudo, con 7-9 crestas amarillentas.



Planta muy parecida a *C. longifolia* de la que se puede diferenciar por el color rosa vivo de las flores y por sus tallos y ovarios pubescentes.

Variabilidad

Se conoce una forma de flores albinas, citada del Norte de África, fª *alba* Raynaud,



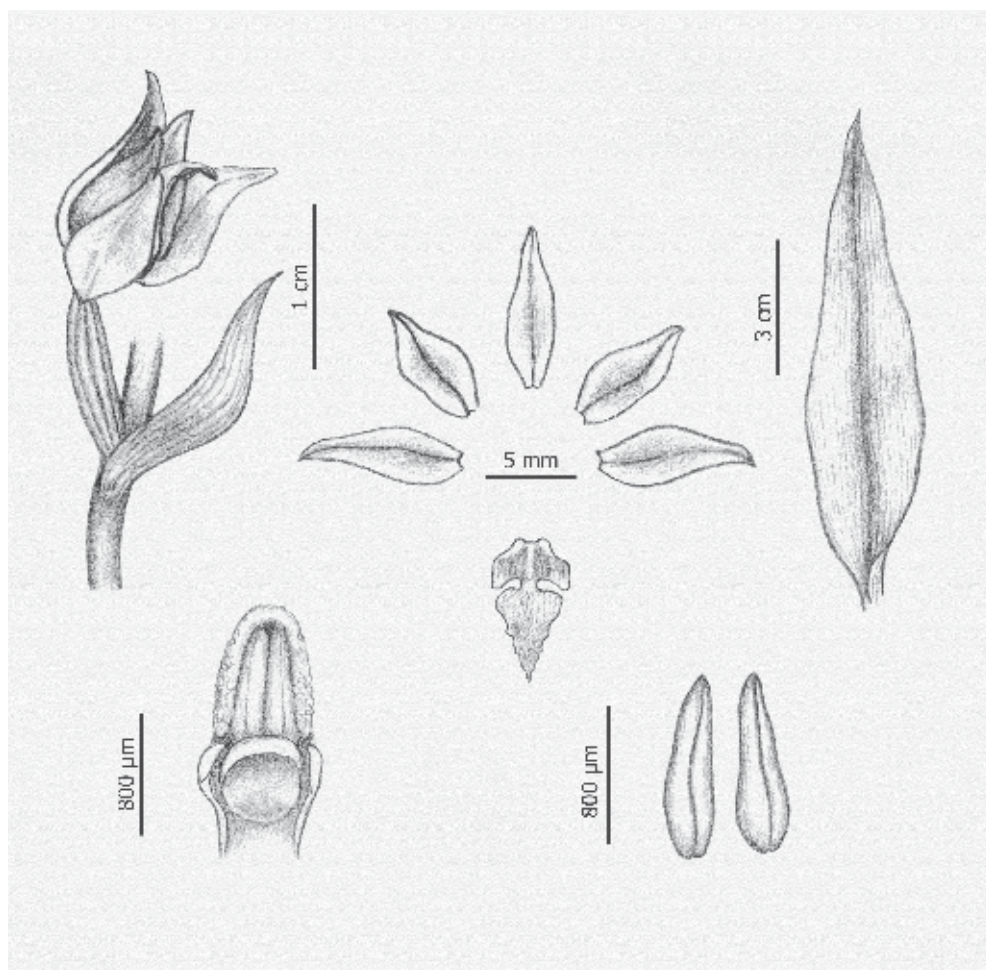
que podría corresponder a var. *albiflora* Harz o la fª *albiflora* Touss & Hosch. No conocida en nuestro territorio.

Ecología

Vive en el sotobosque de pinsapares y en claros de encinar y de bosque mixto de quejigos y pinsapos, sobre rendzinas y phaeozems calcáreos bien desarrollados, con preferencia en calizas y margo-calizas. Solamente hemos encontrado una población no asociada a los bosques de pinsapos, en este caso bajo encinar maduro y bien conservado. En

la Sª del Pinar, ocupa la ladera norte, desde el límite superior del pinsapar hasta la cota de 900 metros, aproximadamente, en zona de fuerte pendiente.

La dinámica de apertura de claros — naturales o no— en los bosques que habita favorece su asentamiento. Por esta razón es fácil encontrarla en los márgenes del sendero que recorre el pinsapar de la Sª del Pinar, en claros producidos por la muerte de pinsapos o quejigos viejos o enfermos y en los bordes de canchales móviles, que impiden el desarrollo de vegetación arbórea. La



presencia de quejigos constituye un elemento que propicia el crecimiento de la orquídea, pues la caída invernal de las hojas permite la llegada de luz al estrato inferior.

Entre 700 y 1 300 metros.

Florece de mayo a junio.

Desconocemos los polinizadores de la especie en el área de estudio. La literatura consultada refiere himenópteros y sírfidos como principales agentes de la polinización.

Su tasa de fructificación es algo más elevada que la de *C. longifolia*, con 2 ó 3 frutos por planta, situados normalmente en la base de la espiga. Las cápsulas producen entre 4 500 y 6 000 semillas.

Conservación

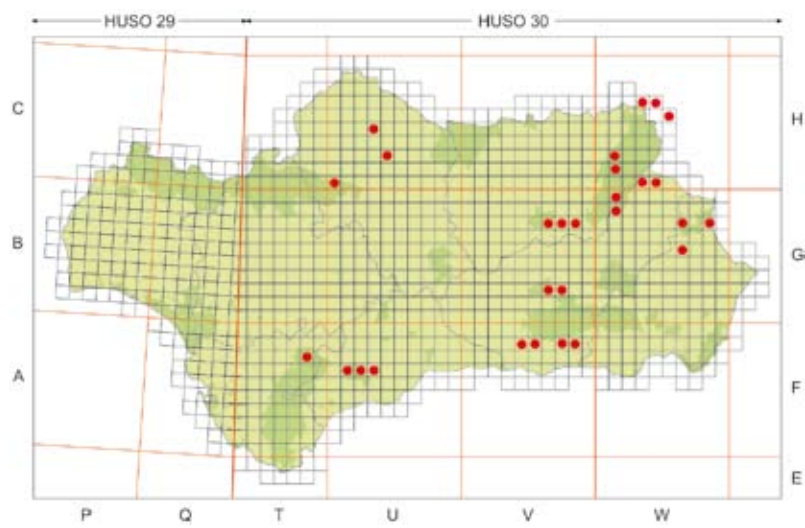
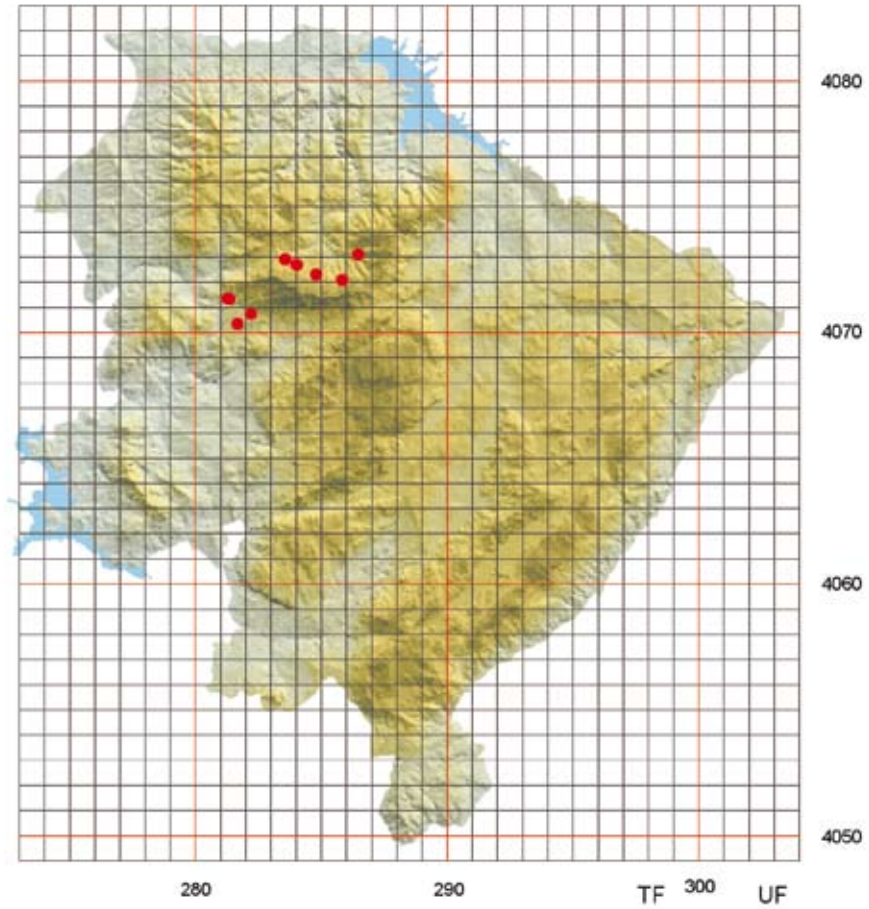
Su conservación va ligada al mantenimiento de los bosques en los que habita, en nuestro caso del pinsapar. Es una especie rara, que crece concentrada en los claros del pinsapar, y cuyos efectivos numéricos pueden no superar la centena. La recolección de especímenes por aficionados y coleccionistas representa la amenaza más grave. El cumplimiento estricto de las normas en el Área de Reserva es indispensable para la supervivencia de la especie. Sería aconsejable profundizar en el estudio de su biología reproductiva. Se aconseja el cultivo *in vitro* de su semillas para futuras repoblaciones; éstas germinan con relativa facilidad.

Distribución general

Gran parte de Europa, Cáucaso y N de África, por el E alcanza hasta Liberia y Asia Menor.







Cephalanthera longifolia

(L.) Fritsch in *Österr. Bot. Z.* 38: 81 (1888)

Serapias helleborine var. *longifolia* L., *Sp. Pl.* 2: 950 (1753)

Serapias ensifolia Murray, *Syst. Veg.* ed. 14: 815 (1784)

Cephalanthera ensifolia (Murray) L.C.M. Richard, *Mém. Mus. Hist. Nat.*, 4 : 60 (1818)

Etimología

longifolia: del lat. *longus* (largo) y de *folium* (hoja), por la forma de sus hojas.

Descripción

Planta de 20-40 cm de altura. Rizoma corto y horizontal.

Tallo estriado, glabro, un poco en zigzag en la parte inferior, con 2-3 vainas blancuzcas o verdosas en la base.

Hojas lanceoladas o linear-lanceoladas, puntiagudas, dispersas por el tallo.

Espiga grande, laxa y pauciflora (5-15 flores). Brácteas muy pequeñas, escamosas y poco visibles, excepto la inferior, que tiene el aspecto de una hoja y es mucho más larga que el ovario.

Flores de color blanco puro, tubular-campanuladas, que no se abren completamente, patentes. Piezas del perianto oblongas o lanceoladas, agudas, conniventes formando un casco que encierra parcialmente el labelo; los pétalos algo más cortos. Labelo más corto que los pétalos; hipoquilo con los bordes curvados hacia arriba, acanalado, con manchas

anaranjadas en la base; epiquilo ovado, provisto de 3-5 crestas lameliformes, con el extremo distal decurvado y replegado hacia el ovario, blanco, con manchas amarillas o anaranjadas. Carece de espolón, pero en la base del labelo presenta una dilatación tuberculiforme que semeja un espolón rudimentario.





Variabilidad

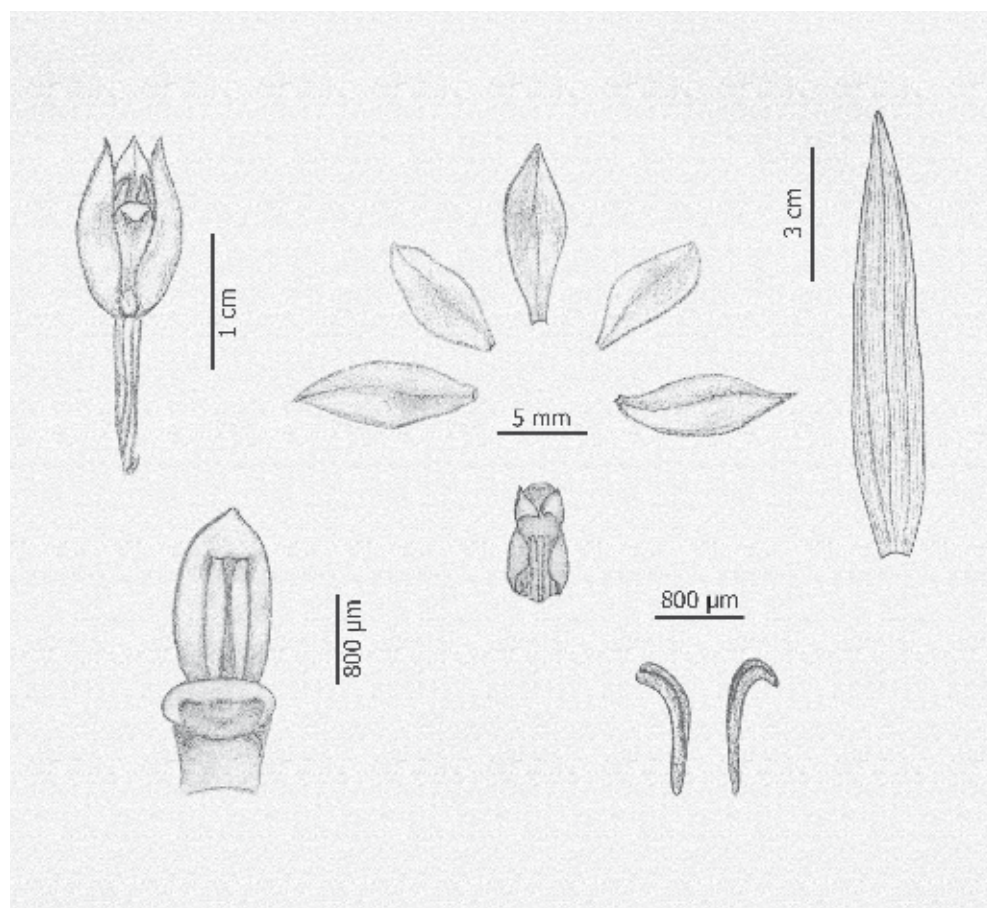
Presenta escasa variabilidad. Rivera Núñez y López Vélez (Rivera Núñez & López Vélez, 1987) distinguen para plantas de Albacete dos variedades, según la anchura y forma de las hojas. La var. *longifolia*, de hojas estrechas y linear lanceoladas y la var. *latifolia*, con hojas anchamente lanceoladas de hasta 4 cm.

Los individuos de nuestro territorio pertenecen a la var. *longifolia*, según la distinción de estos autores.

Ecología

Junto con *C. rubra*, *Limodorum trabutianum*, *L. abortivum*, *Epipactis tremolsii* y *Dactylorhiza markusii* constituye el grupo de orquídeas del Parque con más claras preferencias nemorales.

Crece en lugares a media sombra bajo estrato arbóreo. Cuando lo hace en lugares expuestos a la insolación directa, puede fracasar la antesis, ya que en esas situaciones las flores adquieren un color pardo y se desprenden sin abrirse.



Matorrales altos y densos, soto-bosque de encinares, quejigales, pinares y pinsapares.

En la vertiente O de Sierra Margarita existe una población de unos 500 individuos que crece bajo el denso matorral de *Phillyrea latifolia* y *Arbutus unedo* que ocupa la vaguada del Arroyo del Chorreadero. En esta situación de penumbra, las espigas de *C. longifolia* constituían llamativos centros de atención visual para las abejas.

Crece sobre cambisoles y regosoles calcáreos sueltos, en menor medida sobre phaeozems, todos ellos con abundante materia orgánica. Aparece sobre materiales calcáreos, margosos o arenisco-arcillosos (*Flysch* del Aljibe).

Entre 200 y 1100 metros.

Florece de marzo a abril.



Las flores son polinizadas por abejas del género *Halictus* que confunden las crestas amarillo anaranjadas del epiquilo con polen. Algunos autores sostienen que mimetiza la flores de *Cistus salviifolius* (Dafni & Ivri, 1981). En las poblaciones que hemos estudiado no comparte hábitat con dicha jara. Estimamos que los insectos se sienten atraídos por el fuerte contraste que manifiestan las espigas blancas sobre fondos en sombra.

La tasa de fructificación es muy baja. No es raro ver espigas sin frutos. Por lo común fructifican de una a cuatro flores repartidas a lo largo de la espiga. Las cápsulas, que

tardan bastante en madurar —en ocasiones se observan verdes aún en agosto—, producen cada una de 6000 a 8000 semillas. La fragmentación del rizoma puede complementar por vía vegetativa la multiplicación de la especie.

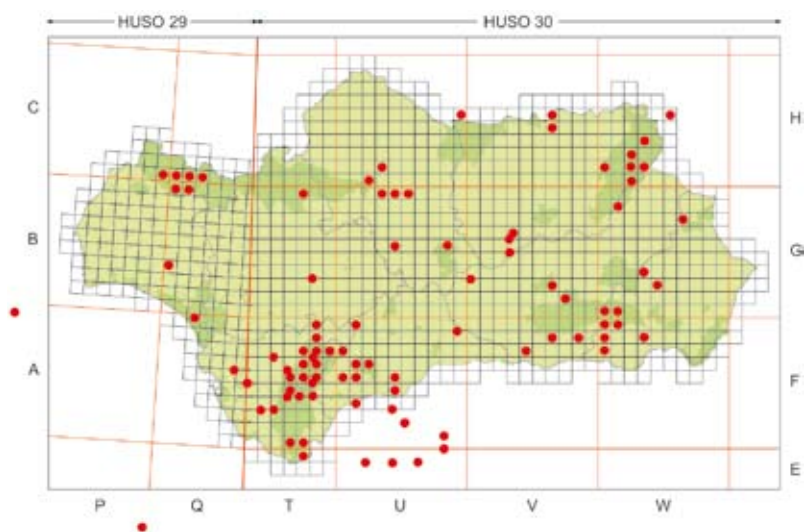
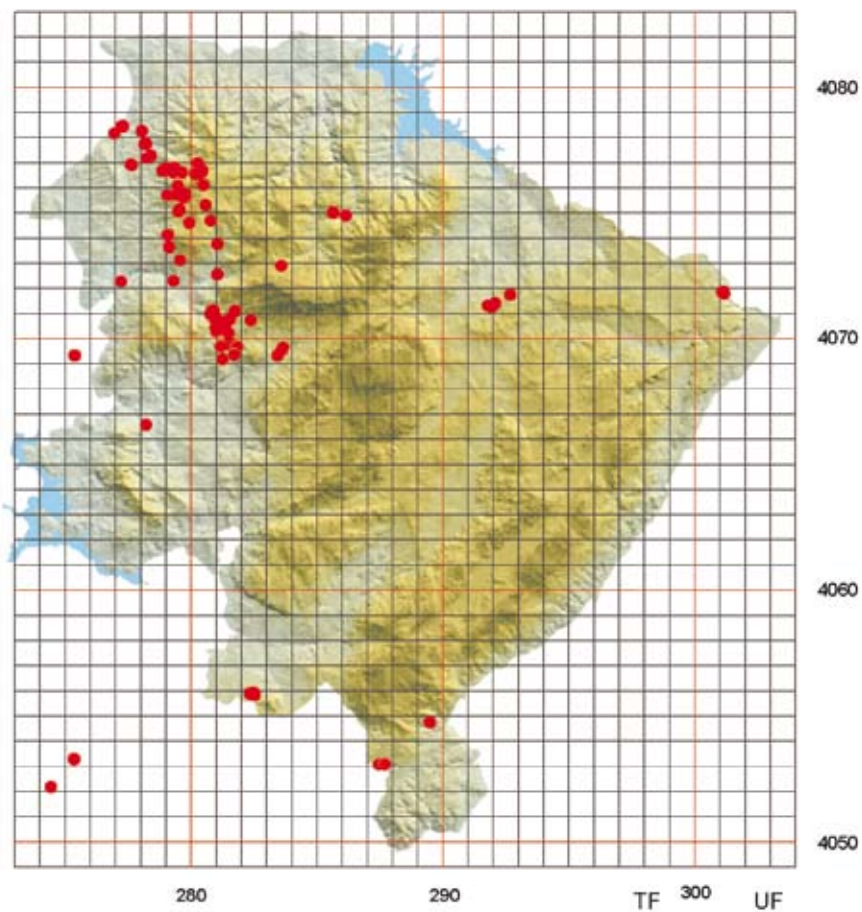
Conservación

No requiere medidas de conservación específicas.

Distribución general

Gran parte de Europa excepto el extremo N, NO de África y Asia septentrional templada, por el E alcanza hasta Japón.





Limodorum abortivum

(L.) Swartz, in *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal.* 6: 80 (1799)

Orchis abortiva L., *Sp. Pl.* 2: 943 (1753)

Centrosis abortiva (L.) Sw., *Summa Veg. Scand.*: 32 (1814)

Ionorchis abortiva (L.) Beck, *Fl. Nieder-Österreich* 1: 215 (1890)

Etimología

Limodorum: del gr. *Haemodorum*, nombre que dio Teofrasto a una planta parásita de flores rojas, posiblemente una especie del género *Orobanche*.

abortivum: del lat. *abortivus*, abortado, por las hojas reducidas a escamas.

Descripción

Planta vivaz, saprófita, de color violeta rojizo.

Rizoma corto y horizontal que produce numerosas raíces gruesas.

Tallo robusto, glabro, erecto o algo curvado, rígido.

Hojas reducidas a escamas envainantes de color violeta intenso, con fuerte nerviación.

Inflorescencia laxa, con 10-20 flores violetas sobre un corto pedicelo. Sépalos ovado-lanceolados; pétalos linear-lanceolados, acuminados, más cortos; sépalos y pétalos laterales patentes; el sépalo y pétalo medios curvados sobre el ginostemo en forma de cofia. Labelo entero, sublineal, ensanchado en el ápice, con los márgenes ondulados, violeta, con matices amarillos, dividido por un estrechamiento en una parte basal muy corta, algo cóncava y otra distal, más larga, acanalada. Espolón muy fino, tan largo como el ovario, descendente.

Variabilidad

La escasa variabilidad del taxón suele reducirse a pequeñas diferencias en la longitud del espolón y a la intensidad del colorido de las flores.

Ecología

Crece de forma muy dispersa en encinares, alcornoques, quejigales y pinares, evitando la iluminación directa, en cambi-soles y phaeozems, sobre areniscas y, en menor medida, arcillas y calizas.

La eliminación del sotobosque parece favorecer el establecimiento de esta orquídea, pues es frecuente hallarla en alcornoques y encinares adeshados, así como en cortafuegos que limitan estas formaciones vegetales.

Al ser planta saprófita requiere abundante materia orgánica en el suelo.

Entre 400 y 800 metros.

Florece de abril a mayo.

Las plantas producen tallos florales de manera irregular a lo largo de varios años,





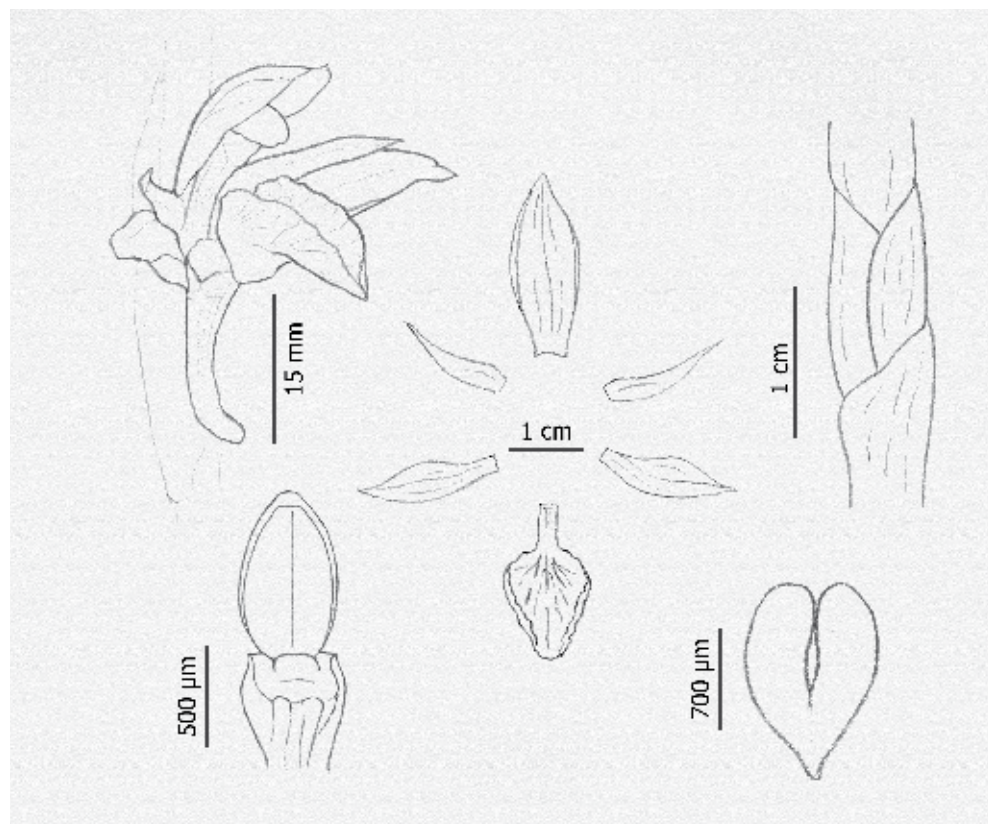
pasando otros periodos de forma subterránea. Hemos observado abejorros (*Bombus*) y abejas solitarias visitando las flores, pero no podemos afirmar que sean polinizadores eficaces. En ausencia de insectos, las plantas manifiestan un importante nivel de autogamia; para valorar su incidencia, se embolsaron algunas espigas al objeto de prevenir la acción de los insectos: se obtuvo un porcentaje de fructificación cercano al 60%. Suelen fructificar todas las flores, excepto las superiores. Cada cápsula produce de 14 000 a 16 000 semillas.

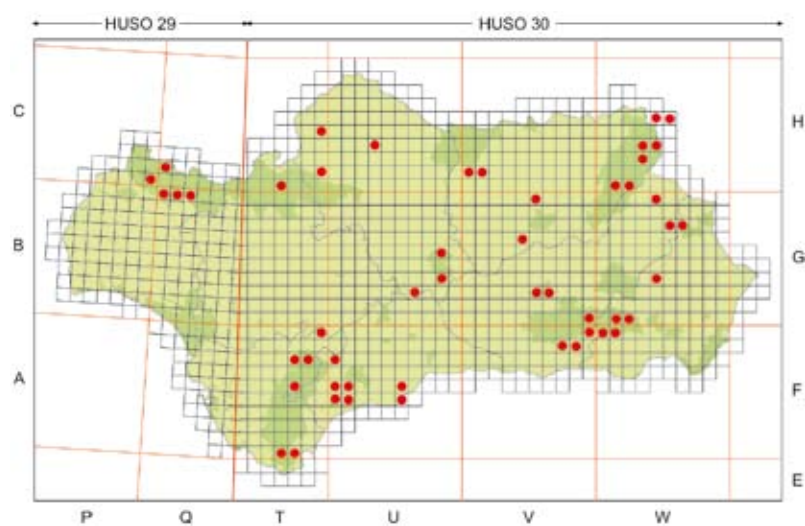
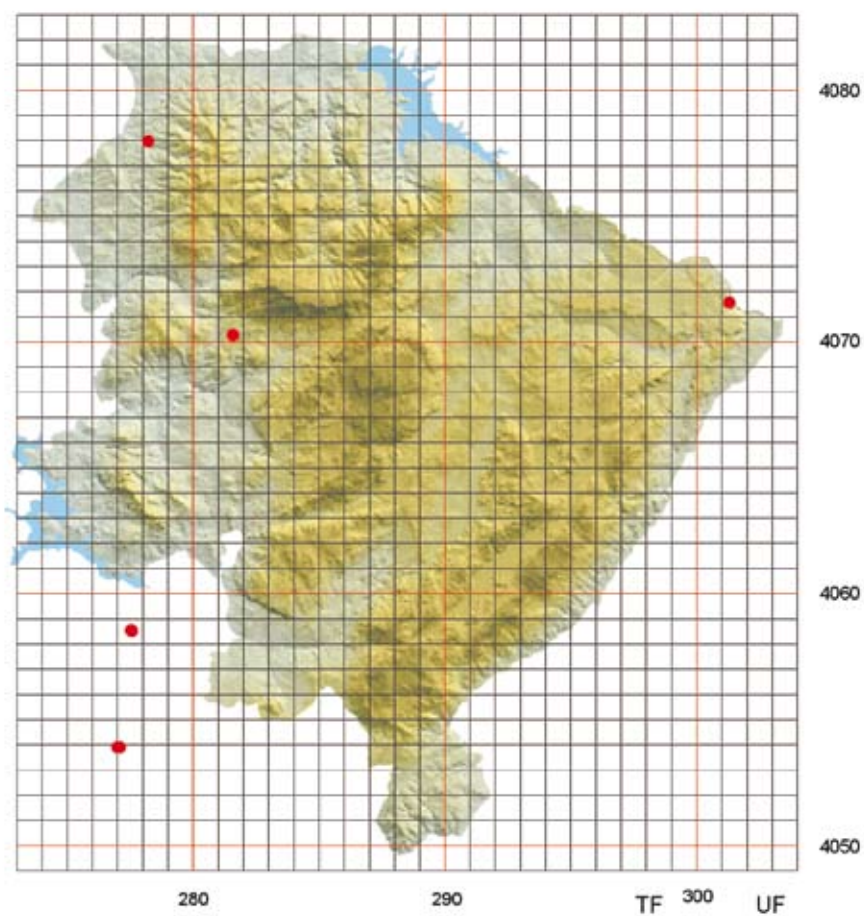
Conservación

Se trata de una planta rara, cuya distribución dispersa dificulta adoptar medidas de protección. El ganado ramonea con frecuencia las espigas, por lo que no es raro ver plantas con el extremo superior decapitado. Sería de interés estudiar la germinación *in vitro* de sus semillas.

Distribución general

Región Mediterránea, desde el Cáucaso hasta Portugal.





Limodorum trabutianum

Battandier in *Bull. Soc. Bot. France* 33: 297-298 (1886)

Limodorum abortivum subsp. *trabutianum* (Batt.) Rouy, *Fl. France* 13: 208 (1912)

Centrosis trabutiana (Batt.) Samp., *Lista Esp. Herb. Portug.*: 36 (1913)

Etimología

trabutianum, en honor del botánico francés Louis Charles Trabut (1853-1929), estudioso de la flora magrebí.

Descripción

Planta de 30-80 cm de altura, saprófita, de color violeta. Rizoma corto, densamente cubierto de raíces gruesas.

Tallo robusto, glabro, erecto y rígido.

Hojas reducidas a escamas envainadoras de color violeta, fuertemente nervadas.

Espiga laxa, pauciflora (4-10 flores). Brácteas igual o ligeramente más largas que los ovarios.

Flores grandes, violetas. Sépalos ovado-lanceolados; pétalos linear-lanceolados, acuminados, más cortos; los laterales, patentes; los medios, curvados en forma de cofia sobre el ginostemo. Labelo entero, sublineal, ensanchado en el ápice, con los márgenes ondulados, violeta, con matices amarillos. Espolón rudimentario, sacciforme.

Variabilidad

L. trabutianum y *L. abortivum* tienen distinta ploidía. Davies ((Davies et al., 1988) señala que ambos taxones crecen mezclados y considera que *L. trabutianum* es una variedad de *L. abortivum*. En el Parque ambos taxones crecen separados, pues parecen pre-



ferir sustratos distintos: *L. abortivum*, ácidos; básicos, *L. trabutianum*.

Ecología

Encinares y quejigales, en lugares sombreados, en cambisoles y phaeozems con abundante materia orgánica en el suelo, sobre materiales generalmente calcáreos. En una sola ocasión pudimos observar un abejorro posado sobre la espiga con polinios en el clipeo. No son raras las visitas de sírfidos, pero carecemos de evidencia para tratarlos como polinizadores.

Entre 300 y 800 metros.

Florece de abril a junio.



Fructifican casi todas las flores, que dan lugar a cápsulas con 14 000 a 16 000 semillas.

Puede vivir varios años de forma subterránea.

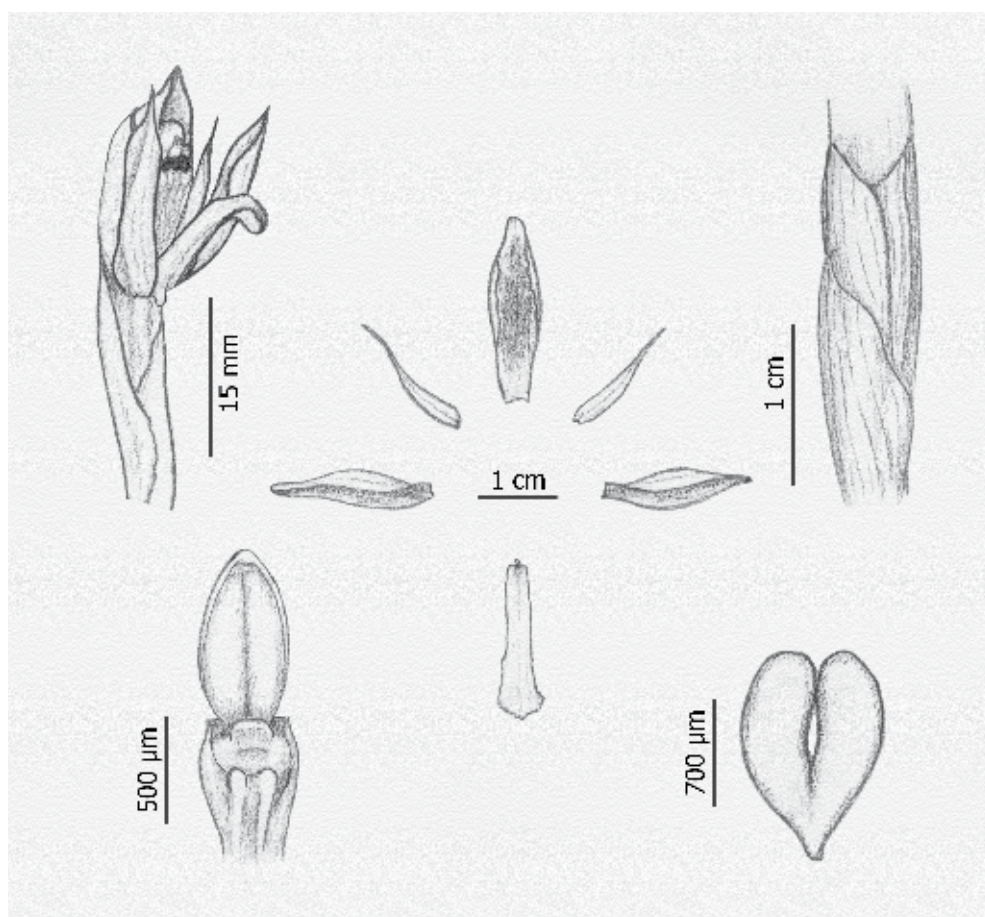
Conservación

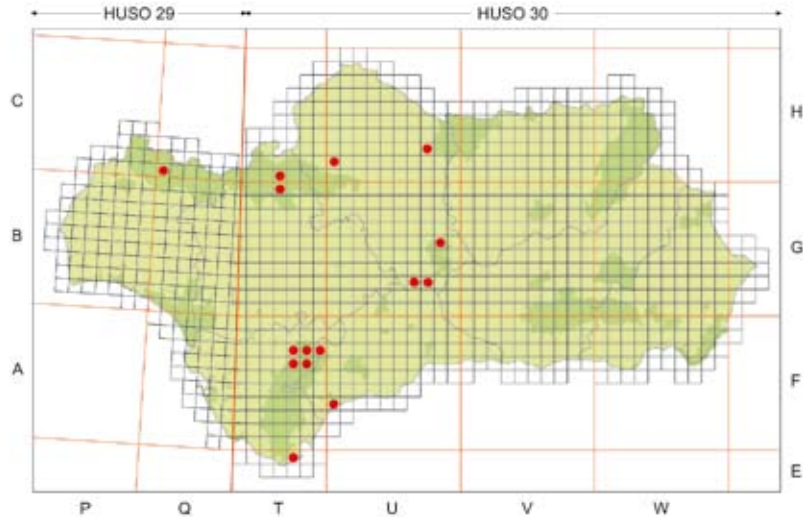
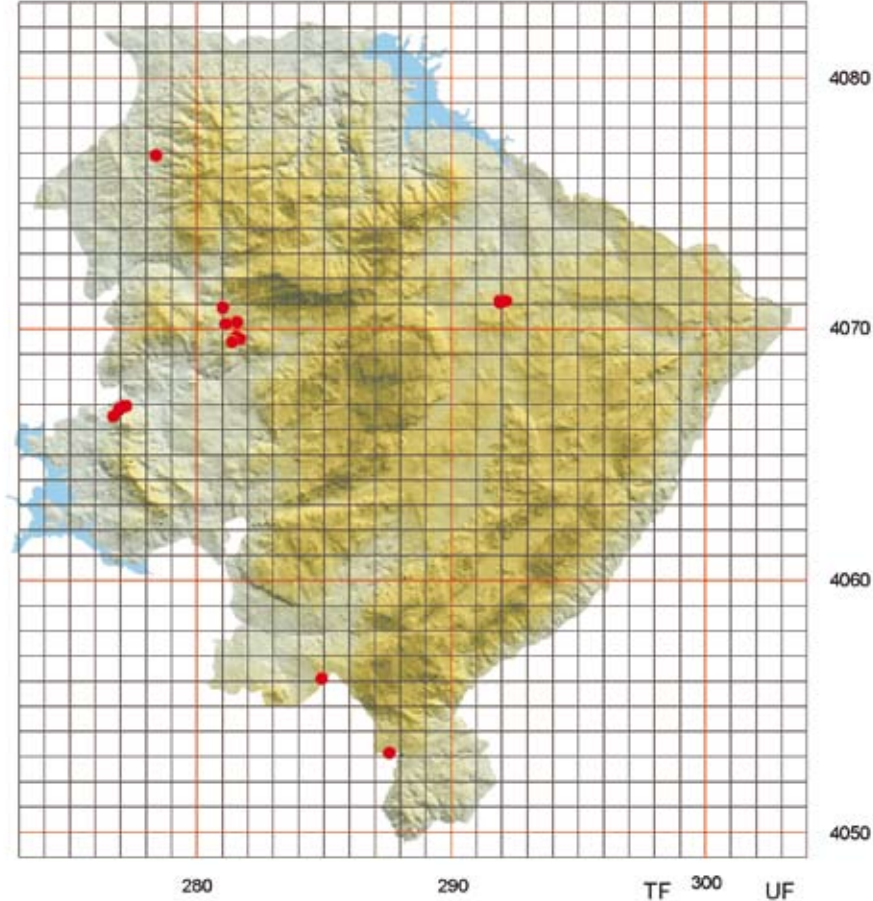
Como el taxón anterior, crece de manera dispersa en el territorio, apareciendo de

forma irregular según la meteorología del año, especialmente de la primavera. Sería aconsejable emprender el estudio de la germinación *in vitro* de las semillas.

Distribución general

Región Mediterránea occidental, más común en la Península Ibérica y NO de África.





Spiranthes spiralis

(L.) Chevall., *Fl. Env. Paris* 2: 330 (1827)

Ophrys spiralis L., *Sp. Pl.* 948 (1753)

Spiranthes. autumnalis L. C. Richard, *Orch. Eur. Annot.* 37 (1817)

Ophrys autumnalis Balbis, *Elenco Add.*: 96 (1801)

Ophrys spiralis L., *Sp. Pl.* : 945(b.) (1753)

Etimología

Spiranthes: del gr. *speira* (espira, espiral) y *anthos* (flor), por la disposición en espiral de las flores sobre el eje de la inflorescencia.

spiralis: del lat. *spiralis* (espiral), por la disposición de sus flores en el eje de la inflorescencia.

Descripción

Planta de 10-25 cm de altura.

Pseudotubérculos de 3-4, oblongo-elipsoideos.

Tallo erecto, cubierto en el extremo de pelos glandulosos.

Hojas ovado-elípticas, puntiagudas, dispuestas en una roseta basal aplicada al suelo; algunas hojas escumiformes en el tallo. Durante la antesis aparecen en la base del tallo algunas hojas secas, restos de la roseta foliar del presente año; la roseta foliar del año siguiente aparece poco después, situada lateralmente respecto al tallo.

Espiga delgada, larga, densa, multiflora (6-20 flores dispuestas helicoidalmente). Brácteas lanceoladas, acuminadas, cubiertas de pelos glandulosos, más largas que los ovarios.

Flores blancas, olorosas, con los ovarios suberectos. Piezas del perianto blancas,



subiguales, oblongas, conniventes, formando con el labelo un tubo; sépalos laterales patentes. Labelo blanco-verdoso, cuneado, festoneado, con el extremo no claramente curvado hacia abajo como en *S. aestivalis*. Planta muy parecida a *S. aestivalis* de la que se diferencia bien por sus hojas ovado-elípticas, dispuestas en una roseta basal aplicada al suelo.

Variabilidad

Especie muy poco variable en nuestro territorio.



Ecología

Crece a plena luz en prados húmedos y pastizales de escasa talla que aparecen en claros de encinares, quejigales y matorrales seriales.

Aparece en alisoles, cambisoles y en los acúmulos de *terra rosa* que rellenan grietas y oquedades de lapiaces y dolinas; en sustratos calcáreos, margosos y areno-arcillosos.

Entre 350 y 900 metros.

Florece de septiembre a noviembre.

Se han citado ápidos como polinizadores; carecemos de datos en nuestro territorio.

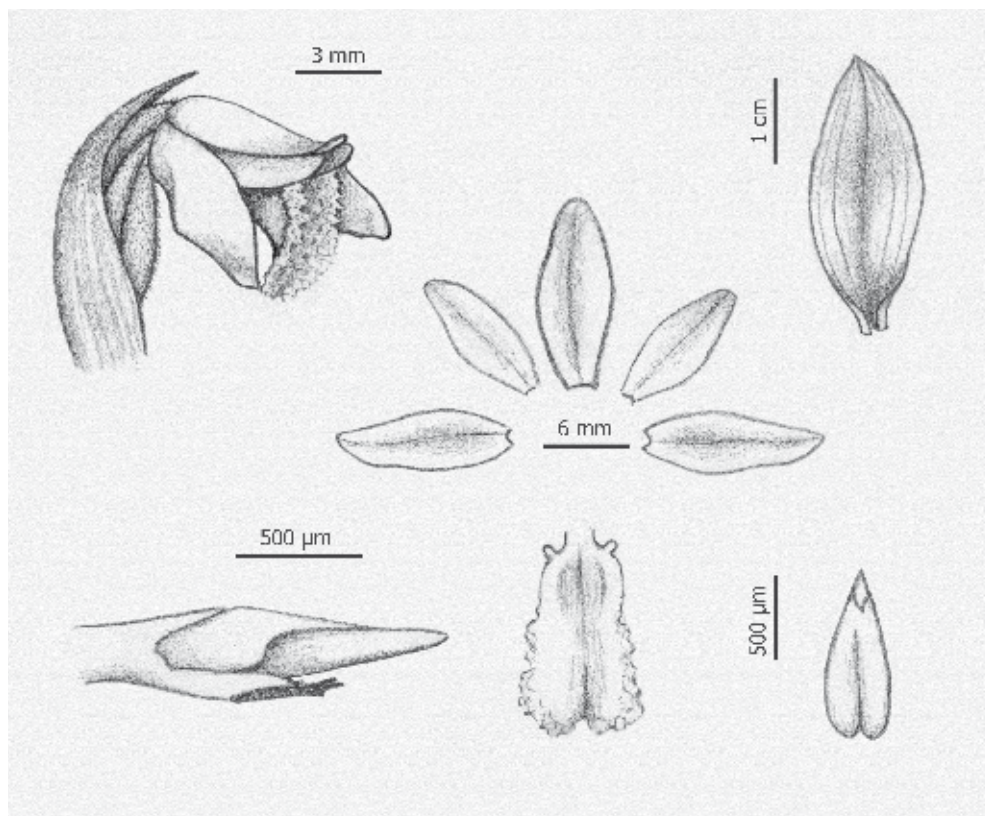
Fructifican casi todas las flores. Cada cápsula produce de 2500 a 3500 semillas.

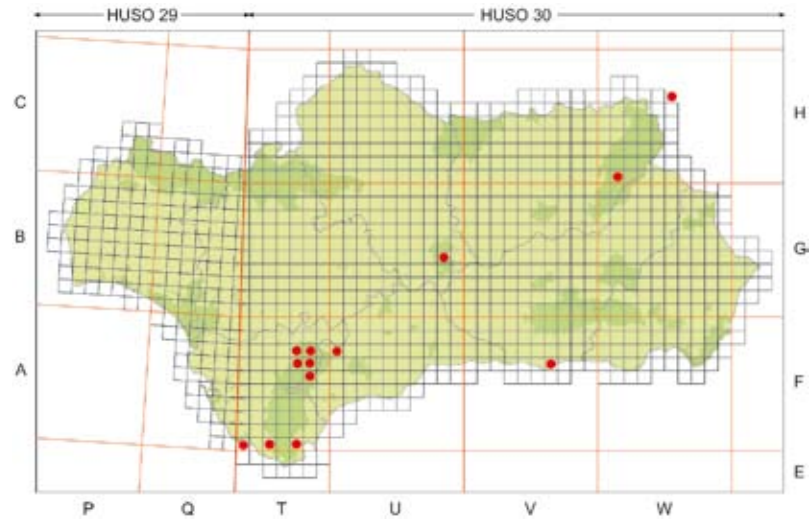
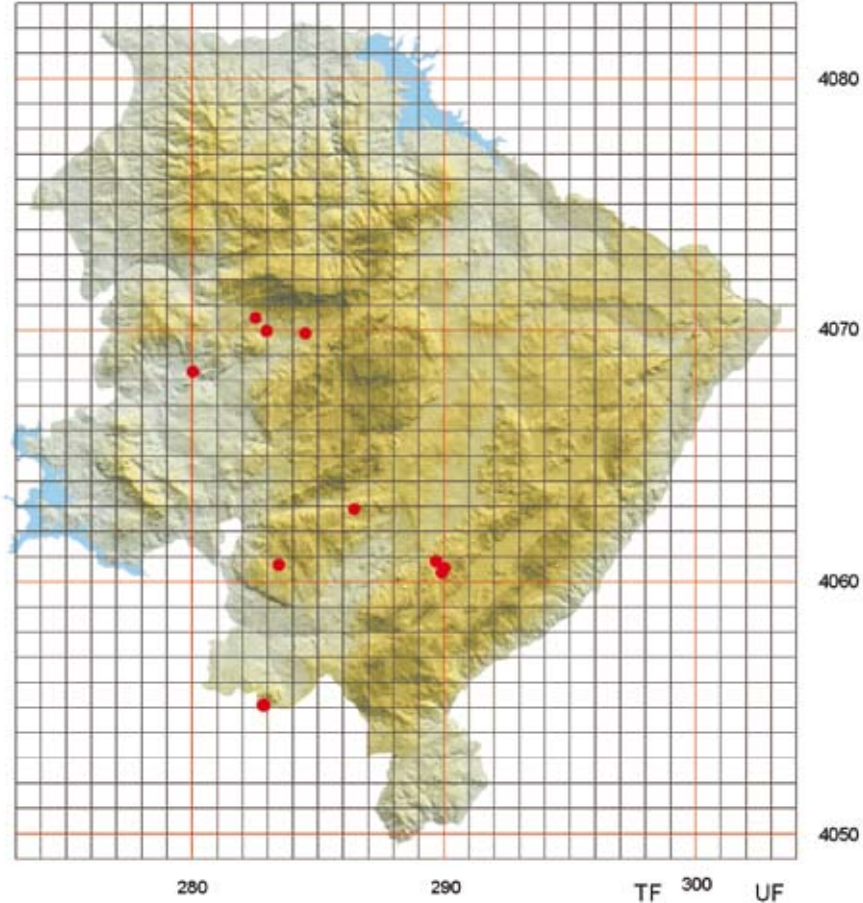
Conservación

Es planta que crece de manera muy dispersa, en poblaciones de pocos individuos y en franca regresión. Algunas de las poblaciones que veníamos observando han desaparecido en los últimos 5 años. Sería aconsejable realizar un seguimiento de sus poblaciones y emprender su cultivo en viveros para reintroducirla en los hábitats de los que ha desaparecido. Asimismo será de mucho interés emprender el estudio de sus polinizadores.

Distribución general

S y C de Europa, N de África.





Spiranthes aestivalis

(Poirot) L. C. M. Richard, *Orch. Eur. Annot.* 36 (1817)

Ophrys aestivalis Poirot in Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 4: 567 (1797)

Ophrys aestiva Balbis, *Elench.* : 96 (1801)

Etimología

aestivalis: del lat. *aestivalis* (estival), por su periodo de floración.

Descripción

Planta pequeña, de 10-30 cm de altura.

Pseudotubérculos de 3-4, cilindro-cónicos o fusiformes. Tallo con pelos glandulosos en la parte superior. Hojas presentes en la época de floración, linear-lanceoladas o estrechamente oblongas, más o menos erectas, algunas caulinares, la superior escuamiforme.

Espiga larga, delgada, densa, multiflora (15-20 flores), con flores dispuestas helicoidalmente debido a la torsión del eje floral. Brácteas lanceoladas, cubiertas de pelos glandulosos, agudas, acuminadas, más largas que el ovario.

Flores pequeñas, blancas, olorosas, arqueadas. Piezas del perianto libres, subrectas, conniventes con el labelo formando una especie de tubo; sépalos lanceolados, el superior más corto y más estrecho que los laterales; pétalos oblongos, más pequeños que los sépalos. Labelo blanco, entero, de 6-7 mm, con el margen irregularmente dentado, con el ápice decurvado.

Variabilidad

Especie muy poco variable en nuestro territorio.



Ecología

Crece a plena luz en bordes de arroyos y fuentes de aguas muy limpias. Muy frecuentemente en macollas de ciperáceas que forman islitas en los cursos de agua. Lo hace en suelos muy húmedos o encharcados, formados por materiales limo-arcillosos retenidos por las raíces de *Cyperus nigricans* y *Juncus*.

Entre 250 y 850 metros.

Florece de junio a julio.

Carecemos de información acerca de los polinizadores en nuestro territorio. Fructifican alrededor del 80% de las flores. Cada cápsula produce de 2500 a 3500 semillas



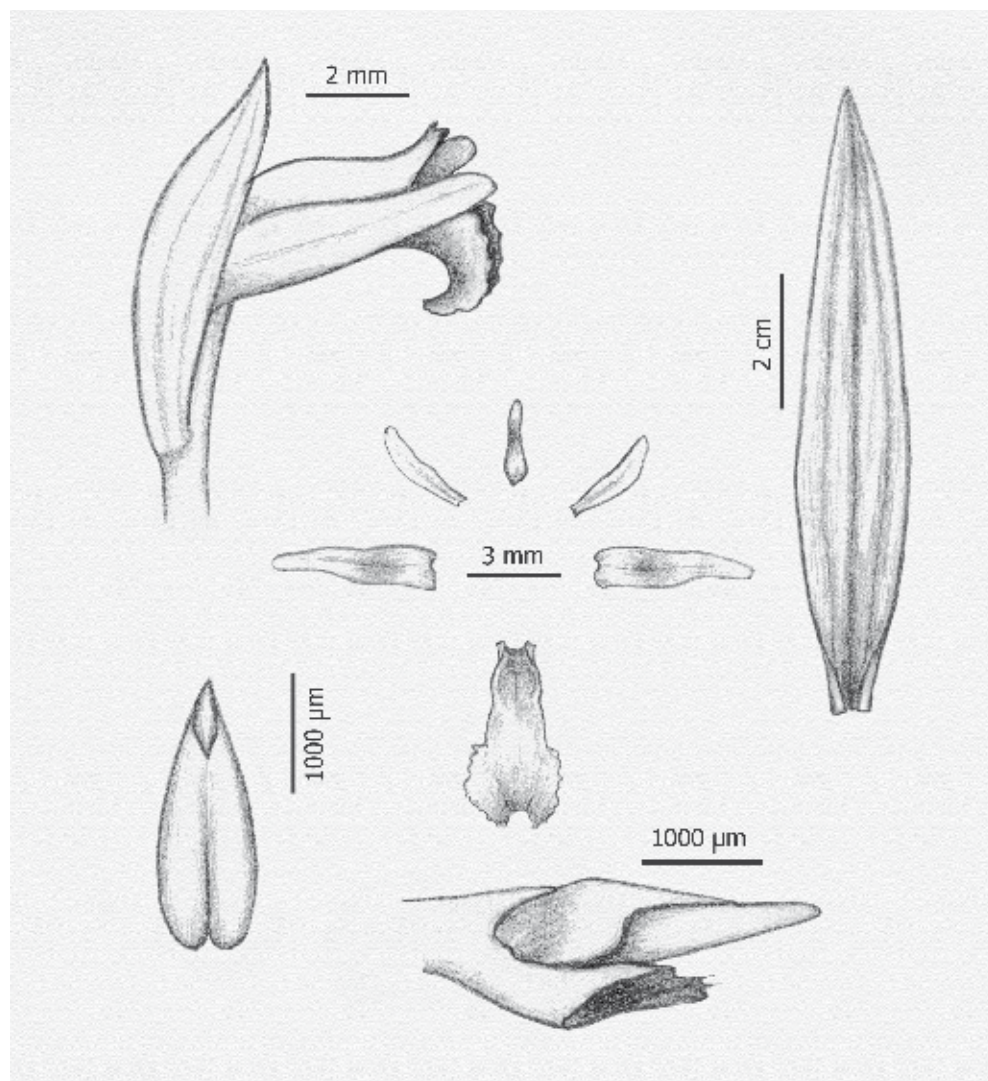
Conservación

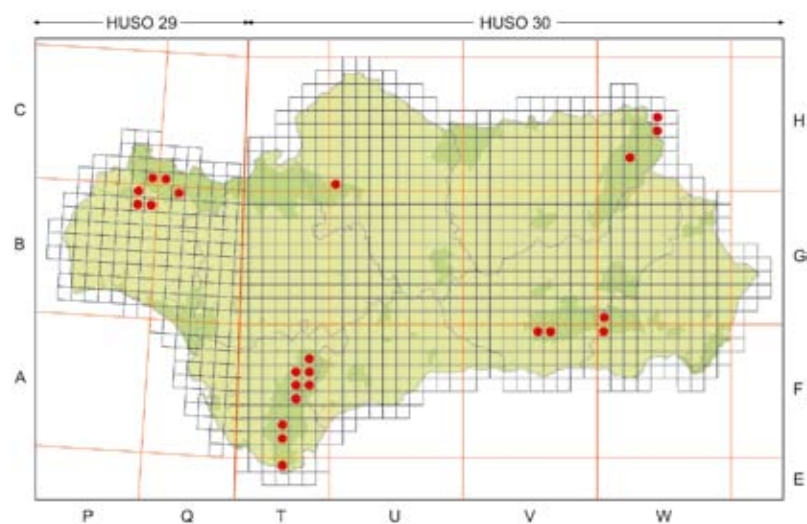
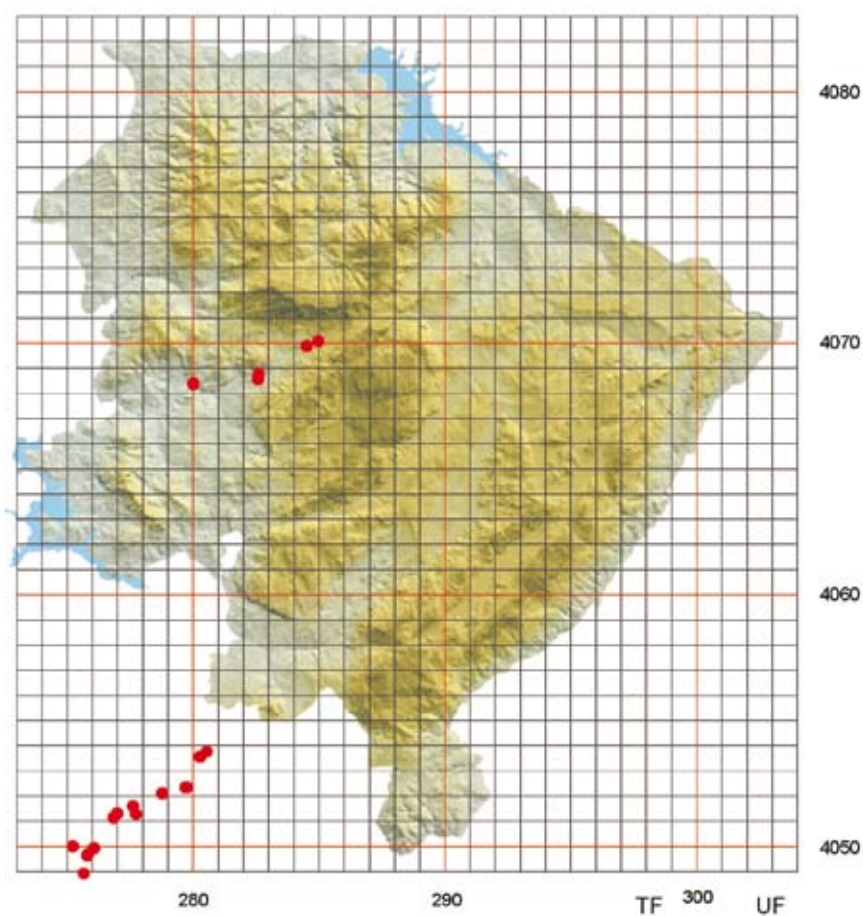
Es especie muy rara, asociada a fuentes y cabeceras de ríos y de arroyos no contaminados. Las poblaciones que conocemos cuentan con muy pocos individuos (4-5) y se encuentran en grave peligro de desaparición. Sería aconsejable estudiar la

germinación de las semillas *in vitro* y seguir la dinámica de las poblaciones.

Distribución general

S, C y O de Europa; rara en la Región Mediterránea.





Dactylorhiza markusii

(Tineo) H. Baumann & Künkele in *Mitt. Arbeitskr. Beob. Heimischer Orchideen* 13(4): 461 (1981)

Orchis sulphurea var. *markusii* (Tineo) Maire in Jahand. & Maire, *Cat. Pl. Maroc* 1: 151 (1931)

Orchis romana var. *markusii* (Tineo) Rivas Goday in *Farmacognosia* 4(6): 194-195 (1945)

Dactylorhiza romana subsp. *markusii* (Tineo) Holub in *Folia Geobot. Phytotax.* 19(2): 214 (1984)

Dactylorhiza sulphurea subsp. *siciliensis* (Klinge) Franco in *Bot. J. Linn. Soc.* 76(4): 367 (1978)

Dactylorhiza sambucina subsp. *siciliensis* (Klinge) H. Sund., *Europ. Medit. Orchid.* ed. 3: 40 (1980)

Etimología

Dactylorhiza: del gr. *daktylos* (dedo) y *rhiza* (raíz), por sus pseudotubérculos digitados.

markusii: en honor del Dr. Markus, médico de la emperatriz de Rusia.

Descripción

Planta de 15-35 cm de altura. Pseudotubérculos de 2-3, digitados y poco comprimidos. Tallo delgado, erecto, glabro, anguloso. Hojas de 4-6, en una roseta basal, patentes, acanaladas, linear-lanceoladas.

Espiga primero globosa y luego cilíndrica, de 6-15 flores. Brácteas foliáceas, verdes, claramente más largas que las flores.

Flores de color blanquecino o amarillo muy pálido. Piezas del perianto ovado-lanceoladas; los sépalos laterales erectos, frecuentemente adosados; el dorsal y los pétalos más pequeños, conniventes en un casco.

Labelo de color más intenso que los pétalos, trilobulado, carente de manchas o dibujos, convexo, de 8x10 mm; lóbulos laterales más anchos que el central, algo crenulados; lóbulo central más largo que los laterales, terminado en punta. Espolón fino, cilíndrico, más corto o de igual longitud que el ovario, ascendente, con el extremo recurvado hacia arriba, carente de néctar.



Variabilidad

Se ha descrito de Sicilia una forma de flores rojas no presente en nuestro territorio.

Ecología

Especie propia de quejigales y encinares húmedos, en cuyos sotobosque y claros ocupa lugares algo sombríos. Prefiere calizas, aluviones y *flysch* areno-arcillosos que dan lugar a cambisoles cálcicos y rendzinas bien desarrollados.



En una sola localidad crecía en lugar abierto, de orientación N, en pastizal montano de fuerte pendiente, sobre suelo hidromorfo.

Entre 600 y 1 200 metros.

Florece de marzo a mayo.

Desconocemos los polinizadores de la especie. La literatura consultada cita abejas solitarias y sírfidos.

Se forman de 1 a 4 frutos en la zona basal de la espiga. No tenemos datos del número de semillas por cápsula.

izquierda del río Hozgarganta) crece en el sotobosque de un quejigal de *Quercus canariensis* y bastaría el mantenimiento del mismo para asegurar la supervivencia de la especie. La segunda localidad (ladera norte del pico Coros) sólo tenía un individuo y creemos que se trata de un hábitat marginal de la especie, por lo que no merece un esfuerzo específico de conservación.

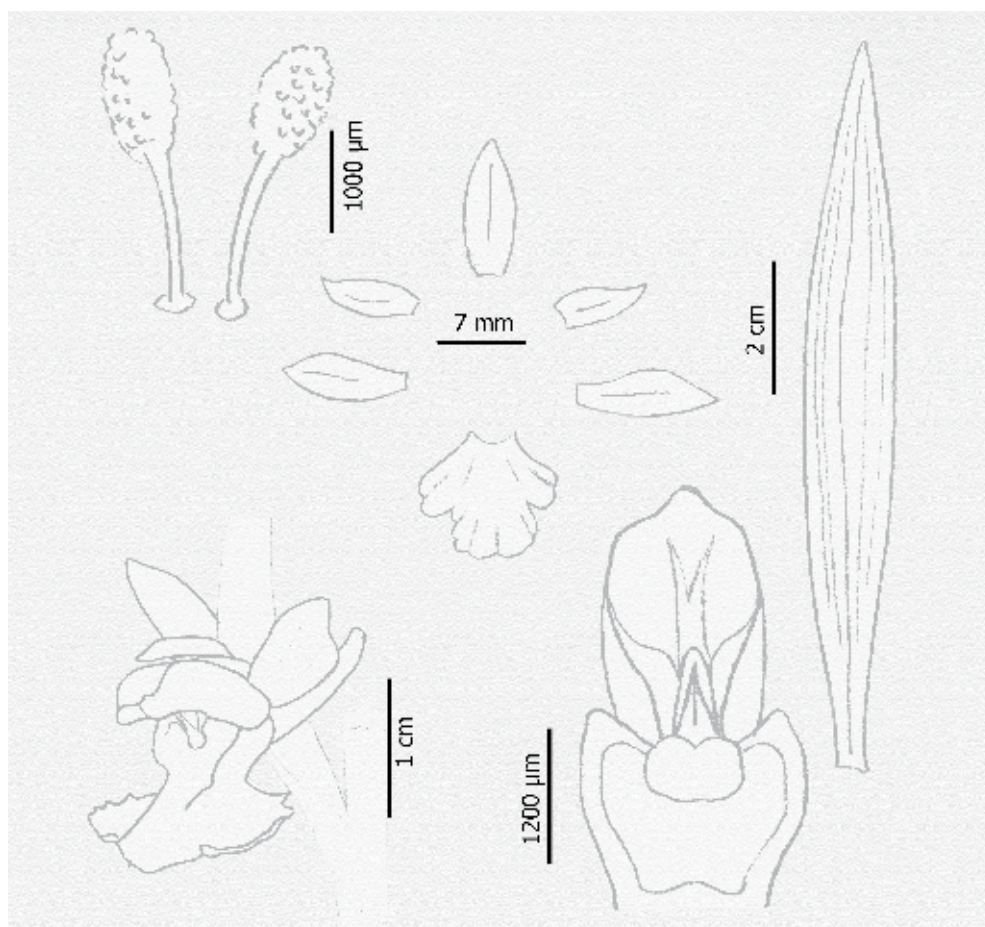
Podría tratarse de la primera cita para la provincia de Cádiz.

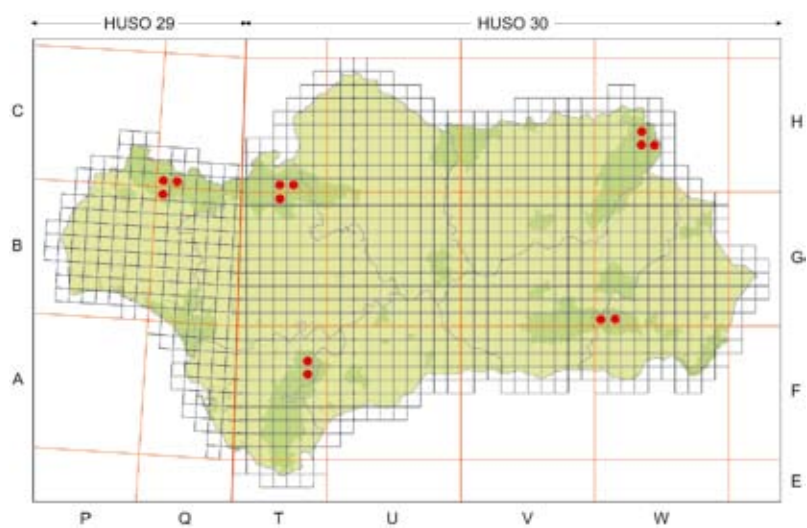
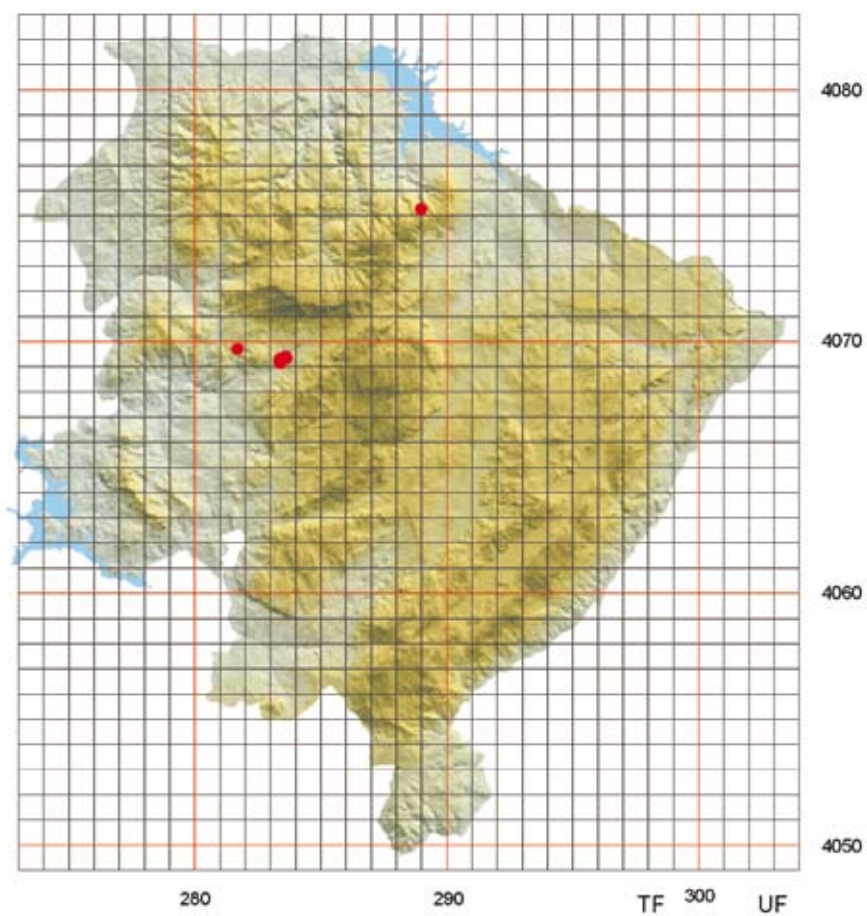
Conservación

Sólo hemos encontrado esta especie en dos localidades. En una de ellas (vertiente

Distribución general

Península Ibérica, Cerdeña, Sicilia y N de Africa.





Dactylorhiza elata

(Poir.) Soó, *Nom. Nov. Gen. Dactylorhiza*: 7 (1962)

Orchis elata Poir., *Voy. Barbarie* 2: 248 (1789)

Dactylorhiza incarnata subsp. *elata* (Poir.) H. Sund., *Europ. Medit. Orchid.*: 45 (1975)

Orchis durandii Boiss. & Reuter, *Pugillus Plantarum Afr. Bot. Hispan.*: 111-112 (1852)

Orchis elata subsp. *durandii* (Boiss. & Reut.) Soó in *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 24: 32 (1928)

Dactylorhiza elata var. *durandii* (Boiss. & Reut.) Landwehr, *Wilde Orchid. Eur.* 1: 557 (1977)

Orchis munbyana Boiss. & Reut., *Pugill. Pl. Afr. Bot. Hispan.*: 112 (1852)

Orchis elata subsp. *munbyana* (Boiss. & Reut.) E.G. Camus in E.G. Camus & A. Camus, *Iconogr. Orchid. Europe* 1: 221 (1928)

Orchis sesquipedalis Willd., *Sp. Pl.* 4(1): 30 (1805)

Orchis elata subsp. *sesquipedalis* (Willd.) Soó in *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 24: 31 (1928)

Dactylorhiza elata subsp. *sesquipedalis* (Willd.) Soó, *Nom. Nov. Gen. Dactylorhiza*: 7 (1962)

Dactylorhiza elata var. *sesquipedalis* (Willd.) Landwehr, *Wilde Orchid. Eur.* 1: 204 (1977)

Etimología

elata: del lat. *elatus* (alto, elevado), por el tamaño de la planta.

Descripción

Planta de 30-90 cm de altura. Pseudotubérculos de 2-3, digitados. Tallo erecto, ligeramente fistuloso, glabro, anguloso en el extremo. Hojas de 4-6, espaciadas por el tallo, erectas o patentes, sin manchas, acanaladas, relativamente largas (5-8 veces más largas que anchas), lanceoladas u ovado-lanceoladas, las más grandes aproximadamente en la mitad del tallo.

Espiga cilíndrica, multiflora. Brácteas foliáceas, más largas que los ovarios y que sobresalen de la espiga.

Flores violeta-purpúreas. Piezas del perianto ovado-lanceoladas; los sépalos laterales erectos. Labelo entero o muy ligeramente trilobulado, plano o un poco convexo, aproximadamente orbicular, adornado de pequeñas líneas purpúreas, rodeadas de trazos en forma de lazos; lóbulo medio con





un pequeño pliegue en el extremo. Espolón descendente, cónico, recto o brevemente curvado, aproximadamente tan largo como el ovario.

Variabilidad

Se han aplicado numerosos rangos infra-específicos para tratar la amplia variabilidad de la especie, que abarca caracteres tanto florales como vegetativos, por lo que la lista de sinónimos es extensa y confusa.

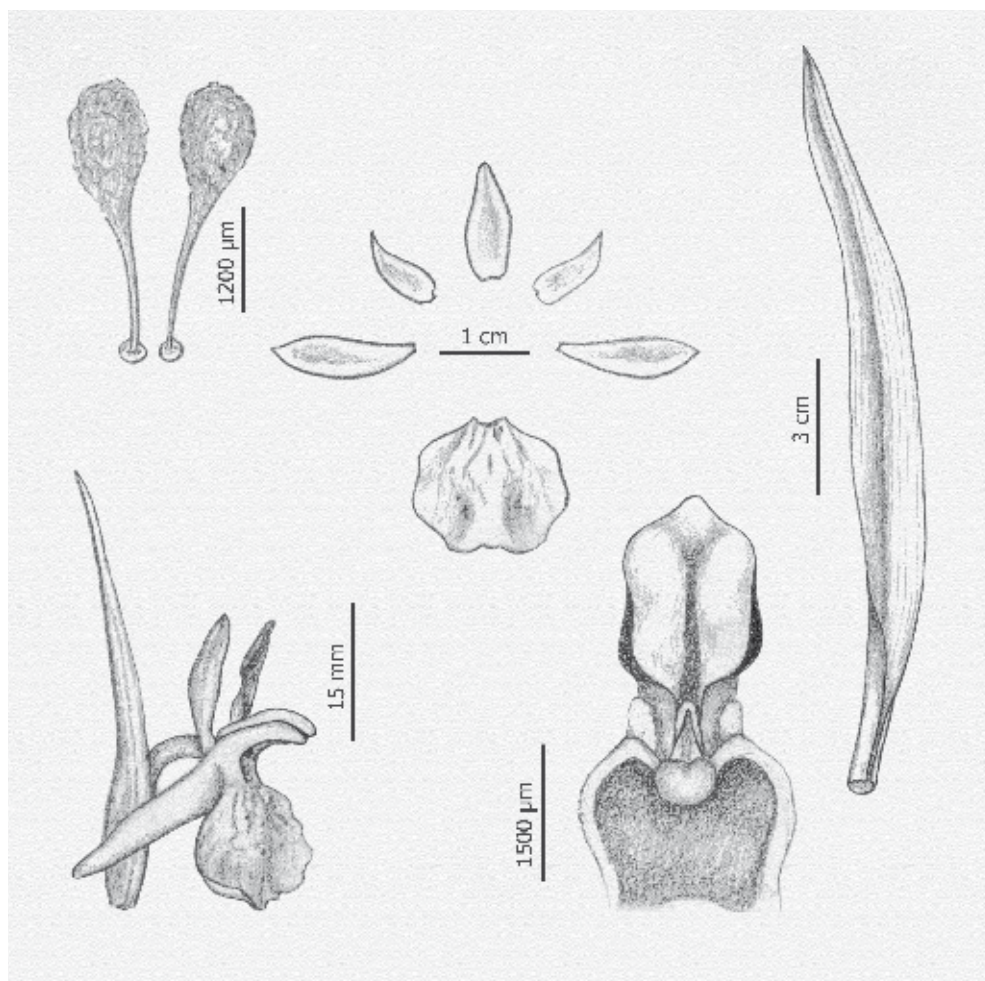
Frente a la actual tendencia a subdividir el grupo en muchas especies hermanas,

de difícil distinción en el campo y casi imposible en el herbario, parece preferible considerar una sola especie, sobre todo en razón a que algunas poblaciones muestran combinaciones de caracteres pertenecientes a taxones tomados como distintos.

Las escasas poblaciones del Parque muestran muy poca variabilidad.

Ecología

Orillas de arroyos y fuentes, bordes de pequeños cursos de agua, zonas encharcadas o rezumantes.



Se desarrolla en suelos hidromorfos que mantienen su condición hasta bien entrado el verano, sobre sustrato calizo o arenoso arcilloso.

Crece en lugares expuestos, por lo común a pleno sol, en los que suele ir acompañada de *Orchis laxiflora* y *Serapias lingua*. En ocasiones crece en el cauce de cursos de agua permanentes, entre ciperáceas que forman pequeñas islas o bordean el cauce, acompañada en ocasiones por *Spiranthes aestivalis*.

Entre 400 y 750 metros.

Florece de mayo a junio.

Planta polinizada por himenópteros. Hemos observado a *Bombus* sp. con numerosos polinios sobre el clipeo. La bibliografía consultada cita también sírfidos, a los que hemos visto sobre la flores, pero nunca con polinios.

Suelen fructificar de 2 a 4 flores de la zona basal de la espiga. No tenemos datos del número de semillas por fruto.

Conservación

Es una de las especies más vulnerables, debido a que habita zonas húmedas, muy escasamente representadas en el Parque. Agrava la situación el hecho de que estas zonas húmedas se conservan verdes hasta entrado el verano, por lo que son lugares preferentes de pastoreo. El pisoteo de suelos encharcados por parte del ganado destruye gran número de individuos, no sólo su parte aérea, sino

también la subterránea. La escasa superficie de las zonas encharcadas influye también de manera negativa, pues conduce a una concentración de los herbívoros, cuyas pisadas y heces alteran gravemente las propiedades del suelo, por compactación y por enriquecimiento en nitrógeno.

Además, *D. elata* comparte estos humedales con otras orquídeas también raras y



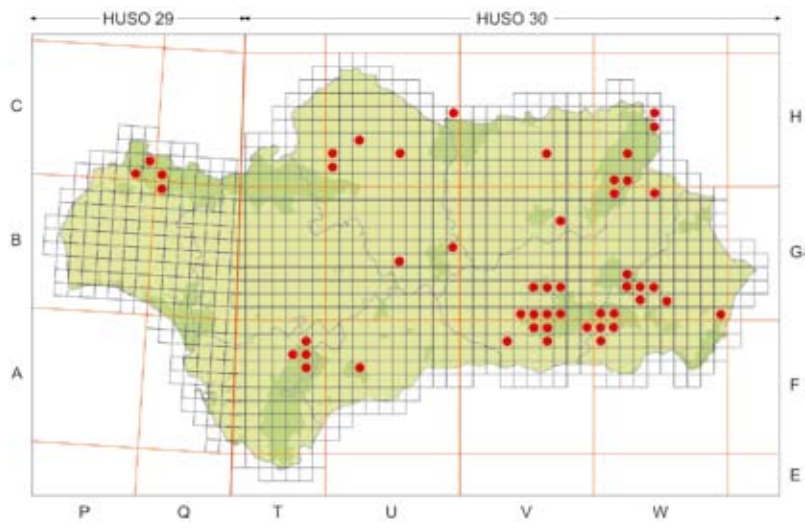
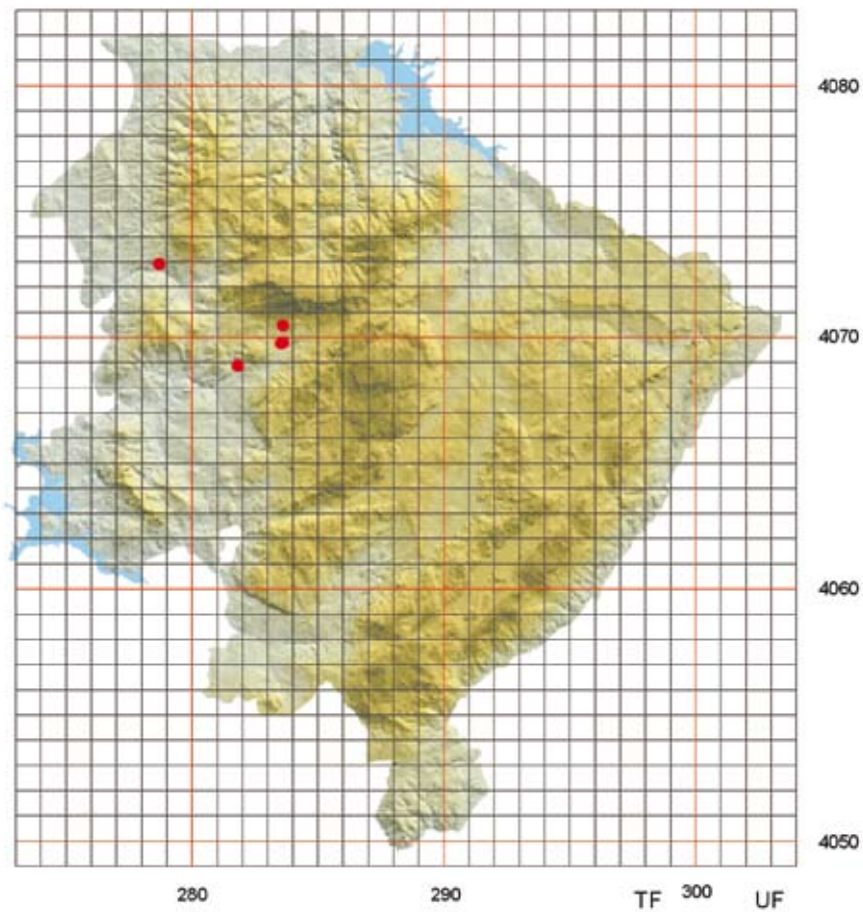
amenazadas: *O. laxiflora* y *O. coriophora*, y con especies menos vulnerables, como *Serapias lingua* y *Ophrys apifera*. Todo lo anterior hace muy aconsejable la protección de tales enclaves, evitando la entrada del ganado mediante vallado. No parece

gravoso ni difícil llevar a cabo la propuesta, dada la escasa superficie afectada.

Distribución general

SO de Europa, por el E alcanza hasta Sicilia.





Neotinea maculata

(Desf.) Stearn in *Ann. Mus. Goulandris* 2: 79 (1975) ["1974"]

- Satyrium maculatum* Desf., *Fl. Atlant.* 2: 319-320 (1799)
Orchis intacta Link in *J. Bot.* (Schrader) 1799 (2): 322 (1800)
Aceras intacta (Link) Rchb. f., *Icon. Fl. Germ. Helv.* 13/14: 2 (1850)
Neotinea intacta (Link) Rchb. f., *Pollin. Orchid.*: 29 (1852)
Tinea intacta (Link) Boiss., *Fl. Orient.* 5(1): 58 (1882)
Satyrium densiflorum Brot., *Fl. Lusit.* 1: 22 (1804)
Peristylus densiflorus (Brot.) Lindl., *Gen. Sp. Orchid. Pl.*: 298 (1835)
Aceras densiflorum (Brot.) Boiss., *Voy. Bot. Espagne* 2(19): 595 (1842)
Orchis secundiflora Bertol., *Rar. Ital. Pl.* 2: 42 n.º 8 (1806)
Neotinea maculata var. *stricta* Landwehr, *Wilde Orchid. Eur.* 2: 556 (1977)

Etimología

Neotinea: de V. Tineo (1791-1856), botánico italiano.

maculata: del lat. *maculata* (manchada), en razón de las motas violetas que ostenta la planta.

Descripción

Planta pequeña, de 8-20 cm de altura. Pseudotubérculos 2, elipsoideos, enteros.

Tallo erecto, glabro, ligeramente flexuoso, a menudo con manchas violeta.

Hojas de 3-6, glaucas, con frecuencia cubiertas de manchas pardo-purpúreas; las basales oblongas, festoneadas, patentes, con el extremo algo curvado hacia abajo; las caulinares más pequeñas, erectas o suberectas.

Espiga cilíndrica, densa, multiflora. Brácteas la mitad de largas que los ovarios.

Flores pequeñas, de 4-5 mm, que no se abren totalmente, autógamas, blanco-verdosas o rosas, suavemente perfumadas. Pétalos lineares, sépalos ovado-lanceolados, acuminados, de unos 3 mm, conniventes formando un casco cerrado. Labelo ape-



nas visible, más largo que los pétalos, plano, trilobulado; lóbulos laterales lineares; lóbulo medio más largo, generalmente bilobulado o bifido en el ápice. Espolón muy corto, de 1,5-2 mm, cónico, obtuso.



Variabilidad

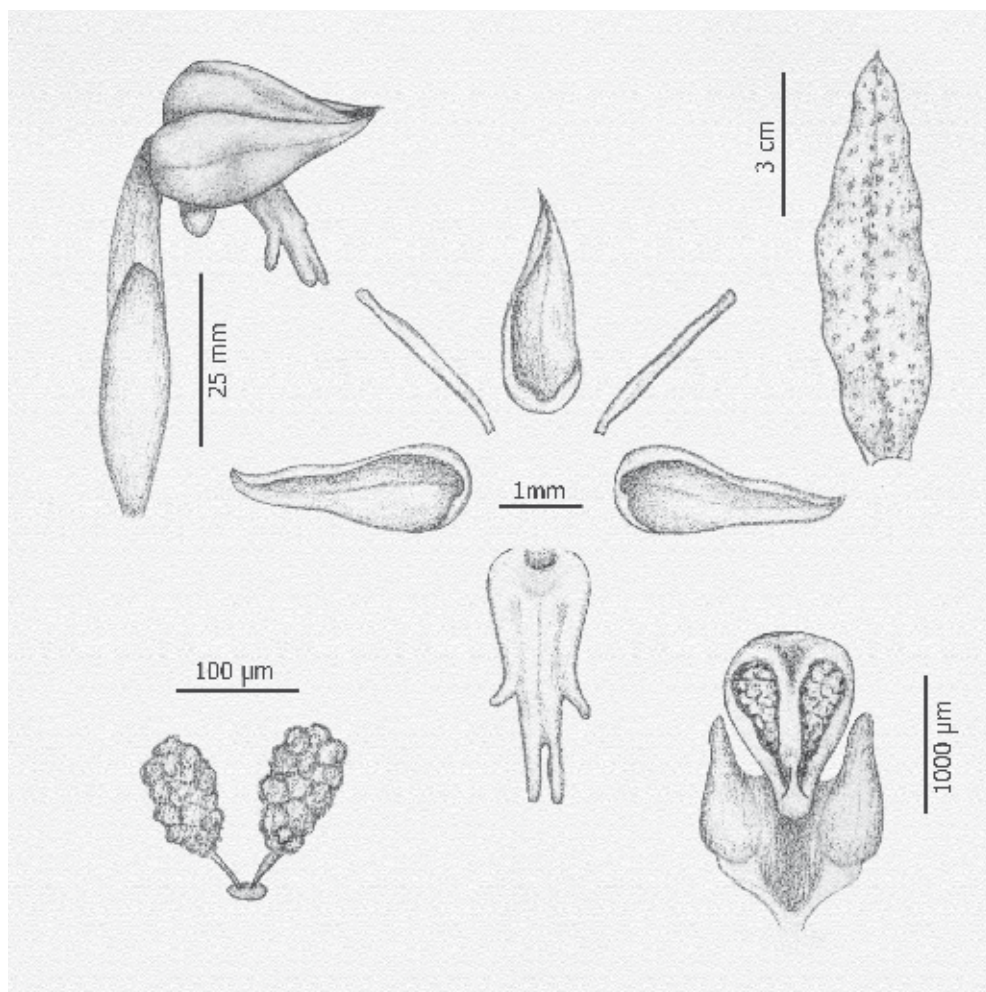
Se distinguen dos variedades:

1. Hojas con manchas pardas. Tallo flexuoso: var. *maculata*
1. Hojas sin manchas. Tallo recto: var. *stricta*

Se han descrito ejemplares albinos con flores y brácteas blancas; corresponden a la f^a *alba* Maire & Weiller.

Ecología

Pastizales, claros de matorral, encinares y pinares, a veces en fisuras musgosas de rocas calizas, en cambisoles, phaeozems y rendzinas, sobre litología diversa: calizas, dolomías, margas, arcillas y *flysch* areno-arcillosos. A veces crece en poblaciones muy numerosas de cientos de individuos en pinares sin sotobosque.





Entre 300 y 1 300 metros.

Florece de marzo a mayo.

Presenta un elevado nivel de autogamia.
En ocasiones las flores son cleistógamas.

Desconocemos los polinizadores de esta especie. Fructifican prácticamente todas las flores, produciendo pequeñas cápsulas con unas 1 000-1 500 semillas.

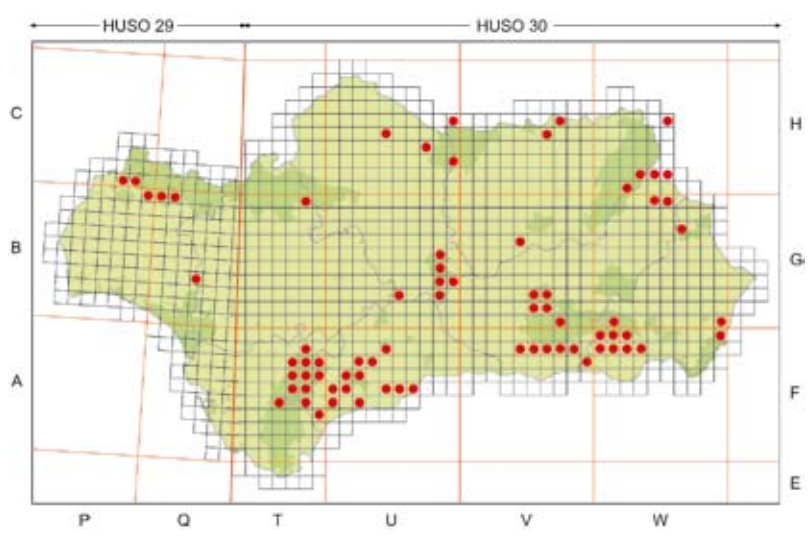
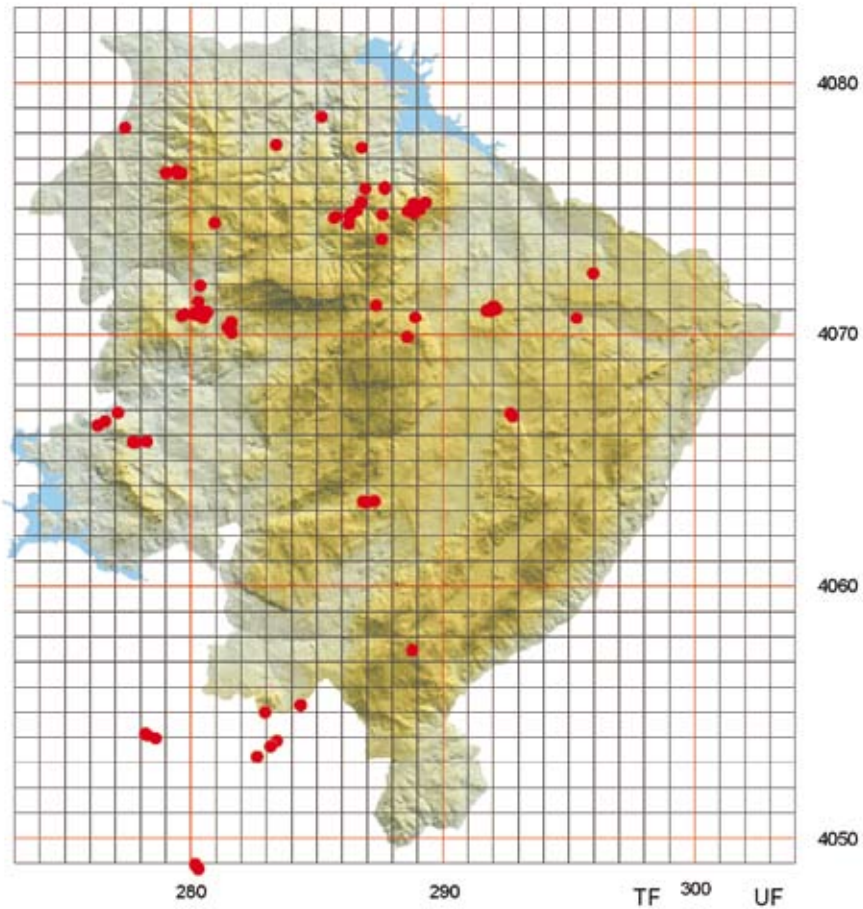
Conservación

No requiere medidas de protección específicas.

Distribución general

Región Mediterránea y Portugal, islas Canarias y NO de África.





Orchis laxiflora

Lamarck, *Fl. Fr.* 3: 504 (1779)

O. palustris Jaq. subsp. *laxiflora* (Lam.) Battand. & Trabut, *Fl. Alg. Mon.* 30 (1895)

Orchis platyphila C. Koch, *Linnaea*, 19: 13 (1847)

Orchis biloba Arvet-Touvet, *Ess. Pl. Dauph.*: 61 (1871)

Orchis caspia Trautv., *Acta Hort. Petrop.*, 2: 484 (1873)

Orchis ensifolia Vill., *Hist. Pl. Dauph.*, 2: 29 (1787) nom. illeg.

Etimología

Orchis: del gr. *orkhis* (testículos), por el parecido de los pseudotubérculos con estos órganos.

laxiflora: del lat. *laxus* (laxo) y de *flos* (flor), por la disposición laxa de las flores en la espiga.

Descripción

Planta de 30-60 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, subglobosos o elipsoideos, 1 en el extremo de un estolón. Tallo erecto, ligeramente sinuoso, con el extremo anguloso y pardo-rojizo.

Hojas lineares, agudas, patentes o suberectas, repartidas por el tallo.

Espiga cilíndrica, laxa, multiflora (7-15 flores). Brácteas lanceoladas, con 3-5 nervios, iguales o ligeramente más largas que los ovarios.

Flores violeta-purpúreas, con una zona blancuzca central. Piezas del perianto oblongas, obtusas; sépalos laterales oblicuamente patentes o suberectos; el medio más o menos erecto; pétalos más cortos, conni-ventes. Labelo suborbicular, inconspicuamente trilobulado, con el margen crenulado; lóbulos laterales oblongos, reflejos; lóbulo medio generalmente más corto, entero, brevemente truncado. Espolón cilíndrico ascendente u horizontal, con el ápice ensan-



chado, a veces emarginado, de 2/3 de la longitud del ovario.

Variabilidad

Planta muy poco variable en nuestro territorio.

Ecología

Crece a plena luz en prados y pastizales muy húmedos o encharcados, juncuales, bordes de arroyos y fuentes; en vertisoles húmico-gleicos, sometidos a condiciones de encharcamiento estacionales. Prefiere



sustrato calizo y, con menos frecuencia, margoso-arcilloso.

Entre 570 y 1 000 metros.

Florece de abril a junio.

Hemos observado sírfidos y abejas solitarias del género *Halictus* visitando las flores, pero no tenemos constancia de que sean polinizadores.

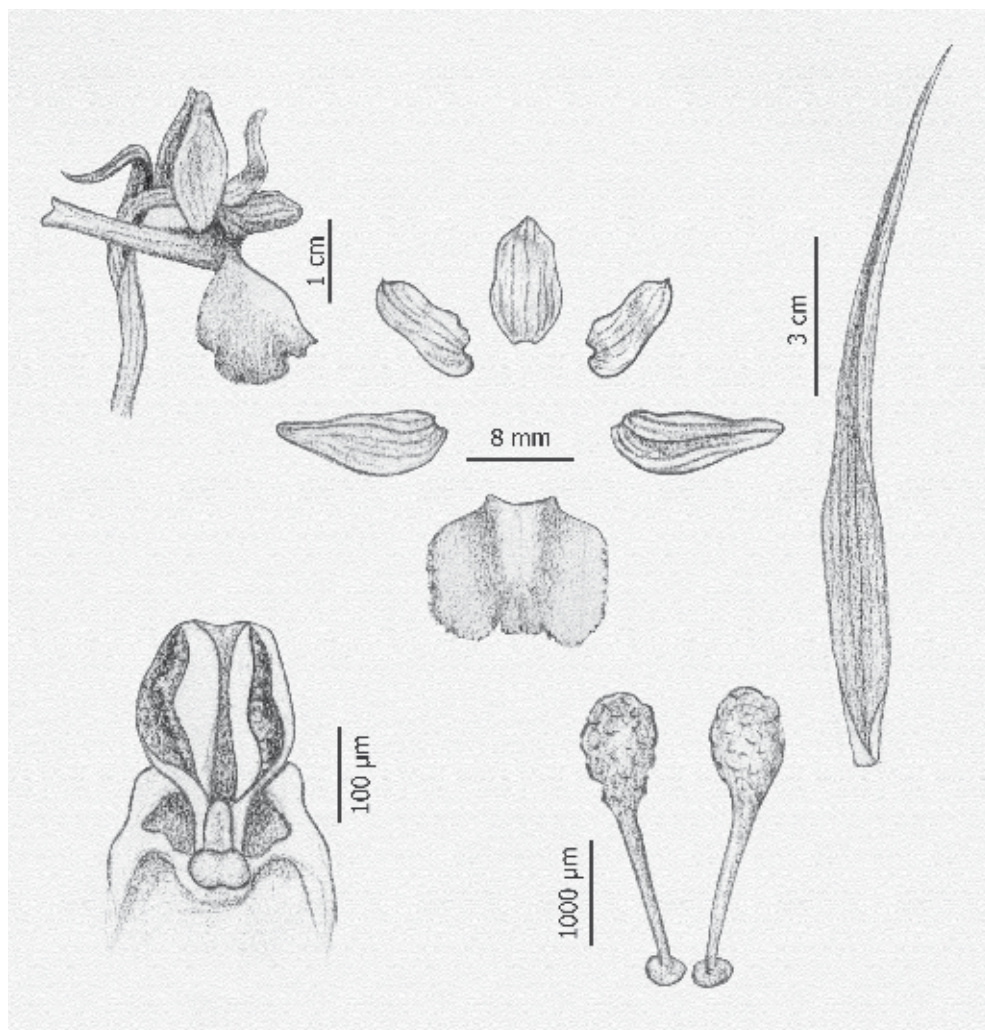
Fructifica hasta el 50% de las flores, con mayor frecuencia las inferiores. Cada cápsula produce de 11 000 a 13 000 semillas.

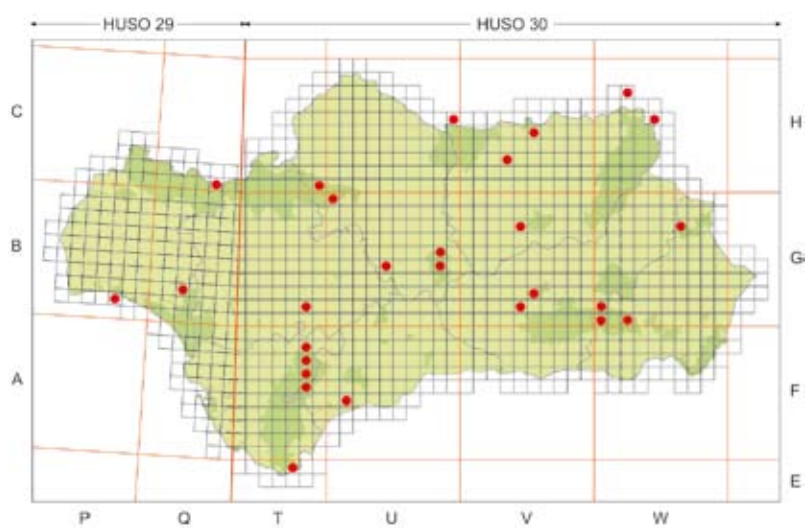
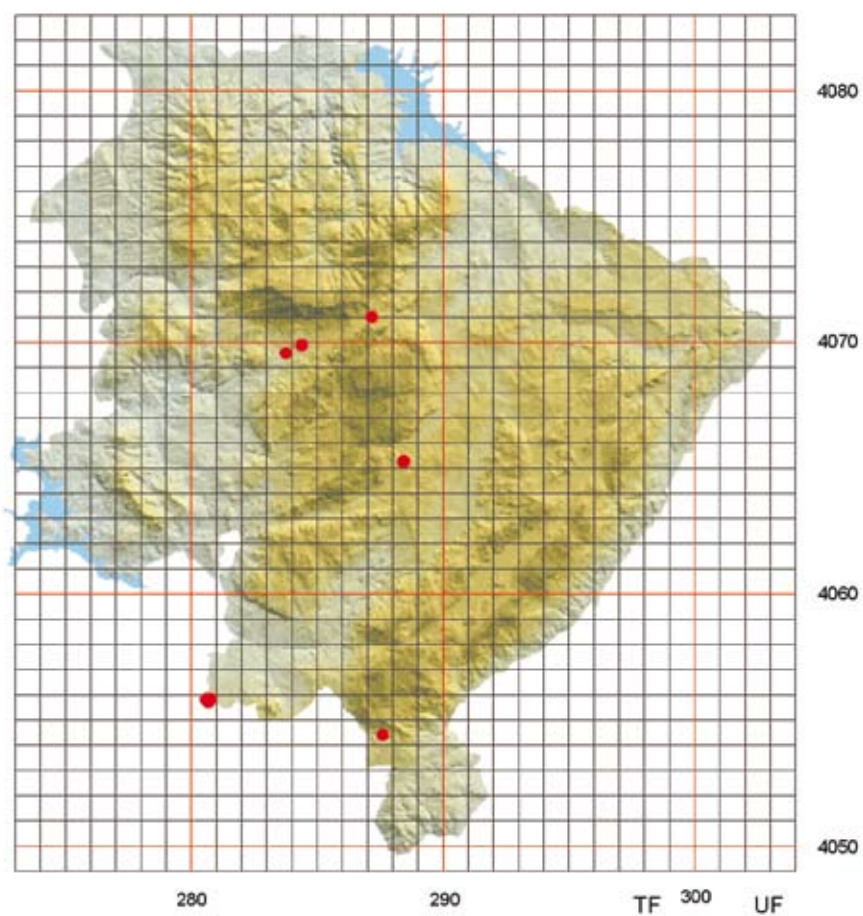
Conservación

Es planta propia de suelos hidromorfos, hábitat que en muchas ocasiones comparte con *Dactylorhiza elata*, por lo que es válido aquí lo dicho en relación a los riesgos y conservación de esta especie.

Distribución general

Europa occidental y meridional.





Orchis champagneuxii

Barnéoud, *Ann. Sci. Nat. ser 2*, 20: 380 (1843)

O. morio L. subsp. *champagneuxii* (Barn.) E.G. & A. Camus, *Icon Orchid. Eur.* 154 (1929)

O. morio L. var. *picta* sensu Pérez Lara, *An. Soc. Esp. Hist. Nat.* 15: 449 (1886)

Etimología

champagneuxii: especie dedicada a A.B. Champagneux, botánico francés (1774-1845)

Descripción

Planta pequeña y elegante, de 12-25 cm de altura.

Pseudotubérculos 3; ovoideos o subglobosos; 1 subsésil, del que nace el tallo del año en curso; 2 en el extremo de largos estolones, que darán lugar a las plantas del año siguiente.

Tallo cilíndrico, delgado, flexuoso, teñido de púrpura en el extremo.

Hojas basales en roseta, lanceoladas u oblongo-lanceoladas; 1-2 hojas caulinares, envainadoras, bracteiformes.

Espiga laxa, corta, pauciflora (3-6 flores). Brácteas lanceoladas, violetas o pardo-purpúreas, nervadas, más cortas que los ovarios.

Flores de rosas a violetas. Piezas del perianto convergentes formando un casco; sépalos oblongo-ovados; pétalos semejantes, más cortos. Labelo ovado, plegado, trilobulado, con la parte central característicamente blanca; lóbulo medio truncado, a veces emarginado, generalmente más largo que los laterales. Espolón dirigido hacia arriba, claviforme, más ancho en el ápice, más corto o tan largo como el ovario.

Variabilidad

Especie poco variable. Aparecen diferencias de escasa entidad en la talla de las plantas, el número de flores y el colorido del labelo.

Ecología

Crece a media sombra en claros de alcornoques, quejigales, encinares y pinares, en matorrales seriales y olivares incultos. Sobre cambisoles, luvisoles y phaeozems.

Se encuentra preferentemente en areniscas del Aljibe y flysch areno-arcillosos.

A veces forma poblaciones de individuos que crecen muy juntos, debido a su reproducción vegetativa.

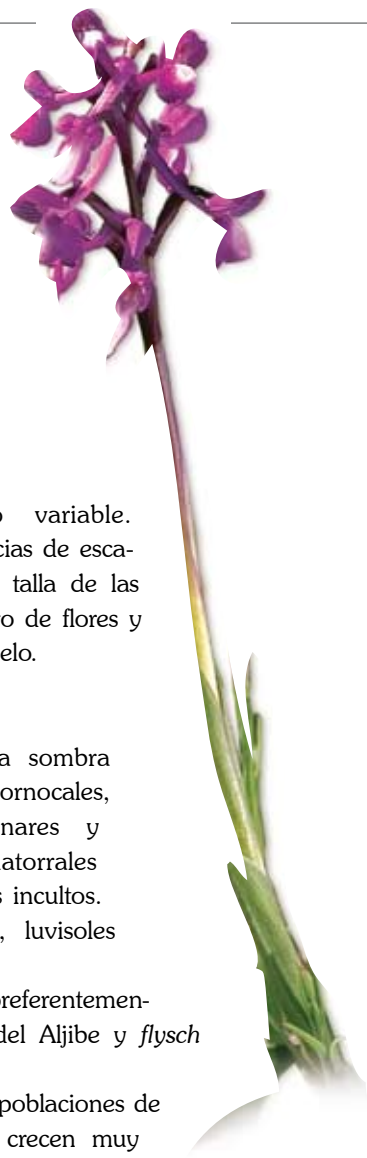
Entre 600 y 1300 metros.

Florece de marzo a mayo.

Fructifica un 20% de las flores. Cada cápsula produce de 4000 a 5000 semillas. Desconocemos los polinizadores en nuestro territorio.

Conservación

Es una planta poco abundante en el Parque, asociada a los afloramientos de









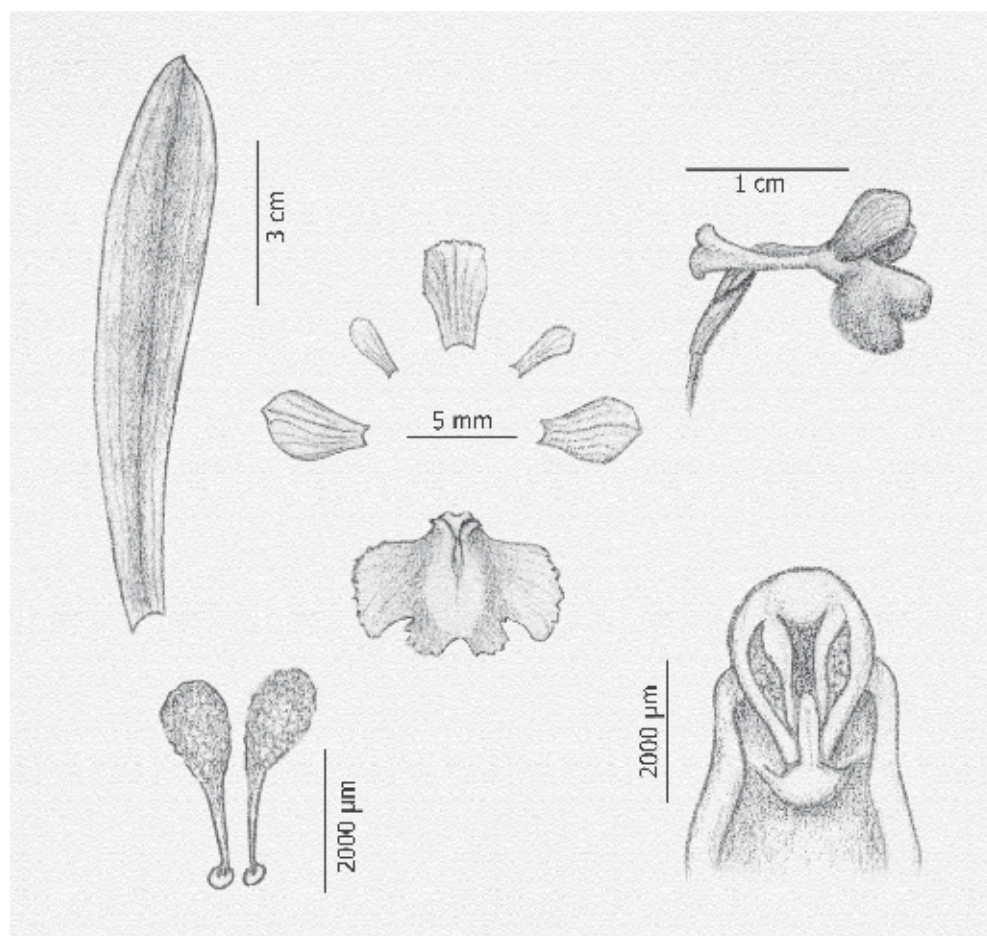
O. papilionacea x *O. champagneuxii* = *Orchis gennarii*

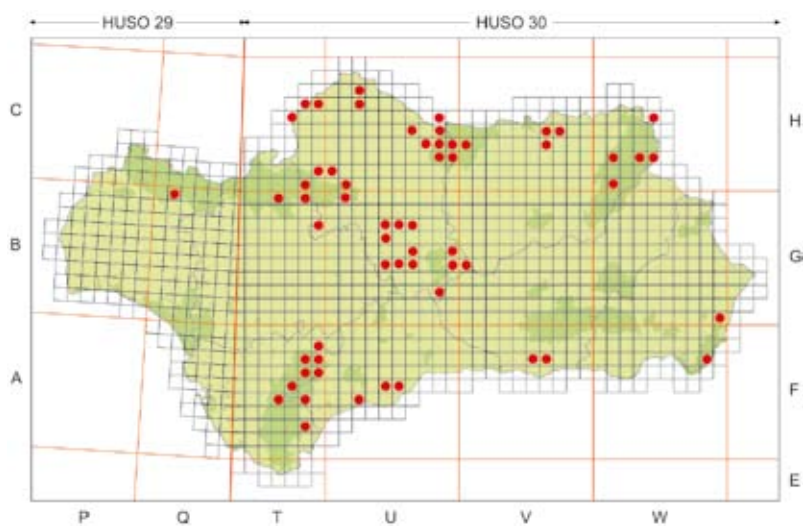
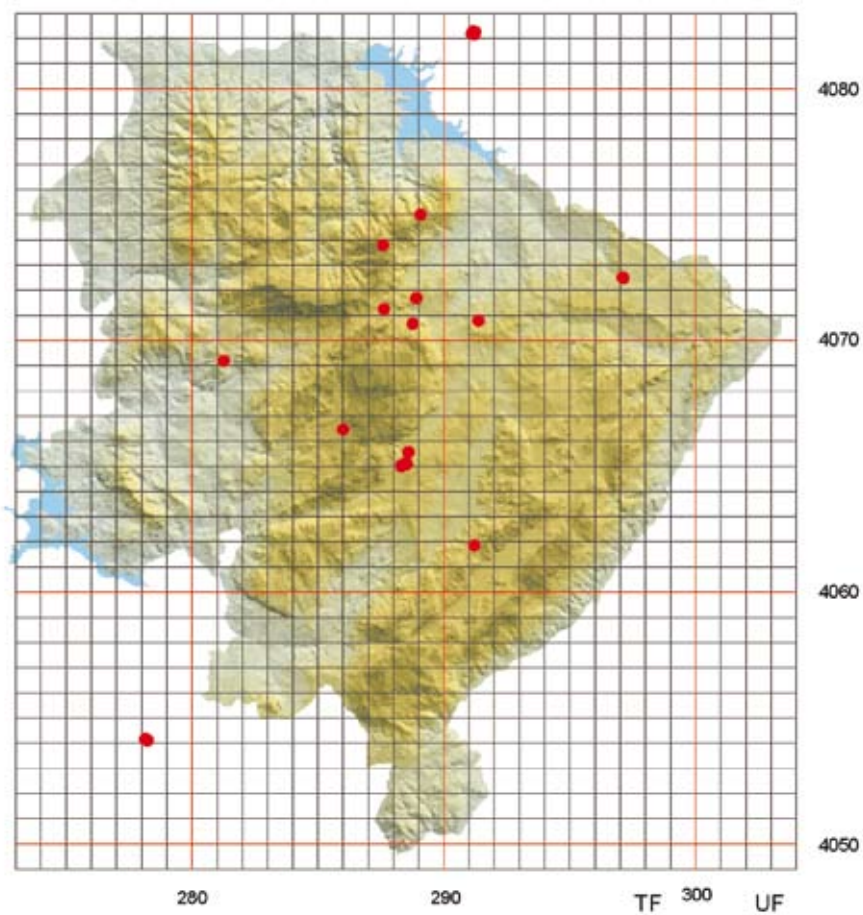
areniscas del Aljibe y a los *flysch* arenosarcillosos. No la hemos hallado en terrenos calizos. Creemos que está en regresión. Muchas de las poblaciones que conocíamos han desaparecido en los últimos años. Es aconsejable el seguimiento de sus poblaciones para identificar los polinizadores y controlar su evolución. Para esta y otras especies que crecen dispersas y con pocos efectivos numéricos, sería aconsejable la

creación de microrreservas, pequeños espacios especialmente protegidos en los que se podría controlar la evolución de las plantas a lo largo de varios años. La idea ha sido puesta en práctica en otras Comunidades, como en la de Alicante (Piera et al. 2003)

Distribución general

Península Ibérica, SE de Francia y N de África.





Orchis papilionacea

L. subsp. *grandiflora* (Boiss.) Malagarriga, *Acta Phytotax. Barcinon.*, 1 : 61 (1968)

Orchis expansa Ten., *Ind. Sem. Hort. Neap.*, (1829)

Orchis papilionacea L. subsp. *expansa* (Ten.) J. Raynaud, *Orch. Maroc* : 109 (1985)

Orchis papilionacea L. var. *grandiflora* Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.*, 2 : 592 (1842)

Orchis papilionacea L. var. *expansa* (Ten.) Lindley, *Gen. & Sp.* : 267 (1835)

Etimología

papilionacea: del lat. *papilio* (mariposa), por el la forma del labelo.

grandiflora: del lat. *grandis* (grande), y *flos* (flor), por el tamaño de las flores.

Descripción

Planta de 25-40 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, ovoideos o subglobosos.

Hojas linear-lanceoladas, suberectas, parcialmente envainadoras; las caulinares más pequeñas y envainadoras.

Espiga laxa, pauciflora (3-10 flores). Brácteas membranosas, oval-lanceoladas, plurinervadas, de purpúreas a rosadas, iguales o algo más largas que los ovarios.

Flores grandes, rosado-purpúreas. Sépalos linear-lanceolados, con nerviación rojizo-purpúrea muy marcada, conniventes con los pétalos para formar un casco abierto; los laterales asimétricos, dirigidos hacia el frente; el dorsal, erecto. Pétalos más pequeños, asimétricos, con nerviación muy patente.

Labelo entero, plano o algo cóncavo, flabeliforme, de 18-25 mm de longitud y 15-30 de anchura, de borde crenulado, rosado, con líneas y puntos muy marcados



dispuestos en abanico. Espolón descendente, cilíndrico, ligeramente curvado.

Variabilidad

O. papilionacea crece en la Región Mediterránea y Sur de Europa. Está fragmentada en varias subespecies que se reparten el territorio: la subsp. *grandiflora* es propia de la Península Ibérica y N de Marruecos, alcanzando hasta Córcega e Italia.

Ecología

Los datos del interior del Parque no son significativos, pues hallamos un solo individuo.

La población de El Gastor aparece en bancales de un cultivo de almendros abandonado, sobre areniscas del Aljibe.



El terreno está orientado al NO y cubierto por un matorral de *Cistus ladanifer*, *C. monspeliensis* y *Lavandula stoechas*. *Orchis papilionacea* crece a plena luz, en claros del matorral; aparece acompañada de *Serapias cordigera*, *Orchis champagneuxii* y del híbrido *Orchis gennarii* = (*O. papilionacea* x *O. champagneuxii*).

Entre 700 y 800 metros.

Florece de marzo a abril.

Las flores son polinizadas por abejas del género *Eucera*. Fructifica un 20% de las flores. Cada cápsula produce de 7000 a 8000 semillas.

Conservación

Sólo hemos localizado un pie de planta, cerca de El Hundidero, en una situación

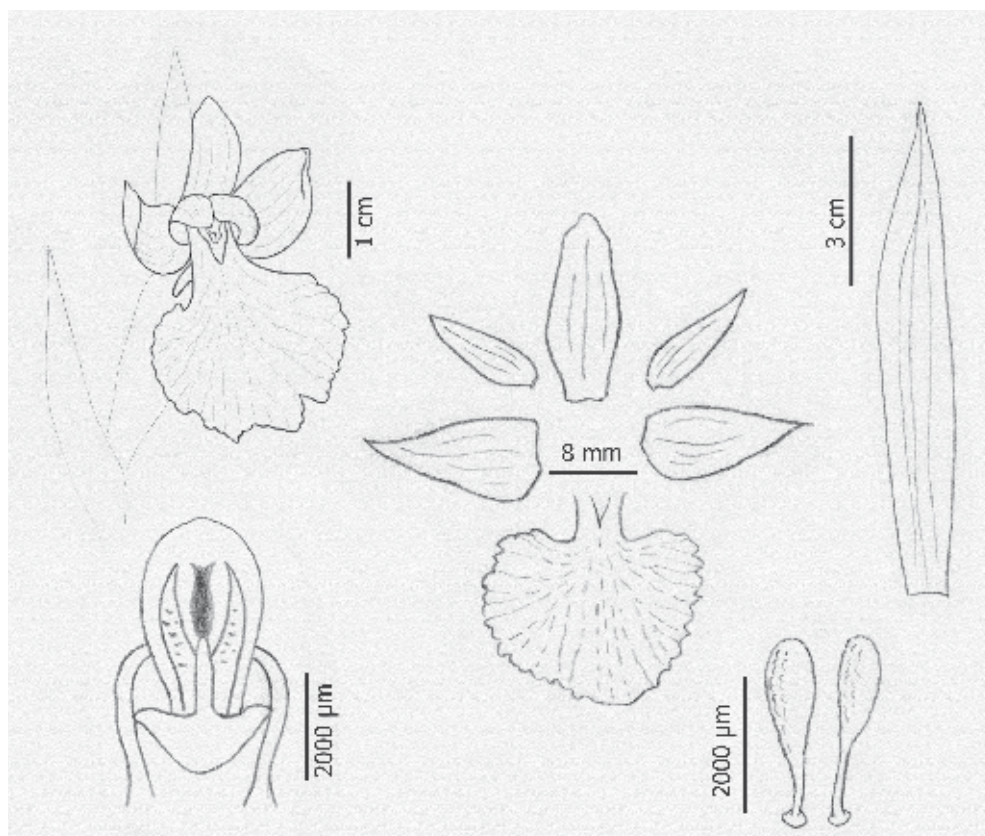
que consideramos hábitat marginal; crecía sobre margocalizas, en una pendiente herbosa orientada al NE, con plantas dispersas de *Retama sphaerocarpa*.

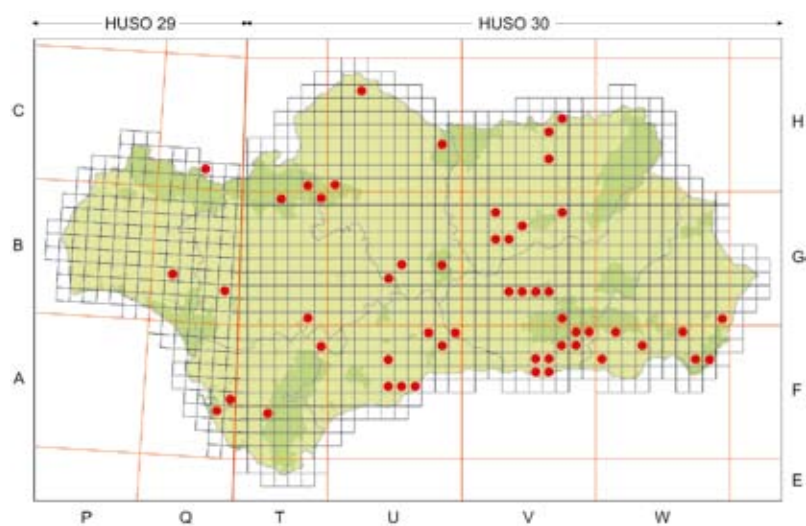
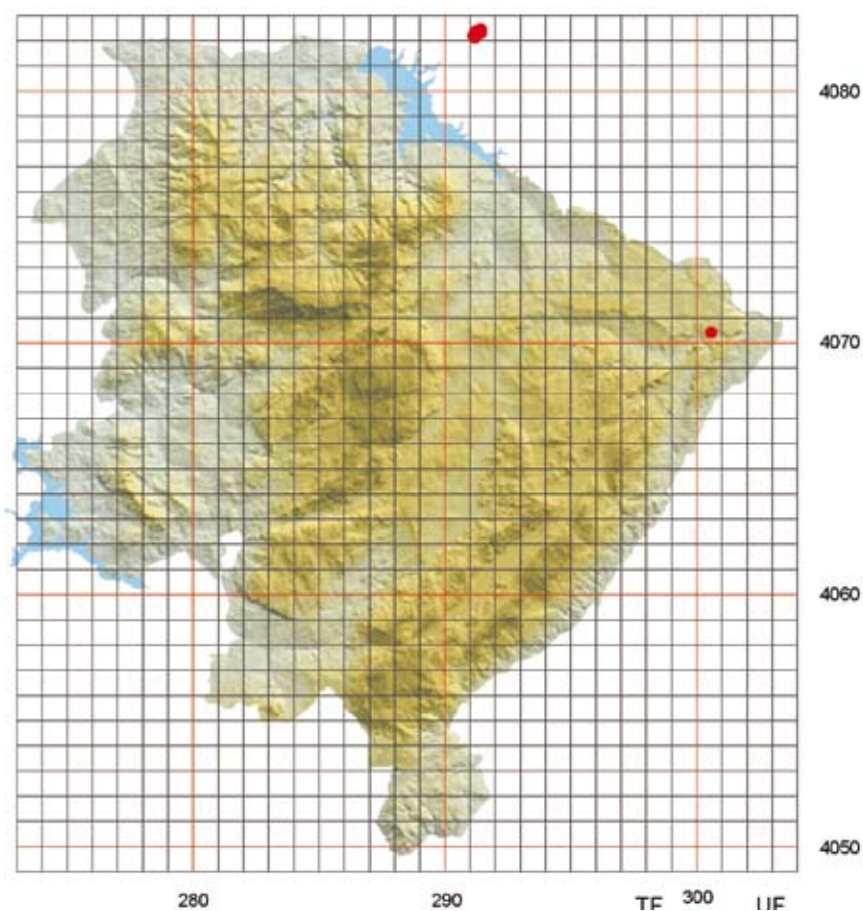
Sería aconsejable explorar las zonas de areniscas del interior del Parque con el objeto de localizar otras poblaciones.

La mayor amenaza que sufre la población de El Gastor se debe a la recolección de las flores con fines ornamentales. Destacamos la presencia de tres especies de orquídeas raras en nuestro territorio, que crecen en una superficie no mayor de 0,5 ha. Sería aconsejable realizar un seguimiento de esta población.

Distribución general

Región Mediterránea y S de Europa.





Orchis coriophora

L. subsp. fragans (Pollini) Sudre, *Fl. Toulous.* 187 (1907)

Orchis fragans Pollini, *Elem. Bot. Comp.* 2: 155 (1811)

Orchis coriophora var. *polliniana* (Sprengel) Reichenb. fil, *Icon. Fl. Germ.* 13: tab. 28 (1850)

Orchis cassidea M. Bieb., *Fl. Taur. Cauc.*, 3: 600 (1819)

Orchis coriophora L. var. *fragans* (Pollini) Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.*, 2: 593 (1842)

Etimología

coriophora: del gr. *koris* (chinche), y *fero* (llevar), por el olor desagradable que despiden algunas plantas de esta especie, que no es el caso de la subsp. *fragans*, de suave olor a vainilla.

fragans: del lat. *fragrans*, -tis (exhalar olor suave y delicioso), por el aroma de sus flores.

Descripción

Planta pequeña de 8-25 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, ovoideos o subglobosos.

Hojas lineares o estrechamente lanceoladas, suberectas, parcialmente envainadoras.

Espiga oblonga o cilíndrica, densa, multiflora (15-30 flores). Brácteas lanceoladas, uninervadas, tanto o más largas que los ovarios.

Flores pequeñas, pardo-purpúreas, de olor agradable. Todas las piezas del perianto convergentes formando un casco acuminado, verde-purpúreo; sépalos ovado-lanceolados, con un solo nervio; pétalos semejantes, más pequeños. Labelo ovado, trilobulado, verde-purpúreo, moteado en la base, replegado hacia el ovario; lóbulos laterales subrómicos, enteros, festoneados o dentados; lóbulo medio oblongo, entero,



más largo que los laterales. Espolón descendente, cónico, curvado, tanto o más largo que el labelo.

Variabilidad

Las poblaciones del Parque muestran diferencias en la talla y en el colorido del labelo, que varía entre púrpura oscuro y rosa.



Orchis coriophora L. var. *carpetana* Willk., descrita de Miraflores de la Sierra y de Guadalix (Madrid), corresponde a plantas vigorosas de 30 a 50 cm con numerosas flores dispuestas en inflorescencia alargada y densa. La especie se ha citado del C y S de la Península Ibérica, en prados y pendientes herbosas de alta montaña, sobre suelos de ácidos o neutros. Podría crecer mezclada con las poblaciones de la subsp. *fragrans* de nuestro territorio.

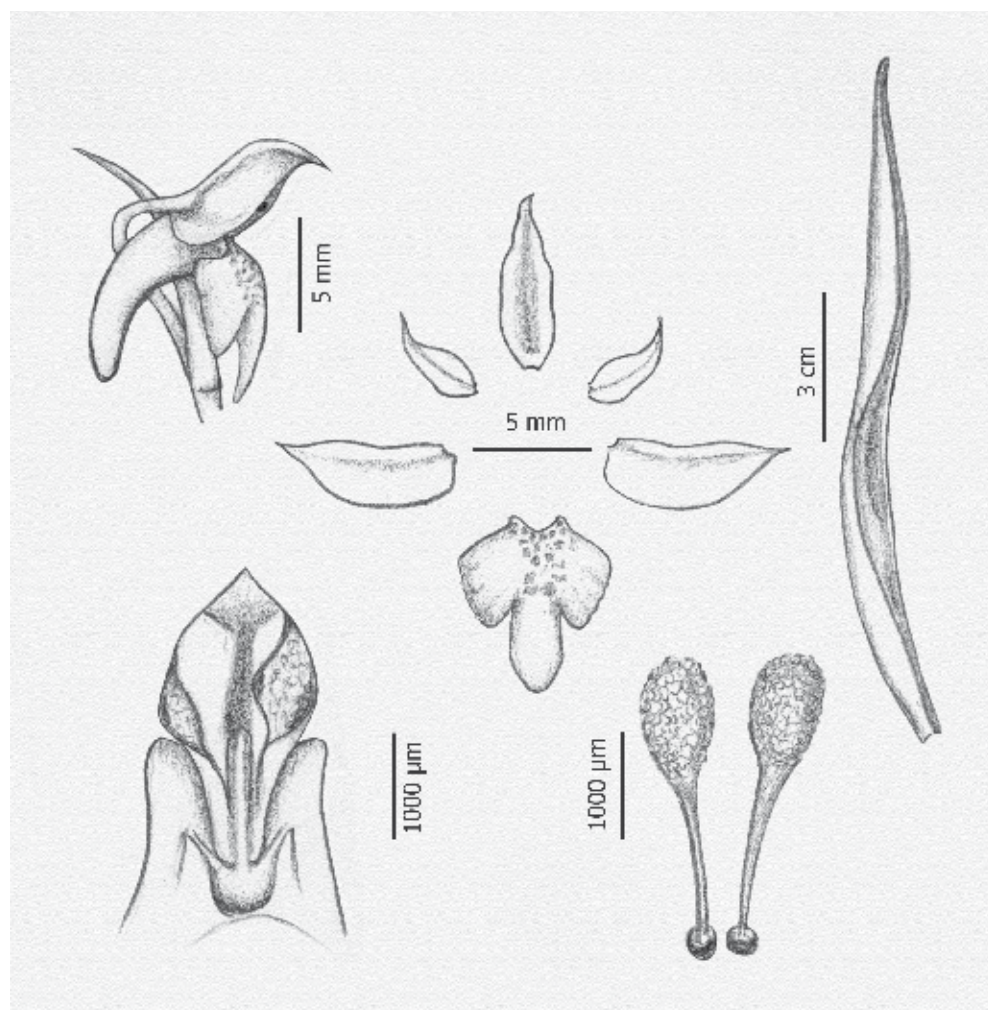
Ecología

Crece a plena luz, en prados húmedos, bordes de cursos de agua y suelos rezumantes o encharcados. Prefiere sustratos arcillosos, calizos y margosos, con regosoles calcáreos y cambisoles. Suele ir acompañada de *Orchis laxiflora*, con la que comparte preferencias edáficas.

Entre 600 y 1 000 metros.

Florece de mayo a junio.

Es una de las pocas orquídeas que ofrece recompensa a los polinizadores, néctar en



este caso. Hemos observado a *Apis mellifera* libando el néctar contenido en el espolón. Fructifica la mayoría de las flores. Cada cápsula produce de 4 000 a 5 000 semillas.

Conservación

Su preferencia por los prados húmedos, en los que suele pastar el ganado, es causa de que se pierdan muchas plantas, que son comidas o pisoteadas. Es aconsejable proteger cuantos enclaves con suelos rezumantes del Parque sea posible, mediante vallado que

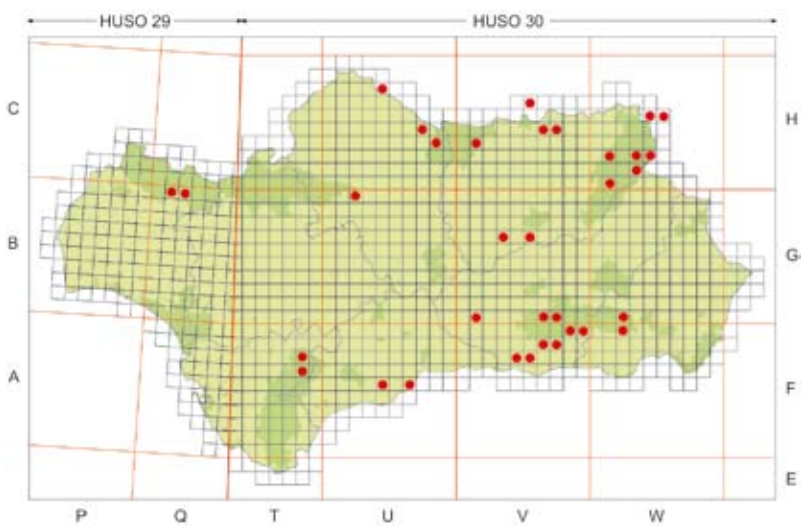
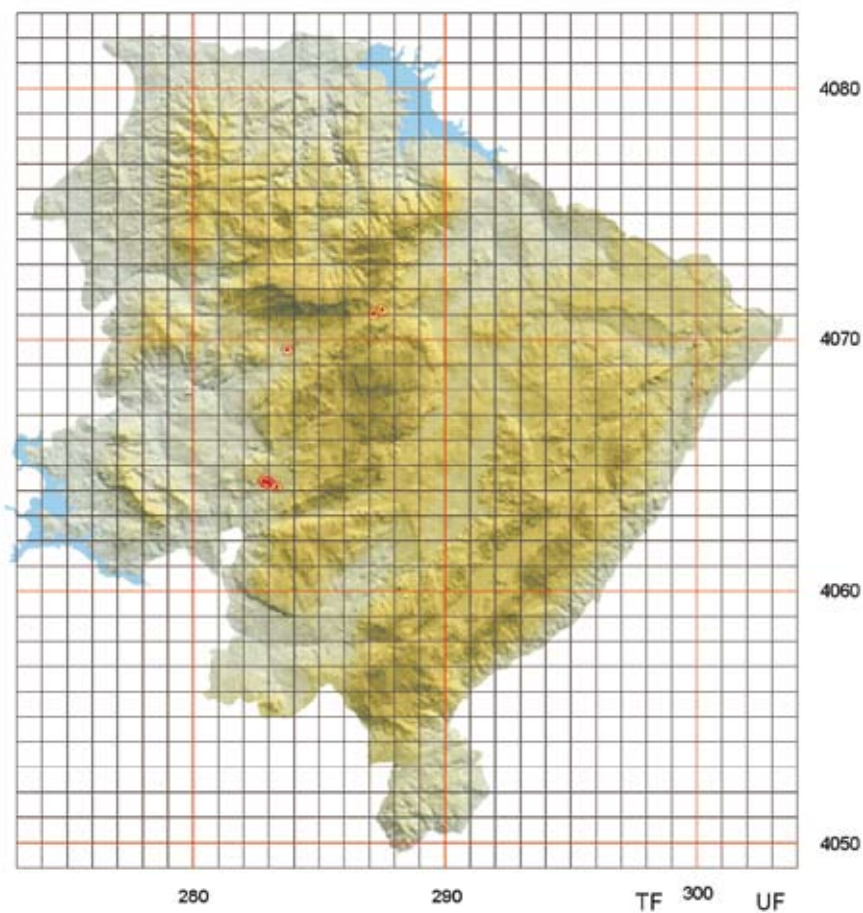
impida el acceso del ganado, al menos en la época de floración-fructificación. Estas zonas, de escasa superficie, constituyen hábitats singulares en los que prosperan buen número de especies de orquídeas, entre las que se encuentran algunas de las más vulnerables, como *Orchis laxiflora*, *Dactylorhiza elata* y *Orchis coriophora*.

Distribución general

Gran parte de Europa, N de África y Turquía, por el N alcanza hasta Bélgica.







Orchis langei

K. Richter, *Pl. Eur.* 1: 273 (1890)

Orchis mascula L. subsp. *hispanica* (A. & C. Nieschalk) Soó, *Jah. Nat. Ver. Wuppertal* 25: 45 (1972)

Orchis hispanica A. & C. Nieschalk, *Die Orchidee* 21: 303 (1970)

Orchis mascula L. subsp. *laxifloraeformis* Rivas Goday & Bellot, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 6 (2): 190 (1946)

Orchis hispanica A. & C. Nieschalk, *Die Orchidee*, 21 : 303 (1970)

Orchis mascula L. var. *fallax* E.G. Camus, *Bull. Soc. Bot. Fr.* (1889)

Orchis masculo-laxiflora Lange in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.*, 1: 169 (1861)

Etimología

langei: en honor del botánico danés J. Lange, que la encontró en España en 1852 y la describió como híbrido.

Descripción

Planta de 20-40 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, subsentados, enteros, ovoideos o subglobosos. Tallo erecto, sinuoso, pardo-rojizo en el extremo.

Hojas oblongo-lanceoladas o elíptico-lanceoladas, algo acanaladas, frecuentemente con manchas purpúreas, patentes o erecto-patentes, dispuestas en una roseta basal.

Espiga cilíndrica, laxa, multiflora (10-20 flores). Brácteas purpúreas, acuminadas, iguales o poco más cortas que el ovario.

Flores de color púrpura claro. Piezas del perianto lanceoladas, obtusas; sépalos laterales patentes o erecto-patentes; el sépalo medio y los pétalos convergentes formando un casco abierto. Labelo geniculado, blanquecino en la zona basal, no moteado, trilobulado; lóbulos laterales de ovados a orbiculares, obtusos, reflejos; lóbulo medio suborbicular, más largo que los laterales, emarginado. Espolón cilíndrico, ascendente, ensanchado en el extremo, obtuso, a veces escotado, igual o ligeramente más corto que el ovario.



Variabilidad

La escasa variabilidad hallada se reduce a la intensidad del colorido del labelo. Todas las plantas observadas en nuestro territorio presentan hojas manchadas, carácter que unido al labelo geniculado permite distinguirlas de algunas plantas vigorosas de *O. olbiensis*.



Ecología

Es planta con claras preferencias nemo-
rales. Crece a media sombra, en claros y
orlas arbustivas de encinares, alcornoques
y quejigales, con menos frecuencia en pina-
res y matorrales densos con *Arbutus unedo*
y *Phyllirea angustifolia*. Aparece en gran
variedad de suelos; más frecuente en litoso-
les y regosoles calcáreos, pero también en
phaeozems cálcicos y gleicos y en rendzinas.
Los sustratos son también variados: calizas,
flysch de arcillas y areno-arcillosos, arcillas
y margas, por orden de preferencia.

Entre 280 y 1300 metros.

Florece de marzo a junio.

Carecemos de datos sobre polinización.
Fructifica alrededor del 45% de las flores.
Cada cápsula produce de 9000 a 10000
semillas.

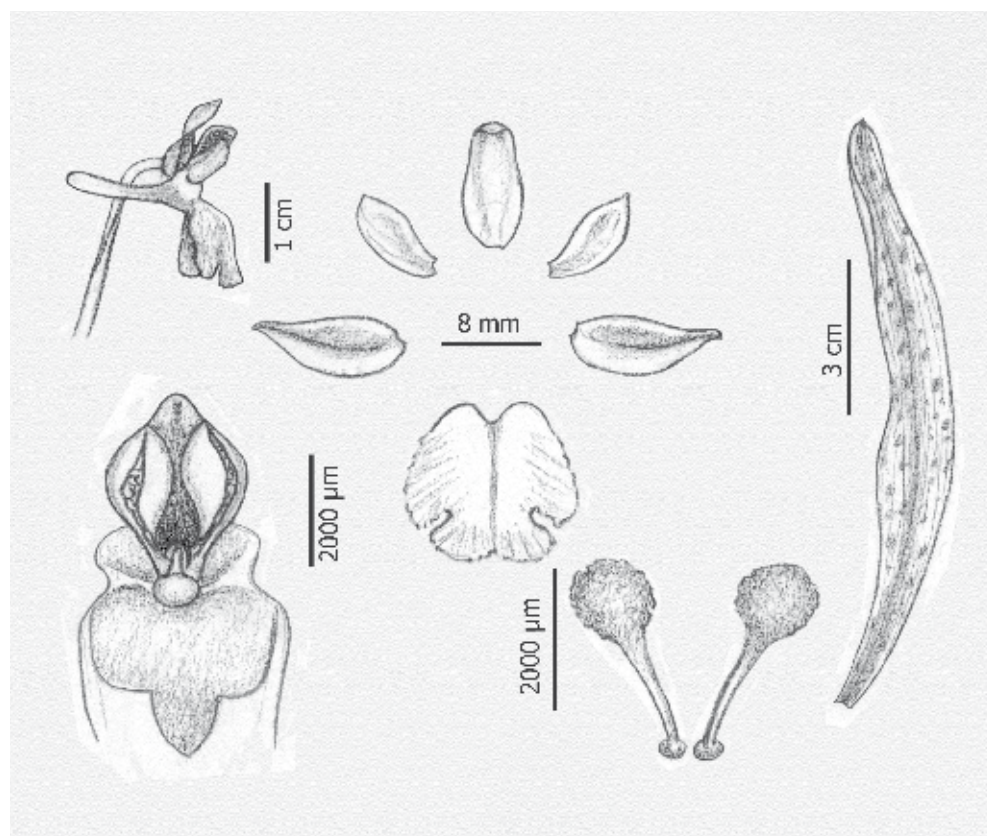
Conservación

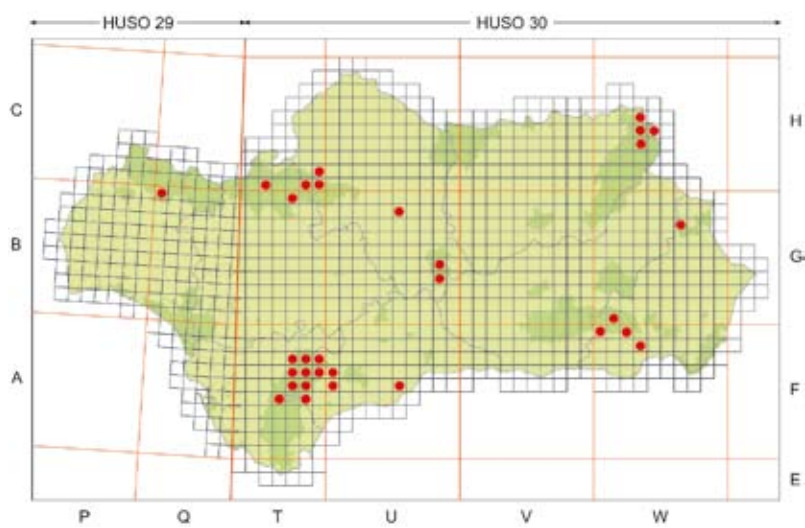
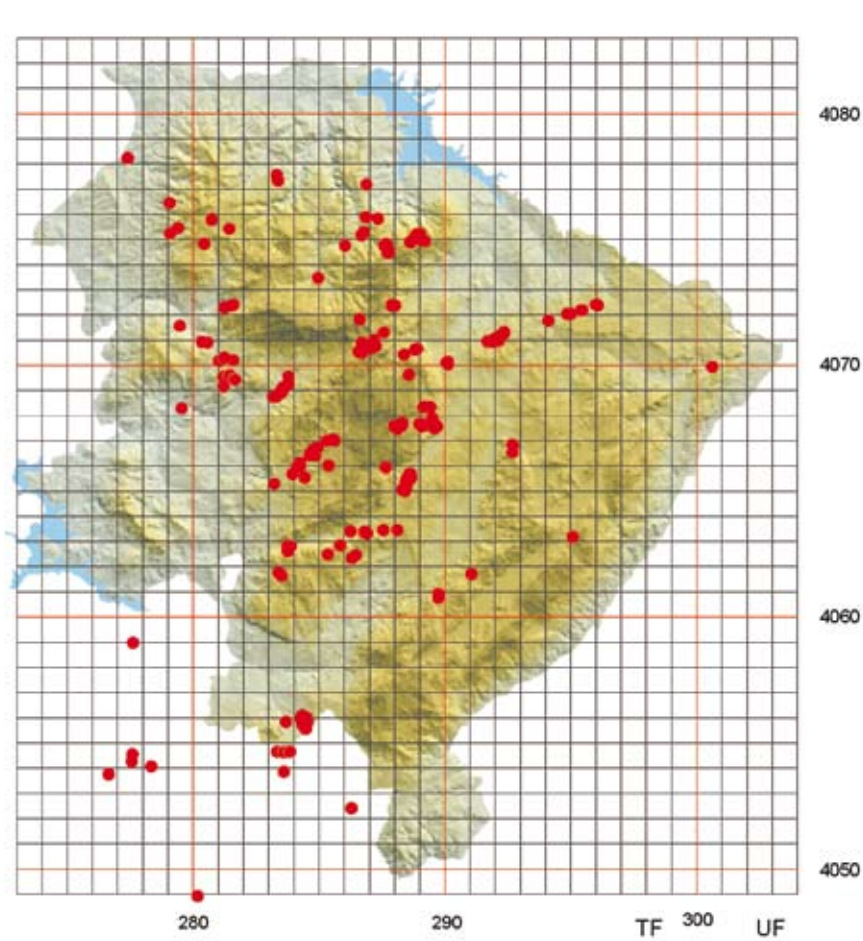
Crece de manera dispersa por todo el
territorio. Su conservación va asociada a la
de los bosques y matorrales que habita. No
requiere medidas de protección específicas.

En ocasiones hemos visto plantas comi-
das por el ganado. Es aconsejable el estudio
de sus polinizadores.

Distribución general

Península Ibérica y N de Marruecos.





Orchis olbiensis

Reuter ex Gren., *Rech. quelques Orch. Toulon* : 14 (1859)

Orchis mascula L. subsp. *ichnusae* (B. Corrias) Buttler, *Willdenowia*, 16 (1) : 116 (1986)

Orchis mascula L. subsp. *olbiensis* (Reuter ex Gren.) Ascherson & Graebner *Syn. Mitteleur. Fl.* 3: 703 (1907)

Orchis morio L. var. *masculus* L. , *Sp. Pl.* 941 (1753)

Orchis olbiensis subsp. *ichnusae* (B. Corrias) Buttler, *Willdenowia*, 16 (1): 116 (1986)

Etimología

olbiensis: de Olbia, nombre de una colonia griega situada en la costa sur de Francia, actualmente Hyères.

Descripción

Planta de 10-25 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados o subsentados, ovoideos o subglobosos. Tallo erecto, frecuentemente flexuoso, pardo o pardo-rojizo en el extremo. Hojas oblongo-lanceoladas, obtusas, a veces moteadas de púrpura, dispuestas en una roseta basal; 1-2 hojas caulinares abrazadoras.

Espiga ovoidea o cilíndrica, laxa, con pocas o muchas flores (5-25 flores). Brácteas lanceoladas, con 1-3 nervios, más cortas que los ovarios.

Flores púrpuras, rosas o blancas. Tépalos ovados u oblongo-lanceolados; los laterales externos reflejos, oblicuamente suberectos; el medio más o menos erecto; los externos lanceolados, conniventes. Labelo con motas púrpuras en la zona central, ovado u obovado, trilobulado; lóbulo medio casi cuadrado, truncado, bilobulado o festoneado; lóbulos laterales un poco más cortos, de ovados a orbiculares, obtusos, festoneados, reflejos. Espolón dirigido hacia arriba, generalmente más largo que el ovario, cilíndrico, ensanchado en el ápice, a veces emarginado.



Variabilidad

Especie bastante variable en la talla, el número de flores, el colorido y la ornamentación del labelo. Las plantas de nuestro territorio nunca presentan hojas maculadas. Algunos autores la han considerado como una subespecie de *O. mascula* L., de la



que se diferencia por los lóbulos del labelo plegados y las inflorescencia más laxa y con menor número de flores. Se ha descrito de Almería *O. cabrerensis* A. Pallarés (Pallarés, 1999), taxón muy semejante a *O. olbiensis*.

Ecología

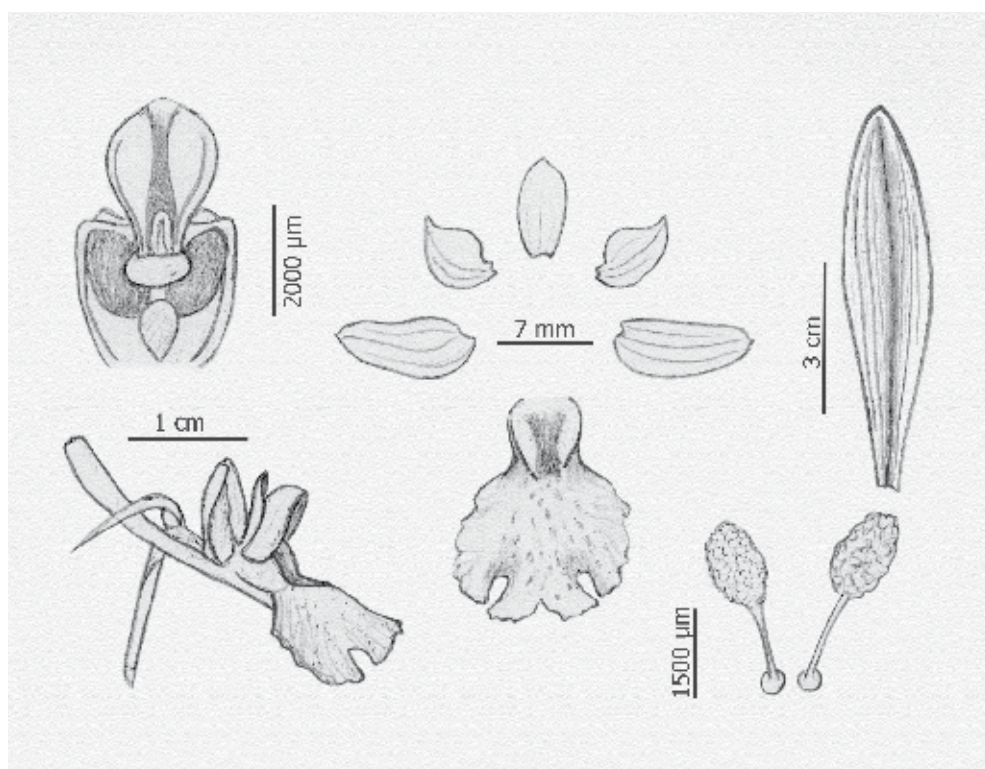
Crece en lugares orientados al N y NO, a plena luz, en prados y pastizales, claros de encinares, algarrobales, pinares y matorrales, bordes de caminos, cunetas de carreteras y en grietas y oquedades someras de lapiaces y paredes calizas. Aparece con mucha frecuencia sobre litosoles y regosoles

calcáreos, más raramente sobre paheozems y rendzinas. Prefiere sustratos calizos.

Entre 400 y 1 400 metros.

Florece de marzo a junio.

Las flores son polinizadas por machos de abejas del género *Anthophora*, mientras realizan vuelos repetitivos relacionados con el apareamiento en los que utilizan como balizas las inflorescencias de *O. olbiensis*. Aproximadamente la mitad de las plantas en flor desarrolla frutos. Fructifican 1 ó 2 flores por planta, en la parte basal de la espiga. Cada cápsula lleva de 5 000 a 6 000 semillas.





Conservación

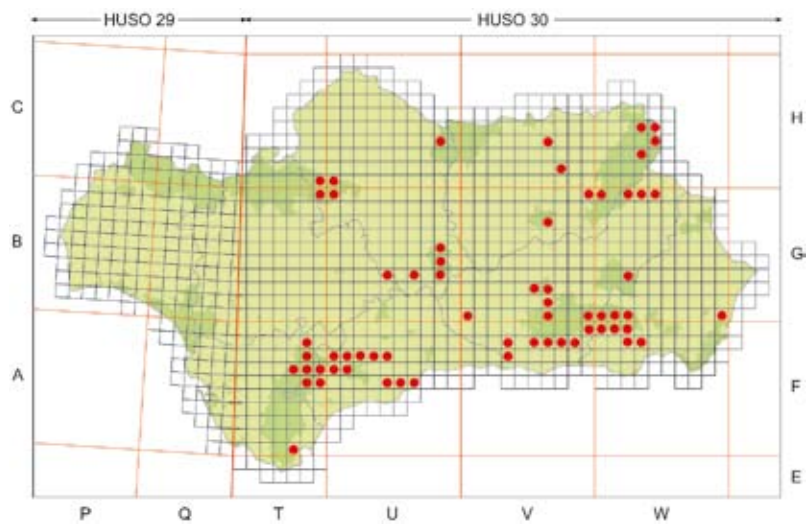
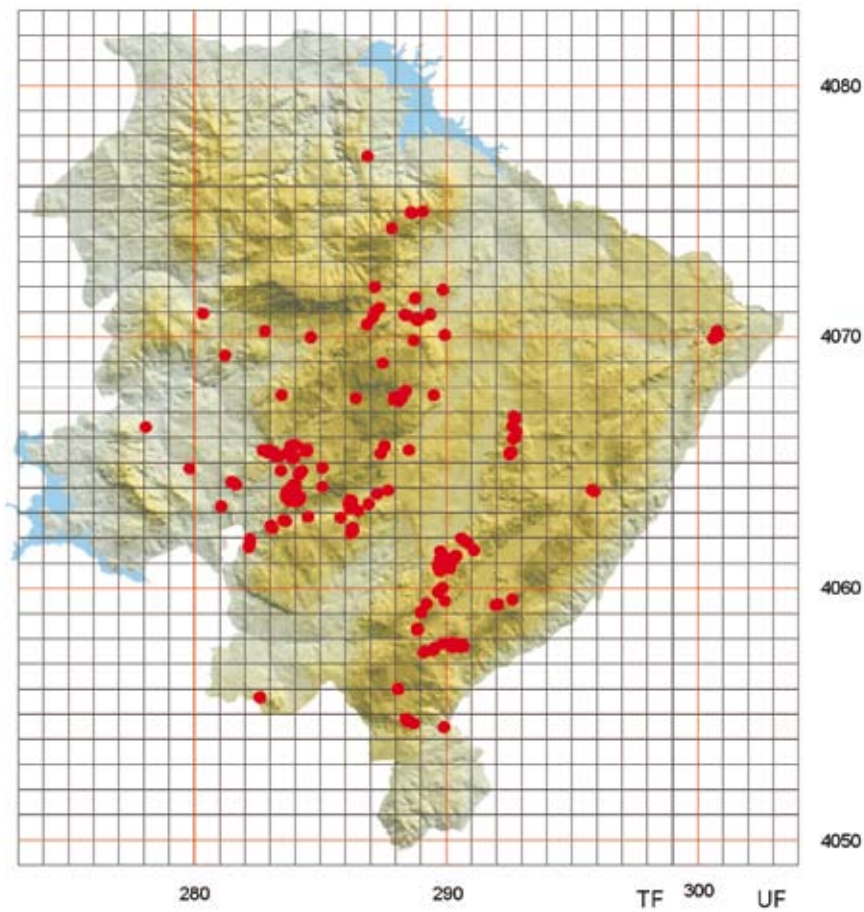
Especie frecuente y ampliamente distribuida que no precisa medidas de conservación específicas. A menudo crece formando grandes poblaciones de cientos de individuos. Algunas poblaciones de las que hacíamos seguimiento han desaparecido,

probablemente debido al herbivorismo y a la nitrificación de los suelos. En ocasiones se recolectan la flores con fines ornamentales.

Distribución general

O de la Región Mediterránea.





Orchis conica

Willd., *Sp. Pl.* 4: 14 (1805)

Orchis broteroana Rivas Goday & Bellot, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 6 (2): 189 (1946)
Orchis pusilla Tyteca, *L'Orchidophile*, 15 (n° 62): 627 (1984)



Etimología

conica: del lat. *conicus*, cónico, por la forma de la inflorescencia.

Descripción

Planta pequeña de 10-20 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, ovoideos o elipsoideos. Tallos erectos, estriados en el extremo.

Hojas oblongo-lanceoladas, agudas, en roseta basal.

Espiga corta, cónica al principio, después ovoidea, densa o laxa, generalmente multiflora (10-20 flores). Brácteas membranosas, lanceoladas, acuminadas, uninervadas, más cortas que los ovarios.

Flores pequeñas, blancas o rosas, perfumadas. Sépalos y pétalos convergentes formando un casco acuminado, con el ápice ligeramente curvado hacia arriba; base de las piezas del perianto con nervios verdes o rojizos; sépalos ovado-lanceolados, largamente acuminados; pétalos linear-lanceolados, más pequeños. Labelo rosa o blanco, con motas muy pequeñas de color púrpura, suborbicular, trilobulado; lóbulos laterales oblongos, truncados, crenulados; lóbulo medio más ancho y largo que los laterales, ligeramente cóncavo, emarginado, dividido

en dos lóbulos cuadrados entre los que puede existir un pequeño diente. Espolón cilíndrico, dirigido hacia abajo, aproximadamente tan largo como el ovario.

Variabilidad

Seguimos el criterio de Tyteca (Tyteca, 1985), que considera que *O. lactea* Poirlet es un taxón del mediterráneo oriental que no aparece en la Península Ibérica, donde estaría sustituido por *O. conica* Willdenow, descrito de Portugal. Las plantas del Parque presentan pequeñas variaciones en el número de flores y en el colorido del labelo, desde casi blanco con escasa maculación hasta flores rosadas con intensa punteadura rojiza.

Ecología

Crece a plena luz, en pastizales y claros de matorral, en tomillares y jarales aclarados de *Cistus albidus*. Aparece sobre litosos y regosoles calcáreos, menos frecuente en rendzinas y cambisoles. Prefiere sustratos calizos y arcillosos.

Entre 800 y 1 100 metros.

Florece de marzo a abril.

Hemos observado abejas del género *Eucera* visitando las flores, pero no tenemos constancia de que sean polinizadores efica-



ces. Fructifican casi todas las flores. Cada cápsula produce de 5 000 a 6 000 semillas.

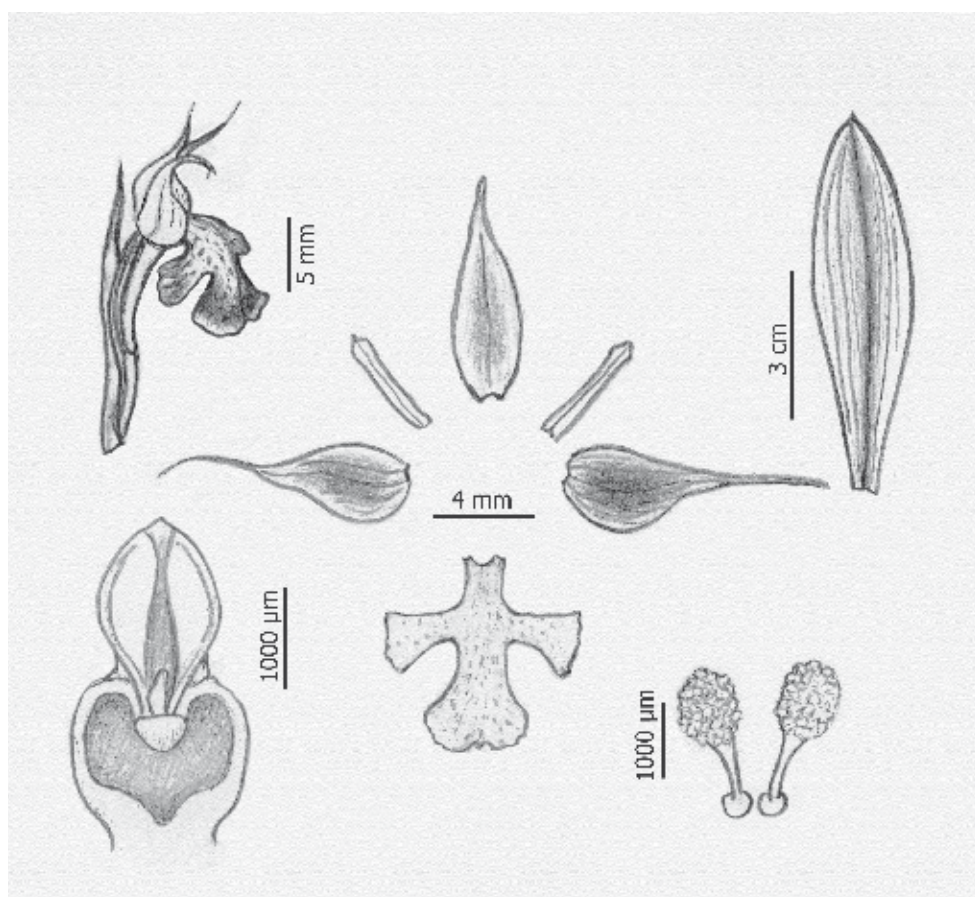
Conservación

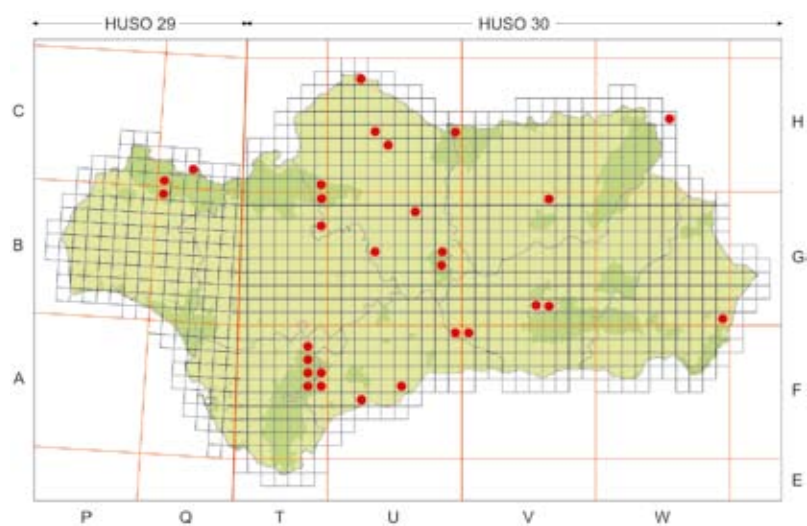
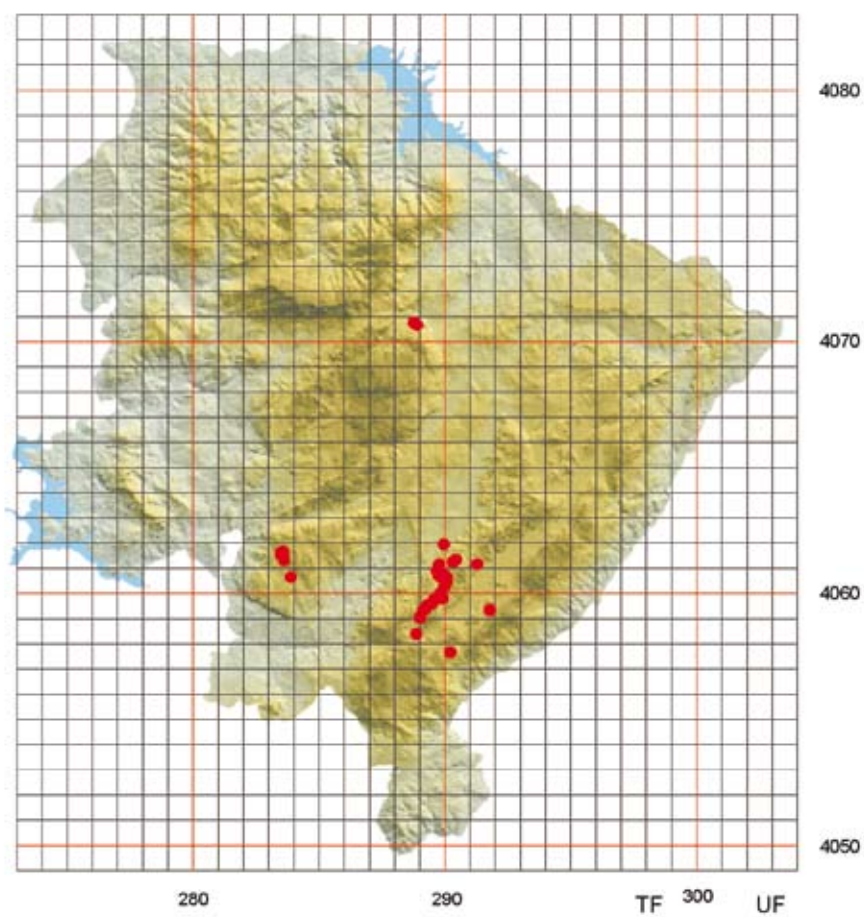
Hemos encontrado esta planta creciendo siempre de forma aislada, salvo dos notables poblaciones cercanas a Villaluenga que lo hacían sobre arcillas de descalcificación,

en tomillares ralos con *Cistus albidus*. Sería aconsejable realizar un seguimiento de ambas poblaciones para evaluar los riesgos a que están sometidas. Es aconsejable profundizar en el estudio de sus polinizadores.

Distribución general

Región Mediterránea occidental.





Orchis italica

Poiret in Lamarck, *Encycl. Méth. Bot.* 4: 600 (1798)

Orchis militaris Poiret, *Voy. Barb* 2: 247 (1798) non L. (1753)

Orchis longicruris Link. *Journ. Bot.* (Schrader) 1799 (2): 323 (1800)

Orchis tephrosanthos Desf., *Fl. Atl.* 2: 319 (1800)

Orchis undulatifolius Biv., *Pl. Sic. Cent.* 2: 44 (1807)

Orchis simia sensu Willk & Lange, *Prod. Fl.*

Hisp. 1: 166 (1861), non Lam. *Fl. Fr.* 3: 507 (1799)

Etimología

italica: del lat. *italicus* (de Italia).

Descripción

Planta de 20-40 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, ovoideos o elipsoideos.

Tallos erectos, ligeramente sinuoso, angulosos en el extremo.

Hojas erecto-patentes, oblongo-lanceoladas, agudas, festoneadas, moteadas o no, dispuestas en una roseta basal.

Espiga globosa u ovoidea, densa, multiflora (20-30 flores). Brácteas muy pequeñas, ovadas, adpresas, uninervadas.

Flores rosas. Tépalos ovado-lanceolados, acuminados, de color rosa o lila pálido, con nervios purpúreos, todos conniventes formando un casco puntiagudo; pétalos más pequeños que los sépalos. Labelo rosa, moteado de púrpura, trilobulado, con forma de silueta humana; lóbulos laterales lineares, puntiagudos; lóbulo medio más largo, dividido en dos lóbulos lineares, agudos, con un pequeño diente linear entre ellos. Espolón cilíndrico, dirigido hacia abajo, la mitad de largo que el ovario.



Variabilidad

Se ha descrito la var. *albiflora* Nicotra ex Paol., para plantas de flores blancas y una fª *maculata* para plantas con hojas manchadas. La variabilidad en nuestro territorio es escasa, afecta el número de flores por espiga y a la intensidad de la coloración del labelo.

Ecología

Crece a plena luz, en claros y orlas de encinares, acebuchales, algarrobales, pinares, olivares incultos y matorrales, pastizales y herbazales, bordes de caminos y taludes de carretera, en lugares secos y pedregosos.



Con frecuencia forma poblaciones muy numerosas con decenas de plantas.

Prefiere sustratos calizos y margo-calizos, generalmente sobre cambisoles cálcicos.

Entre 300 y 800 metros.

Florece de marzo a mayo.

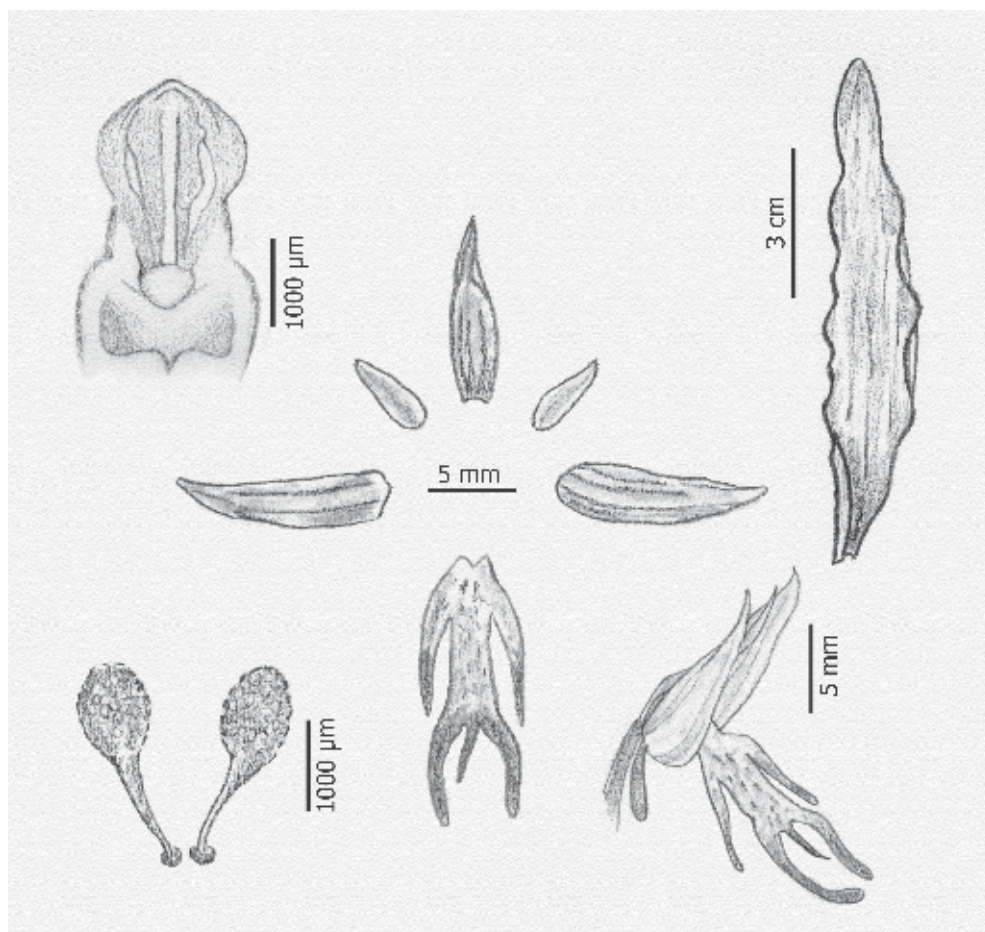
Carecemos de información acerca de los polinizadores. Fructifica alrededor de un 40% de las flores. Cada cápsula produce de 8000 a 9000 semillas.

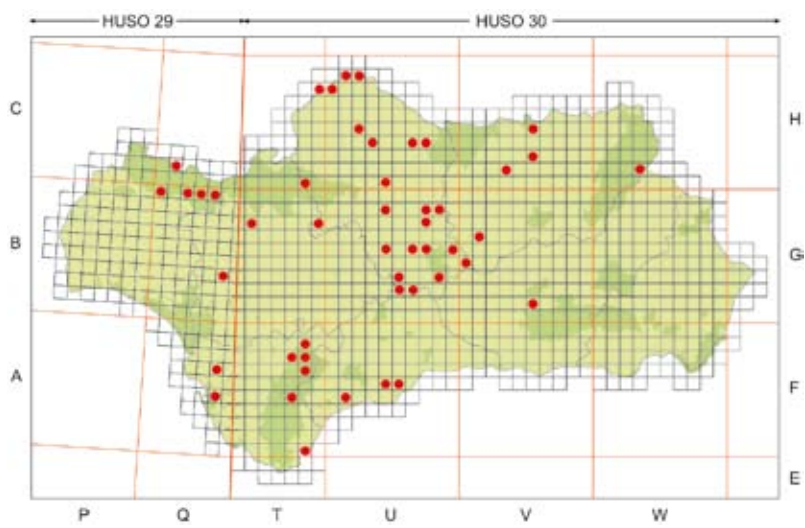
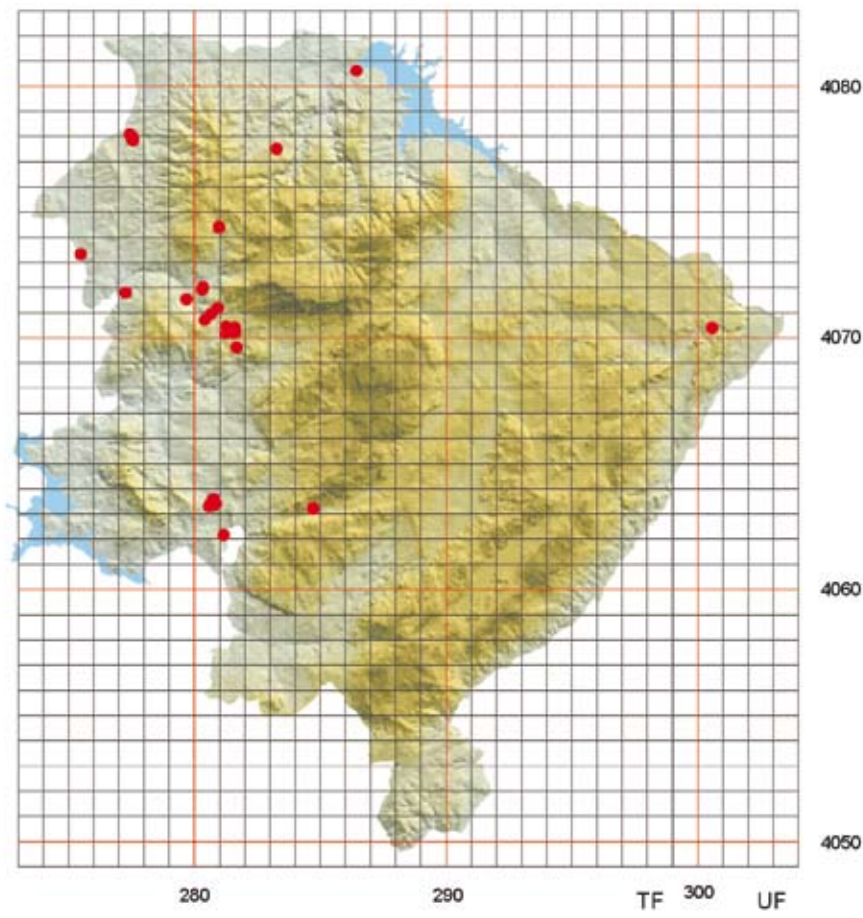
Conservación

No requiere medidas de conservación específicas. En ocasiones las espigas son comidas por el ganado. A veces se recolecta con fines ornamentales. Sería aconsejable realizar un estudio de sus polinizadores.

Distribución general

Región Mediterránea.





Aceras anthropophorum

(L.) Aiton fil., *Epit. Hort. Kew.*: 281 (1814)

Ophrys anthropophora L., *Sp. Pl.*: 948 (1753)

Orchis anthropophora (L.) All., *Fl. Pedem.* 2: 148 (1785)

Himantoglossum anthropophorum (L.) Spreng., *Syst. Veg.* 3: 694 (1826)

Etimología

Aceras: del gr. *a* (privativa) y *keras* (cuerno), por la ausencia de espolón.

anthropophorum: del gr. *anthropos* (hombre) y *fero* (llevar), en razón de la forma del labelo.

Descripción

Planta vivaz, geófito, de 15-40 cm de altura, provista de 2 pseudotubérculos, ovoideos o subglobosos.

Tallo erecto, rígido, glabro, anguloso en la parte superior.

Hojas 7-10, oblongo-lanceoladas, obtusas, ligeramente acanaladas, casi todas en una roseta basal; 1-2 hojas caulinares, subrectas, más pequeñas, abrazadoras.

Espiga densa, cilíndrica, delgada, multiflora (hasta 40 flores). Brácteas membranosas, puntiagudas, casi tan largas como el ovario.

Flores pequeñas, amarillo-verdosas, sin espolón; frecuentemente todas las piezas del perianto presentan márgenes rojizos. Piezas del perianto conniventes formando un casco; sépalos ovado-lanceolados; pétalos lanceolados, más cortos. Labelo de unos 12 mm, con forma de silueta humana, péndulo, profundamente trilobulado; lóbulos laterales largos y estrechos; lóbulo central más largo que los laterales, dividido en dos lóbulos lineares entre los que frecuentemente hay un diente.



Variabilidad

Presenta escasa variabilidad, con excepción del color del margen del labelo, que varía entre amarillo anaranjado y rojo oscuro.

Se ha descrito la fª *flavescens* W. Zimm. para flores de color amarillo, no hallada en el Parque.

No hemos encontrado híbridos en el territorio, pero las hibridaciones con *Orchis* son bastante frecuentes. Se ha descrito el género *Orchis* x *Aceras* = *Orchiaceras* E.G. Camus.

Ecología

Laderas, taludes y escarpes orientados al norte, u otras orientaciones más expuestas, pero en esos casos resguardada de la insolación directa.

En suelos sueltos, muy pedregosos, secos y escasamente desarrollados, con frecuencia cubiertos de un tapiz de briófitos y *Selaginella denticulata*.



Vive en claros de matorral, frecuentemente de *Phlomis purpurea* y *Cistus albidus*; resguardado bajo *Ulex baeticus* u otras matas espinosas cuando el pastoreo es intenso. Puede crecer en matorrales seriales degradados de tipo tomillar. A veces acompañado de *Orchis italica* y *Neotinea maculata*.

Entre 300 y 1300 metros.

Florece de marzo a mayo.

Las pequeñas flores, que carecen de espolón, pero producen néctar que se acumula en una depresión situada en la base del labelo, son polinizadas por abejas de los géneros *Eucera* y *Andrena*. Presenta también cierto grado de autogamia, pues espigas embolsadas para prevenir la visita de polinizadores dieron lugar a frutos (25% de las flores). Por lo común casi todas las flores fructifican, produciendo unas 1500-2000 semillas por cápsula.

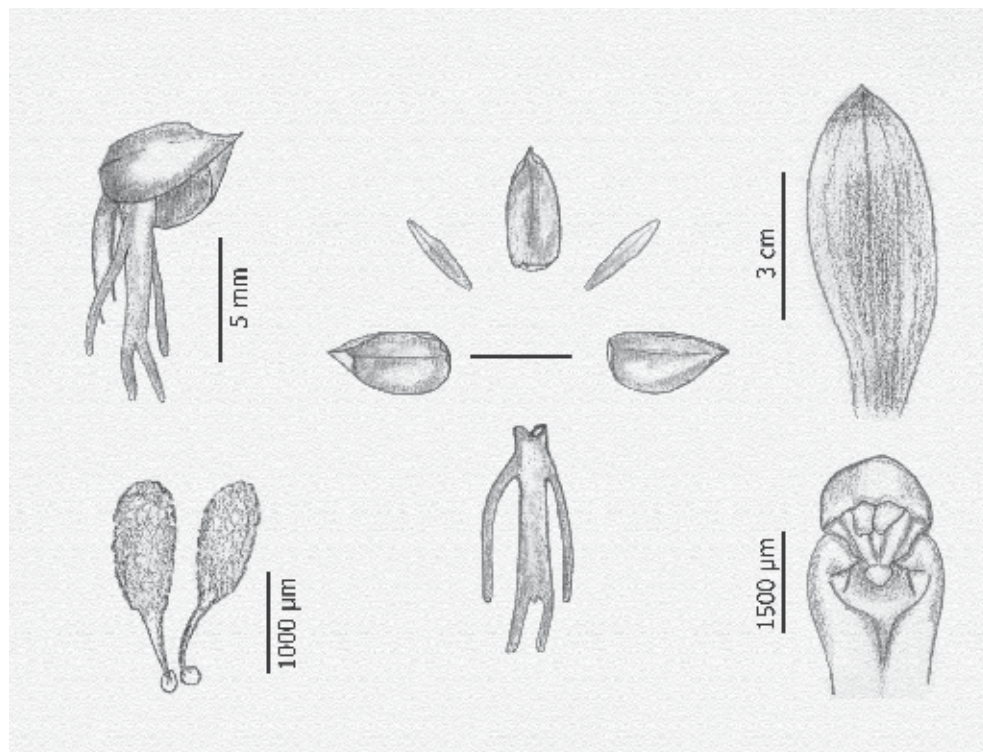
Conservación

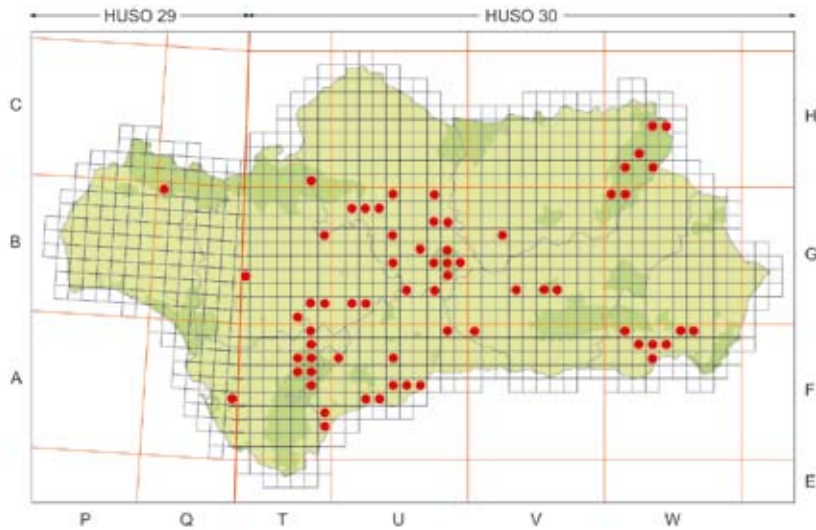
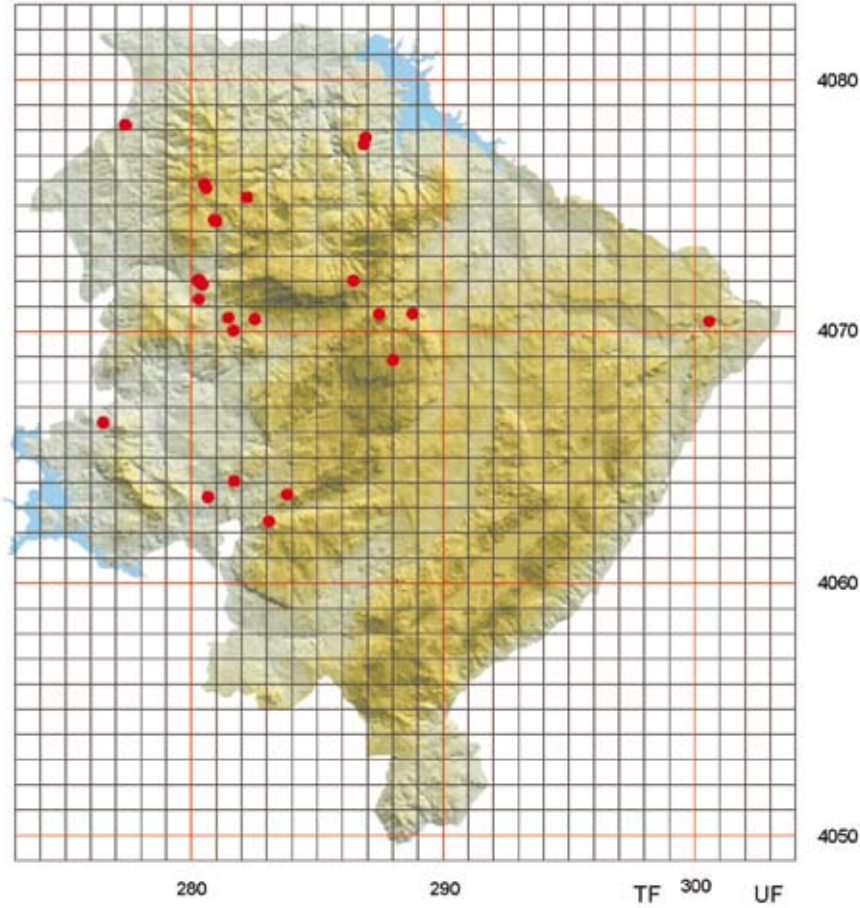
Especie poco frecuente que crece en poblaciones muy dispersas, generalmente de 1-3 plantas, raramente con muchos individuos (hasta 30 plantas en flor en una población que ocupaba unos 10 m²). Su dispersión limita los impactos, procedentes en su mayor parte de la presión ganadera. Cabras y, en menor medida, ovejas ramonean las espigas, impidiendo la producción de semillas.

No requiere otras medidas de conservación que las encaminadas a proteger los matorrales en los que vive, aliviando en lo posible la carga ganadera.

Distribución general

Región Mediterránea y O de Europa; por el N alcanza los Países Bajos y C de Inglaterra.





Himantoglossum hircinum

(L.) Sprengel, *Syst. Veg.* 3: 694 (1826)

Satyrium hircinum L., *Sp. Pl.* 2: 944 (1753)

Orchis hircina (L.) Crantz, *Stirp. Austr. Fasc. ed.* 2, 2(6): 484 (1769)

Loroglossum hircinum (L.) Rich., *Orchid. Eur. Annot.*: 32 (1817) in *Mém. Mus. Hist. Nat.* 4: 54 (1818)

Etimología

Himantoglossum: del gr. *himas* (cinta) y *glossa* (lengua), por el aspecto acintado del labelo.

hircinum: del lat. *hircinus*, relativo al macho cabrío, por el fuerte olor desagradable que despiden las flores.

Descripción

Planta de 30-80 cm de altura, con 2 pseudotubérculos, ovoideos o subglobosos, enteros.

Tallo robusto, glabro, con motas purpúreas poco visibles, revestido de escamas parduscas en la base.

Hojas verde-pálidas, dispuestas a lo largo del tallo; las inferiores agrupadas en una roseta, elíptico-oblongas, obtusas; las superiores más pequeñas y estrechas, abrazadoras.

Espiga alargada, densa o laxa, multiflora (20-40 flores). Brácteas inferiores claramente más largas que las flores; las superiores iguales o ligeramente más largas.

Flores grandes, con un fuerte olor desagradable. Piezas del perianto verde-pálidas, con motas y líneas purpúreas, conniventes formando un casco pequeño y cerrado; sépalos ovados; pétalos lineares. Labelo blancuzco, con motas púrpura en la base, trilobulado, festoneado; lóbulos laterales lineares, puntiagudos, violetas, mucho



más cortos que el central; lóbulo medio largo (30-50 mm), acintado, escotado en el extremo. Espolón cónico, obtuso, ligeramente curvado, de 3-4 mm.

Variabilidad

Se ha descrito la var. *laxiflora* W. Zimm, que presenta una espiga pauciflora con flores muy espaciadas, no hallada en nuestro territorio.



Ecología

Crecen en lugares bien iluminados, en terrenos pedregosos y secos orientados al N y NO, sobre una variedad de suelos que abarca regosoles y litoles calcáreos, phaeozems cálcicos, rendzinas y cambisoles, sobre sustrato preferentemente calizo.

Prospera en claros de encinares y pinares, en pastizales y en matorrales seriales aclarados. Con frecuencia va acompañado de *Orchis olbiensis*, *Orchis langei*, *Barlia robertiana*, *Anacamptis pyramidalis* y *Ophrys tenthredinifera*.

Entre 700 y 1 400 metros.

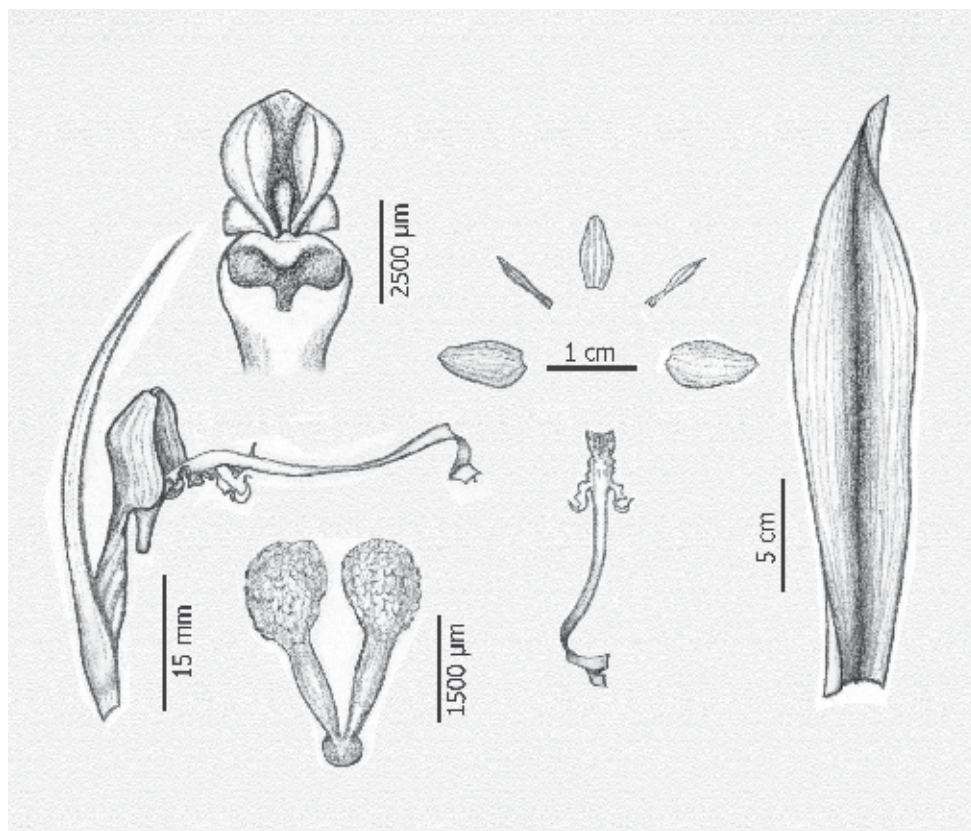
Especie de floración tardía que alcanza la antesis de mayo a junio. Las flores producen un intenso olor desagradable, son polinizadas por abejorros (*Bombus*) y abejas solitarias. Fructifica la mayoría de la flores. Cada cápsula produce entre 15 000 y 20 000 semillas.

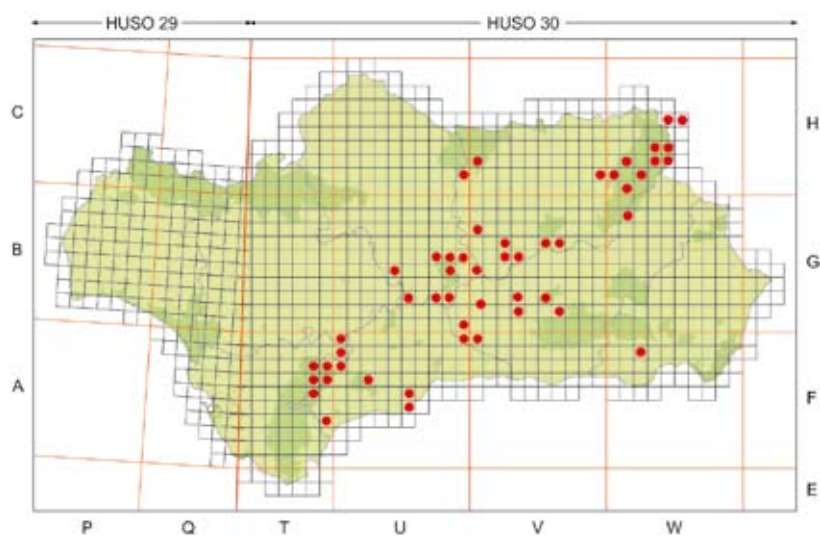
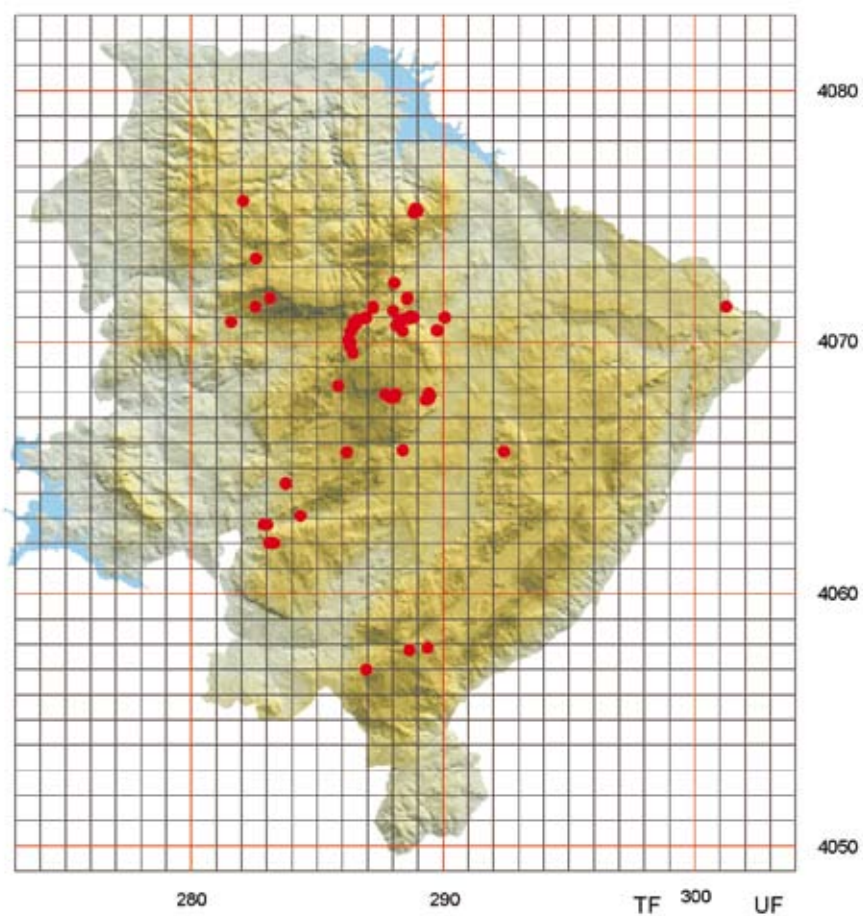
Conservación

No precisa medidas de conservación específicas.

Distribución general

S, C y O de Europa y N de África.





Barlia robertiana

(Loisel.) W. Greuter, *Boissiera* 13: 192 (1967)

Orchis robertiana Loisel., *Fl. Gall.* 2: 606 (1807)

Orchis longibracteata Biv., *Sic. Pl., Cent.* 1: 57 (1806)

Aceras longibracteata (Biv.) Rchb. f., *Icon. Fl. Germ. Helv.* 13, tab 379/509 (1851)

Himantoglossum longibracteatum (Biv.) Schltr., *Die Orchideen* 1: 52 (1914)

Himantoglossum robertianum (Loiseleur) Delforge in *Naturalistes Belges* 80 (Orchid. 12): 401 (1999)

Etimología

Barlia: de J. B. Barla (1877-1896), micólogo de Niza.

robertiana: en honor de G.N. Robert, botánico francés, autor de una *Flora di Tolone*, editada en 1838.

Descripción

Planta robusta de hasta 60 cm de altura, con 2 pseudotubérculos, raramente 3, ovoides, enteros.

Tallo grueso, glabro, anguloso en el extremo.

Hojas grandes (4-10 x 10-25 cm), ovadas o elípticas, festoneadas, carnosas al tacto, suberectas y casi todas en una roseta basal; 1-3 hojas caulinares, abrazadoras, progresivamente más pequeñas hacia el extremo del tallo.

Espiga cilíndrica, densa y multiflora. Brácteas más largas que los ovarios.

Flores grandes y olorosas. Sépalos violeta-rojizos o violeta-verdosos, elípticos, cóncavos; pétalos lanceolados, ligeramente más cortos, verdosos, con motas purpúreas, conniventes formando un casco. Labelo de más de 20 mm, violeta-verdoso, con motas de color púrpura en el centro, festoneado, trilobulado; lóbulos laterales lineares, falciformes; lóbulo medio más largo, dividido en



dos lóbulos divergentes y obtusos. Espolón cónico, mucho más corto que el ovario, de 6-7 mm, curvado, robusto.

Variabilidad

Se ha descrito la fª *leucantha* López Vélez & Rivera Núñez de la base de la Sierra de Gádor (Almería), que corresponde a flores carentes de pigmentos rojizos.

Teschner ha descrito *B. metlesicsiana*, de Tenerife, caracterizada por hojas dispersas



por el tallo y por carecer de coloración verde en el labelo.

En las cercanías de Ubrique hemos hallado una planta con flores blancas que podría corresponder a *B. robertiana* fª *candida* Soó.

Ecología

Crece en laderas, rellanos y taludes de cunetas, en enclaves normalmente orientados al N o al NO, sobre suelos margo-arcillosos o en los acúmulos de *terra rossa* que rellenan grietas y fisuras de roquedos calcáreos. Cuando la humedad edáfica es mayor, puede darse en situaciones más soleadas. Prefiere litología calcárea o arcillo-

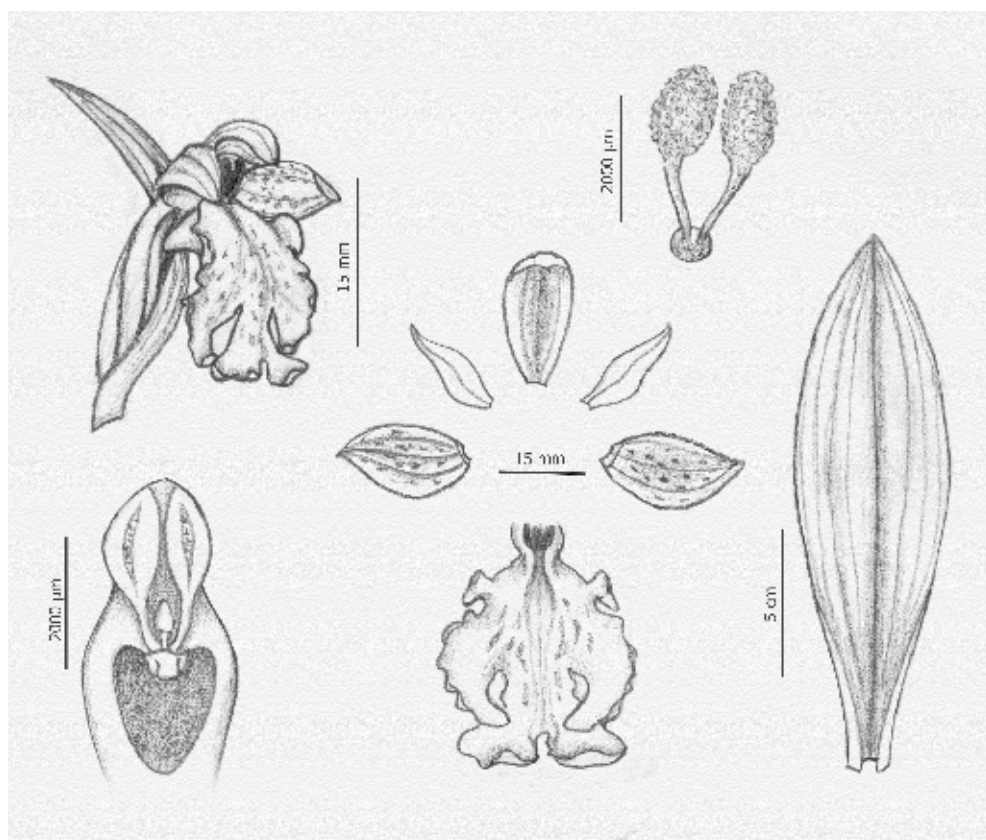
sa, pero también lo hallamos en los terrenos areno-arcillosos de los *flysch* aljibicos.

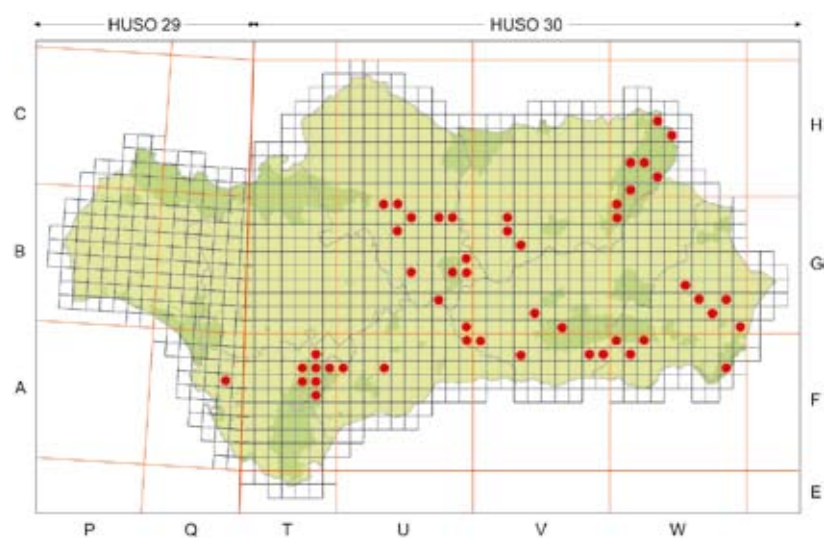
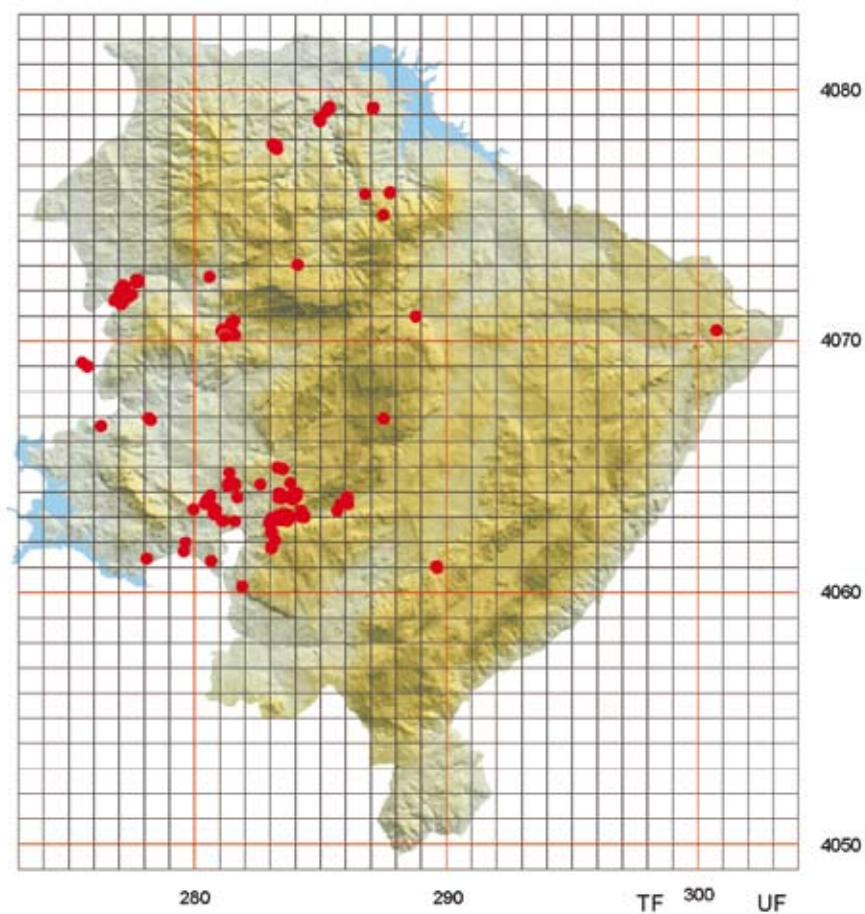
Habita muy diversas comunidades: claros de encinares, pinares, acebuchales, algarrobales y olivares incultos, con frecuencia en matorrales seriales abiertos, entre matas de *Cistus albidus* y *Phlomis purpurea*.

Localmente frecuente, con poblaciones de varios centenares de individuos.

Especie temprana que florece de finales de diciembre a marzo.

Las flores, relativamente grandes, son polinizadas por hembras del género *Bombus*. Los abejorros hallados en las flores manifestaron un comportamiento que se ha interpretado como una intoxicación —vuelo





lento, movimientos torpes y escasa reactividad frente a estímulos visuales—, portaban numerosos polinios en el clipeo (hasta 8) y permanecían largos periodos de tiempo posados sobre el labelo con escasa actividad motora. Los abejorros visitan en primer lugar las flores inferiores para luego ascender por la espiga.

La precocidad de la antesis supone un aislamiento reproductivo de otras especies que comparten su área y sus polinizadores, razón por la cual los híbridos son extremadamente raros. No hemos hallado ninguno en nuestro territorio.

Entre 200 y 1 300 metros.

Suelen fructificar todas las flores. Cada cápsula contiene de 20 000 a 25 000 semillas.

Las plantas pueden florecer varios años seguidos. Es la más longeva (hasta 10 años) de las especies del Parque.

Conservación

No precisa medidas de conservación específicas. La carga ganadera, cuando no es excesiva, favorece en parte el desarrollo de la especie al aclarar los matorrales. El ganado no suele ramonear las espigas.

Distribución general

Región Mediterránea, Portugal.





Anacamptis pyramidalis

(L) L. C. Richard, *Orchid. Eur. Annot.*: 33 (1817); in *Mém. Mus. Hist. Nat.* 4: 55 (1818)

Orchis pyramidalis L., *Sp. Pl.* 2: 940 (1753)

Aceras pyramidalis (L.) Rchb. f., *Icon. Fl. Germ. Helv.* 13, tabs. 9:6 (1851)

Orchis condensata Desf., *Fl. Atlant.* 2:316-317 (1799)

Etimología

Anacamptis: del gr. *anakampto* (curvarse hacia atrás), hace referencia a los polinios reflejos.

pyramidalis: del lat. *pyramidalis*, del gr. *pyramis* (pirámide), por la forma de la espiga.

Descripción

Planta esbelta, de 30-50 cm de altura, con 2 pseudotubérculos, ovoideos o subglobosos, enteros.

Tallo cilíndrico, fino, glabro y algo flexuoso.

Hojas de color verde pálido, de linear-lanceoladas a lanceoladas, acanaladas; las inferiores más o menos erectas; las superiores progresivamente más pequeñas y abrazadoras; las más cercanas a la espiga bracteiformes.

Espiga corta, cónica, apretada y multiflora. Brácteas violáceas, ligeramente más largas que el ovario.

Flores pequeñas, olorosas, de color rosa vivo, raramente blancas. Piezas del perianto ovado-oblongas; los sépalos erecto-patentes y los pétalos convergentes formando un casco pequeño. Labelo dividido en tres lóbulos casi iguales, oblongos; lóbulos laterales divergentes; base del labelo con dos lamelas petaloideas. Espolón descendente, muy largo, filiforme, flexuoso y agudo, de 12 a 14 mm.



Variabilidad

Pequeñas variaciones en la forma y tamaño de los lóbulos del labelo han dado lugar a que se describan varias formas en plantas del Norte de África.

Se ha citado de Portugal la var. *brachystachys*: inflorescencia globosa, bastante laxa, de flores pálidas. No presente en Grazalema.

Hibrida muy raramente con *Orchis coriophora*, tal vez con *Serapias*. No han sido hallados híbridos en nuestro territorio.



Ecología

Crece en laderas y rellanos orientados al N y al NO, sobre litoles y regoles calcáreos, rendzinas y, con menos frecuencia, sobre cambisoles cálcicos, desarrollados sobre calizas y arcillas no muy compactas. Prefiere suelos frescos y medianamente profundos.

Vive en claros de pinares y encinares, en pastizales vivaces no muy densos.

Entre 500 y 1 400 metros.

Florece de abril a junio.

Es polinizada por mariposas y polillas a las que ofrece el néctar contenido en su fino espolón. En las cercanías de Grazalema hemos observado un ninfárido del género *Euphydryas* con 3 polinios en la base de la probóscide. Suelen fructificar sólo las flores inferiores de la espiga, en número de 2-5. Cada fruto produce 2 500-3 000 semillas.

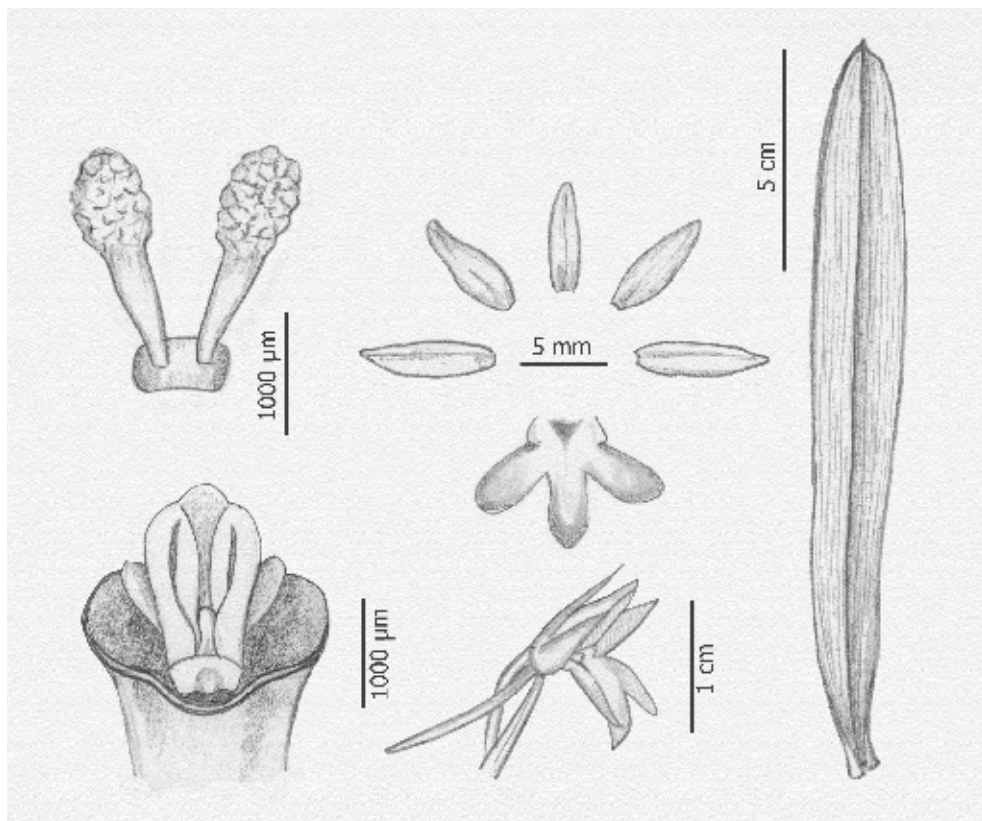
Es sensible a la falta de lluvia y altas temperaturas al final de la primavera, que marchitan prematuramente las flores e impiden la producción de semillas.

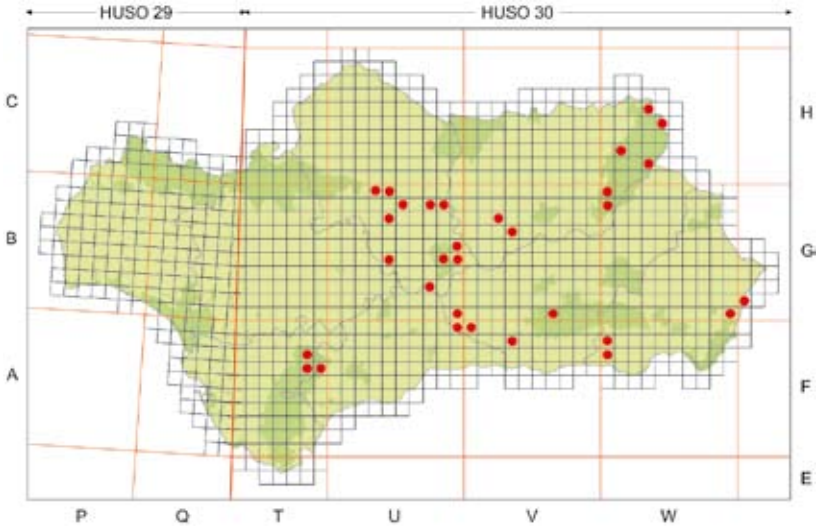
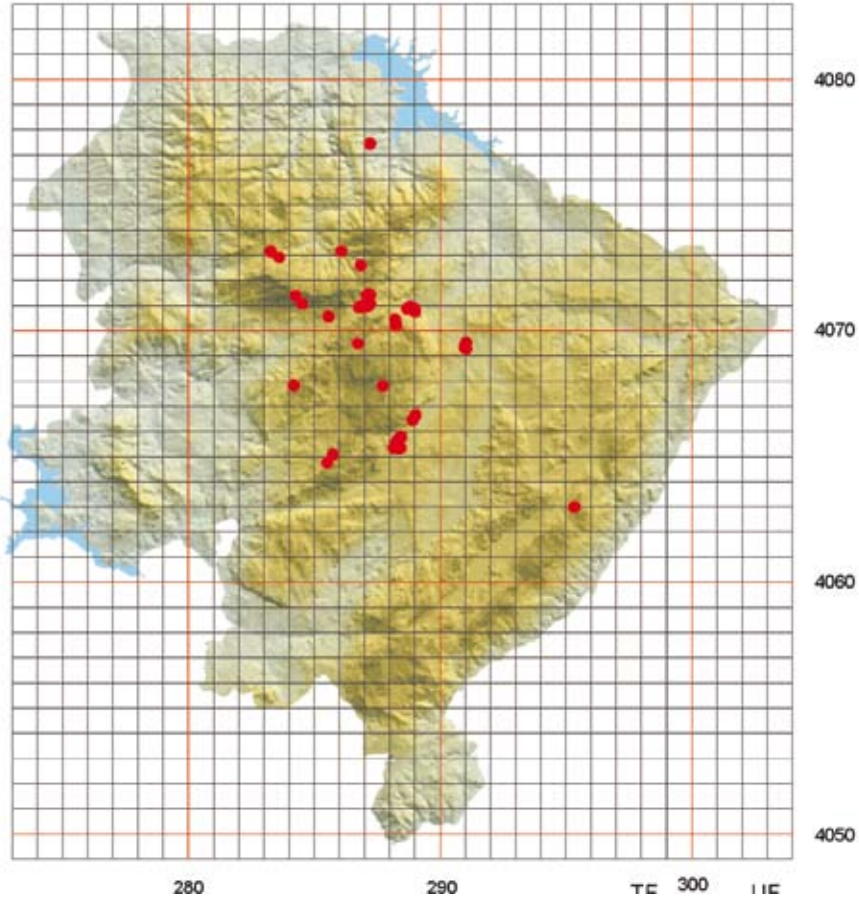
Conservación

El tratamiento de las plagas forestales con pesticidas puede interferir en la biología reproductora de la especie al eliminar mariposas y polillas. Las labores forestales en pinares, uno de sus hábitats preferidos, deberían realizarse procurando conservar la integridad del suelo. Sería aconsejable profundizar en el estudio de sus polinizadores.

Distribución general

Gran parte de Europa; por el N alcanza hasta las islas del Báltico; por el E hasta el C de Ucrania.





Serapias parviflora

Parl., *Giorn. Sci. Sicilia* 59: 56 (1837)

S. occultata J. Gay., *Ann. Sci. Nat.*, ser. 2: 6 119 (1836) nom. nudum

Serapias elongata Todaro, *Hort. Bot. Panorm.*, 2 : 25 (1879)

Serapias occultata J. Gay ex Cavalier, *Note Deux Pl. Fr.* (1848)

Serapiastrum parviflorum (Parl.) A.A. Eaton, *Proc. Biol. Soc. Washington*, 21 : 67 (1908)

Etimología

Serapias: de *Serapis*, dios egipcio de la fertilidad. Dioscórides dio este nombre a una orquídea tenida por afrodisíaca y posiblemente de esta última tomó el nombre Linneo.

parviflora: del lat. *parvus* (parvo, pequeño), y de *flos* (flor), en razón de sus flores pequeñas y poco vistosas.

Descripción

Planta de 15-30 cm de altura.

Pseudotubérculos de 3-5, enteros, ovoides o subglobosos, 1 sésil, el resto en el extremo de estolones.

Tallo y vainas foliares basales frecuentemente moteados de púrpura.

Hojas estrechas, linear-lanceoladas, agudas, acuminadas, dispersas por el tallo.

Espiga alargada, laxa o densa, pauciflora (2-6 flores). Brácteas verdes o rojizas, iguales o poco más largas que las flores.

Flores discretas, de 15-20 mm. Piezas del perianto verde-violáceas, conniventes formando un casco cerrado; sépalos lanceolados, agudos, acuminados; pétalos con la base ovada y largamente acuminados, más cortos que los sépalos. Labelo viloso, dividido por un estrechamiento en hipoquilo y epiquilo, con dos crestas paralelas de color púrpura oscuro en la base; hipoquilo aproximadamente orbicular, con lóbulos laterales redondeados, casi completamente



encerrados en el casco; epiquilo lanceolado, agudo, acuminado, más estrecho que el hipoquilo, rojo pardusco, decurvado, dirigido hacia el ovario.

Variabilidad

Se han hallado plantas albinas, como la ilustrada sobre estas líneas.

Ecología

Aparece en diversos hábitats bien iluminados: pastizales, prados, bordes de carretera, claros de encinares, alcornocales, que-



jigales, pinares, algarrobales, acebuchales, olivares incultos, matorrales seriales y otros lugares herbosos abiertos.

Crece en una gran variedad de suelos: rendzinas y cambisoles cálcicos, litoles y regosoles calcáreos y phaeozems gleicos, entre los más representativos.

Muestra cierta preferencia por los sustratos arcillosos, aunque no es infrecuente en calizas, margas y flysch de distinta litología: calizo-arcillosos y areno-arcillosos.

A menudo forma poblaciones numerosas debido a su reproducción vegetativa.

Entre 300 y 1100 metros.

Florece de abril a mayo.

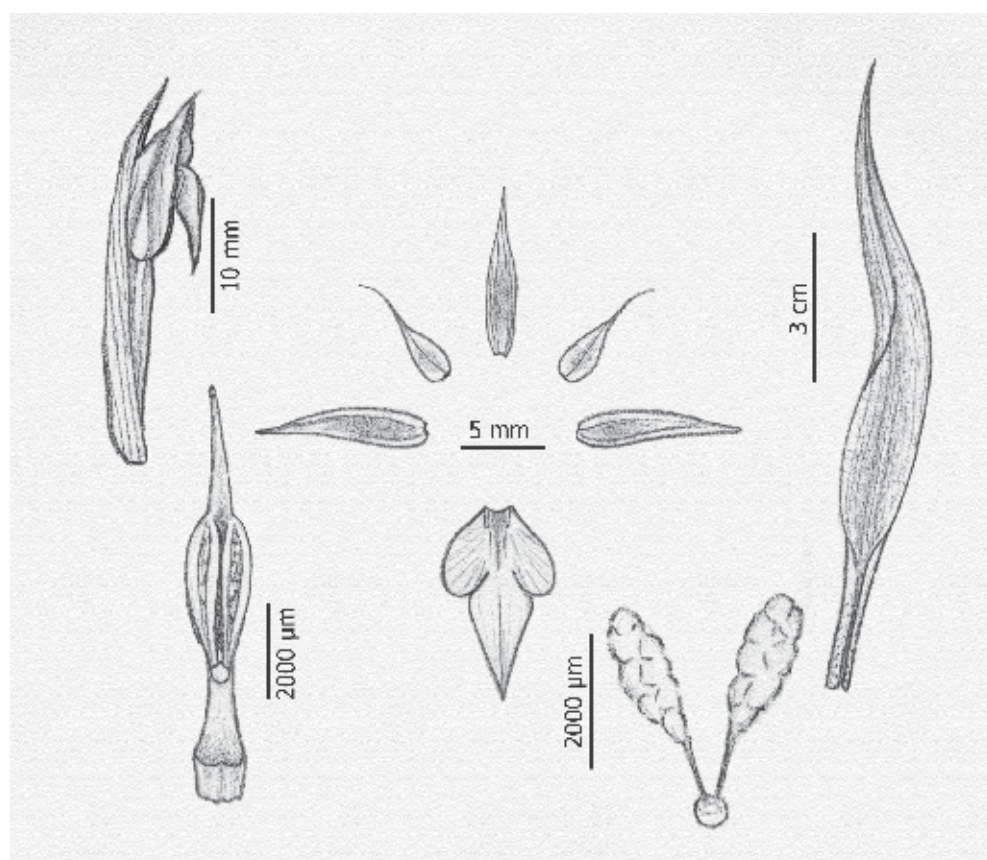
Las flores son cleistógamas y fructifican en su mayoría. Cada cápsula produce de 12 000 a 130 000 semillas.

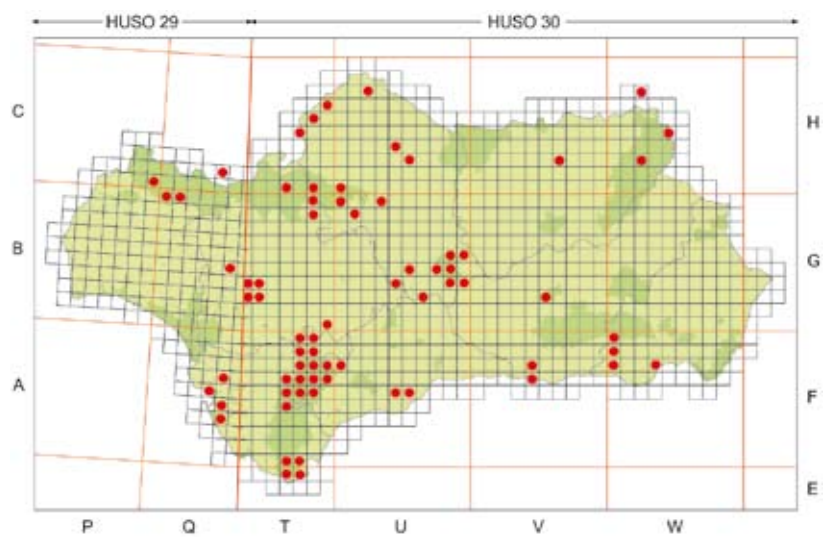
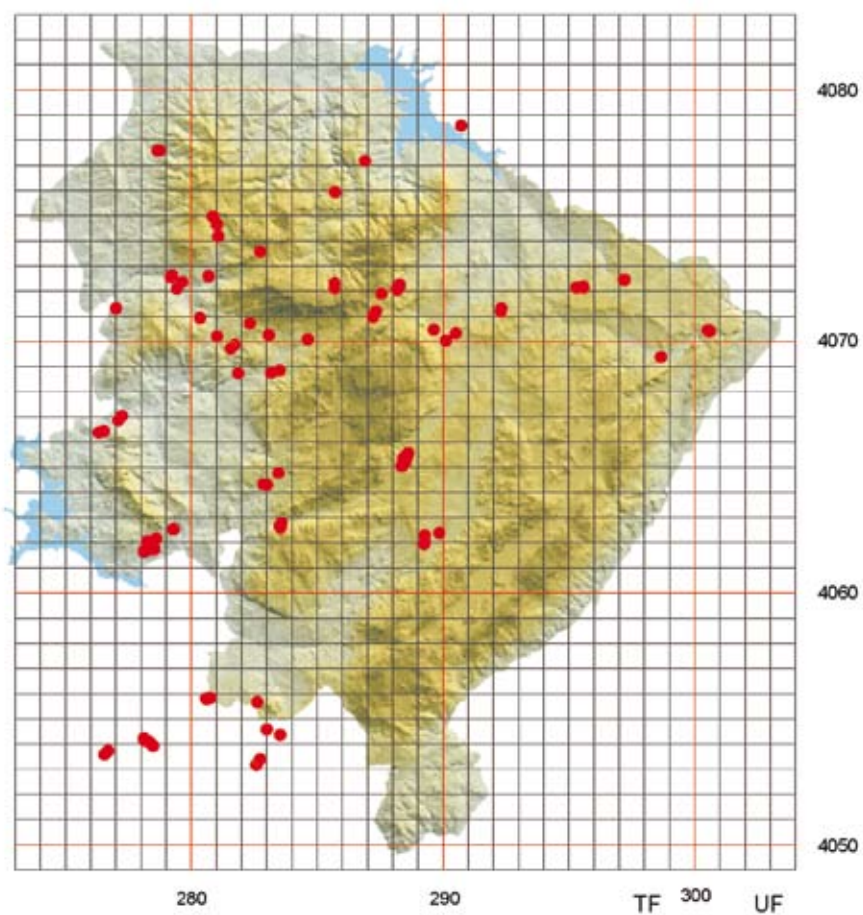
Conservación

Se encuentra ampliamente distribuida por el territorio y no precisa medidas de protección específicas. La búsqueda y estudio de posibles híbridos con *S. lingua* contribuirá a esclarecer la identidad taxonómica de *S. strictiflora* y *S. stenopetala*.

Distribución general

En la Región Mediterránea, C y S de Portugal, N de África.





Serapias lingua

L. Sp. Pl. 950 (1753)

Orchis lingua (L.) Scop., *Fl. Carn.*, ed. 2, 2 : 187 (1772)

Serapias hirsuta Lapeyr., *Hist. Abr. Pyr.*: 551 (1813) nom. illeg.

Serapias columnae (Aunier ex Reichenb. fil.) Lojac., *Fl. Sic.*, 3: 32 (1909)

Serapias pallidiflora Lojac., *Fl. Sic.*, 3: 32 (1909)

Serapias excavata Schlechter, *Feddes Repert.*, 19: 36 (1923)

Serapias stenopetala Maire & T. Stephenson, *Bull. Soc. Hist.*

Nat. Afr. N., 21: 48 (1930)



Etimología

lingua: del lat. *lingua* (lengua), por la forma del epiquilo.

Descripción

Planta de 10-35 cm de altura.

Pseudotubérculos de 3-5, enteros, ovoideos o subglobosos, 1 séstil, el resto en el extremo de estolones.

Tallos delicados y finos, con escamas basales verdes, sin motas. Hojas lineares o linear-lanceoladas, agudas, erecto-patentes.

Espiga laxa o densa, pauciflora (2-20 flores). Brácteas linear-lanceoladas, rosa-violáceas, con nervios más oscuros, ligeramente más largas que el casco.

Flores de 15-20 mm. Sépalos violáceos, conniventes formando un casco cerrado, soldados casi hasta el ápice, libres por el extremo, con nervios más oscuros, ovadolanceolados en la base, largamente acuminados, pétalos ligeramente más cortos. Labelo viloso, dividido por un estrechamiento en hipoquilo y epiquilo; hipoquilo suborbicular, parcialmente oculto por el casco, provisto en la base de una sola cresta negra o negro-rojiza; lóbulos laterales redondeados, de color púrpura oscuro; epi-

quilo dirigido hacia adelante y hacia abajo, lingüiforme, violeta-rojizo o rojizo-amarillento, con nervios purpúreos, viloso en el centro, la mitad de ancho que el hipoquilo.

Variabilidad

Se ha citado de Cádiz *Serapias strictiflora* Welwitsch ex Veiga, un taxón que presenta la callosidad de la base del hipoquilo acanalada y epiquilo de 2,5-5 mm de anchura, que no hemos encontrado en nuestro territorio.

En el cercano Parque Natural de los Alcornocales, hemos hallado plantas con la callosidad acanalada, como *S. strictiflora*, pero con el epiquilo de unos 5-6 mm de anchura. Podría tratarse de *Serapias stenopetala* Maire & Stephenson.

Se han observado también plantas con epiquilos amarillentos.

Ecología

Crece a plena luz, en prados y pastizales muy húmedos, rezumantes o temporalmente encharcados, en claros de bosques,





En esta página y en la siguiente, se reproducen imágenes de un posible híbrido entre *Serapias lingua* y *S. parviflora*. Los ejemplares fueron hallados en las cercanías de Grazalema. Crecían junto a ambos parentales, en antesis simultánea, y más significativo, se observaron individuos de una pequeña abeja del género *Ceratina* visitando indistintamente ambas especies.



bordes de caminos y taludes de carreteras. Prospera en una variedad de suelos que abarca regosoles calcáreos, phaeozems y cambisoles gleicos, rendzinas calcáreas y cambisoles calcáreos. Frecuentemente sobre sustrato de arcillas, flysch de arcillas y margocalizas.

Entre 300 y 1200 metros.

Florece de abril a mayo.

Son polinizadas por abejas solitarias de los géneros *Osmia* y *Ceratina*, que usan las flores como refugios nocturnos. Fructifica alrededor del 20% de las flores. Cada cápsula produce de 8000 a 10 000 semillas.

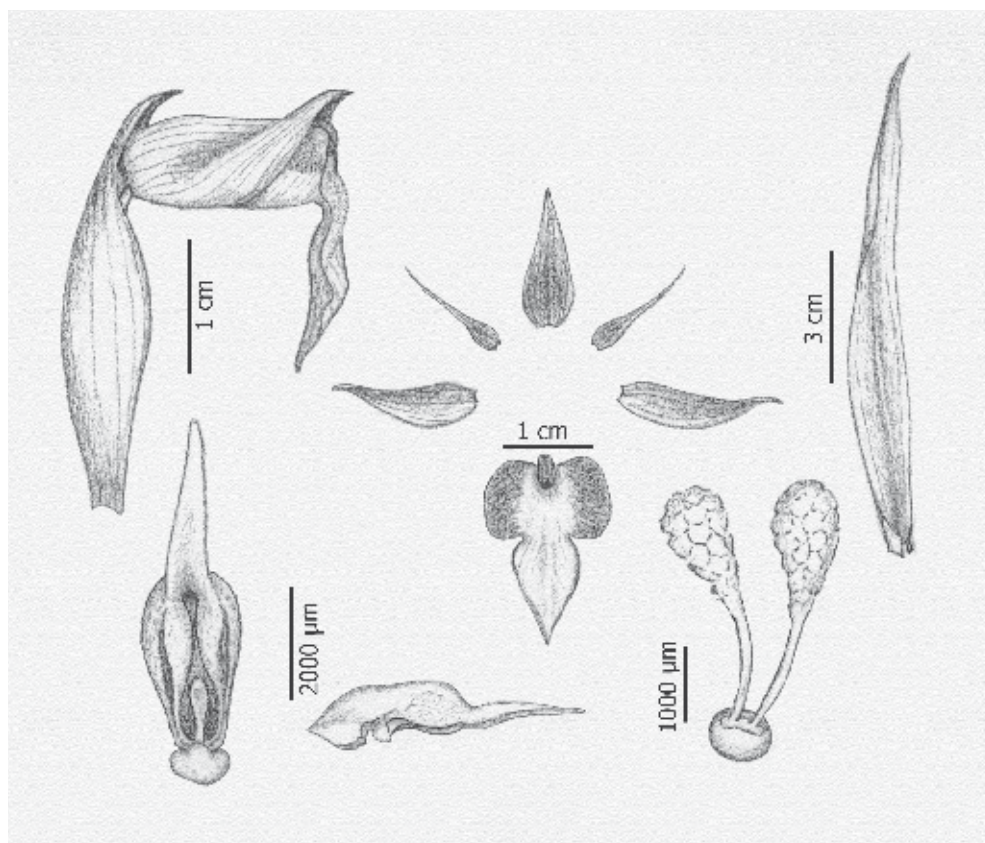
Conservación

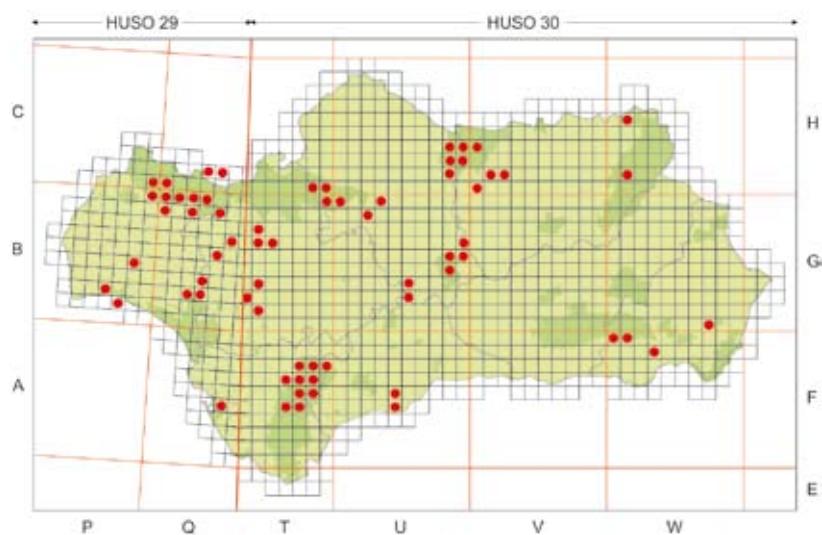
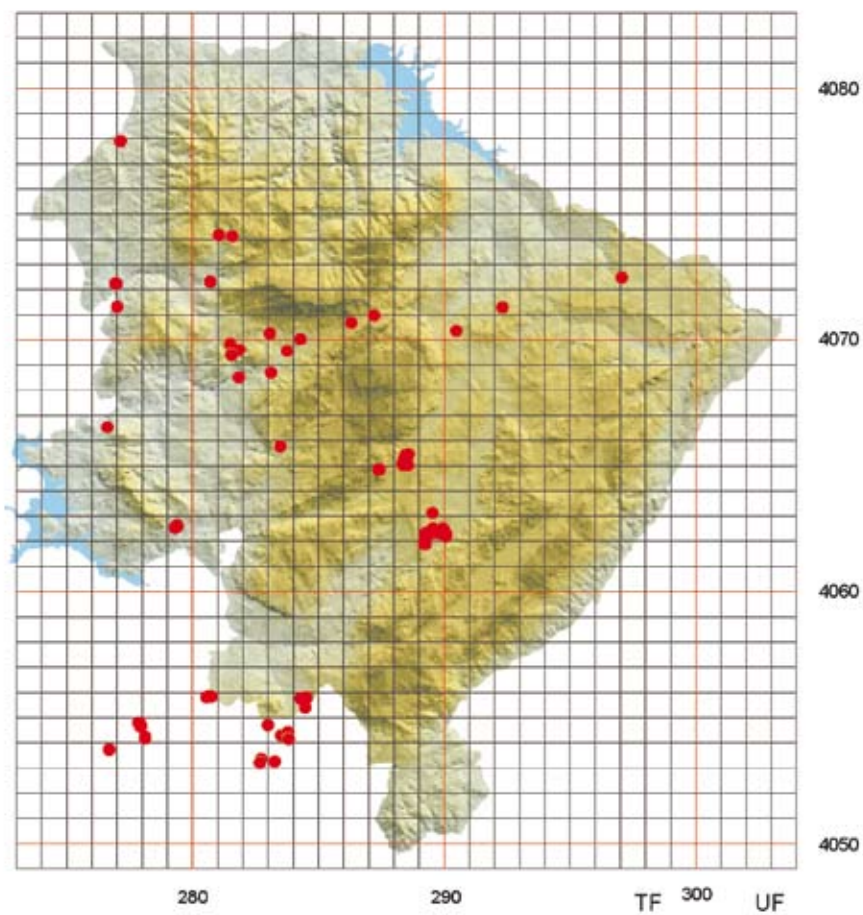
No precisa medidas de conservación específicas. Con frecuencia forma grandes poblaciones, debido a la reproducción vegetativa por medio de pseudotubérculos.

La protección de los enclaves húmedos referidos a propósito de *Dactylorhiza elata* y *Orchis laxiflora* beneficiaría también a *Serapias lingua*, que comparte hábitat con estos taxones.

Distribución general

Región Mediterránea, SO de Europa.





Ophrys fusca

Link in Schrader, *Jour. Für die Bot.* (1799) (2): 324 (1800)

O. funerea Viv., *Fl. Cors.*, p. 15 (1824)

Ophrys lutea Biv., *Sic. Pl.*, 2 : tab. 5 (1807), non Cav. (1793)

Etimología

Ophrys: del gr. *Ophrys* (ceja), nombre dado por Plinio a una planta de dos hojas, desconocida, —que podría ser *Listera ovata*— porque se utilizaba para teñir las cejas de negro.

fusca: del lat. *fuscus* (oscuro, negro), por el color pardo del labelo.

Descripción

Planta de 10-40 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, subglobosos.

Hojas basales dispuestas en roseta, oblongo-lanceoladas, obtusas, mucronadas; 1-2 hojas caulinares, lanceoladas, agudas, abrazadoras.

Espiga laxa, pauciflora (1-9 flores). Brácteas aproximadamente de igual longitud que los ovarios.

Flores parduscas. Sépalos oblongo-ovados, glabros, verdes, algo cóncavos; el medio incurvado sobre el ginostemo; pétalos más cortos y estrechos, glabros, verde-amarillentos o parduscos, con los bordes ondulados. Labelo de unos 15 mm, más o menos horizontal, con los márgenes reflejos, trilobulado, pardo-rojizo o pardo amarillento, a menudo con un estrecho margen amarillento, aterciopelado; espéculo bipartido, azul, violeta-azulado o grisáceo, que semeja las alas de un insecto; lóbulos del labelo ampliamente redondeados; lóbulo medio más largo que los laterales, generalmente emarginado. Ginostemo obtuso.



Variabilidad

Se han descrito varios taxones relacionados con *Ophrys fusca*. Tres de ellos podrían estar presentes en nuestro territorio:

Ophrys lupercalis J. Devillers-Terschuren & P. Devillers, caracterizado por la precocidad de la floración (desde finales de enero), base del labelo frecuentemente decolorada, labelo con mácula alargada y carente de banda marginal, polinizado por *Andrena nigroaenea*

Ophrys bilunulata Risso, de floración intermedia (marzo-abril), labelo bordeado por una banda amarilla irregular, polinizado por *Andrena flavipes*

O. arnoldii P. Delforge, taxón tardío (abril-mayo), labelo más grande que los demás taxones (16-18 mm), con pilosidad muy oscura, garganta con pilosidad blanquecina muy patente, labelo con banda marginal casi invisible, polinizado por *Andrena nigroaenea*.



Ophrys fusca forma un conglomerado de especies muy próximas, de difícil determinación debido a que los caracteres de las distintas especies presentan variabilidad que solapa. Se requieren estudios más detallados del grupo y de sus polinizadores.

Ecología

Crece en una gran variedad de hábitats: prados húmedos o secos y pastizales que aparecen en claros de pinares, acebuchales, encinares, olivares y matorrales; también en arcenos y roquedos.

La mayoría de las veces sobre cambisoles, litosoles y regosoles y, en menor medida, sobre rendzinas. Sobre materiales calizos y arcillosos.

Entre 250 y 1300 metros.

Florece de febrero a abril.

Las flores son polinizadas por la abeja solitaria *Colletes cunicularius*, cuyos machos retiran los polinios en posición abdominal.

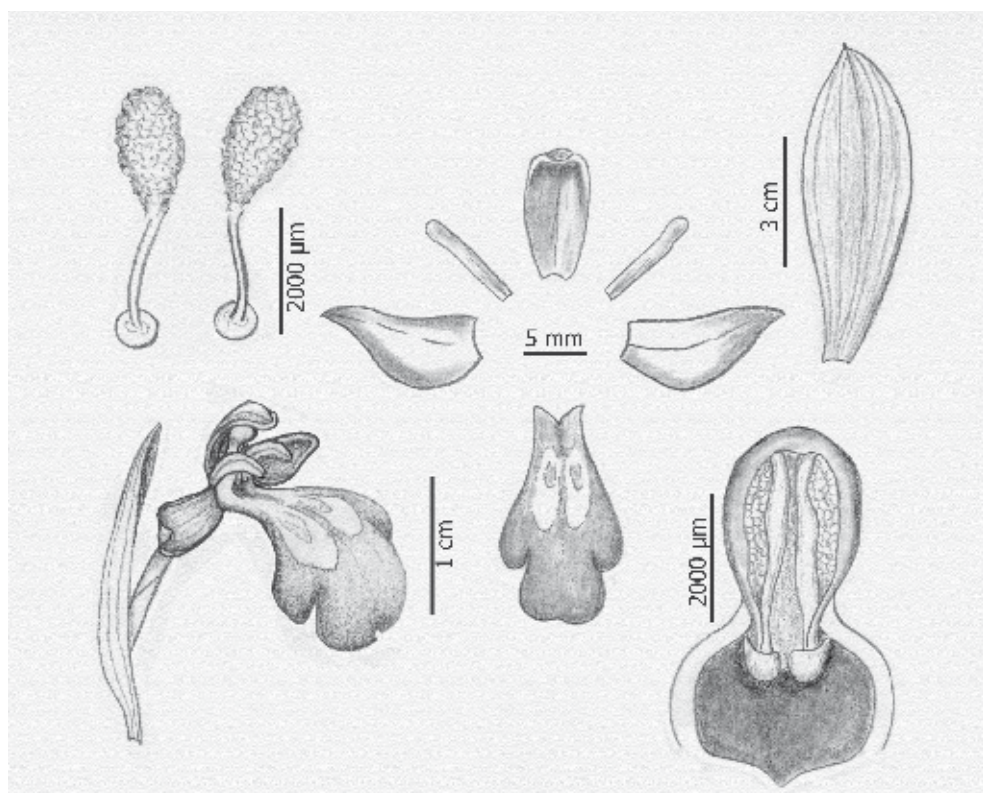
Fructifica un porcentaje muy bajo de las flores, no superior al 5-8%. Cada fruto produce de 6000 a 8000 semillas.

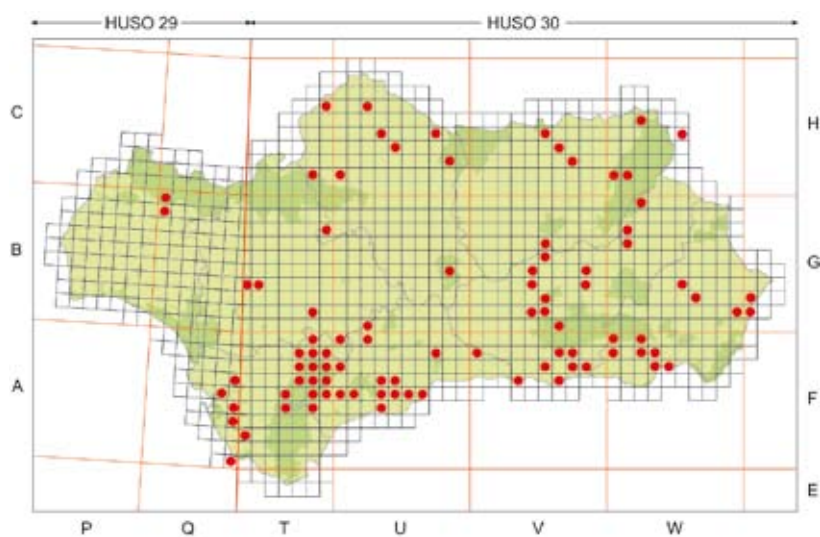
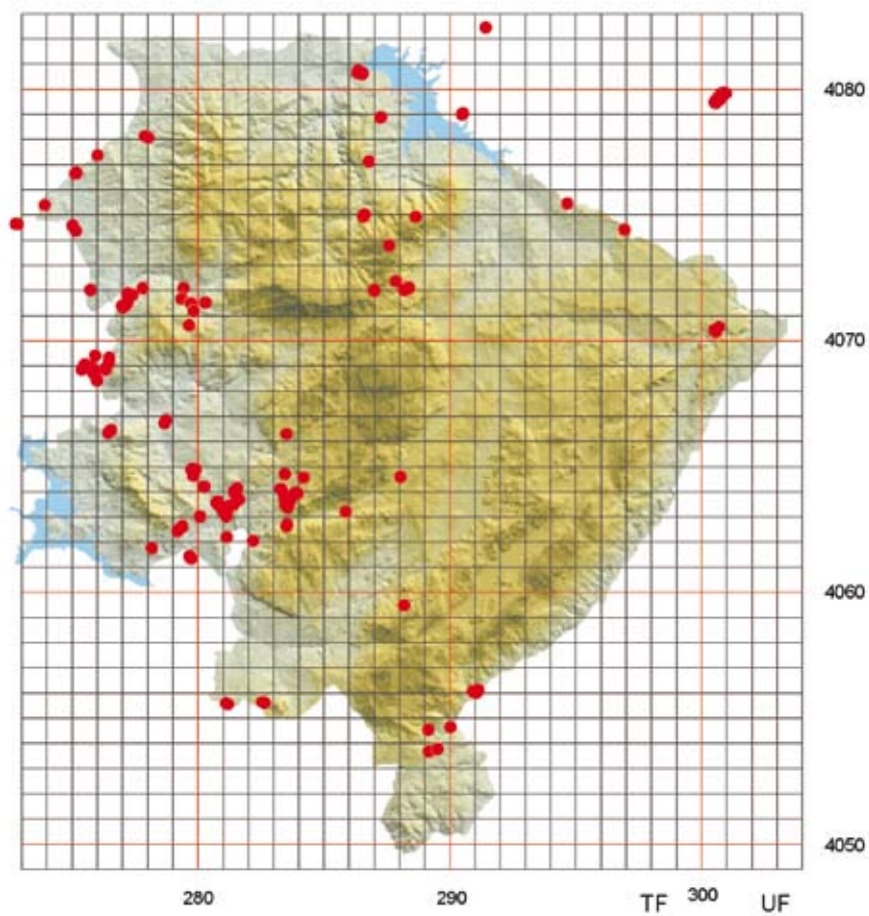
Conservación

Es una especie bien representada en nuestro territorio. No necesita medidas específicas de protección, pero sería muy conveniente ampliar conocimientos sobre la biología de la reproducción, sobre todo en lo referente a los polinizadores, con la intención de delimitar claramente las distintas especies que componen este complejo taxonómico.

Distribución general

Región Mediterránea.





Ophrys lutea

Cavanilles, *Icon. Descr.* 2: 46 (1793)

O. insectifera L. var. *lutea* Gouan *Fl. Monspel.* 299 (1765)

Ophrys glabra Pers., *Syn. Pl.*, 2 : 510 (1807)

Ophrys vespifera Brot., *Phytogr. Lusit. Select.* : 3 (1804)

Etimología

lutea: del lat. *luteus* (amarillento), por el color del labelo.

Descripción

Planta de 10-30 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, subglobosos.

Hojas basales ovadas, agudas; 1-2 hojas caulinares, suberectas, abrazadoras. Espiga laxa, pauciflora (2-6 flores). Brácteas más largas que los ovarios.

Flores subglabras o papilosas en el margen. Sépalos oblongo-ovados, obtusos, con los bordes revolutos, verdes; los laterales patentes; el medio incurvado sobre el ginostemo. Pétalos lineares, más estrechos, la mitad de largos que los sépalos, verdes o amarillentos. Labelo suborbicular u oblongo, geniculado en la base, trilobulado, pardo-oscuro o púrpura-negruzco, con un amplio margen plano de color amarillo vivo; lóbulo medio con pequeñas incisiones en el extremo, más largo que los laterales, ovado, obtuso; espéculo entero ó bilobulado, gris-azulado, brillante. Ginostemo obtuso.

Variabilidad

Se ha encontrado *Ophrys lutea* subsp. *minor*, que ha recibido diferentes tratamientos taxonómicos: *O. minor* (Tod.) Paulas & Gack; *O. lutea* Cav. subsp. *minor* (Tod.) O. & E. Danesch; *O. sicula* Tineo; *O. subfusca*



(Reichembach) Battand.; *O. battandieri* E. G. Camus; *O. lutea* Cav. var. *minor* (Tod.) Guss.

Ophrys lutea subsp. *minor* tiene preferencias más nemorales que *O. lutea*; crece a media sombra, en lugares orientados al N y NO, con cierta humedad edáfica, en claros de encinares, quejigales y pinares. Sobre cambisoles cálcicos, en materiales margosos y arcillosos. Entre 500 y 1 100 metros.

Desconocemos los polinizadores de este taxón en nuestro territorio, aunque hemos observado varias poblaciones de plantas con muchos individuos (15 a 65) que cre-



O. lutea subsp. *minor*

cían muy juntos (0,5 m²), al lado de nidos que la abeja solitaria *Andrena hesperia* había excavado en el suelo. No tenemos

datos de la tasa de fructificación ni del número de semillas por cápsula de la subespecie *minor*

1. Labelo de 12-18 mm., con un margen amarillo de 2-3 mm.

Mancha central del labelo confinada al lóbulo central subsp. *lutea*

1. Labelo de 9-12 mm., con margen amarillo de 1-2 mm.

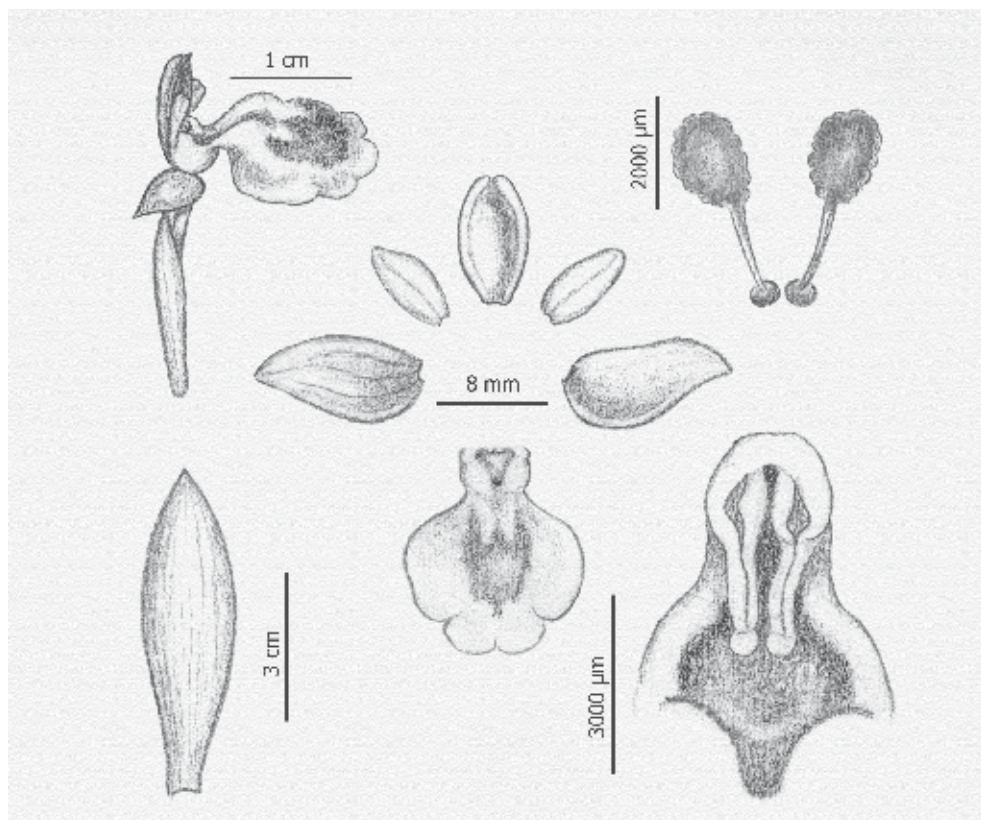
Mancha central del labelo que penetra en los lóbulos laterales subsp. *minor*

Ecología

Crece en lugares bien iluminados, en los prados y pastizales de los claros de acebuchares, encinares, pinares, algarrobales, olivares incultos y matorrales. A menudo forma grandes poblaciones.

La mayoría de las veces aparece en cambisoles cálcicos, regosoles calcáreos, phaeozems cálcicos y rendzinas.

Prefiere cierto nivel de humedad edáfica, aunque no prospera en lugares encharcados; es común en margas, margocalizas y arcillas.





Entre 250 y 1 250 metros.

Florece de marzo a mayo.

Las flores son polinizadas por *Andrena cinerea* y *A. senecionis*. La tasa de fructificación es muy baja, sobre el 5-7%. Cada cápsula produce 5 000-7 000 semillas.

Conservación

Es una especie ampliamente distribuida por todo el territorio que con frecuencia forma poblaciones muy numerosas de cen-

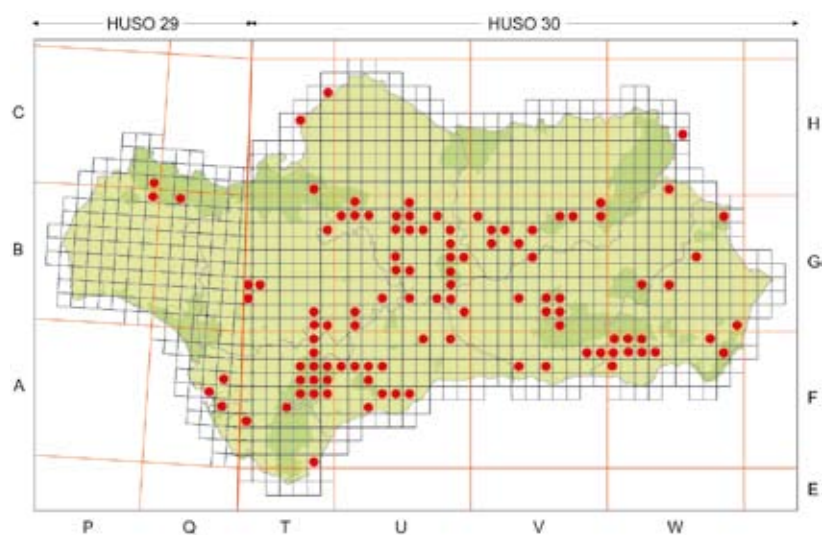
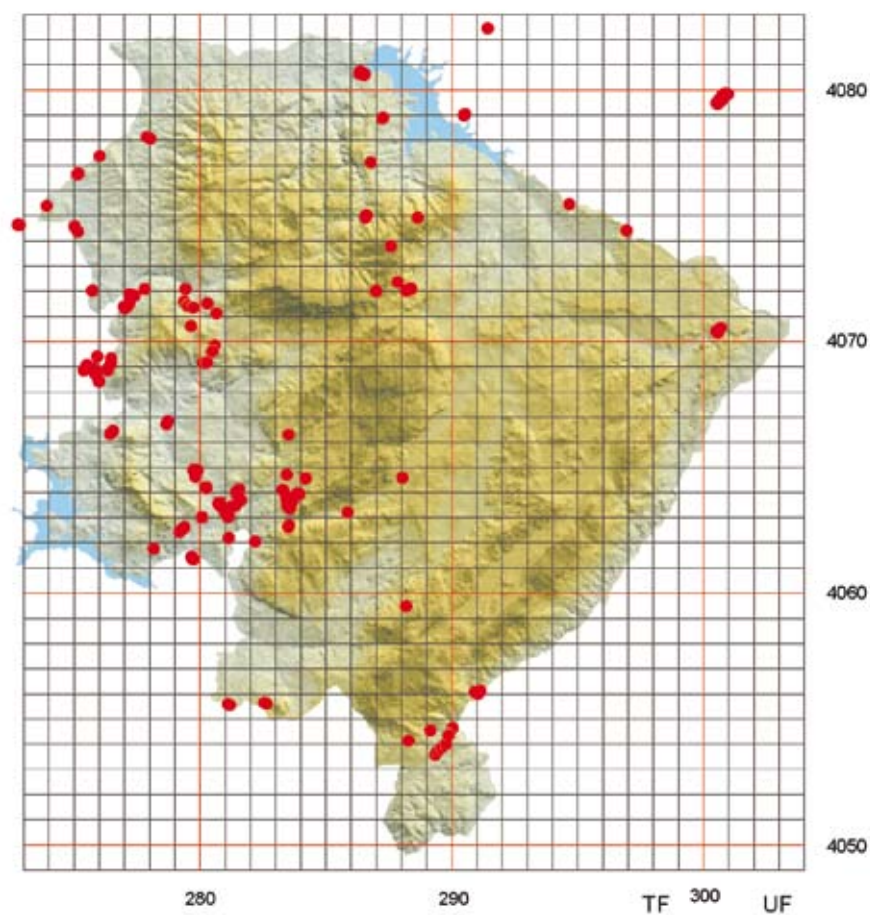
tenares de individuos. No requiere medidas de protección específicas. Es aconsejable ahondar en el estudio de sus polinizadores.

En varias ocasiones hemos observado que los vecinos del Parque recolectan sus vistosas flores amarillas, que luego desechan debido al olor penetrante que desprenden.

Distribución general

Región Mediterránea, C y S de Europa.





Ophrys atlantica

Munby, *Bull. Soc. Bot. France* 3: 108 (1856)

O. fusca Link subsp. *atlantica* (Munby) E. & A. Camus

O. fusca Link subsp. *durieui* (Reichnb. fil.) Soó

Etimología

atlantica: del lat. *atlantica*, por su área de distribución.

Descripción

Planta de 15-25 cm, con 2 pseudotubérculos ovoideos. Tallo cilíndrico, erecto, glabro.

Hojas basales en roseta, oblongo-lanceoladas, agudas, apiculadas, patentes; las caulinares abrazadoras, erectas, de menor tamaño.

Espiga con 1-3 flores dispuestas laxamente. Sépalos ovales, verdosos; los laterales patentes; el superior, erecto, curvado sobre el ginostemo. Pétalos lineares, algo ensanchados en el extremo, patentes, ondulados en el borde, marrones, de igual longitud que los tépalos. Labelo trilobulado, subhorizontal, plegado transversalmente, con característica curvatura longitudinal en silla de montar; zona basal muy estrecha, algo rojiza, con un cepillo de pelos blanquecinos y rígidos en la garganta; llamativo espejuelo azul metálico en la región media; porción distal velutina, púrpura negruzca.

Variabilidad

Presenta pequeñas variaciones en la coloración del espéculo, sin rango taxonómico.

Ecología

La población consta de unas decenas de individuos, localizados en pastizales rezu-



mantes muy pastoreados, sobre rendzinas, en una brecha calizo dolomítica a 1000 metros de altitud.

Florece de marzo a abril.

La tasa de fructificación es muy baja, alrededor del 7%. Cada cápsula produce 4000-7000 semillas. No se observaron insectos que visitaran las plantas. Al parecer, la curvatura del labelo está en relación con el polinizador de la especie: el himenóptero *Chalicodoma parietina*, que realiza el apareamiento arqueando el abdomen. Es una abeja de aparición temprana y ampliamente extendida por la Región Mediterránea.

Conservación

Las únicas estaciones conocidas de la Península Ibérica se localizan en las provincias de Málaga y Almería. En la Sierra de Mijas, en claros de pinares, hemos hallado

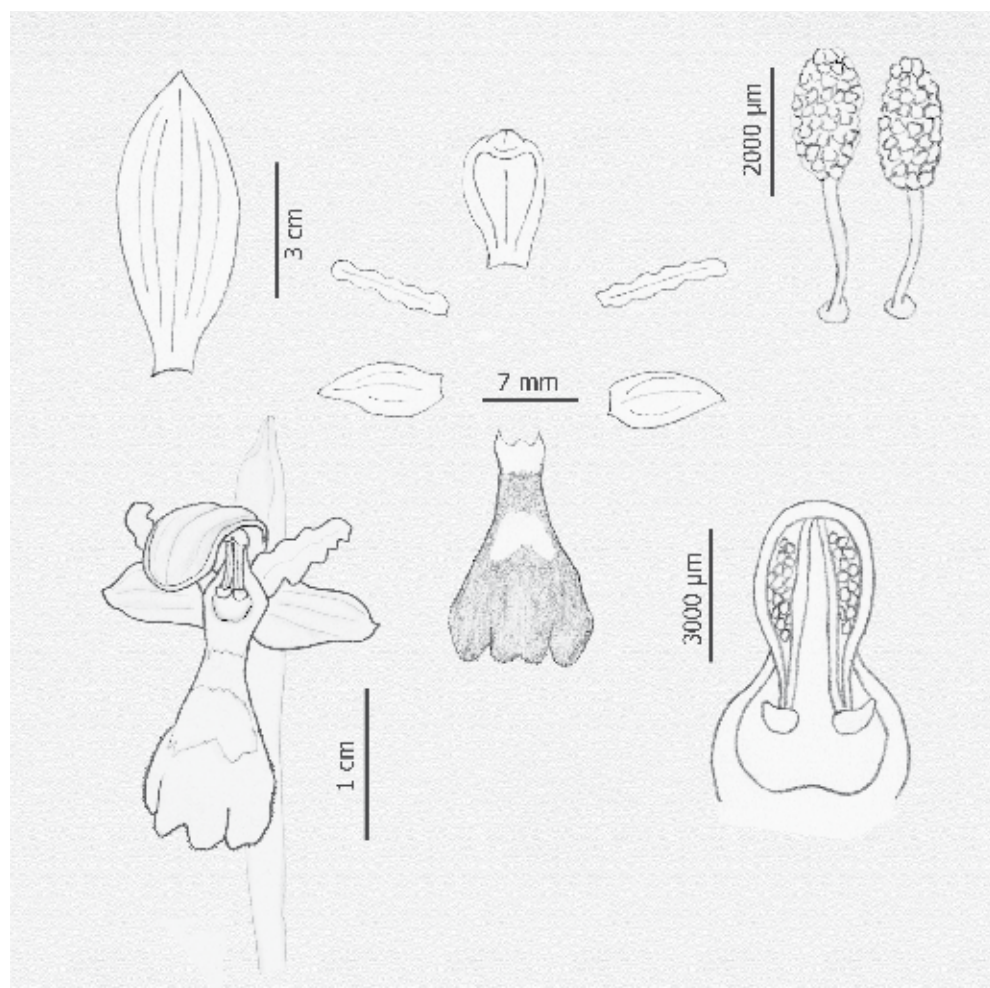


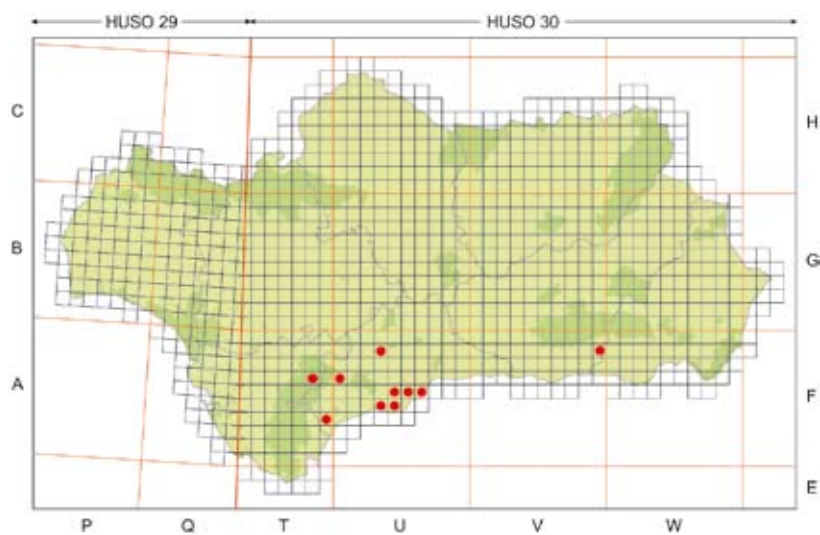
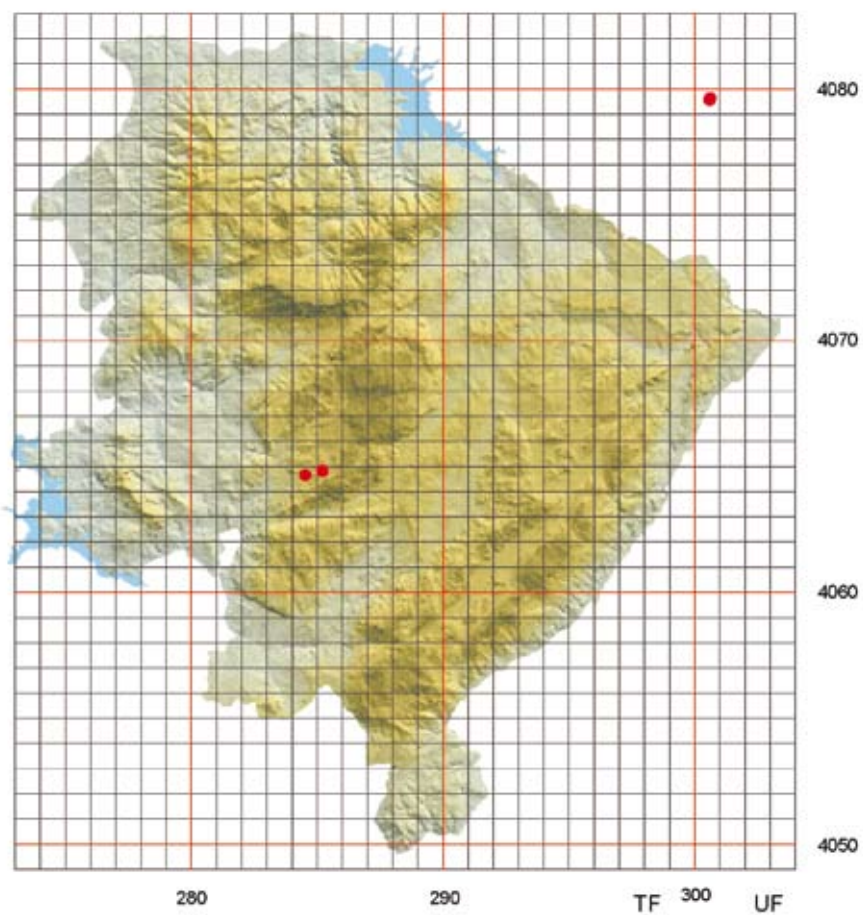
9 poblaciones, con 1-4 plantas por población, en la vertiente N, sobre mármoles. La población de Benaocaz podría ser la primera cita para la provincia de Cádiz, por lo que su conservación reviste especial interés. La pequeña población se ha mantenido estable

durante las dos últimas primaveras. Sería aconsejable localizar y estudiar la dinámica de otras poblaciones dentro del Parque.

Distribución general

Andalucía y N de África.





Ophrys dyris

Maire, in *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* . 22: 65-66, fig. 2 (1931)

Ophrys omegaifera auct. non Fleischm, *Österr. Bot.* 2.74: 184, tab. 2 fig 1 (1925)

Ophry fusca Link subsp. *dyris* (Maire) Soó in G. Keller & R. Schlechter, *Monogr. Icon. Orch. Eur.* 2: 312 (1935)

Ophrys atlantica Munby. subsp. *dyris* (Maire) G. Keller ex Soó, *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 5: 440 (1969)

Etimología

dyris: del gr. *Dyris*, nombre dado por Plinio al Atlas marroquí

Descripción

Planta pequeña, de 8-15 cm de altura.

Pseudotubérculos de 2-3, ovoideos o subglobosos, enteros. Tallo erecto, glabro.

Hojas ovado-lanceoladas, dispuestas en una roseta basal; 1-3 hojas caulinares, subrectas, abrazadoras.

Espiga laxa, pauciflora (1-5 flores). Brácteas más largas que los ovarios.

Flores pardo-rojizas. Sépalos verdes, obtusos, algo cóncavos, glabros; los laterales patentes; el medio incurvado sobre el ginostemo; pétalos más cortos y estrechos, lineares, con los bordes ondulados, pardo-rojizos, vilosos. Labelo obovado, convexo, trilobulado, distalmente reflejo, pardo-rojizo; espéculo indiviso, rojizo, bordeado por una línea blanquecina con dibujo de "ω"; lóbulo medio de doble longitud que los lóbulos laterales, oblongo-ovado, escotado en el extremo. Sin apículo en el ginostemo.

Variabilidad.

Especie poco variable. Puede confundirse con *O. vasconica* (O. & E. Danesch) Delforge, que habita el País Vasco y Cataluña, posiblemente también Andalucía. Esta última, que presenta un rango de varia-



ción amplio, con formas que no se distinguen fácilmente de *O. dyris*, se caracteriza porque la cavidad estigmática está provista de una hendidura en forma de "V" y es de floración más tardía.

Ecología

Crece a plena luz en prados y pastizales húmedos, claros de alcornoques, encinares y pinares; en regosoles y phaeozems; sobre margas, arcillas y areniscas del Aljibe. Prefiere suelos húmedos y orientaciones N y NO.



Entre 550 y 1 100 metros.

Florece de marzo a mayo.

Las flores son polinizadas por la abeja solitaria *Anthophora atroalba*, que recibe los polinios en el extremo del abdomen. La tasa de fructificación esta en torno al 20 %. Cada fruto produce 6 000 a 8 000 semillas.

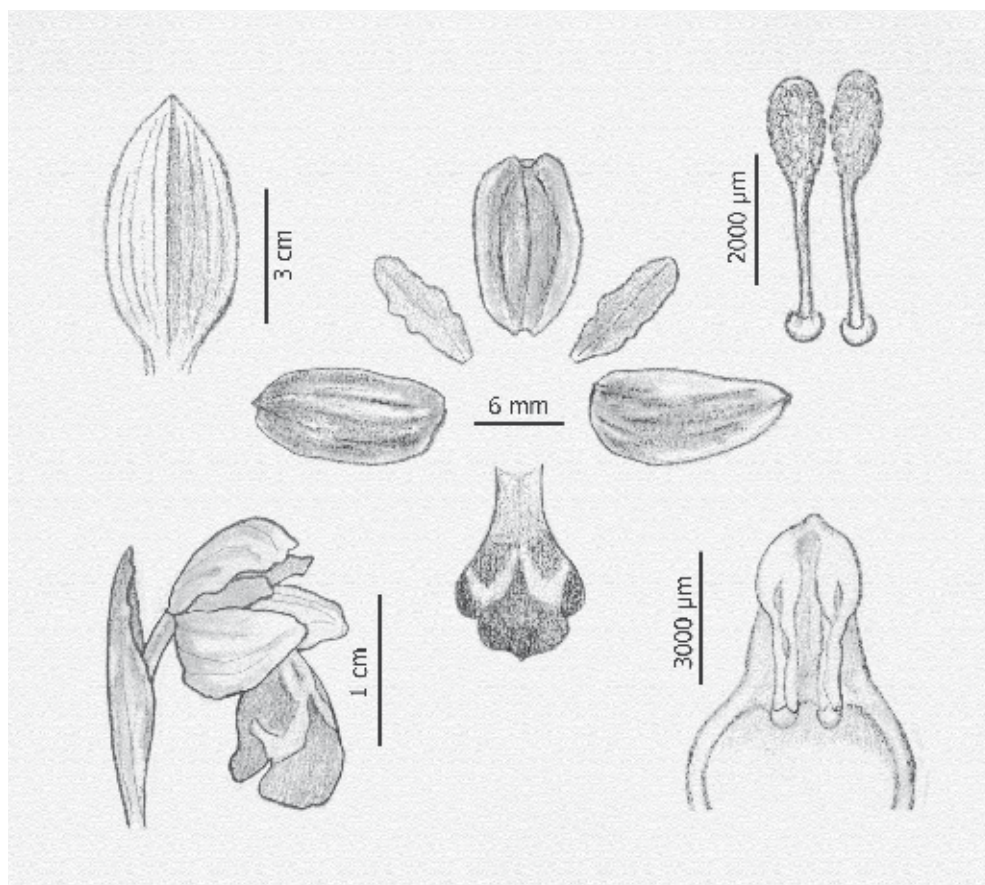
Conservación

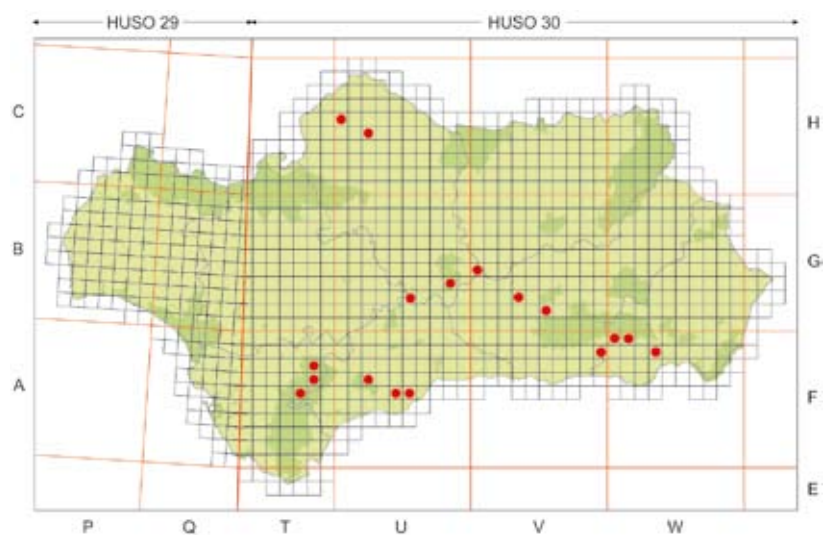
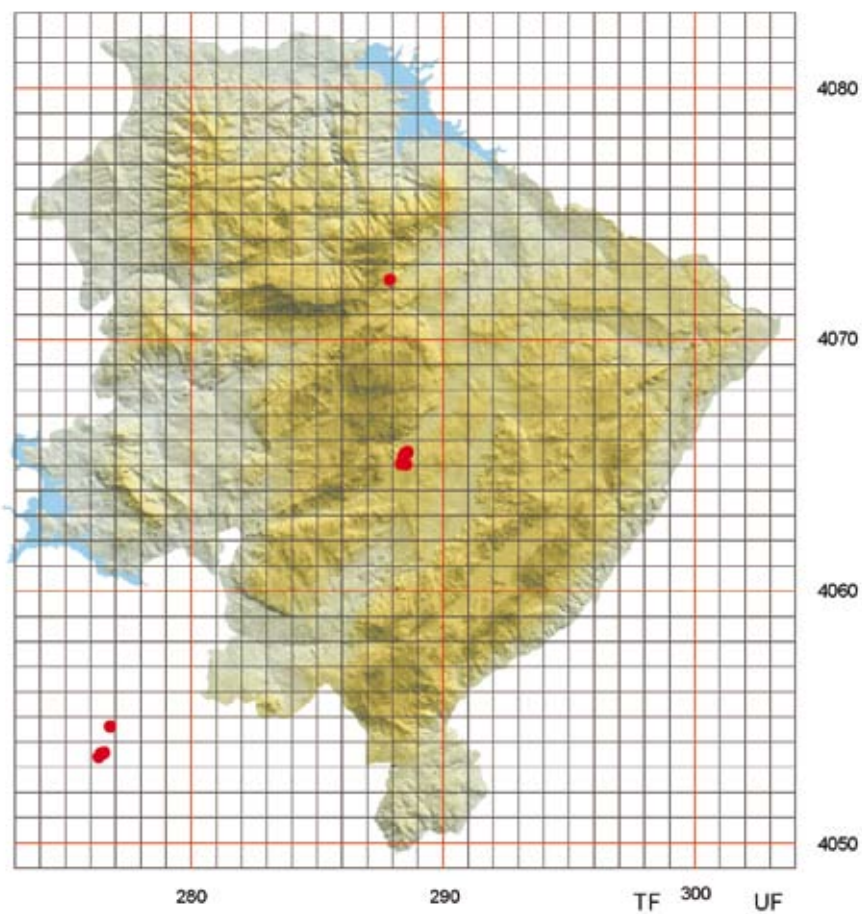
Sólo hemos hallado dos poblaciones en el Parque. La situada en las cercanías

de Villaluenga cuenta con mayor número de individuos y se ha mantenido estable durante los últimos 5 años, con fluctuaciones importantes del número de individuos que relacionamos con la abundancia de lluvias en la primavera temprana. La amenaza más grave se debe al pastoreo de las espigas por el ganado.

Distribución general

Península Ibérica, NO de África, Baleares





Ophrys speculum

Link in Schrader, *Jour. Für die Bot.* 2: 324 (1799)

Ophrys vernixia Brot., *Fl. Lusit.* 1: 24 (1804)

Ophrys ciliata Biv., *Bern. Sic. Cent.* 1: 60 (1806)

Ophrys scolopax sensu Willd., *Sp. Pl.*, 4 (1) : 69 (1805)

Etimología

speculum: del lat. *speculum* (espejo), en razón de la brillante zona central del labelo.

Descripción

Planta de 10-25 cm de altura.

Pseudotubérculos 2, enteros, sentados, ovoideos o subglobosos.

Hojas basales en roseta, oblongo-lanceoladas, obtusas, mucronadas; 1-2 hojas caulinares, suberectas, abrazadoras.

Espiga laxa, pauciflora (1-6 flores). Brácteas de igual longitud que los ovarios.

Flores con un vistoso espéculo azul metálico. Tépalos externos oblongo-ovados, cóncavos, verde-amarillentos, con 1-2 líneas purpúreas; los laterales patentes; el medio curvado sobre el ginostemo; los internos ovado-lanceolados, de 1/3-1/4 de la longitud de los externos, vilosos, patentes o reflejos, con la base pardo-rojiza y el extremo verdoso. Labelo ovado, horizontal, trilobulado; lóbulos laterales obtusos, verdosos; lóbulo medio convexo, con el extremo apical reflejo, emarginado; espéculo grande, azul metálico, rodeado de un estrecho margen amarillo-verdoso; todos los lóbulos con largos pelos pardo-purpúreos en los bordes. Estigma con 2 ocelos pardo-purpúreos, brillantes. Ginostemo obtuso.

Variabilidad

Recientemente hemos hallado *O. speculum* subsp. *lusitanica* O. & E. Danesch, *Orchidee* 20:21 (1969).



Sólo encontramos tres plantas de *Ophrys speculum* subsp. *lusitanica*, localizadas en un olivar abandonado, junto a un pequeño curso de agua, en Cerro Mulera (Ubrique). Crecía sobre terreno arcilloso, resguardada de la insolación directa, a una altitud de 310 metros., junto a *Ophrys scolopax* y *Ophrys fusca*. No disponemos de información sobre polinizadores, tasa de fructificación ni número de semillas por cápsula.

Se ha citado de localidades próximas la subespecie *regis-fernandii*, caracterizada por su labelo completamente azul oscuro, muy estrecho, fuertemente convexo, adornado por una pilosidad rala de color amarillento en la zona marginal, sin espéculo, no hallada en nuestro territorio.



1. Lóbulo medio de labelo orbicular. Espéculo con margen amarillo ancho.

Pelos marginales del labelo pardos o púrpura oscuro. Sépalos purpureos subsp. vernixia

1. Lóbulo medio de labelo oblongo. Espéculo con margen amarillo estrecho.

Pelos marginales del labelo amarillentos o pardo rojizos. Sépalos verdosos subsp. lusitanica

Ecología

Crece a plena luz, en lugares secos y pedregosos, en matorrales abiertos y en claros de acebuchales y pinares, sobre cambisoles cálcicos y phaeozems cálcicos. Preferentemente en terrenos arcillosos y margo-calizos.

Entre 250 y 1 150 metros.

Florece de marzo a abril.

Las flores son polinizadas por la abeja solitaria *Campsocolia ciliata*. Fructifican 1-2 flores. Cada cápsula lleva de 6 000 a 7 000 semillas.

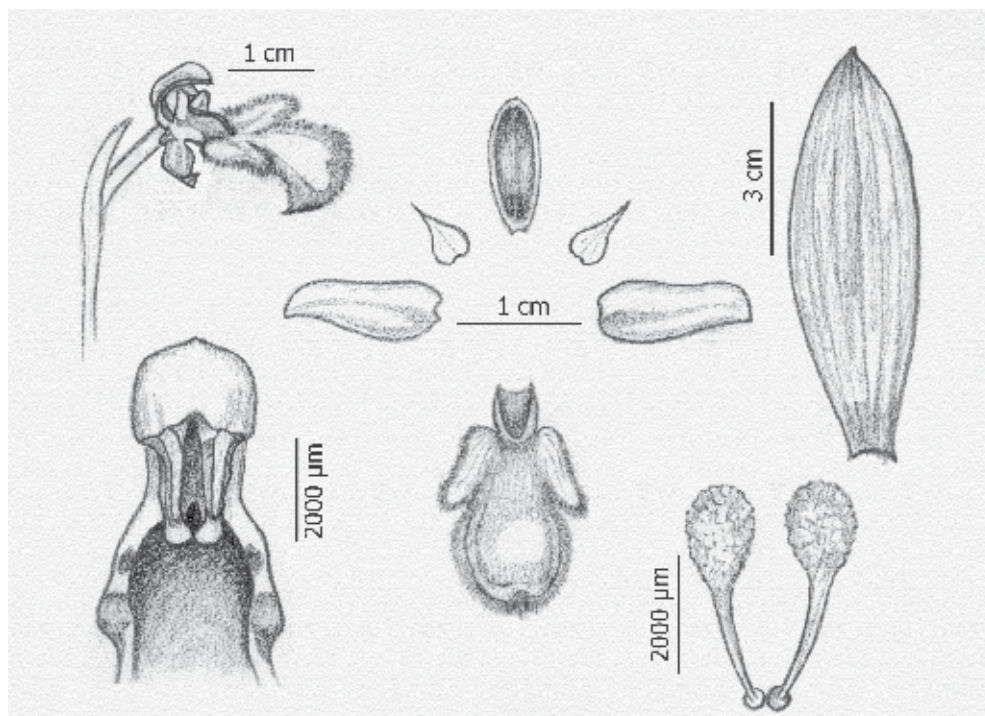
Conservación

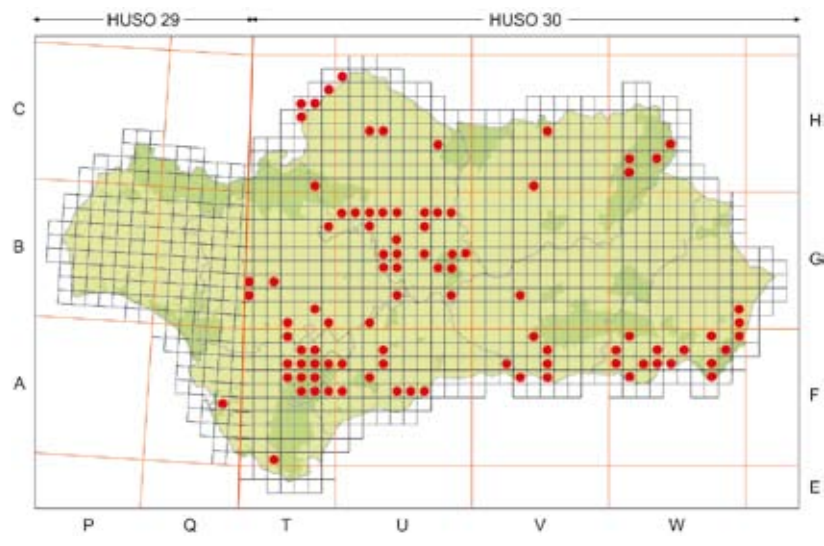
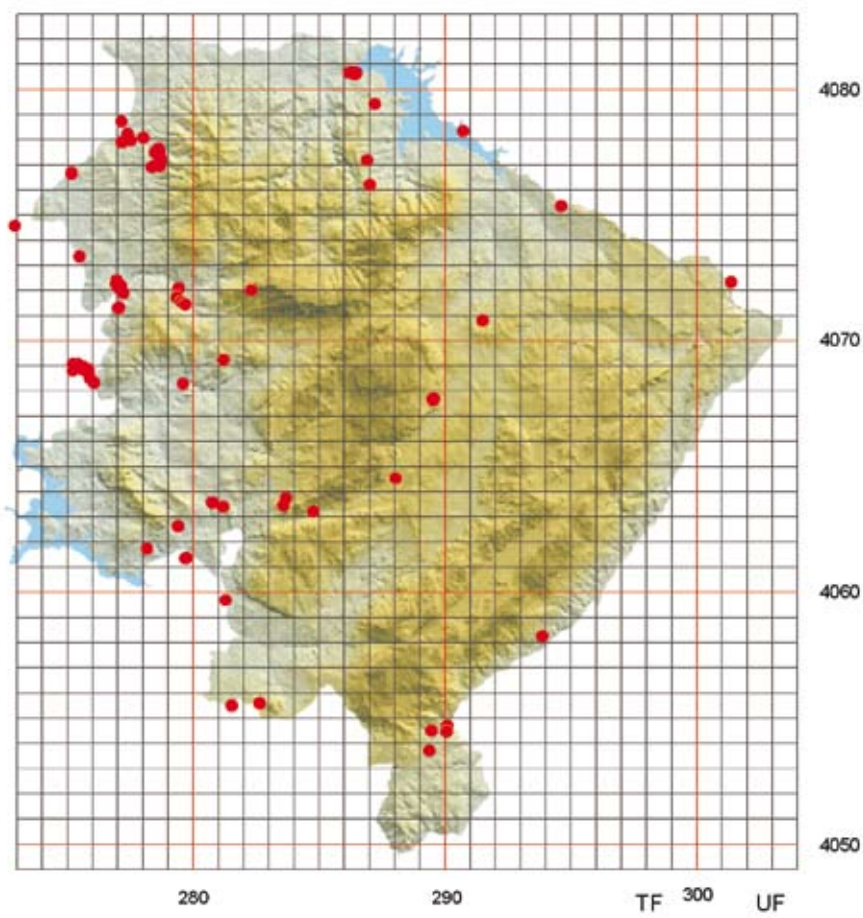
No precisa medidas específicas de conservación. No es una especie muy abundante

en el Parque, se distribuye por las zonas periféricas, más bajas y cálidas. Es de floración tardía y por ello corre el riesgo de que su antesis se produzca en tiempo algo caluroso y seco de finales de primavera; en estas condiciones las flores se marchitan sin producción de frutos. En alguna ocasión hemos observado que los vecinos del Parque recogen las flores, atraídos por el llamativo espéculo azul metálico del labelo.

Distribución general

Región Mediterránea, Asia Menor hasta Palestina.





Ophrys bombyliflora

Link, *Journ. Bot.* (Schrader) 2: 325 (1799,1800)

- Ophrys oestrifera* subsp. *umbilicata* (Desf.) Hayek
- Ophrys canaliculata* Viviani, *Fl. Cors.*, App. 1: 7 (1825)
- Ophrys disthoma* Biv., *Sic. Pl.*, 1: 59 (1806)
- Ophrys hiulca* Mauri, *Roman. Pl. Cent.*, 13 : 43 (1820)
- Ophrys labrofossa* Brot., *Phytogr. Lusit.*, 2 : 29, pl. 88 (1827)
- Ophrys tabanifera* Willd., *Sp. Pl.*, 4 (1): 68 (1805)
- Ophrys umbilicata* Desf., *Ann. Mus. Nat. Hist.*, 10: 227 (1805)

Etimología

bombyliflora: de *Bombylius*, género de dípteros con el cuerpo cubierto de pelos, y del lat. *flos* (flor), porque el labelo presenta cierto parecido con estos insectos.

Descripción

Planta de 10-20 cm de altura.

Pseudotubérculos de 2-3; uno subsentado, los demás en el extremo de estolones. Tallo erecto, glabro.

Hojas basales en roseta, oblongo-lanceoladas, agudas, patentes; las caulinares, erectas, abrazadoras.

Espiga laxa, pauciflora (1-5 flores). Brácteas más cortas que el ovario.

Flores pequeñas. Sépalos verdes, ovados, obtusos, patentes o reflejos, algo cóncavos, glabros; pétalos más pequeños, triangulares, parduscos en la base, verdes en el ápice, pubescentes. Labelo trilobulado, lóbulos laterales gibosos, reflejos, aterciopelados; lóbulo medio abombado, glabro, pardo-oscuro, con espéculo escuteliforme, de color violeta azulado; apéndice del labelo fuertemente reflejo, verdoso, invisible de frente o de lado, flanqueado por dos expansiones laminares pardo-verdosas. Ginostemo obtuso. Ovario largo, de 25-30 mm.



Variabilidad

Es especie muy constante.

Ecología

Crece en claros amplios de encinares, algarrobales, acebuchales y matorrales seriales, en prados y pastizales húmedos, con frecuencia encharcados, en una variedad de suelos que abarca cambisoles cálcicos y gleicos, phaeozems, regosoles y rendzinas, sobre sustrato preferentemente arcilloso: arcillas, margas, *flysch* calizo-margoso y areno-arcilloso.

Entre 250 y 1 250 metros

Florece de marzo a junio.



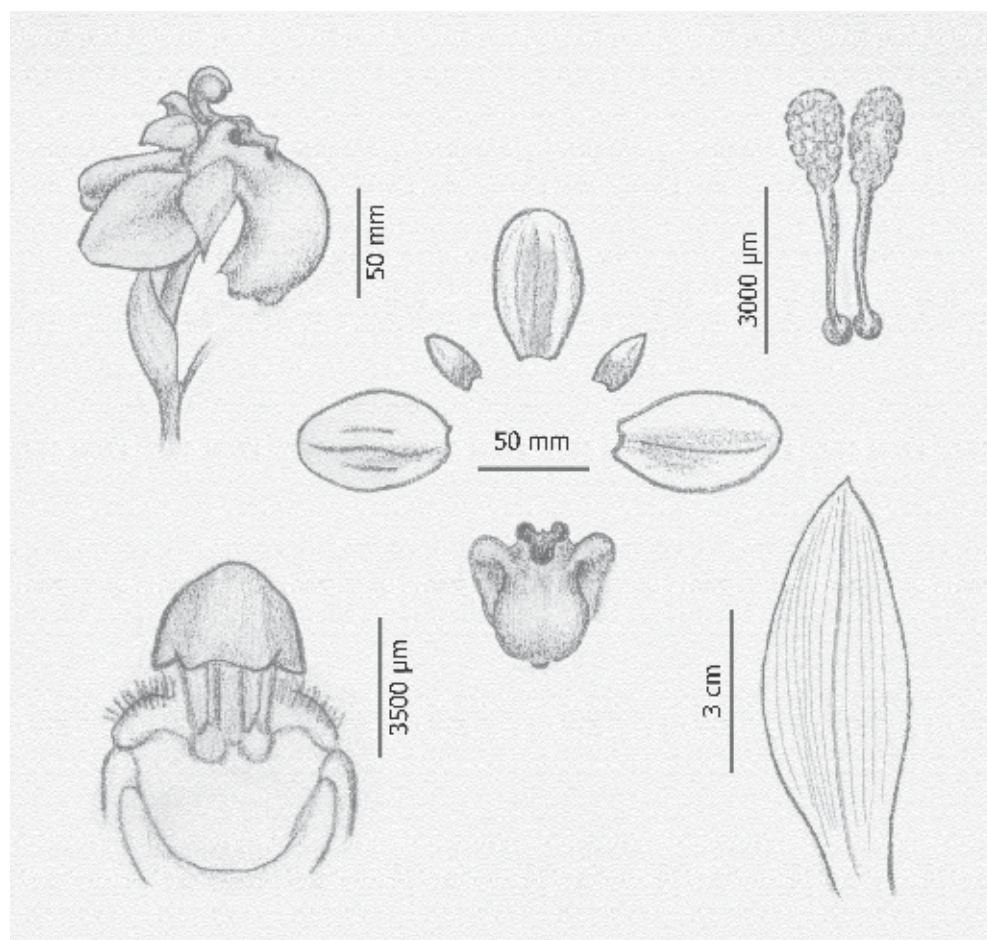
Las flores son polinizadas por himenópteros del género *Eucera*. En el Parque hemos observado *Eucera nigrescens* realizando pseudocopulación. Como en la mayoría de las especies del género *Ophrys*, la tasa de fructificación está alrededor del 15% de las flores. Cada fruto produce entre 4 000 y 6 000 semillas. La reproducción vegetativa por medio de pseudotubérculos complementa la producción de semillas.

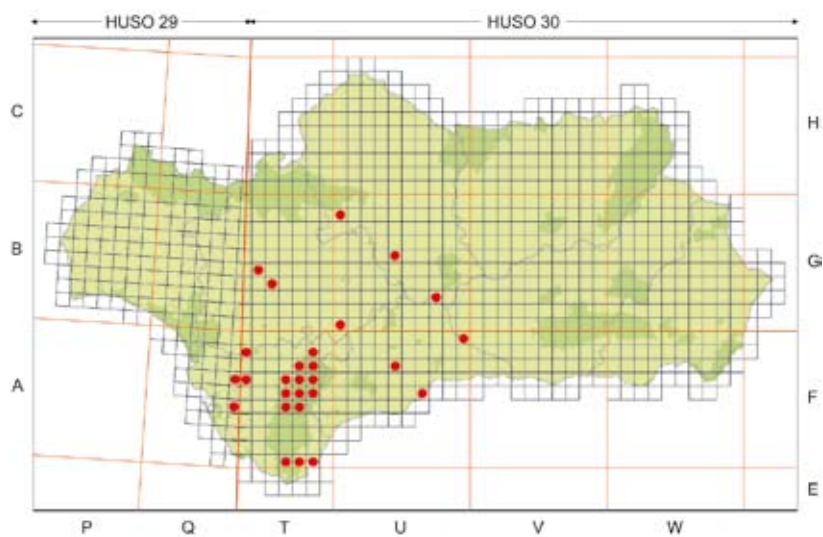
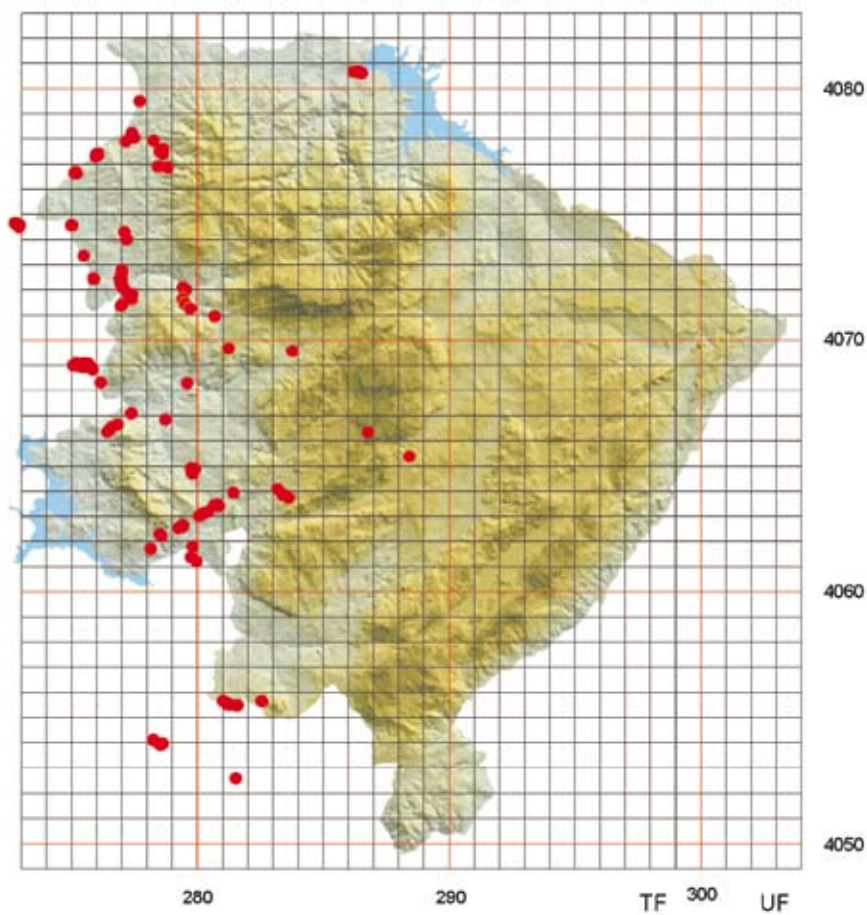
Conservación

Se trata de una especie con poblaciones muy numerosas, que no precisa medidas de conservación específicas. La concentración de ganado en los prados húmedos que habita destruye muchos ejemplares por pisoteo.

Distribución general

Región Mediterránea, C y S de Portugal.





Ophrys tenthredinifera

Willd., *Sp. Pl.* 4: 67 (1805)

- Ophrys arachnites* Link in Schrader., *J. Bot.*, 2 : 325 (1799), non Miller, *Gard. Dict.*, ed. 8 (1768)
Ophrys episcopalis Poirlet in Lam., *Encycl. Méth. Bot.*, Suppl. 4: 170 (1816)
Ophrys grandiflora Ten., *Cat. Pl. Hort. Neap.*, App. 2: 83 (1819)
Ophrys limbata Link, *Handb.*, 1: 247 (1829)
Ophrys neglecta Parl., *Fl. Ital.*, 3 : 548 (1860)
Ophrys rosea (Desf.) Sampaio, *List. Herb. Portug.*, App. 3: 5 (1914)
O. rosea subsp. *neglecta* (Parl.) Guadagno, *Arch. Bot. (Roma)*, 7: 168 (1931)
Ophrys tenoreana Lindley in Edwards, *Bot. Reg.*, 13: tab. 1093 (1827)
Ophrys ficulhoana Guimaraes, *Bol. Soc. Brot.*, 5: 39 (1887)
Ophrys insectifera (L.) var. *rosea* Desf., *Fl. Atl.*, 2: 321 (1799)
Ophrys tenthredinifera Willd. subsp. *praecox* Tyteca, *L'Orchidophile*, 16 (n° 65): 769 (1985), nom. invalid.

Etimología

tenthredinifera: de *Tenthredo*, género de himenópteros fitófagos, y del lat. *fero* (llevar), porque el labelo de esta orquídea se parece al abdomen ancho, plano y coloreado de negro y amarillo que presentan algunas de estas avispas.

Descripción

Planta de 10-25 cm de altura, con 2 pseudotubérculos, enteros, sentados, subglobosos u ovoideos.

Hojas basales de lanceoladas a oblongas, obtusas; 1-2 hojas caulinares, más estrechas, agudas.

Espiga laxa, pauciflora (3-5 flores). Brácteas iguales o poco más cortas que los ovarios, rosas o verde-pálidas.

Flores rosáceas. Sépalos glabros, ovados, cóncavos, obtusos, patentes, rosas, purpúreos o violeta-purpúreos, frecuentemente con nervios verdes; el medio ligeramente incurvado sobre el ginostemo; pétalos laterales de 1/3 de la longitud de los sépalos, más estrechos, triangulares, vilosos, del

mismo color que los pétalos. Labelo ovado o flabeliforme, emarginado, convexo, con una zona marginal ancha, amarilla o pardo-rojiza, que pasa a una zona central más





oscura; todo el labelo velutino, aunque a veces existe una zona marginal subglabra y verdosa; espéculo a menudo reducido a 2 marcas de color pardo; apéndice apical grande, inflexo. Ginostemo obtuso.

Variabilidad

En la Sª de Grazalema y alrededores hemos encontrado un taxón muy tardío (florece casi dos meses después que el tipo) que se caracteriza por sus flores de mayor tamaño, labelo más oscuro, sin apenas matices amarillos, y más viloso. Se trata de *O. tenthredinifera* Willd. var. *ficelhoana* Guimares.

1. Labelo de 18-25 mm de longitud.

Floración tardía var. *ficelhoana*

1. Labelo de 10-20 mm de longitud.

Floración temprana var. *tenthredinifera*

La var. *ficelhoana* crece dispersa en lugares umbrosos, sobre suelos frescos y profundos. Frecuente en encinares y pinares.

Ecología

Prados en claros de encinares, quejigales, pinares y matorrales; también en acebuchales y olivares incultos, bordes de caminos, arcenes y otros lugares herbosos despejados. Dependiendo de la orientación general del terreno, puede crecer a plena luz o en situaciones bastante sombrías.

Se encuentra en una variedad de suelos que abarca, por orden de preferencia, cambisoles cálcicos y gleicos, litosoles y regosoles calcáreos, phaeozems cálcicos y gleicos y rendzinas.

Crece en materiales de litología diversa: calizas, dolomías, margas, margocalizas, *flysch* arenoso y areno-arcilloso, incluso en materiales yesíferos y en canchales.

Entre 250 y 1150 metros.

Florece de marzo a mayo.

Sus flores son polinizadas por *Eucera nigrilabris*. Cada cápsula produce de 7000



En esta página y la siguiente se muestran formas aberrantes de *Ophrys tenthredinifera*.



a 9000 semillas. La tasa de fructificación está alrededor del 5%.

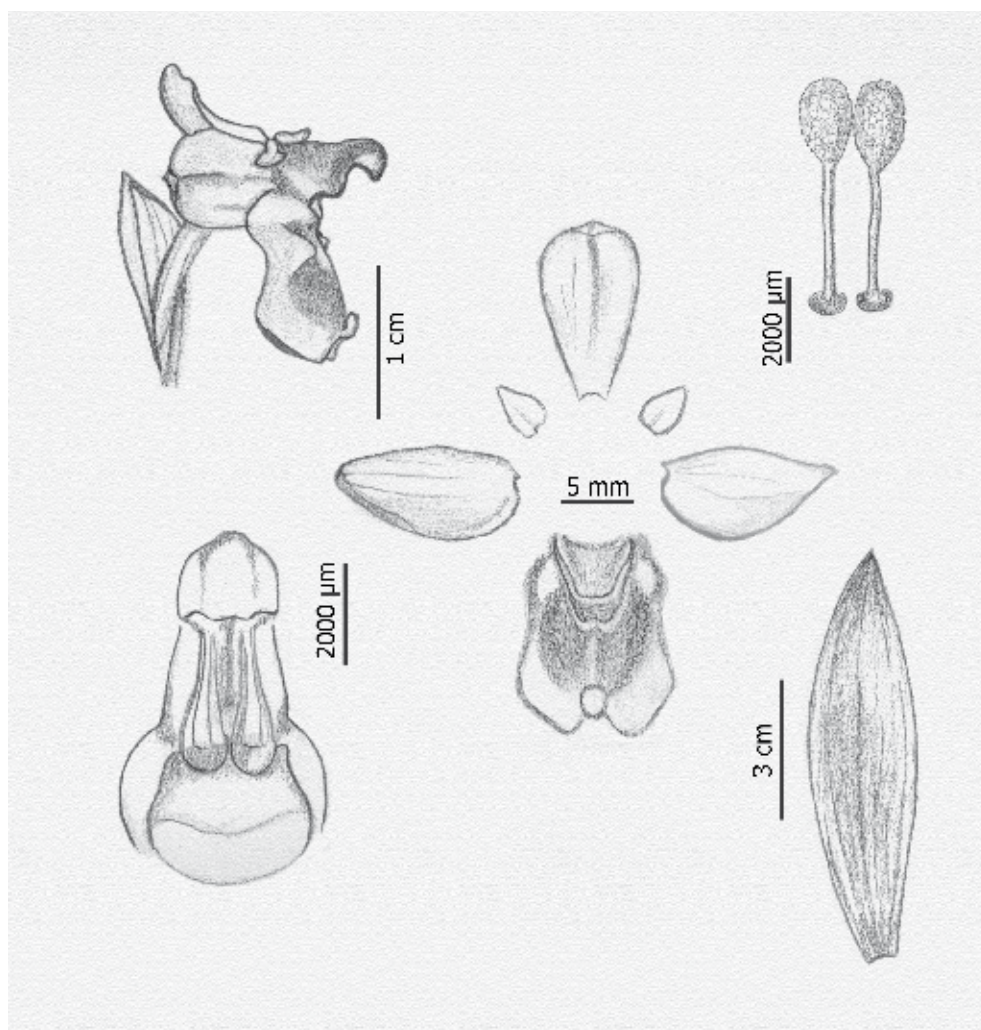
Conservación

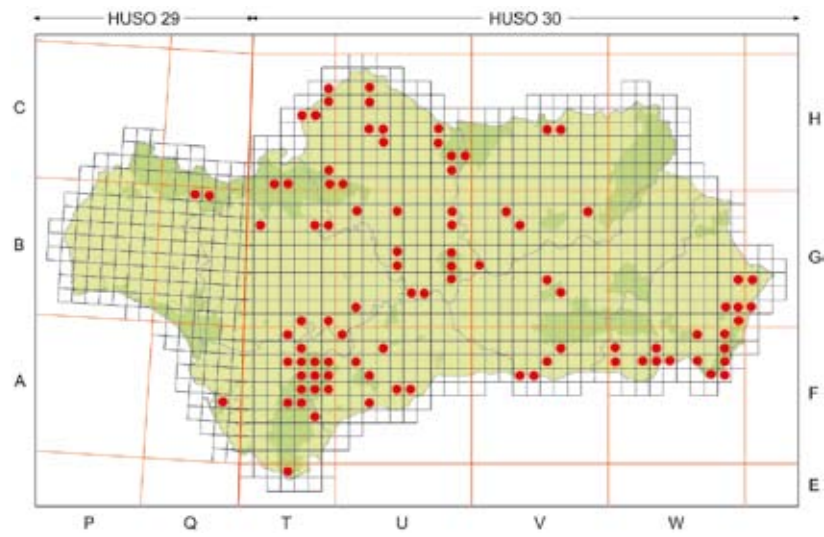
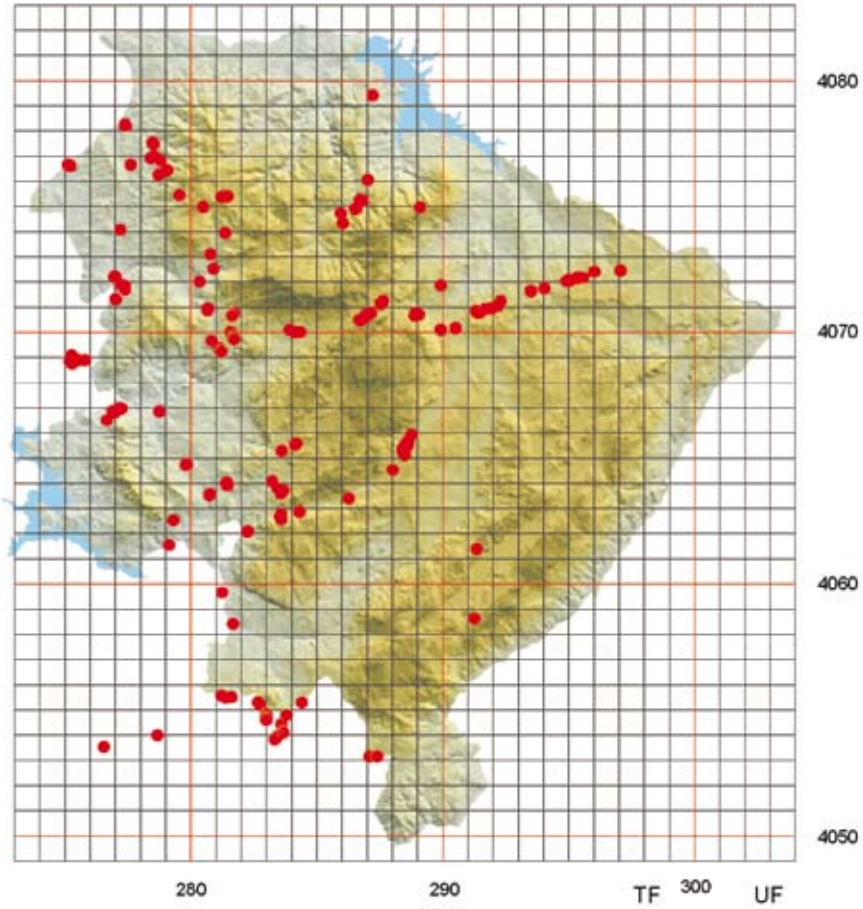
Especie muy abundante, distribuida por todo el territorio. Aparece en poblaciones que pueden ser muy numerosas, con decenas de individuos. No precisa medidas específicas de protección. Suele ser reco-

lectada con fines ornamentales, debido a la llamativa combinación de colores de unas flores relativamente grandes dentro del género. Sería aconsejable estudiar las diferentes oleadas de floración, para establecer su valor taxonómico.

Distribución general

Región Mediterránea, C y S de Portugal.





Ophrys apifera

Hudson, *Fl. Angl.* ed. 1: 340 (1762)

Ophrys insectifera L. subsp. *apifera* (Hudson) Moggridge & Reichenb. fil., *Nova Acta Leop.-Carol. Akad.*, 35 : 13 (1870)

Ophrys holoserica (Burm. fil.) Greuter & Rechinger fil., *Boissiera*, 13: 185-186 (1967)

Ophrys austriaca Wiesb. ex Dichtl, *Deutsch. Bot. Monatsschr.*, 1: 148 (1883)

Ophrys arachnites Miller, *Gard. Dict.*, ed. 8, n° 7 (1768)

Ophrys apifera Hudson var. *mutelliae* Mutel, *Mém. Soc. Hist. Nat. Strasbourg*, 2 : 3 (1835)

Etimología

apifera: del lat. *apis* (abeja) y de *fero* (llevar), por el parecido del labelo con estos insectos.

Descripción

Planta de 20-50 cm de altura, con 2-3 pseudotubérculos, enteros u ovoideos. Tallo erecto, glabro.

Hojas basales de ovadas a lanceoladas; las caulinares semejantes, pero más pequeñas, abrazadoras, agudas.

Espiga laxa, pauciflora (3-8 flores). Brácteas más largas que los ovarios.

Flores con sépalos oblongo-ovados, patentes o reflejos, de purpúreos a rosas, con un nervio central verde; pétalos patentes, más pequeños, triangulares o linear-lanceolados, verdes o purpúreos. Labelo obovado, fuertemente convexo, lóbulo medio con los bordes revolutos, trilobulado, parcialmente velutino, pardo-purpúreo o bicoloreado, con un espéculo basal escuteliforme de color violeta o pardo-rojizo; lóbulos laterales vilosos, triangular-ovados, reflejos; apículo del labelo reflejo, agudo, casi oculto, sólo visible de lado; apículo del ginostemo largo y sinuoso.



Variabilidad

Se han descrito numerosas variantes, que difieren en la forma o el colorido del labelo, casi todas con rango de variedad, en algunos casos de subespecie.

En nuestro territorio hemos hallado ejemplares de la var. *bicolor* (Naegeli) E. Nelson, *Gestaltw. Artbild. Ophrys* : 178, (1962), que aparecen entremezclados en las poblaciones del tipo.

Se ha citado de la Subbética cordobesa *Ophrys apifera* subsp. *jurana* fª *botteronii*, que presenta un labelo aberrante, con los lóbulos laterales soldados al lóbulo central y coloración más clara e irregular. De Cáceres se ha citado *Ophrys apifera* var. *almara-*



censis Pérez Chiscano, Durán Oliva & Gil Llano, que corresponde a plantas con labelo marrón oscuro uniforme y tépalos violetas.

Ecología

Prados y pastizales soleados, tanto húmedos como secos, en claros de encinares, quejigales, olivares, algarrobales, matorrales seriales aclarados y vegetación riparia. Aparece en cambisoles, regosoles y fluvisoles sobre sustratos variados, preferentemente margo-calizos y arcillosos.

Entre 300 y 900 metros.

Florece de mayo a junio.

Son plantas frecuentemente autógamas. Los polinios se desprenden de la antera, quedando sujetos al retináculo por medio de las caudículas, que se curvan de manera

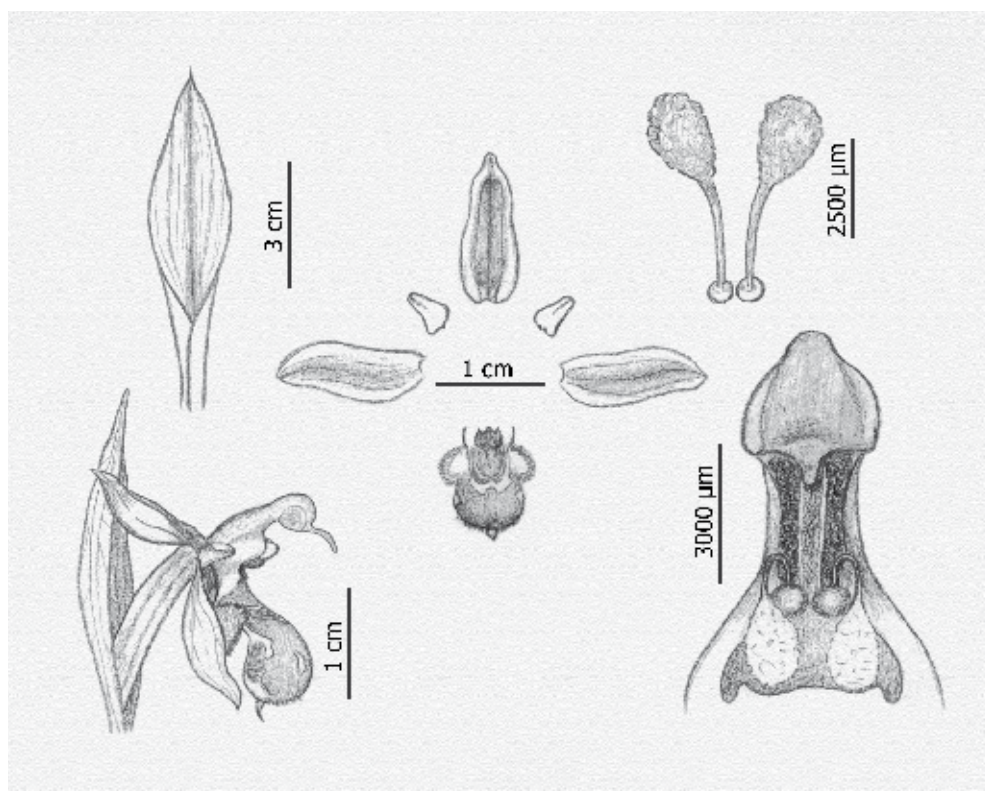
característica sobre el estigma, de modo que se produce autopolinización. En ocasiones son polinizadas por himenópteros macho del género *Eucera*. Fructifica hasta un 20% de las flores. Cada cápsulas contiene de 8000 a 10000 semillas.

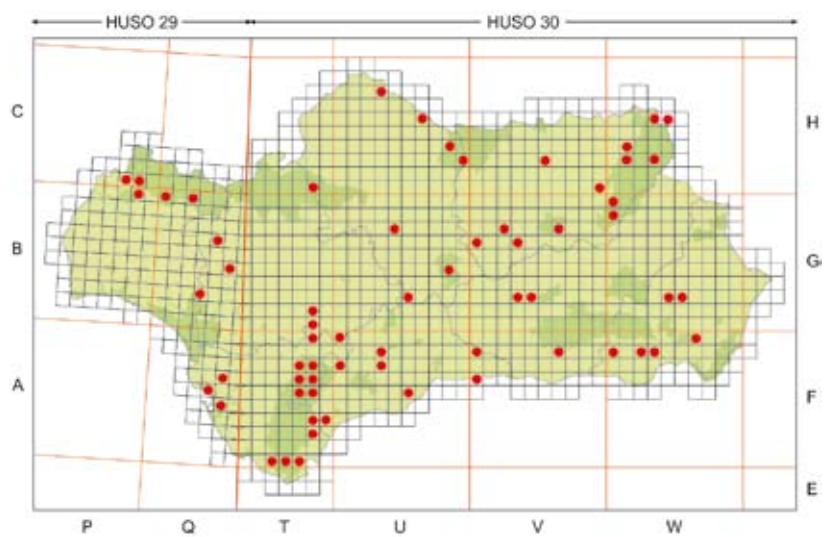
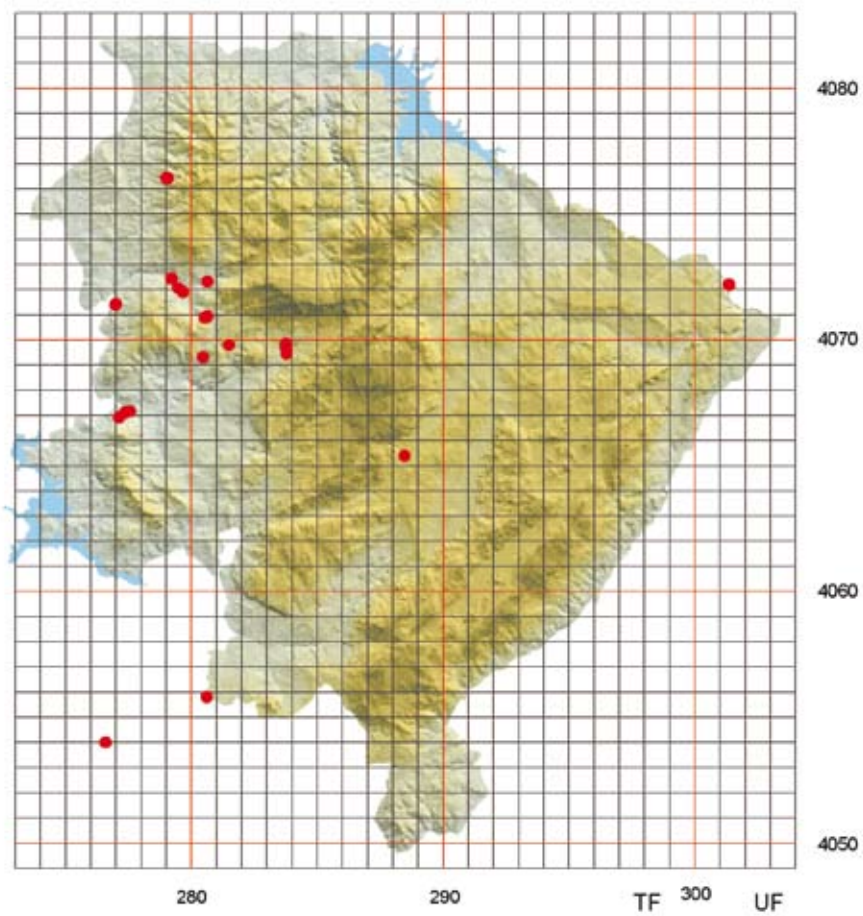
Conservación

Planta que con mucha frecuencia se presenta aislada o a lo sumo en grupos de dos, por lo que es difícil tomar medidas que garanticen su protección. El estudio de la germinación *in vitro* sería aconsejable.

Distribución general

Región Mediterránea; por el E alcanza hasta Turquía y Oriente Medio, por el N alcanza los Países Bajos y el C de Inglaterra.





Ophrys scolopax

Cavanilles, *Icon. Descr.* 2: 46 (1793)

Ophrys atropos (Barla) B.D. Jackson, *Ind. Kew.*, 2: 354 (1894)

Ophrys aurita Brot., *Phytogr. Lusit.*, 2: 34, pl. 90 (1827)

Ophrys insectifera L. subsp. *scolopax* (Cav.) Moggridge & Reichenb. fil., *Nova Acta Leop.-Carol. Akad.*, 35: 13 (1869)

Ophrys sancti-martinii Duffort in Soó, *Monogr. Icon. Orch. Eur.*, 2: 62 (1931)

O. scolopax var. *atropos* Barla, *Icon. Orchid.*, 71, tab. 59, fig. 18-19 (1868)

Ophrys vetula Risso, *Fl. Nice*, 364 (1844)

Etimología

scolopax: del gr. scolopax (becada), tal vez por la característica forma del ginostemo, que puede recordar la cabeza de un pájaro.

Descripción

Planta de 15-30 cm de altura, con 2 pseudotubérculos sentados, ovoideos o subglobosos.

Hojas lanceoladas, agudas, la mayoría en una roseta basal; 1-2 hojas caulinares, suberectas, abrazadoras.

Espiga laxa, pauciflora (3-10 flores). Brácteas lanceoladas, acanaladas, más largas que los ovarios, a los que envainan.

Flores vistosas. Sépalos blancos, rosas o purpúreos, patentes o reflejos, oblongo-ovados, con nervios verdes, a veces, el medio incurvado sobre el ginostemo; pétalos mucho más estrechos, hasta la mitad de largos que los sépalos, triangulares, vilosos. Labelo ovado, con la zona más ancha hacia la mitad o más cerca de la base, trilobulado, con los bordes fuertemente reflejos, viloso



excepto en el margen, púrpura-negruzco; apéndice apical carnoso, verdoso, curvado hacia adelante y a menudo tridentado; lóbulos laterales ovados o triangulares, fuertemente curvados hacia adelante, densamente vilosos; espéculo escuteliforme, anular o en forma de "H", violeta o azul, con margen amarillo o blanquecino. Ginostemo con apículo sinuoso.

Variabilidad

En el Parque se encuentran dos taxones, que crecen en poblaciones mezcladas:

1. Pétalos filiformes, de 0,8 a 1,5 mm de anchura, purpúreos. subsp. *scolopax*
1. Pétalos más anchos, de 1,5 a 4 mm de anchura, blanquecinos o verdosos . . . subsp. *apiformis*



Ecología

Lugares bien iluminados, en zonas orientadas preferentemente al N y NO, en claros de encinares, quejigares, algarrobales y olivares incultos, matorrales abiertos, prados y pastizales húmedos y soleados. Principalmente sobre cambisoles cálcicos y regosoles, más raramente en phaeozems y rendzinas.

Crece sobre arcillas, brechas arcillo-yesíferas, flysch de arcillas y calizas y con menor frecuencia en margas, calizas y dolomías.

Entre 250 y 1100 metros.

Florece de marzo a mayo.

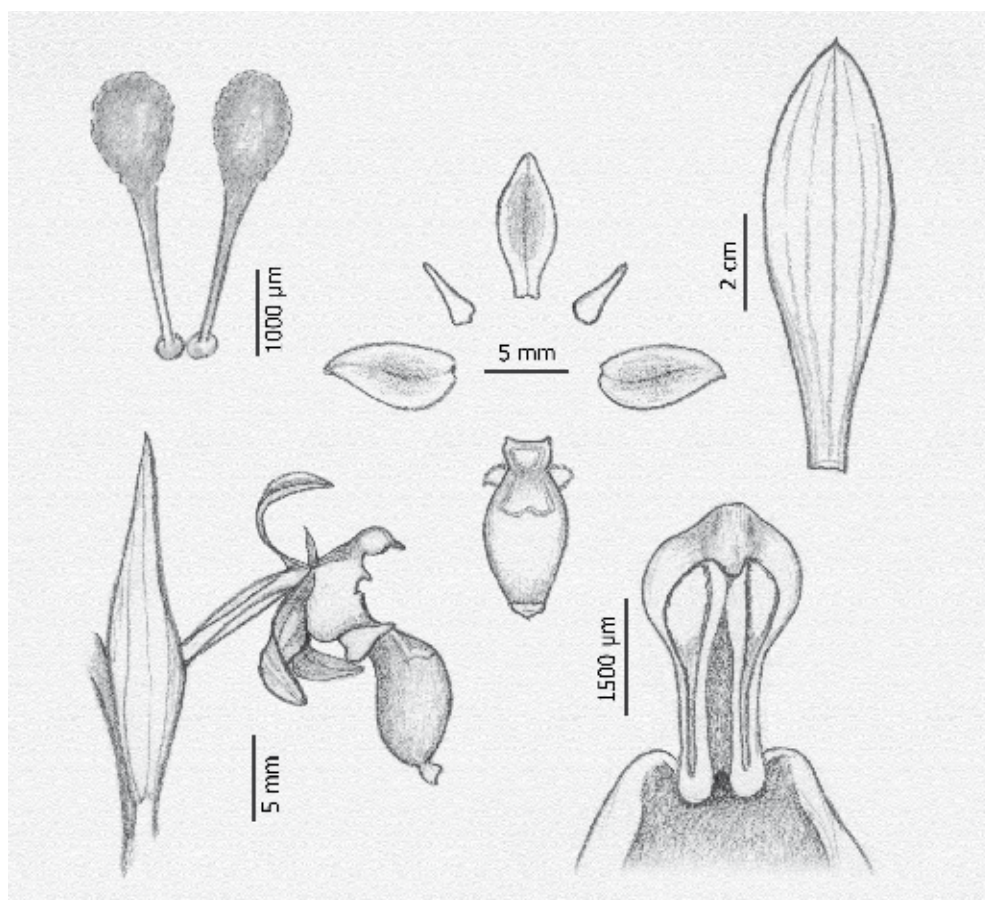
La planta es polinizada por abejas solitarias del género *Eucera*. La tasa de fructificación está alrededor del 6%. Cada cápsula produce de 4000 a 5000 semillas.

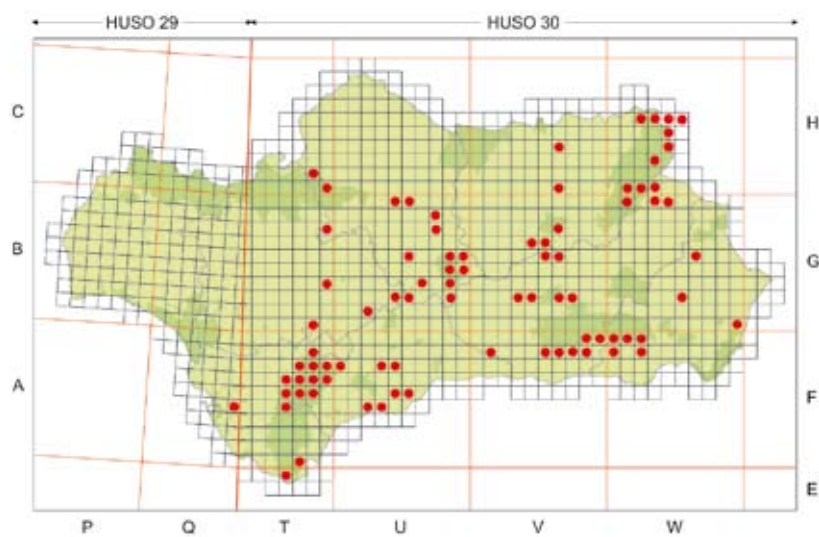
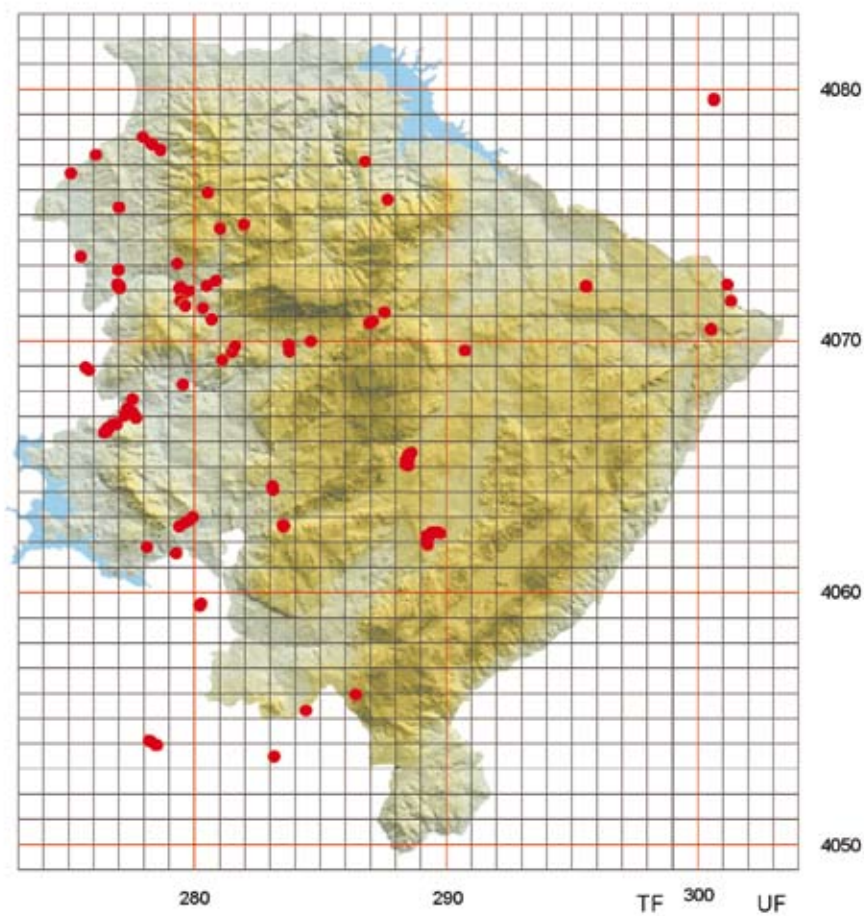
Conservación

No requiere medidas específicas de conservación. Es una planta que crece en poblaciones poco numerosas, dispersas por todo el territorio. Sería conveniente profundizar en el estudio de sus polinizadores, información que podría ser de ayuda a la hora de establecer con más exactitud el valor taxonómico de *O. scolopax* subsp. *apiformis*.

Distribución general

Península Ibérica y N de África, por el N se extiende hasta el SO de Francia, por el E hasta Córcega.







Plantas que han de buscarse

Recogemos en este apartado las especies de las que tenemos citas no confirmadas o que hemos hallado en zonas cercanas al área de estudio. Los taxones que siguen se han incluido en las claves, para facilitar su identificación en caso de ser hallados.

Ophrys incubacea

Bianca, *Novae Pl. Spec.* prope Hyblam : 8 (1842)



Especie localizada en taludes arcillosos de Ronda la Vieja, pero que el profesor J.M. Rubio (com. verb.) halló en el Puerto de los Acebuches.

Gennaria diphylla

(Link) Parl., *Fl. Ital.* 3: 405 n.º 888 (1858)

Planta propia de los matorrales de lentiscos y sotobosques de encinares y quejigales de las sierras de areniscas del S de Cádiz. El ejemplar más cercano a nuestro territorio se halló bajo matorral de lentiscos en Jubrique. Podría encontrarse en vaguadas protegidas y húmedas del sur del Parque.



Novedades corológicas

Orchis collina

Banks Sol. Ex Rusell, Nat. Hist. Aleppo ed. 2, 2: 264 (1794)

D. Francisco Elena Fernández, agente de medio ambiente del Parque, halló la pasada primavera un único individuo en el paraje Los Castillejos, relativamente cerca de la carretera CA-5311, en una ladera de dolomías brechoïdes, orientada al SE, entre matorral aclarado de retamas con pinos y encinas dispersos, sobre regosol éutrico. Visitada la zona, no se halló ningún otro ejemplar, por lo que su presencia en el Parque, que se establece sobre la base de una fotografía que nos envió el Sr. Elena Fernández, debe tomarse con la debida reserva.



Serapias cordigera

L., *Sp. Pl.* ed. 2: 1345 (1763)

Se ha encontrado una población de unos 50 ejemplares, que se ha mantenido estable durante los últimos 6 años. La especie crece sobre un pastizal en la margen derecha del río Gaduares, sobre phaeozems desarrollados sobre flysch margoso-areniscoso.

Esta referencia y la fotografía de la especie han sido facilitadas por D. Andrés M. Domínguez, acreditado fotógrafo y estudio de la Naturaleza.



8. glosario



ABRAZADOR: Se dice de las hojas y brácteas cuya base rodea parte del tallo.

ACUMINADO: Terminado en una puntita estrecha y afilada.

ADAXIAL: Próximo al eje en el que se inserta.

AGUDO: Terminado en punta, opuesto a obtuso.

ALOGAMIA: Fecundación cruzada; el polen de una planta fecunda los primordios seminales de otra planta; opuesto a autogamia.

ANDROCEO: Parte masculina de la flor, conjunto de los estambres.

ANTERA: Parte del estambre que contiene el polen.

ANTESIS: Momento en que la flor alcanza su desarrollo pleno.

APÉNDICE: Pequeña pieza unida a otro órgano.

APICAL: Relativo al ápice, situado en él.

ÁPICE: Parte extrema de un órgano o estructura, opuesto a base.

APÍCULO: Puntita.

AUTOFECDUNDACIÓN: Autogamia, fecundación directa de los primordios seminales con el polen de la propia flor.

AUTÓTROFO: Capaz de obtener su alimento a partir de sustancias minerales y energía solar, se opone a heterótrofo.

AXILA: El ángulo superior que se forma entre el tallo y una hoja o una bráctea.

AXILAR: Dispuesto en la axila o relativo a ella.

BRÁCTEA: Órgano con forma de hoja o escama en cuya axila suele brotar una flor.

BRACTEIFORME: Semejante a una bráctea.

BURSÍCULA: En la flor de las orquídeas, especie de bolsita de cubierta membranosa situada en el rostelo y en cuyo interior se aloja el retináculo.

CALOSA: Polisacárido insoluble, hialino.

CAMPANULADO: Con forma de campana.

CÁPSULA: Fruto seco, dehiscente, con numerosas semillas, que se abre de diversas maneras preestablecidas y no mediante simple rotura.

CARPELO: Cada uno de los órganos femeninos de la flor, formado por una hoja modificada, en cuyo interior se encuentran los primordios seminales.

CASCO: Gálea; especie de capucha formada por la reunión de varias piezas florales.

CAUDÍCULA: Pedículo muy fino que porta los polinios, terminado en su base por un disco viscoso llamado retináculo.

CAULINAR: Perteneciente o relativo al tallo.

CÉLULAS ESPERMÉTICAS: Células sexuales masculinas producidas por el grano de polen.

CIGOTO: Célula femenina fecundada, cuyo desarrollo dará origen a un embrión.

CLAVIFORME: En forma de clava o porra.

CLINANDRIO: Cavidad de la parte superior del ginostemo en la que se aloja la antera.

CLÍPEO: Parte frontal de la cabeza de los insectos situada por encima del labro.

COEVOLUCIÓN: Evolución mutuamente condicionada de dos o más especies.

COLUMNA: Ginostemo.

CONCRESCENTES: Se dice de los órganos que crecen soldados de manera congénita formando una sola masa.

CONVERGENTES: Conniventes; se dice de los órganos separados por su base y que se aproximan por su extremo superior.

CORDADO: En forma de corazón, con la parte ancha en la base.

CORIACEO: De consistencia semejante al cuero.

CRENULADO: Bordeado de dientes obtusos o redondeados y con senos agudos.

CUNEADO: Cuneiforme, en forma de cuña.

CUPULIFORME: En forma de copa o semiesfera.

DECURVADO: Curvado hacia abajo.

DENTICULADO: Provisto de pequeños salientes a modo de dientecitos.

DIGITADO: Dispuesto como los dedos de una mano abierta.

DIPLOIDE: Con número cromosómico doble que el haploide.

DISTAL: Relativo a la zona más alejada de la base.

DORMICIÓN: Periodo de inactividad de las yemas y semillas durante la época desfavorable al crecimiento.

DORSIVENTRAL: Diferenciado en una parte superior y otra inferior.

ELIPSOIDAL: Elíptico aplicado a objetos tridimensionales.

EMARGINADO: Escotado; dividido superficialmente en el extremo; provisto de una muesca o entalladura.

ENDÉMICO: Confinado a un área definida, como una isla o una región.

ENDÓGENO: Producido en el interior de un órgano.

ENDOSPERMO: Tejido de reserva de las semillas.

ENTERO: De forma regular, sin divisiones ni dientes.

ENTOMOFILIA: Polinización por medio de insectos.

ENVAINADORA: Se dice de las hojas cuya base envuelve al tallo rodeándolo por completo.

EPIFITO: Vegetal que vive sobre otra planta sin mantener ningún contacto con el suelo.

EPIGEO: Situado por encima de la superficie del suelo; se opone a hipogeo.

EPIQUILO: Parte distal plana del labelo de algunas orquídeas, unida a una parte cóncava basal (hipoquilo) por medio de una constricción.

ERECTO: En posición vertical.

ESCOTADO: Emarginado.

ESCUAMIFORME: Semejante a una escama.

ESCUTELIFORME: En forma de escudito.

ESPECIE: Unidad básica de clasificación definida como un conjunto de poblaciones de individuos vivos con caracteres morfológicos cualitativamente idénticos, que mantienen cierto grado de intercambio genético entre sí y que se separa de otros conjuntos semejantes por discontinuidades morfológicas y mantienen su identidad genética mediante barreras que impiden la hibridación.

ESPÉCULO: Zona central brillante del labelo de las especies del género *Ophrys*.

ESPERMATÓFITO: Planta que se reproduce por medio de semillas.

ESPIGA: Inflorescencia alargada con flores sentadas.

ESPOLÓN: Proyección hueca y tubular o sacciforme de un pétalo, sépalo o tépalo, que a menudo contiene néctar.

ESTAMBRE: Órgano reproductor masculino de la flor.

ESTAMINODIO: Estambre que ha perdido su función y permanece estéril.

ESTIGMA: Superficie receptora del polen situada en el extremo del estilo.

ESTILO: Prolongación filiforme del eje central del ovario, terminada en uno o más estigmas.

ESTÍPITE: Filamento que une la caudícula con el retináculo en algunas orquídeas.

ESTOLÓN: Tallo rastrero, aéreo o subterráneo, que produce raíces en los nudos.

FALCIFORME: En forma de hoz.

ÉUTRICO: Referido al suelo, indica que el complejo de cambio rebasa el 50%, un índice relativo a la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

FAMILIA: Conjunto de géneros semejantes que tienen un origen evolutivo común.

FANERÓGAMA: Planta provista de flores.

FESTONEADO: Con el borde ondulado.

FLABELIFORME: Con forma de abanico.

FLEXUOSO: Que tiene ondas suaves.

FLYSCH. Sedimentos propios de los abanicos submarinos depositados por las corrientes de turbidez; por extensión, las rocas formadas a partir de ellos. Se trata de materiales terrígenos que muestran alternancia rítmica de arenas y arcillas o de fangos carbonatados de granulometría diversa. El término flysch procede del alemán fließen, deslizarse, fluir, y hace referencia al comportamiento mecánico de estas rocas.

FOLIÁCEO: Con aspecto o naturaleza de hoja.

GÁLEA: Casco.

GENICULADO: Doblado bruscamente en forma de rodilla.

GÉNERO: Conjunto de especies (a veces sólo una) con caracteres comunes y un mismo origen evolutivo.

GIBOSO: Provisto de abultamientos, con frecuencia huecos.

GINOSTEMO: Parte central de la flor de las orquídeas, formada por la conrescencia del estilo y los estambres.

GLABRO: Sin pelos.

GLÉICO: Referido al suelo, indica la reducción de los óxidos de hierro debido al exceso de agua.

GLOBOSO: Con forma aproximada de esfera.

GLOSIS: Cada uno de los dos lóbulos de la extremidad del labio inferior de los insectos; es muy larga en las abejas y abejorros, que la emplean para chupar el néctar.

HAPLOIDE: Célula u organismo que posee un solo juego de cromosomas.

HETERÓTROFO: Organismo que precisa materia orgánica para su nutrición.

HIFA: Filamento aislado de un hongo.

HIMENÓPTEROS: Orden de insectos provistos de dos pares de alas, el anterior de mayor tamaño, que engloba a las abejas, avispas y hormigas.

HIPOQUILO: Parte basal cóncava del labelo de algunas orquídeas, separada por una constricción de una parte distal plana (epiquilo).

HORIZONTE: Referido al suelo, cada una de las capas horizontales de distinta composición, estructura, textura y color que lo constituyen. Se denotan con letras: A, B, C, R.

INCURVADO: Curvado de tal forma que la concavidad se halla en el lado interno o superior.

ÍNFERO: Aplicado al ovario cuando se inserta por debajo de las demás piezas florales.

INFLEXO: Curvado hacia arriba o hacia adelante.

INFLORESCENCIA: Cualquier ramificación que se resuelve en flores.

LABELO: Tépalos medio del verticilo interno de la flor de las orquídeas.

LAMELA: Pequeña expansión laminar de un órgano.

LANCEOLADO: En forma de punta de lanza, con la parte ancha hacia la base.

LAXO: Flojo, poco denso o espeso.

LIMBO: Parte laminar de la hoja.

LINEAR: Unas 10 veces más largo que ancho, de bordes paralelos o casi paralelos.

LINGUIFORME: En forma de lengua.

LOBULADO: Dividido en lóbulos.

LÓBULO: División poco profunda, generalmente redondeada, de ciertos órganos vegetales.

MÁSULA: Paquete de granos de polen en un polinio sétil.

MEMBRANOSO: Fino, seco y flexible como una membrana.

MICELIO: Conjunto de hifas de un hongo.

MICORRIZA: Asociación simbiótica de un hongo con la raíz de una planta.

MICROPILO: Poro del primordio seminal por donde normalmente penetra el tubo polínico.

MIMETISMO: Semejanza de un organismo con otro o con un objeto.

MONOPODIAL: Monopódico; modo de ramificación en el que el eje principalmente crece sin interrupción.

MUCRONADO: Que termina en una puntita aislada, corta y estrecha.

MULTIFLORO: Provisto de numerosas flores.

NÉCTAR: Líquido azucarado que segregan las flores para atraer a los polinizadores.

NÚCLEO ENDOSPÉRMICO: Célula del primordio seminal que da lugar a un tejido de reserva en la semilla.

NÚCLEOS POLARES: Pareja de núcleos del primordio seminal que se fusionan entre sí y que, una vez fecundados por una célula espermática del grano de polen, dan lugar a una célula, normalmente triploide, llamada núcleo endospermico.

OBLONGO: Claramente más largo que ancho, sin llegar a linear ni a lanceolado, con los extremos generalmente obtusos y los bordes paralelos.

OB-: Prefijo latino empleado en botánica con el sentido de opuesto, invertido.

OBOVADO: En forma de huevo, con la parte más ancha hacia el ápice.

OBTUSO: Romo, sin punta.

OOCÉLULA: Célula sexual femenina del primordio seminal, que una vez fecundada da origen al embrión.

ORBICULAR: De perfil redondeado, con longitud y anchura aproximadamente iguales.

OVADO: Con perfil en forma de huevo.

OVAL: Con forma elíptica poco excéntrica.

OVARIO: Parte basal del carpelo que contiene los primordios seminales.

OVOIDE: Con forma de huevo, aplicado a objetos tridimensionales.

PAPILA: Protuberancia corta y obtusa.

PAPILOSO: Que tiene papilas.

PAPIRÁCEO: De la consistencia del papel.

PATENTE: Que forma un ángulo muy abierto, de 90° aproximadamente, con el órgano en el que se inserta.

PAUCIFLORO: Con pocas flores.

PECIOLO: Cabillo de una hoja.

PEDICELO: Cabillo que sostiene la flor y los frutos.

PEDÍCULO: Caballo muy fino.

PÉNDULO: Colgante.

PERENNE: Se aplica a las plantas que viven más de dos años.

PERFIL: Conjunto de los horizontes de un suelo, apreciable en un corte vertical del mismo.

PERIANTO: Envoltura estéril de las flores; unas veces diferenciado en cáliz y corola, y otras con piezas subiguales llamadas tépalos.

PERIODO VEGETATIVO: Espacio de tiempo durante el cual un vegetal lleva vida activa.

PÉTALO: Pieza foliácea coloreada que forma parte de la corola.

PETALOIDEO: Semejante a un pétalo.

PILOSO: Provisto de pelos

PLACENTA: Tejido del carpelo en el que se desarrollan los primordios seminales.

POLLEN: Polvillo fino que se encuentra en la teca. Contiene los gametos masculinos.

POLINIO: Masa de granos de polen.

POLINARIO: Polinios de una antera más las estructuras asociadas que se transportan con ellos como una unidad.

POLINIZACIÓN CRUZADA: Polinización en la que los granos de polen de una flor van a parar a los estigmas de otra flor en una planta distinta.

POLINIZADOR: Agente que lleva los granos de polen desde la antera al estigma.

PRIMORDIO SEMINAL: Órgano rudimentario femenino que una vez fecundado da lugar a las semillas.

PROBÓSCIDE: Tipo de aparato bucal chupador en el que las piezas se prolongan hacia fuera para formar un tubo muy largo.

PROTERANDRIA: Aparición de los machos en los animales o de las partes masculinas en las plantas con cierta antelación respecto de las hembras o las partes femeninas.

PUBESCENTE: Cubierto de pelo fino y suave.

RACIMO: Inflorescencia alargada en la que las flores están provistas de pedicelos.

RADÍCULA: Parte del embrión que dará lugar a la raíz.

RAQUIS: Eje de una inflorescencia.

REFLEJO: Dirigido hacia la base del órgano donde se inserta.

RESUPINACIÓN: Torsión que produce la inversión de un órgano.

RETINÁCULO: Disco adhesivo mediante el cual se unen los polinios al cuerpo de los polinizadores.

REVOLUTO: En las hojas, con los bordes curvados hacia el envés.

RIZOMA: Tallo subterráneo.

ROSTELO: Estigma estéril de las orquídeas, generalmente prolongado en forma de piquito.

SACO POLÍNICO: Cavidad de la antera que contiene los granos de polen.

SAPROFITO: Vegetal heterótrofo que se nutre de materia orgánica en descomposición.

SÉCTIL: Divisible en pequeños fragmentos, se aplica a los polinios divididos en másulas.

SÉPALO: Hoja floral perteneciente al cáliz; no existe en muchas monocotiledóneas.

SÉSIL: Que carece de cabillo.

SIMBIOSIS: Asociación estable de dos individuos de distinta especie con beneficio mutuo.

SIMPLE: No dividido, formado por partes no separadas totalmente.

SIMPODIAL: Modo de ramificación en el que cesa el crecimiento del eje primario y continúa a partir de yemas laterales.

SINUOSO: Con entrantes y salientes curvos.

SOLDADO: Unido de forma congénita desde la base.

SUB-: Prefijo latino empleado en botánica con el sentido de casi.

TAXONOMÍA: Parte de la Botánica que trata de la ordenación de las plantas en grupos de parentesco.

TECA: Cada una de las dos partes en que se divide la antera.

TÉPALO: Cualquiera de las piezas periánticas cuando no se distingue el cáliz de la corola.

TESTA: Cubierta externa de las semillas.

TÉTRADA: Grupo de cuatro granos de polen originados por meiosis de la misma célula madre.

TRIDENTADO: Provisto de tres dientes.

TRIPLOIDE: Con un número de cromosomas igual a tres veces el número haploide.

TRUNCADO: Cortado bruscamente de forma transversal.

TUBÉRCULO: Tallo subterráneo engrosado que se forma anualmente.

TUBO POLÍNICO: Conducto que forman los granos de polen tras su germinación, por cuyo interior viajan las células sexuales masculinas.

TUBULAR: Se aplica al cáliz o a la corola que tienen forma cilíndrica.

VAINA: Base foliar ensanchada que rodea al eje donde se inserta.

VÁSTAGO: Brote o ramo nuevo que nace de una planta.

VELUTINO: Cubierto por una pubescencia corta y densa, con aspecto aterciopelado.

VERTICILO: Conjunto de dos o más órganos de la misma clase que nacen al mismo nivel de un eje.

VILOSO: Cubierto de pelos largos y flexibles.

YEMA: Rudimento de un vástago, situado generalmente en la axila de una hoja y protegido por escamas.

ZIGOMORFO: Que posee simetría bilateral.

Abreviaturas usadas en el texto

al.	<i>alii</i> (otros)
auct.	<i>auctorum</i> (de los autores)
C	Centro
cm	centímetro
com. verb.	comunicación verbal
E	Este
ed.	<i>editio</i> (edición) en contexto bibliográfico
f ^a	<i>forma</i> (forma), rango taxonómico
fam.	<i>familia</i> (familia), rango taxonómico
f.	<i>filius</i> (hijo)
fil.	<i>filius</i> (hijo)
gen.	<i>genus</i> (género), rango taxonómico
gr.	griego
ha	hectárea
km	kilómetro
lat.	latín
N	Norte
m	metro
mm	milímetro
nom. invalid.	<i>nomem invalidum</i> (nombre inválido)
nom. illeg.	<i>nomem illegitimum</i> (nombre ilegítimo)
nom. nudum	<i>nomem nudum</i> (nombre dudoso)
O	Oeste
p.	página
S	Sur
sensu	en el sentido, en la opinión
subsp.	<i>subspecies</i> (subespecie), rango taxonómico
tab.	<i>tabula</i> (lámina)
var.	<i>varietas</i> (variedad), rango taxonómico
vol.	volumen
°C	grado centígrado
μm	micrómetro



9. bibliografia

- ACKERMAN, J.D. & MESLER, M.R. (1979) *Pollination biology of Listera cordata (Orchidaceae)*. Amer. J. Bot. 66(7): 820-824.
- ACKERMAN, J.D. (1975) *Reproductive biology of Goodyera oblongifolia (Orchidaceae)*. Madroño, 23: 191-198.
- ACKERMAN, J.D. (1981) *Pollination biology of Calypso bulbosa var. occidentalis (Orchidaceae): A food-deception system*. Madroño, Vol 28, No 3: 101-110.
- ACKERMAN, J.D. (1989) *Limitation to sexual reproduction in Encyclia krugii (Orchidaceae)*. Systematic Botany 14(1): 101-109.
- ALOMAR, G. (1989-1990) *Aportació a la flora orquidiòfila de les illes balears*. Bool. Soc. Hist. Nat. Balears. 33:269-273.
- ALOMAR, G. (1994) *Pequeña guía de las orquídeas de las Baleares*. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear. Palma de Mallorca.
- ALOMAR, G., GONZÁLEZ, J.M. & MASCARÓ, C. (1992) *Notes floristiques de les Illes Balears (IV)*. Bool. Soc. Hist. Nat. Balears 35:67-71.
- ANDERSON, E. (1994) *On the indentify of orchid populations: a morphometric study of the Dactylorhiza traunsteineri complex in eastern Sweden*. Nord. J. bot. 14: 269-275.
- APARICIO, A. & SILVESTRE, S. (1987) *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. Serie: Monografías del Medio Ambiente, nº 5. A.M.A. Junta de Andalucía. Sevilla.
- APARICIO, A. & SILVESTRE, S. (1996) *Guía de la flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- ARDITTI, J. (1967) *Factors affecting the germination of orchids seed*. Bot Rev. 33: 197.
- ARDITTI, J. (1977) *Orchid biology: Reviews and Perspectives, I*. Cornell University Press. Ithaca and London.
- ARNOL, J.E. (1981) *Notas para una revisión del género Ophrys L. (Orchidaceae) en Cataluña*. Collectanea Botánica. Vol. XII, no. 1: 5-61.
- ARNOLD, H.J. & N. (1984) *L'utilisation du sahle en Syrie aujourd'hui*. 8e Colloque de la Société Française d'Orchidophilie. 143-153.
- ASEGINOLAZA IPAGUIRRE, C., GÓMEZ GARCÍA, D., LIZAU SOKIA, X., MONTSERRAT MARTÍ, G., MORANTE SERRANO, G., SALAVERRÍA MONFORT, M.R. & URIBE-ECHEBARRÍA DÍAZ, P.M. (1984) *Flora de Vizcaya y Guipúzcoa*. Viceconsejería de Medio Ambiente. Gobierno Vasco. Vitoria.
- BARABÉ, D., SAINT-ARNAUD, M. & LAUZER, D. (1993) *Sur la nature des protocormes d'Orchidées (Orchidaceae)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Sér. III: 139-144.
- BARROSO, J. & PAIS, M.S. (1990) *Nuclear features in infected roots of Ophrys lutea Cav. (Orchidaceae)*. New Phytol. 115: 93-98.
- BATEMAN, R. M. & FARRINGTON, O.S. (1989) *Morphometric comparison of populations of Orchis simia Lam. (Orchidaceae) from Oxfordshire and Kent*. Linnean Society of London. 205-212.

- BAUMAN, H. & KUNKELE, S. (1982) *Die Wildwachsenden Orchideen Europas*. Stuttgart.
- BAUMAN, H. & KUNKELE, S. (1988) *Die Orchideen Europas*. Stuttgart.
- BAUMANN, B. & H. (1988) *Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung Epipactis Zinn in Mittelmeergebiet*. Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 20(1): 1-68.
- BAUMANN, B. & LORENZ, R. (1988) *Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung Epipactis Zinn in Mittel und Süditalien und der Verbreitung einiger in diesem Gebiet spät blühenden Orchideen*. Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 20(3): 652-694.
- BAUMANN, H., KÜNKELE, S. & LORENZ, R. (1989) *Die Nomenklatorischen Typen der von Linnaeus veröffentlichten Namen Europäischer Orchideen*. Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim orch. Baden-Württ. 21(3): 355-700.
- BLANCA, G., CABEZUDO, B., HERNÁNDEZ-BERMEJO, J.E., HERRERA, C.M., MOLERO MESA, J., MUÑOZ, J. & VALDÉS, B. (1999) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. I Especies vulnerables*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- BLANCA, G., CABEZUDO, B., HERNÁNDEZ-BERMEJO, J.E., HERRERA, C.M., MOLERO MESA, J., MUÑOZ, J. & VALDÉS, B. (2000) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. II Especies en peligro de extinción*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- BOISSIER, E. (1839-1845) *Voyage Botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837*. Paris.
- BORG-KARLSON, A.-K. (1985) *Chemical and behavioural studies of pollination in the genus Ophrys L. (Orchidaceae) Dissertation*. Royal Institute of Technology. Department of organic Chemistry. Stockholm.
- BORG-KARLSON, A.-K. (1990) *Chemical and ethological studies of pollination in the genus Ophrys (Orchidaceae) Phytochemistry* 29(5): 1359-1387.
- BOUILLIE, P. (1985) *Aportación al conocimiento de las orquídeas giennenses*. Blancoana 3: 92-94.
- BOYDEN, T.C. (1982) *The pollination biology of Calypso bulbosa var. americana (Orchidaceae): Initial deception of bumblebee visitors*. Oecologie (Berl) 55: 178-184.
- BREINER, R. & SCHMIDT, H. (1984) *La chromatographie sur couche mince comme moyen de détermination des espèces et d'hybrides*. 8e Colloque de la Société Française d'Orchidophilie. 119-126.
- BRUNTON, D.F. (1986) *Status of the Giant Helleborine, Epipactis gigantea (Orchidaceae) in Canada*. Canadian Field-Naturalist 100(3): 414-417.
- BRUNTON, F.D. (1986) *The Helleborine, Epipactis helleborine (Orchidaceae) in the northern Ontario*. Canadian Field-Naturalist 100(1): 127-130.
- BURNS-BALOG, P., SZLACHTKO, D.L. & DAFNI, A. (1986) *Evolution, pollination, and systematics of the tribe Neottieae (Orchidaceae)*. Pl. Syst. Evol. 156: 91-115.

C.E.B.A.C. (1963) *Estudio agrobiológico de la provincia de Cádiz*. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto. Diputación de Sevilla. Sevilla.

CAMUS, E.G. & CAMUS, A. (1928) *Iconographie des orchidées d'Europe et du Bassin Méditerranéen*. Paris.

CARRAVEDO, M. (1980) *Introducción a las Orquídeas Españolas*. Fundación Juan March. Serie Universitaria N° 122. Madrid.

CATLING, P.M. (1987) *Notes on the breeding system of Sacoila lanceolata (Aublet) Garay (Orchidaceae)*. Ann. Missouri Bot. Gard. 74: 58-68.

CEBALLOS, L. & MARTÍN BOLAÑOS, M. (1930) *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz*. Reedición de la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA. (1986) *Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Málaga*. E.: 1. 200.000. Junta de Andalucía y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

CURRAH, R.S., SMRECIU, E.A. & HAMBLETON, S. (1990) *Mycorrhizae and mycorrhizal fungi of boreal species of Platanthera and Coeloglossum (Orchidaceae)*. Can. J. Bot. 68: 1171-1181.

DAFNI, A. & IVRI, Y. (1981) *Floral mimicry between Orchis israelitica Baumann and Dafni (Orchidaceae) and Bellevalia flexuosa Boiss. (Liliaceae)*. Oecologia (Berl) 49: 229-232.

DAFNI, A. & BERHHARDT, P. (1990) *Pollination of terrestrial orchids of southern Australia and the Mediterranean Region: Systematic, ecological, and evolutionary implications*, pp. 193-252. In *Evolutionary Biology*, vol. 24 (Max K. Hecht, Bruce Wallace and Ross J. Macintyre, eds.). Plenum Publishing Corporation.

DAFNI, A. & CALDER, D.M. (1987) *Pollination by deceit and floral mimicry in Thelymitra antennifera (Orchidaceae)*. Pl. Syst. Evol. 158: 11-22.

DAFNI, A. & IVRI, Y. (1979) *Pollination ecology of, and hybridization between, Orchis coriophora L. and O. collina Sol. ex Russ. (Orchidaceae) in Israel*. New. Phytol. 83: 181-187.

DAFNI, A. & IVRI, Y. (1981) *The flower biology of Cephalanthera longifolia (Orchidaceae) –Pollen imitation and facultative floral mimicry*. Pl. Syst. Evol. 137: 229-240.

DAFNI, A. & WOODDELL, S.R.J. (1986) *Stigmatic exudate and the pollination of Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soo*. Flora 178: 343-350.

DAFNI, A. (1983) *Pollination of Orchis caspia –a nectarless plant which deceives the pollinators of nectariferous species from other plants families*. Journal of Ecology 71: 467-474.

DAFNI, A. (1984) *Mimicry and deception in pollination*. Ann. Rev. Ecol. Syst. 15: 259-278.

DAFNI, A. (1987) *Pollination in Orchis and related genera: evolution from reward to deception*. In *Orchid Biology, Reviews and perspectives IV*. (Ed. J. Arditti) Cornell University Press, Ithaca.

- DAFNI, A., IVRI, Y. & BRANTJES, N.B.M. (1981) *Pollination of Serapias vomeracea Briq. (Orchidaceae) by imitation of holes for sleeping solitary male bees (Hymenoptera)*. Acta. Bot. Neerl. 30: 69-73.
- DARWIN C. R. (1862) *On the Various Contrivances by Which Orchids are Fertilized by Insect*. London.
- DAVIES, P., DAVIES, J. & HUXLEY, A. (1988) *Wild orchids of Britain and Europe*. The Hogarth Press. London.
- DAVIS, F.H. (1965) *Epipactis in Flora of Turkey*. Edimburgo.
- DEL AMO Y MORA (1871-1873) *Epipactis in Flora Fanerogámica de la Península Ibérica*. Ed. Ventura. Granada.
- DELANNOY, J.J. (1987) *Reconocimiento biofísico de espacios naturales de Andalucía*. A.M.A. Junta de Andalucía y Casa Velázquez. Sevilla.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D. (1984) *Guide des orchidées d'Europe dan leur milieu naturel*. Paris.
- DELFORGE, P. (2002) *Guía de las orquídeas de España y Europa, Norte de África y Próximo Oriente*. Lynx Ediciones. Barcelona.
- DINIZ, M. A. (1961) *Claves para la identificación de los géneros de ápidos de la Península Ibérica (Hymenoptera)*. Graellsia 19: 113-135.
- DRESSLER, R. L. (1981) *The Orchids, Natural history and classification*. Cambrige, Massachusetts.
- EICKWORT, G.C. & GINSBERG, H.S. (1980) *Foraging and mating behaviour in Apoidea*. Ann. Rev. Entomol. 25: 421-446.
- FONT QUER, P. (1982) *Diccionario de Botánica*. Barcelona.
- GARAY, L.A. (1964) *Evolutionary significance of geographical distribution of orchids*. Proceedings of the Fourth World Orchid Conference, Straits Times press (M) Ud., Singapur, pp. 170-187.
- GARAY, L.A. (1960) *On the origin of Orchidaceae*. Bot. Mus. Leaflets, Harvard. 19: 57-87.
- GARAY, L.A. (1974) *The enigmatic power of the orchids*. Amer. Orchid. Soc. Bull. 43: 384-393.
- GARCÍA ROLLÁN, M. (1980-83) *Claves de la Flora de España*. Volumen II. Orchidaceae. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GAVALA Y LABORDE, J. (1918) *Descripción geográfica y geológica de la Serranía de Grazalema en la provincia de Cádiz*. Boletín del Instituto Geológico de España, tomo XIX, 2ª serie. Madrid.
- GAYUBO, S.F. (1984) *Introducción al estudio de los himenópteros*. Claves para la identificación de la fauna española N°. 22. Ediciones Universidad de Salamanca.

- GIGORD, L.D.B., MACNAIR, M.R. & SMITHSON, A. (2001) *Negative frequency-dependent selection maintains a dramatic flower color polymorphism in the rewardless orchid *Dactylorhiza sambucina* (L.)*. Soò. PNAS. Vol. 98, nº 11, 6253-6255.
- GUINBERTEAU, J. (1986) *Sur quelques orchidées et hybrides naturels, critiques rares ou nouveaux pour la Gironde et le sud-ouest de la France*. L'Orchidophile 74: 1169-1172.
- GUTIERREZ, J.A. & NAVARRETE, A. (1982) *Itinerarios geológicos por la provincia de Cádiz*. Publ. Univ. Cádiz.
- HEINRICH, B. (1975) *Energetics of pollination*. Ann. Rev. Ecol. Syst. 6: 139-170.
- HERRERO HERNÁNDEZ, J. & PÉREZ-ÍÑIGO MORA, C. (1983) *Las abejas de España: El género *Dasypoda* (Hym. Apoidea)*. Claves para la identificación de la fauna española 7. Universidad Complutense.
- HERRERO HERNÁNDEZ, J. & PÉREZ-ÍÑIGO MORA, C. (1984) *Las abejas de España: El género *Anthophora* (Hym. Apoidea)*. Claves para la identificación de la fauna española 3. Universidad Complutense.
- HUTCHINGS, M. J. (1987) *The population biology of the early spider orchid, *Ophrys sphegodes* Mill. I. A demographic study from 1975 to 1984*. Journal of Ecology 75: 711-727.
- HUTCHINGS, M. J. (1987) *The population biology of the early spider orchid, *Ophrys sphegodes* Mill. II. Temporal patterns in behaviour*. Journal of Ecology 75: 729-742.
- I.G.M.E. (1990) *Mapa geológico de España*. E.: 1:50.000. Hojas 1056 (Ubrique) Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid.
- IVRI, Y. & DAFNI, A. (1976) *The pollination ecology of *Epipactis consimilis* Don (Orchidaceae) in Israel*. New Phytol. 79: 173-177.
- JAGIELLO, M., KUSS, V. & LANKOSZ-MRÓZ, M. (1989) *Karyological investigations on orchids of Estonia SSR. Part I. Genus *Dactylorhiza* Necker ex Nevski (Orchidaceae)*. Fragn. Flor. Geobot. 34(3-4): 315-326.
- Johnson, S.D. (1994) *Evidence for Batesian Mimicry in a Butterfly-Pollinated*. Orchid. Biol. J. Linn. Soc., Vol 53, 1: 91-104.
- KANO, K. (1965) *Studies on the media for orchid seed germination*. Mem. Fac. Agr. Kagawa Univ., Núm. 20.
- KELLER, R. & SOÓ, R. (1930-40) *Epipactis in Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes*. KELLER, G. & SCHLECHTER. Berlin 1930-1940.
- KENNETH, M.C., CHASE, W.M., WHITTEN, W.M., KORES, P.J., JARRELL, D.C., ALBERT, V.A., YUKAWA, T., HILLS, H.G. & GOLDMAN, D.H. (1999) *A phylogenetic analysis of the Orchidaceae: evidence from RBCL nucleotide sequences*. Amer. J. Bot. 86(2): 208-224.
- KNUDSEN, J.T. & TOLLSTEN, L. (1993) *Trends in Floral Scent Chemistry in Pollination Syndromes: Floral Scent Composition in Moth-Pollinated Taxa*. Bot. J. Linn. Soc. 113: 263-284.

- KRAMER, J. (1979) *Orchids: flowers of romance and mystery*. Harry N. Abrams, Inc., Publishers. New York.
- LANDWEHR, J. (1982/83) *Les orchidées sauvages de France et d'Europe* (2 vol.) Lausanne.
- LANG, D. (1989) *A guide to the Wild Orchids of Great Britain and Ireland*. Oxford University Press. Oxford- New York.
- LÁZARO SUAU, R. (1986) *Sobre la flora y vegetación gipsícola almeriense (fanerógamas)* Instituto de estudios almerienses. Boletín nº 6: 131-150.
- LIZAU, X. (2001) *Orquídeas de Esukal Herria*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- MAIRE, R. (1852-1880) *Epipactis* in *Flore de l'Afrique du Nord* vol. 6. pp. 353-355. Paris.
- MARTÍN FERRERO, P. (1988) *Flora gaditana. Catálogo de plantas espontáneas de la provincia de Cádiz*. Caja de Ahorros de Cádiz.
- MARTÍNEZ GÁMEZ, V. (1921) *El paraíso de las orquídeas del género Ophrys en España*. Instituto General y Técnico de Cádiz. Trabajos de investigación y vulgarización científica. Cádiz.
- MEAD, J.W. & BULARD, C. (1975) *Effects of vitamins and nitrogen sources on asymbiotic germination and development of Orchis laxiflora and Ophrys sphegodes*. New Phytol. 74: 33-40.
- MOLERO-MESA, J. & PÉREZ-RAYA, F. (1987) *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Universidad de Granada. Granada.
- MOORE, D.M. (1980) *Orchidaceae* in T.G. TUTIN & AL. (eds.) *Flora Europaea* 5. Cambridge.
- MOREL, G.M. (1974) *Clonal multiplication of orchids*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.
- MORENO ARROYO, B., GÓMEZ FERNÁNDEZ, J. & GARCÍA-PANTALEÓN, F.I. (1997) *Recursos naturales de Córdoba. Orquídeas Silvestres*. Servicio de Medio Ambiente. Diputación de Córdoba.
- MULLER, H. (1883) *The fertilization of flowers*. Traducido al inglés por D'Arcy W. Thompson. Londres.
- NIESCHALK, A. & C. (1971) *Ein beitrage zu kenntnis der Gattung Epipactis (Zinn) SW. emend. L.C. Rich. (Sektion Epipactis, Stendelwurz) in Spanien*. Philippia 1(2): 57-64.
- NIESCHALK, A. & C. (1973) *Beiträge zur Orchideenflora Spaniens*. Die Orchidee 24(5): 211-216.
- NIESCHALK, A. & C. (1973) *Beiträge zur Orchideenflora Spaniens*. Die Orchidee 24(4): 163-168.
- NILSSON, L.A. & JONSSON, L. (1985) *The pollination specialization of Habenaria decaryana H. Perr. (Orchidaceae) in Madagascar*. Bull. Mus. nat., Paris 4e sér., 7, section B, Adansonia, nº 2: 161-166.

- NILSSON, L.A. (1978) *Pollination ecology and adaptation in Platanthera chlorantha (Orchidaceae)*. Bot. Notiser 131: 35-51.
- NILSSON, L.A. (1978) *Pollination ecology of Epipactis palustris (Orchidaceae)*. Bot. Notiser 131: 355-368.
- NILSSON, L.A. (1979) *Anthecological studies on the Lady's Slipper, Cypripedium calceolus (Orchidaceae)*. Bot. Notiser 132: 329-347.
- NILSSON, L.A. (1979) *The pollination ecology of Herminium monorchis (Orchidaceae)*. Bot. Notiser 132: 537-549.
- NILSSON, L.A. (1980) *The pollination ecology of Dactylorhiza sambucina (Orchidaceae)*. Bot. Notiser 133: 367-385.
- NILSSON, L.A. (1981) *Pollination ecology and evolutionary processes in six species of orchids*. Abstr. Upps. Diss. Fac. Sci. 593.
- NILSSON, L.A. (1981) *The pollination ecology of Listera ovata (Orchidaceae)*. Nord. J. Bot. 1: 461-480.
- NILSSON, L.A. (1983) *Anthecology of Orchis mascula (Orchidaceae)*. Nord. J. Bot. 3: 157-179.
- NILSSON, L.A. (1983) *Mimesis of bellflower (Campanula) by the red helleborine orchid Cephalanthera rubra*. Nature, vol. 305 N.º 5937, 700-800.
- NILSSON, L.A. (1983) *Processes of isolation and introgressive interplay between Platanthera bifolia (L.) Rich. and P. chlorantha (Custer) Reichb. (Orchidaceae)*. Bot. J. Linn. Soc. 87: 325-350.
- NILSSON, L.A. (1984) *Anthecology of Orchis morio (Orchidaceae) at its outpost in the north*. Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. Ser. V:C, 3: 167-179.
- NILSSON, L.A. (1985) *Characteristics and distribution of intermediates between Platanthera bifolia and P. chlorantha (Orchidaceae) in the Nordic countries*. Nord. J. Bot. 5: 407-419.
- NILSSON, L.A. (1992) *Orchid pollination biology*. Tree 7: 255-259.
- NILSSON, L.A., JONSSON, L., RASON, L. & RANDRIANJOHANY, E. (1986) *The pollination of Cymbidiella flabellata (Orchidaceae) in Madagascar: A system operated by sphecids wasps*. Nord. J. Bot. 6: 411-422.
- NUGENT FITCH, J. (1991) *A selection from the famous Orchid Album illustrated by Nugent Fitch first published in 1882*. The Natural History Museum Library. Mallars Press.
- PALLARÉS NAVARRO, A. (1999) *Orquídeas de Almería*. Gutenberg. Almería.
- PAXTON R.J. & TENGO J. (2001) *Doubly duped males: the sweet and sour of the orchid's bouquet*. Trends Ecol. Evol. 16(4): 167-169.
- PEARSON, L. C. (1995) *The Diversity and Evolution of Plants*. CRC Press. New York.

- PÉREZ CHISCANO, J.L., GIL LLANO, J.R. & DURÁN OLIVA, F. (1991) *Orquídeas de Extremadura*. Fondo Natural, S.L. Cáceres.
- PÉREZ RAYA, F. & MOLERO MESA, J. (1990) *Orquídeas silvestres de la provincia de Granada*. Universidad de Granada. Granada.
- PETERSON, R.L. & CURRAH, R.S. (1990) *Synthesis of mycorrhizae between protocorms of Goodyera repens (Orchidaceae) and Ceratobasidium cereale*. Can. J. Bot. 68: 1117-1125.
- PETERSON, R.L. & FARQUHAR, M.L. (1994) *Mycorrhizas –Integrated development between roots and fungi*. Mycologia 86(3): 311-326.
- PHILLIPS, I. (1998) *Orchids from the ashes*. Bulletin of the Alpine Garden Society. 66: 185-188.
- PIERA, J., CRESPO, M.B. & LOWE, M.R. (2003) *Las orquídeas de la provincia de Alicante*. Diputación Provincial de Alicante. Alicante.
- PILJ, L. VAN DER & DOSSON, C. H. (1966) *Orchid flowers, their pollination and evolution*. Coral Gables, Florida.
- PROCTOR, M. & YEO, P. (1973) *The pollination of flowers*. Collins. Londres.
- QUER, J. (1762) *Helleborine* in *Flora Española*.
- RAFINESQUE, C.S. (1810) *Epipactis* in *Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie dei animali e piante della Sicilia*. Palermo. 1810.
- RASMUSSEN, H., ANDERSEN, T.F. & JOHANSEN, B. (1990) *Temperature sensitivity of in vitro germination and seedling development of Dactylorhiza majalis (Orchidaceae) with and without a mycorrhizal fungus*. Plant, Cell and Environment 13: 171-177.
- RASMUSSEN, H., ANDERSEN, T.F. & JOHANSEN, B. (1990) *Light stimulation and darkness requirement for the symbiotic germination of Dactylorhiza majalis (Orchidaceae) in vitro*. Physiologia Plantarum 79: 226-230.
- RASMUSSEN, H., JOHANSEN, B. & ANDERSEN, T.F. (1989) *Density-dependent interactions between seedlings of Dactylorhiza majalis (Orchidaceae) in symbiotic in vitro culture*. Physiologia Plantarum 77: 473-478.
- RASMUSSEN, H.N. & WHIGHAM, D.F. (1993) *Seed ecology of dust seeds in situ: a new study technique and its application in terrestrial orchids*. Amer. J. Bot. 80(12): 1374-1378.
- RASMUSSEN, H.N. (1990) *Cell differentiation and mycorrhizal infection in Dactylorhiza majalis (Rchb. f.) Hunt & Summerh. (Orchidaceae) during germination in vitro*. New Phytol. 116: 137-147.
- RASMUSSEN, H.N. (1992) *Seed dormancy patterns in Epipactis palustris (Orchidaceae): requirements for germination and establishment of mycorrhiza*. Physiol. Plant. 86: 161-167.
- RAYNAUD, C. (1984) *Epipactis tremolsii* Pau. 8e Colloque de la Société Française d'Orchidophilie. 73-80.

RAYNAUD, C. (1984) *Ophrys araneola* Reichenb., *Ophrys litigiosa* Camus. 8e Colloque de la Société Française d'Orchidophilie. 73-80.

RICHARDS, A.J. & PORTER, A.F. (1982) *On the identity of a Northumberland Epipactis*. *Watsonia* 14: 121-128.

RICHARDS, A.J. & SWAN, G.A. (1976) *Epipactis leptochila* (Godfery) Godfery and *E. phyllanthos* G. E. Sm. occurring in south Northumberland on lead and zinc soils. *Watsonia* 11: 1-5.

RICHARDS, A.J. (1982) *The influence of minor structural changes in the flower breeding system and speciation in Epipactis* Zinn. (Orchidaceae) in *Pollination and Evolution*. (J. A. Armstrong, J.M. Powell & A. J. Richards, eds.) pp. 47-53, Royal Botanical Gardens, Sidney, Australia.

RIVAS GODAY, S. & CARBONELL, J.B. (1961) *Estudio de vegetación y flórua del macizo de Gúdar y Javalambre*. *Anales del J. Botánico de A.J. Cavanilles*. 534-537.

RIVERA NÚÑEZ, D. LÓPEZ VÉLEZ, G. (1987) *Orquídea de la provincia de Albacete*. Inst. Est. Albacetenses. Excmo Dip. De Albacete. Albacete.

RÜCKBRODT, U. & D. (1988) *Zur Kenntnis und Verbreitung von Barlia metlesicsiana* Tschner. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 20(3): 695-699.

SANFORD, W. W. (1974) *The Ecology of Orchids*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.

SANFORD, W.W. (1974) *The Ecology of Orchids*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.

SANZ I GONEL, H. & NUET I BADIA, J. (1995) *Guia de camp de les orquídes de Catalunya*. Ed. Montblanc-Martín. Barcelona.

SANZ, F. & COSTA, M. (1987) *Catálogo florístico del sector septentrional de la sierra del Cabo de Gata*. Instituto de estudios almerienses. Boletín nº 7: 259-270.

SCHLECHTER, R. (1928) *Epipactis* in *Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes*. Berlin.

SILVESTRE, S. (1987) *Orchidaceae*, in B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNANDEZ GALIANO (eds.) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 3. Barcelona.

SOLIVA, M. KOCYAN, A. & WIDMER, A. (2001) *Molecular Phylogenetics of the Sexually Deceptive Orchid Genus Ophrys (Orchidaceae) Based on Nuclear and Chloroplast DNA Sequences*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 20: 78-88.

STOUTAMIRE, W. (1974) *Terrestrial orchid seedling*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.

STRASSBURGER, E. & AL. (1974) *Tratado de Botánica*. Barcelona.

SUMMERHAYES, V.S. (1951) *Wild orchids of Britain*. Collins. Londres.

SUNDERMANN, H. (1975) *Europäische und Mediterrane Orchideen*. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow. Hannover.

SUNDERMANN, H. (1984) *Taxonomie et nomenclature des Orchidées expliqué à l'exemple du genre Ophrys*. 8e Colloque de la Société Française d'Orchidophilie. 57-72.

TYTECA, D. & DÜFRENE, M. (1993) *In the use of distances in the taxonomic study of critical plant groups- Case-studies of Western-European Orchidaceae*. Annals of Botany. 71: 257-277.

TYTECA, D. & DUFRÊNE, M. (1994) *Biostatistical studies of western ueropean allogamous populations of the Epipactis helleborine (L.) Crantz species group (Orchidaceae)*. Syst. Bot. 19(3): 424-442.

TYTECA, D. (1984) *Orchidées du Portugal, remarques concernat quelques taxons critiques*. 8e Colloque de la Société Française d'Orchidophilie. 31-55.

TYTECA, D. (1985) *Observations taxonomiques et chorologiques sur Orchis lactea s.l. et O. conica Willd.* Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 118: 131-140.

TYTECA, D. (1986) *Orchidées du Portugal. Compte rendu du voyage d'études de la S.F.O.* L'Orchidophile 74: 1151-1161.

VAN DER SLUYS, M. & GONZÁLEZ ARTABE, J. (1982) *Orquídeas de Navarra*. Diputación Foral de Navarra.

VELASCO-ORTEGA, L. (1988) *Orquídeas del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. Agencia de Medio Ambiente. Monografías del Medio Ambiente: 7. Junta de Andalucía. Sevilla.

VERMEULEN, P. (1955) *Epipactis helleborine, a problem of nomenclature*. Act. Bot. Neerl. Vol. 4 (2): 226-241.

VEYRET, Y. (1974) *Development of the embryo and the young seedling stages of orchids*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.

VIDAL, J.M. & HEREU, R. (1992) *Notes florístiques i corològiques de la família ORCHIDACEAE a l'Eempordà i zones adjacents (Catalunya)*. Fol. Bot. Misc. 8: 125-158.

VIGO Y BONADA, J. (1983) *El poblament vegetal de la Vall de Ribes. Orchidaceae*. Acta Bot. Barcinonensia 35: 751-761.

VÖTH, W. (1973) *Salep im türkischen Speiseeis*. Die Orchidee 24(1): 29-31.

WADDINGTON, K.D. (1987) *Nutritional ecology o bees*, pp. 393-419. In *Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates*. F.S. Slansky Jr & J.G. Rodríguez (eds.) Wiley & Sons.

WALTER, K. S. (1979) *Orquídeas*. San José.

WILLIS, J.C. (1973) *A Dictionary of Flowering Plants and Ferns*, 8th Ed. Cambridge Univ. press, Cambridge.

WILLKOMM, H.M. & LANGE, J.M.C. (1861-1880) *Orchidaceae* in *Prodromus Florae Hispanicae*. pp. 161-177. Stuttgart.

WITHNER, C.L. (1959) *Orchids physiology*, pp. 315-360, in *The Orchids: A Scientific Survey*. Carl Withner ed.

WITHNER, C.L. (1974) *Developments in orchid physiology*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.

WITHNER, C.L. (1974) *The Orchids: Scientific Studies*. New York.

WITHNER, C.L., NELSON, P.K. & WEJKNORA, P.J. (1974) *The anatomy of orchids*, in WITHNER, CARL. L. (ed.) *The Orchids Scientific Studies*. Nueva York.

YODER, J. A., ZETTLER, L.W. & STEWART, S.L. (2000) *Water requirements of terrestrial and epiphytic orchid seeds and seedlings, and evidence for water uptake by means of mycotrophy*. *Plant Science*. 156: 145-150.

ZAVADA, M.S. (1990) *A contribution to the study of pollen wall ultrastructure of orchid pollinia*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77: 785-801.