



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Sistemática del género *Ornithogalum* L.  
(Hyacinthaceae) en el Mediterráneo  
occidental: implicaciones taxonómicas,  
filogenéticas y biogeográficas

Mario Martínez Azorín

Tesis **Doctorales**

[www.eltallerdigital.com](http://www.eltallerdigital.com)

UNIVERSIDAD de ALICANTE



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales



**Sistemática del género *Ornithogalum* L.  
(*Hyacinthaceae*) en el Mediterráneo occidental:  
implicaciones taxonómicas, filogenéticas  
y biogeográficas**

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Tesis Doctoral

**Mario Martínez Azorín**

Abril 2008



MANUEL B. CRESPO VILLALBA, CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD, Y ANA JUAN GALLARDO, PROFESORA CONTRATADA DOCTORA, MIEMBROS DEL ÁREA DE BOTÁNICA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES, Y DEL I.U. CIBIO, DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE,

C E R T I F I C A N: Que la presente memoria titulada “*Sistemática del género Ornithogalum L. (Hyacinthaceae) en el Mediterráneo occidental: implicaciones taxonómicas, filogenéticas y biogeográficas*”, que para aspirar al grado de Doctor presenta el Licenciado en Biología D. Mario Martínez Azorín, ha sido realizada bajo nuestra dirección en este Departamento, y considerando que reúne los requisitos necesarios a tal efecto, autorizamos que siga los trámites preceptivos para su exposición y defensa.

Y para que así conste donde convenga al interesado, y a petición suya, expedimos el presente certificado en Alicante, a veinticinco de febrero de dos mil ocho.



**A mis padres, Encarna y Antonio**

**a Adrian**

**y a Almudena**



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## **AGRADECIMIENTOS**

Ante todo, deseo agradecer a todas las personas que con su ayuda, apoyo y comprensión han hecho posible este trabajo.

En primer lugar, quiero dar mi más sincero agradecimiento a mis directores de Tesis, los Drs. Manuel B. Crespo Villalba y Ana Juan Gallardo, por haberme animado a emprender el largo camino que culmina con la realización del presente trabajo. Al Dr. Manuel B. Crespo por transmitirme la pasión por el mundo de la botánica, desde tus lecciones magistrales durante la licenciatura hasta la actualidad, estando siempre dispuesto a resolver dudas, tanto metodológicas como nomenclaturales. Gracias por creer en mí, ofrecerme tu amistad y apoyarme en todo momento. Trabajar a tu lado siempre resulta muy enriquecedor y ameno. A la Dra. Ana Juan por tratarme como un amigo y mostrarme sin reparos tus conocimientos, sobre todo en los complejos análisis genéticos, los cuales, sin tu ayuda y experiencia, no podrían haberse culminado con éxito. Gracias por mostrarte tan accesible y comprensiva hacia mí. Las estancias compartidas en Londres, con momentos tanto de trabajo como de ocio, fueron mucho más agradables a tu lado. Gracias a ambos de todo corazón.

En segundo lugar al Ministerio de Educación Cultura y Deporte por concederme la beca que me permitió realizar los estudios predoctorales, y sin la cual hubiera resultado muy difícil poder finalizarlos, además de brindarme la oportunidad de realizar estancias de investigación en el extranjero, las cuales siempre fueron muy fructuosas.

Gracias a los Drs. Michael F. Fay y Mark W. Chase por acogerme en los Royal Botanic Gardens, Kew (Jodrell laboratory) para la realización de gran parte de los análisis genéticos del presente trabajo. En especial al Dr. Michael F. Fay por supervisar mi estancia en dicha institución y estar siempre dispuesto a resolver cualquier problema. Además, debo agradecer enormemente a la Dra. M.D. Lledó (Lola), por resolver una infinidad de dudas metodológicas acerca de los análisis genéticos. Gracias por tratarme como un amigo y compartir conmigo tantos buenos momentos, incluido el nacimiento de tu precioso hijo Jaden. A las Dras. Robyn Cowan y Rhyan Smith por su ayuda metodológica en los análisis de los AFLP, y a Edith, Laszlo, Dyon, Martin, James, Laura, Begoña, Felix, Imalka, Lulú, Luis, Jeff, Sam, Clarisse, Mike, etc. por su apoyo y amistad.



Gracias al Dr. John Manning de los Kirstenbosch Botanic Garden en Ciudad del Cabo (Sudáfrica) por permitirme realizar una estancia bajo su tutela en dicha institución. Gracias por mostrarme la excepcional flora del país. Nunca olvidaré las excursiones en busca de estas maravillosas plantas.

Debo agradecer en gran medida a los profesores de botánica de la Universidad de Alicante, a la Dra. Maria Ángeles Alonso, por compartir tantos días de trabajo, además de sus recolecciones de *Ornithogalum*; al Dr. Antonio De la Torre, por su interés sobre nuestra investigación; al Dr. Segundo Ríos, por sus recolecciones y viajes compartidos; y al Dr. José Luis Solanas, por ofrecerme su ayuda y apoyo. Además, agradezco a José Carlos Cristóbal, conservador del herbario ABH, su inestimable ayuda técnica y recolecciones interesantes. Por otra parte, debo agradecer al Dr. José Ramón Verdú y a Catherine Numa los viajes compartidos, las recolecciones de *Ornithogalum*, y la ayuda en la confección de los mapas de distribución de las especies.

También agradezco a los doctores Jaime Güemes (Jardín Botánico de Valencia), Julio Pastor (Universidad de Sevilla), y M<sup>a</sup> Montserrat Martínez Ortega (Universidad de Salamanca), por la revisión realizada de la memoria preliminar preceptiva del presente estudio.

Además numerosos botánicos han contribuido en gran medida a nuestra investigación, a los que agradezco su participación. Al Dr. Lorenzo Peruzzi (Università degli Studi di Pisa) por cedernos amablemente numerosas muestras de endemismos italianos, de sus localidades clásicas, para nuestros estudios filogenéticos. Al Dr. Stephen L. Jury (Universidad de Reading), por toda la ayuda prestada, siempre de forma altruista, en especial por compartir sus conocimientos y por el material y diapositivas del género *Battandiera*. Al Dr. Jaime Güemes, por mostrarse siempre tan amable e interesado acerca de la evolución de nuestro trabajo, además de recolectar ejemplares del género por varios países europeos. Al Dr. Julio Pastor por prestarme toda su ayuda y animarme en la conclusión del presente trabajo, además del préstamo de los pliegos del herbario de la Universidad de Sevilla. Al Dr. Laco Mucina por sus interesantes comentarios biogeográficos sobre el género. Al Dr. Enrique Rico (Universidad de Salamanca) por enviarme ejemplares de *O. pyrenaicum* procedentes de Cáceres y Salamanca. Al Dr. Javier Amigo (Santiago de Compostela) por enviar ejemplares de *O. bourgaeum* de Galicia. Al Dr. José Luis Benito (Instituto Pirenaico de Ecología, Jaca), al Dr. Jean-Yves Lesouëf (Conservatoire Botanique National de Brest), al Dr.

Juan M. Pisco (Calatayud) y al Dr. Paolo Castagnini (Università di Siena), por enviarnos ejemplares de *O. divergens* de sus respectivos países. Al Dr. Pedro M<sup>a</sup> Uribe-Echebarría (Museo Ciencias Naturales de Álava) por enviarnos ejemplares de *O. baeticum* del Moncayo. Al Dr. Alberto del Hoyo del Jardín de Marimurtra, por compartir su experiencia en *Androcymbium* y brindarme la oportunidad de poner en común su información y la obtenida en el presente estudio. A Ignacio Pérez Núñez por acompañarnos al campo y mostrarnos poblaciones onubenses de *O. broteroi*. A Dubravka Polić por enviar material de *Ornithogalum* procedente de Serbia.

Por otra parte, agradezco a los conservadores de los herbarios de la Universidad de Alicante (ABH), Instituto Botánico de Barcelona (BC), Universidad de Barcelona (BCN), Universidad de Bilbao (BIO), Universidad de Coimbra (COI), Universidad de Granada (GDA-GDAC), Universidad de Almería (HUAL), Royal Botanic Gardens, Kew (K), Universidad de Lisboa (LISU), Real Jardín Botánico de Madrid (MA), Universidad Complutense de Madrid (MACB), Universidad de Málaga (MGC), Universidad de Murcia (MUB); Universidad de Oviedo (OVI), Museo Nacional de Historia Natural de París (P), Instituto Científico de Rabat (RAB), University of Reading (RNG), Universidad de Salamanca (SALA), Universidad de Santiago de Compostela (SANT), Universidad de Sevilla (SEV) y Jardín Botánico de Valencia (VAL), por enviar o permitir estudiar el material de *Ornithogalum* depositado en dichas instituciones.

Además, estoy especialmente agradecido a los conservadores de varios herbarios europeos por enviar imágenes digitales de los pliegos tipos de especies importantes en nuestro estudio, como son los de *O. baeticum* (herbario de Ginebra, G); los tipos de *O. affine*, *O. angustifolium* y *O. divergens* (herbario de Angers, ANG); los tipos de *O. etruscum*, *O. kochii* (herbario de Florencia, FI); los de *O. algeriense*, *O. boraeanum* y *O. declinatum* (herbario de Lyon, LY); y los numerosos tipos de *Ornithogalum* depositados en el herbario de Kew (K), cuyo conservador Paul Wilkins, siempre se mostró muy amable y dispuesto a la colaboración.

A toda la gente del departamento de Ciencias Ambientales y del CIBIO por hacer más ameno el trabajo diario y estar ahí cuando se necesita. En primer lugar a mi amigo Fernando Martínez Flores, por compartir tantos años desde el comienzo de la Licenciatura, unidos por el gran interés mutuo por la botánica, siempre dispuesto a solucionar cualquier problema técnico de una manera tan altruista. Espero que tu tesis

sobre *Daucus* finalice en breve y con gran éxito. También debo agradecer a Carolina Pena Martín el compartir conmigo tantos días de trabajo y salidas de campo en busca de *Ornithogalum* y *Dasya*. Te deseo lo mejor en el final de tu tesis sobre el género *Dasya* y que nuestra amistad perdure mucho tiempo. A Beatriz Coca Calvo por haber sido un apoyo tan valioso en mis comienzos de la tesis y siempre mostrarte tan amable. Seguro que el nuevo Epifitario será todo un éxito y tendremos una guía perfecta. Gracias a la reciente Dra. Flor Salvador por tu alegría y mostrarme esos preciosos humedales andinos, espero que consigas que se conserven para las generaciones futuras. Además, debo agradecer a Palma, Ana, Jonás, Alicia, José Luis, Hipólito, Josy, Diego, Pablo, Vanessa, Nuria, Marina, Luis, Rubén, Asun, y un largo etc. por compartir conmigo tantos días de trabajo y hacerlos más agradables.

A Beatriz Guzmán del Jardín Botánico de Madrid, por brindarme tu amistad durante los tres meses de estancia en Londres. Seguro que tu lectura de tesis sobre *Cistus* fue un éxito y te deseo un futuro muy prometedor. Además, a Carlos (Acebuche canario) por tu simpatía y tus comentarios en Londres y Tenerife.

A mis amigos Julio Patiño y Álvaro Ortiz por compartir tantos buenos momentos, en numerosas excursiones, anhelando nuevas experiencias y aventuras en la montaña. Además, a mis primos César (el reciente Dr.), Juan Carlos y José Antonio; María, Vicente y Ramona; Fernando y José Antonio; Cristina y Pedro; etc, y a Ana, Antonio, Ricardo, Paco, Juanmi, etc. por compartir tantos buenos momentos de ocio.

Y en último lugar, aunque no por ello menos importante, si no todo lo contrario, a mi familia Antonio, Encarna y Adrián, que siempre me apoyaron y estuvieron a mi lado, compartiendo viajes en busca de estas esquivas plantas y animándome en los momentos más duros de la confección de este trabajo. A ellos les debo todo lo que he conseguido hasta ahora. Además, mi agradecimiento más sincero a Almudena Martínez por convertirse en un apoyo tan importante en mi vida, y por ofrecerme su cariño y comprensión incondicional, haciendo que ésta sea mucho más agradable e ilusionante. Gracias de todo corazón.

Debido a que muy probablemente he olvidado a personas que me ayudaron de una forma u otra durante el periodo de realización de este trabajo, pido disculpas de antemano y les agradezco igualmente su aportación o ayuda.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Resumen y abstract**



## Resumen

La taxonomía y sistemática de la subfamilia *Ornithogaloideae* ha estado sometida a una gran controversia, incluso hasta tiempos muy recientes. Numerosos autores han realizado estudios morfológicos, cariológicos y moleculares en este grupo, que han llevado a reconocer desde un único género (*Ornithogalum* L.), poco caracterizado morfológicamente y que incluye a todas las especies de la subfamilia, hasta numerosos géneros más reducidos y morfológicamente mucho más homogéneos.

Para tratar de investigar las relaciones filogenéticas de los diferentes grupos descritos, se ha planteado un trabajo que combina los datos morfológicos con estudios moleculares. Así, se secuenciaron regiones del ADN plastidial (*trnL-F* y *rbcL*), y ribosómico-nuclear (ITS), que fueron analizadas conjuntamente con datos morfológicos de variada naturaleza (vegetativos, florales, carpológicos, seminales y químicos). Nuestros resultados filogenéticos permiten reconocer doce grupos monofiléticos que han sido aceptados al nivel de género, en cuyo seno se han reconocido algunos subgéneros; todos ellos bien caracterizados morfológicamente. Éstos son: *Pseudogaltonia*, *Dipcadi*, *Namibiogalum* (*N.* subgen. *Namibiogalum* y *N.* subgen. *Fayanthus*), *Trimelopter*, *Albuca* (*A.* subgen. *Albuca* y *A.* subgen. *Osmyne*), *Stellarioides*, *Neopaterosonia*, *Galtonia* (*G.* subgen. *Galtonia* y *G.* subgen. *Zahariadia*), *Ethesia*, *Eliokarmos*, *Avonsera* y *Ornithogalum* (*O.* subgen. *Elsiea*, *O.* subgen. *Linaspasia*, *O.* subgen. *Cathissa*, *O.* subgen. *Beryllis* y *O.* subgen. *Ornithogalum*). Como consecuencia de ello, se proponen 61 combinaciones nuevas: 1 en el rango de género, 4 en el de subgénero, 55 en el específico y 1 en el subespecífico. Además, se describe como novedad *Namibiogalum* subgen. *Fayanthus*. Se incluye asimismo una clave para facilitar la identificación de todos ellos. Por último, desde un punto de vista evolutivo en la subfamilia, los géneros *Albuca*, *Stellarioides*, *Trimelopter*, *Namibiogalum*, *Dipcadi* y *Pseudogaltonia* –distribuidos mayoritariamente por el sur de África– integran un linaje que comparte un ancestro común con el que agrupa a los restantes géneros del norte de África, Oriente próximo y Europa. Ello podría dar crédito a la llamada ‘ruta árida’ o “*arid track*”, que habría puesto en contacto las regiones áridas del este de África y Madagascar con el Mediterráneo; aspecto sobre el que hay que profundizar en el futuro.

En el caso de la Península Ibérica y Baleares, la taxonomía de *Ornithogalum* ha resultado muy compleja desde antaño, ya que se han citado hasta 23 táxones diferentes, a menudo descritos de otros países europeos o del norte de África.

En un intento de resolver algunas cuestiones que afectan a la identidad de las poblaciones íbero-baleares del género, se planteó un estudio combinado de sus caracteres morfológicos y de su variabilidad molecular (AFLP).

Con los resultados obtenidos, tan sólo pueden reconocerse nueve especies de *Ornithogalum*, agrupadas en tres subgéneros diferentes: *O.* subgen. *Cathissa* (incl. *O.* subgen. *Caruelia*), *O.* subgen. *Beryllis* y *O.* subgen. *Ornithogalum*. Tradicionalmente, el mayor problema taxonómico en este territorio afecta a las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*, ya que presentan una notable plasticidad en sus caracteres morfológicos, que hace que a menudo se solapen en gran medida y sean muy difíciles de reconocer, provocando una confusa taxonomía. Gracias a los resultados de variabilidad molecular, se han diferenciado tres táxones de forma muy clara (*O. baeticum*, *O. bourgaeum* y *O. divergens*), que se diferencian por la estructura de la inflorescencia, el tipo de bulbillos, la longitud del estilo y la morfología de la cápsula. Además, se descarta la presencia de 7 táxones de este subgénero citados en repetidas ocasiones en el territorio estudiado (*O. collinum*, *O. tenuifolium*, *O. kochii*, *O. orthophyllum*, *O. exscapum*, *O. umbellatum* y *O. gussonei*). Por otra parte, las especies íbero-baleares de *O.* subgen. *Cathissa* son *O. broteroi*, *O. concinnum*, *O. reverchonii* y *O. arabicum*, que se diferencian de las de los otros subgéneros por caracteres florales, como sus tépalos completamente blancos sin banda central de color verde en su dorso. Además, *O. narbonense* y *O. pyrenaicum*, ambas de *O.* subgen. *Beryllis*, comparten con las de *O.* subgen. *Ornithogalum* sus tépalos blancos por el haz con una banda verde central por el envés, aunque se diferencian de éstas por la morfología de la cápsula y las semillas, caracteres que han resultado muy útiles para diferenciar tanto al nivel genérico o subgenérico en la subfamilia, como al nivel específico en las especies íbero-baleares de *O.* subgen. *Ornithogalum*.

Por último, se presenta una revisión de las especies íbero-baleares de *Ornithogalum*, incluyendo la taxonomía y nomenclatura adoptadas, caracterización morfológica de los táxones aceptados y sus números cromosómicos, distribución y estado de conservación. Así mismo, se incluye una clave de identificación de estos táxones para facilitar posteriores estudios.

## Abstract

The taxonomy and systematics of *Ornithogaloideae* has been the focus of a wide controversy, even up to very recent times. Many authors undertook morphological, caryological and molecular studies in this group, which have led to accept from a single genus (*Ornithogalum* L.), poorly characterized morphologically which includes every species in *Ornithogaloideae*, up to many genera much more homogeneous morphologically.

To investigate the phylogenetic relationships among the described groups in the subfamily, a combined morphologic and molecular study was designed. Plastid (trnL-F and rbcL) and ribosomic-nuclear (ITS) DNA regions were sequenced and analyzed together with diverse morphologic data (e.g., vegetative, floral, fruit, seed and chemical ones). Our phylogenetic results allow recognizing twelve monophyletic groups which are treated as genera, in which several subgenera are also recognised, all of them well characterized morphologically. These are: *Pseudogaltonia*, *Dipcadi*, *Namibiogalum* (*N.* subgen. *Namibiogalum* and *N.* subgen. *Fayanthus*), *Trimelopter*, *Albuca* (*A.* subgen. *Albuca* and *A.* subgen. *Osmyne*), *Stellarioides*, *Neopatersonia*, *Galtonia* (*G.* subgen. *Galtonia* and *G.* subgen. *Zahariadia*), *Ethesia*, *Eliokarmos*, *Avonsera* and *Ornithogalum* (*O.* subgen. *Elsiea*, *O.* subgen. *Linaspasia*, *O.* subgen. *Cathissa*, *O.* subgen. *Beryllis* and *O.* subgen. *Ornithogalum*). As a result, 61 new combinations are proposed: 1 genus, 4 subgenera, 55 species, and 1 subspecies. In addition, *Namibiogalum* subgen. *Fayanthus* is described as new. A key is included to facilitate identification. Finally, from an evolutionary point of view in the subfamily, the genera *Albuca*, *Stellarioides*, *Trimelopter*, *Namibiogalum*, *Dipcadi* and *Pseudogaltonia* –distributed mainly in southern Africa– integrate a lineage that share a common ancestor with the remaining genera from northern Africa, Middle East and Europe. It might support the so-called “arid track”, that would have connected the arid regions of Africa and Madagascar with the Mediterranean basin; a point that is in need of further studies.

In the case of the Iberian Peninsula and the Balearic islands, the *Ornithogalum* taxonomy has become very complex from long ago, since 23 different taxa have been mentioned, often described from other European countries or northern Africa.



In an attempt of solving some questions concerning the identity of the Iberian and Balearic populations of the genus, combined analyses of their morphologic characters and molecular variation (AFLP) were undertaken.

From the obtained results, only nine species of *Ornithogalum* are recognized, which can be grouped in three different subgenera: *O.* subgen. *Cathissa* (incl. *O.* subgen. *Caruelia*), *O.* subgen. *Beryllis* and *O.* subgen. *Ornithogalum*. Traditionally, the major taxonomic problem in the above mentioned territory concerns taxa of *O.* subgen. *Ornithogalum*. They show a remarkable morphological plasticity, with a wide overlap in many characters, which would explain their confusing taxonomy. However, after results of molecular variability, three different taxa can be clearly differentiated (*O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* and *O. divergens*), according to inflorescence structure, bulbils type, style length and capsule morphology. In addition, seven taxa repeatedly mentioned in that territory are definitively discarded (*O. collinum*, *O. tenuifolium*, *O. kochii*, *O. orthophyllum*, *O. exscapum*, *O. umbellatum* and *O. gussonei*). On the other hand, the Iberian-Balearic taxa *O. broteroi*, *O. concinnum*, *O. reverchonii* and *O. arabicum* are included in a single group: *O.* subgen. *Cathissa*. They differ from taxa in other subgenera because of their completely white tepals, lacking a green central dorsal band. Moreover, *O. narbonense* and *O. pyrenaicum*, both included in *O.* subgen. *Beryllis*, show white tepals with a green central dorsal band as in those from *O.* subgen. *Ornithogalum*. However, they differ by their capsule and seeds characters, which have proved to be very useful for segregation at the genus or subgenus ranks in *Ornithogaloideae*, as well as at the species level for the Iberian-Balearic taxa of *O.* subgen. *Ornithogalum*.

Finally, a revision of the Iberian-Balearic taxa of *Ornithogalum* is presented, including the taxonomy and nomenclature adopted, the morphologic characterization of the accepted taxa, and their chromosomal numbers, distribution and conservation status. Likewise, an identification key is included to facilitate further identification of taxa.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Índice**



## CAPÍTULO I. Introducción y justificación general

<b>1. INTRODUCCIÓN GENERAL .....</b>	<b>3</b>
1.1 Origen y etimología de <i>Ornithogalum</i> .....	3
1.2 Circunscripción y sistemática de <i>Ornithogalum</i> .....	4
1.3 Descripción morfológica tradicional de <i>Ornithogalum</i> .....	10
1.4 Distribución y biogeografía de <i>Ornithogalum</i> .....	26
<b>2. OBJETIVOS GENERALES .....</b>	<b>30</b>

## CAPÍTULO II. Circunscripción del género *Ornithogalum* sensu lato. ¿Uno o varios géneros?

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>33</b>
1.1. Trabajos prelinneanos .....	33
1.2. Clasificación según Linneo .....	34
1.3. Trabajos postlinneanos .....	35
1.4. Era moderna .....	39
1.5. Clasificaciones moleculares .....	42
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>50</b>
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>50</b>
3.1 Análisis filogenético de la subfam. <i>Ornithogaloideae</i> .....	50
3.1.1. Material vegetal .....	50

3.1.2. Técnicas de biología molecular .....	54
A) Extracción del material genético (ADN) .....	54
B) Amplificación del ADN mediante PCR .....	54
B1. <i>La región plastidial trnL-F</i> .....	54
B2. <i>La región plastidial rbcL</i> .....	56
B3. <i>La región ribosómico-nuclear ITS</i> .....	57
C) Amplificación del ADN por secuenciación cíclica ("cycle sequencing") .....	59
3.1.3. Obtención de los datos morfológicos .....	60
3.1.4. Caracteres usados en el análisis morfológico .....	60
3.1.5. Análisis cladísticos .....	69
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
4.1. La región plastidial <i>trnL-F</i> .....	70
4.2. La región plastidial <i>rbcL</i> .....	74
4.3. La región ribosómico-nuclear ITS .....	78
4.4. Combinación de las matrices <i>trnL-F</i> , <i>rbcL</i> e ITS .....	82
4.5. Análisis de la matriz de los datos morfológicos .....	86
4.6. Combinación de los datos moleculares y morfológicos .....	88
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>93</b>
5.1. Clado <i>Pseudogaltonia</i> .....	94
5.2. Clado <i>Dipcadi</i> .....	95
5.3. Clado <i>Namibiogalum</i> .....	97
5.3.1. Subclado <i>N.</i> subgen. <i>Namibiogalum</i> .....	99
5.3.2. Subclado <i>N.</i> subgen. <i>Fayanthus</i> .....	99
5.4. Clado <i>Trimelopter</i> .....	100

5.5.	Clado <i>Albuca</i> .....	102
5.5.1.	Subclado A. subgen. <i>Albuca</i> .....	102
5.5.2.	Subclado A. subgen. <i>Osmyne</i> .....	104
5.6.	Clado <i>Stellarioides</i> .....	105
5.7.	Clado <i>Neopatersonia</i> .....	106
5.8.	Clado <i>Galtonia</i> .....	109
5.8.1.	Subclado G. subgen. <i>Galtonia</i> .....	110
5.8.2.	Subclado G. subgen. <i>Zahariadia</i> .....	112
5.9.	Clado <i>Ethesia</i> .....	112
5.10.	Clado <i>Eliokarmos</i> .....	113
5.11.	Clado <i>Avonsera</i> .....	117
5.12.	Clado <i>Ornithogalum</i> .....	118
5.12.1.	Subclado O. subgen. <i>Elsiea</i> .....	119
5.12.2.	Subclado O. subgen. <i>Linaspasia</i> .....	121
5.12.3.	Subclado O. subgen. <i>Cathissa</i> .....	123
5.12.4.	Subclado O. subgen. <i>Beryllis</i> .....	125
5.12.5.	Subclado O. subgen. <i>Ornithogalum</i> .....	126
<b>6.</b>	<b>PROPUESTA TAXONÓMICA PARA LA SUBFAMILIA</b>	
	<b><i>ORNITHOGALOIDEAE</i></b> .....	<b>129</b>
6.1.	Clave artificial para la identificación .....	129
6.2.	Géneros y subgéneros aceptados .....	133
6.3.	<i>Genus incertae sedis</i> .....	159
<b>7.</b>	<b>CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS</b> .....	<b>161</b>

## CAPÍTULO III. El género *Ornithogalum* en la Península Ibérica e islas Baleares

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	165
1.1. Breve repaso histórico .....	165
1.2. Otros estudios sobre táxones íbero-baleares de <i>O.</i> subgen. <i>Ornithogalum</i> .....	168
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	173
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	176
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	176
4.1. Estudio morfológico de <i>Ornithogalum</i> en la Península Ibérica y Baleares .....	176
4.1.1. Obtención del material vegetal .....	176
4.1.2. Estudio morfológico .....	179
A) BULBO .....	179
A1. <i>Longitud y diámetro del bulbo</i> .....	179
A2. <i>Número y tamaño de los bulbillos</i> .....	179
B) HOJAS .....	180
B1. <i>Longitud y anchura máximas de las hojas</i> .....	180
B2. <i>Anchura de la banda blanca de las hojas</i> .....	180
B3. <i>Número de hojas</i> .....	180
C) INFLORESCENCIA .....	180
C1. <i>Longitud y anchura de la inflorescencia</i> .....	180
C2. <i>Longitud del escapo</i> .....	180
C3. <i>Número de flores</i> .....	180

C4. <i>Longitud de los pedicelos florales</i> .....	180
C5. <i>Longitud de los pedicelos en fructificación</i> .....	181
C6. <i>Ángulo de los pedicelos</i> .....	181
C7. <i>Longitud y anchura de la bráctea</i> .....	181
D) FLORES .....	181
D1. <i>Color de los tépalos</i> .....	181
D2. <i>Diámetro floral</i> .....	181
D3. <i>Longitud y anchura de los tépalos</i> .....	182
D4. <i>Anchura de la banda verde de los tépalos</i> .....	182
D5. <i>Longitud y anchura de los filamentos</i> .....	182
D6. <i>Longitud y anchura de las anteras</i> .....	182
D7. <i>Longitud y anchura del ovario en floración</i> .....	182
D8. <i>Color del ovario en floración</i> .....	182
D9. <i>Longitud del estilo</i> .....	182
E) FRUTOS .....	183
E1. <i>Longitud y anchura de la cápsula</i> .....	183
E2. <i>Disposición y número de costillas de la         cápsula</i> .....	183
E3. <i>Número de semillas por cápsula</i> .....	183
F) SEMILLAS .....	183
F1. <i>Longitud y anchura de la semilla</i> .....	183
F2. <i>Peso semilla</i> .....	183
4.1.3. <i>Microscopio electrónico de barrido (M.E.B.)</i> .....	183
4.1.4. <i>Imágenes y confección de las figuras</i> .....	184
4.1.5. <i>Análisis estadístico de los datos morfológicos</i> .....	184
4.2. <i>Estudio de la variabilidad genética de las especies del     género <i>Ornithogalum</i></i> .....	185



4.2.1. Técnicas de Biología Molecular .....	188
A) Protocolo de la técnica de AFLP .....	188
B) Selección de los cebadores preselectivos y selectivos (“Primer trial”) .....	188
4.2.2. Análisis de los fragmentos de AFLP .....	190
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>191</b>
<b>5.1. Variabilidad morfológica de <i>Ornithogalum</i> en la Península         Ibérica y Baleares .....</b>	<b>191</b>
A) BULBOS .....	191
B) HOJAS .....	192
C) INFLORESCENCIA .....	194
C1. <i>Brácteas</i> .....	197
D) FLORES .....	199
D1. <i>Androceo</i> .....	201
D2. <i>Gineceo</i> .....	204
E) FRUTOS .....	205
F) SEMILLAS .....	210
<b>5.2. Análisis de la variabilidad morfológica de <i>Ornithogalum</i>         en la Península Ibérica y Baleares .....</b>	<b>214</b>
<b>5.3. Análisis de la variabilidad genética de <i>Ornithogalum</i> en el         Mediterráneo occidental, centrado en la Península Ibérica         y Baleares .....</b>	<b>217</b>
5.3.1. <i>Las especies íbero-baleares de Ornithogalum</i> .....	218
5.3.2. <i>Las poblaciones de Ornithogalum baeticum</i> .....	221
5.3.3. <i>Las poblaciones de Ornithogalum bourgaeum</i> .....	223
5.3.4. <i>Las relaciones entre los táxones íbero-baleares y del                 Mediterráneo occidental</i> .....	226

<b>6. DISCUSIÓN</b> .....	229
6.1. <i>O.</i> subgen. <i>Cathissa</i> en la Península Ibérica y Baleares .....	229
6.2. <i>O.</i> subgen. <i>Beryllis</i> en la Península Ibérica y Baleares .....	231
6.3. <i>O.</i> subgen. <i>Ornithogalum</i> en la Península Ibérica y Baleares, y su relación con táxones afines de Europa y norte de África .....	232
<b>A) Las plantas diploides de zonas montanas con bulbo simple y estilo corto: <i>Ornithogalum bourgaeum</i></b> .....	233
A1. El caso de <i>Ornithogalum monticulum</i> y las plantas diploides del sur de Francia y del oeste de los Alpes .....	239
A2. El caso de <i>Ornithogalum kochii</i> y las plantas de Eslovenia y el este de los Alpes .....	248
A3. El caso de <i>Ornithogalum orthophyllum</i> y los diploides del centro de Italia .....	251
A4. El caso de <i>Ornithogalum gussonei</i> (- <i>O. tenuifolium auct.</i> ) y las plantas del sur de Italia .....	253
A5. El caso de <i>Ornithogalum collinum</i> y las plantas de Sicilia .....	257
A6. El caso de <i>Ornithogalum exscapum</i> y las plantas de los alrededores de Nápoles .....	260
A7. El caso de <i>Ornithogalum gorenflotii</i> y las plantas diploides del norte de África .....	263
<b>B) Las plantas poliploides de zonas montanas y de baja altitud con bulbo simple y estilo largo: <i>Ornithogalum baeticum</i></b> .....	268
B1. El caso de <i>Ornithogalum algeriense</i> y las plantas poliploides del norte de África con estilo largo .....	274

B2. <i>El caso de Ornithogalum etruscum y las plantas poliploides de la Toscana en Italia</i> .....	277
B3. <i>El caso de Ornithogalum umbratile y las plantas poliploides de los alrededores del monte Gargano, SE de Italia</i> .....	280
C) <i>Las plantas poliploides de zonas antropizadas o de baja altitud y con bulbo con numerosos bulbillos:</i>	
Ornithogalum divergens .....	283
C1. <i>El caso de Ornithogalum umbellatum y las plantas triploides del centro de Francia</i> .....	288
C2. <i>El caso de Ornithogalum angustifolium y las plantas del Valle del Loira</i> .....	300
C3. <i>El caso de Ornithogalum paterfamilias y las plantas de la costa mediterránea francesa</i> .....	302
C4. <i>El caso de Ornithogalum affine y las plantas del centro de Francia</i> .....	305
C5. <i>El caso de las especies descritas por Jordan &amp; Fourreau de Francia, Italia y Argelia</i> .....	307
<b>7. PROPUESTA TAXONÓMICA PARA EL GÉNERO ORNITHOGALUM EN LA PENÍNSULA IBÉRICA E ISLAS BALEARES</b> .....	<b>311</b>
7.1 Clave de identificación .....	311
7.2. Especies aceptadas .....	313
7.2.1. <i>Ornithogalum arabicum</i> .....	313
7.2.2. <i>Ornithogalum broteroi</i> .....	317
7.2.3. <i>Ornithogalum concinnum</i> .....	324
7.2.4. <i>Ornithogalum reverchonii</i> .....	331
7.2.5. <i>Ornithogalum baeticum</i> .....	336

---

7.2.6. <i>Ornithogalum bourgaeum</i> .....	346
7.2.7. <i>Ornithogalum divergens</i> .....	358
7.2.8. <i>Ornithogalum narbonense</i> .....	363
7.2.9. <i>Ornithogalum pyrenaicum</i> .....	375
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>381</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>385</b>



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante





Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## **Capítulo I.**

Introducción y  
justificación general



# 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

## 1.1. Origen y etimología de *Ornithogalum*

La palabra *Ornithogalum* se compone de la fusión de dos términos griegos, “ὄρνις” (“*ornitho*” = pájaro) y “γάλα” (“*galum*” = leche), por lo que la traducción literal del nombre genérico sería “leche de pájaro”. Estas plantas han llamado la atención del ser humano desde épocas muy tempranas en su historia. Esto ha quedado evidenciado en escritos griegos, donde ya Teofrasto, pupilo de Aristóteles, hacia el año 300 a.C. usó el nombre *Ornithogalum* para denominarlas.

Para comprender la aplicación de la palabra *Ornithogalum* a estas plantas, se han propuesto diversas explicaciones (cf. LEIGHTON, 1944). Por una parte, SALISBURY (1866) hace referencia a la obra de RENEAULME (1611) en la que se mencionan ciertos escritos griegos que describen a estas plantas como “*aquellas cuyas flores sólo se abren a pleno sol, siendo de un color sucio o apagado cuando se cierran, no muy diferente a los excrementos de algunos pájaros*”. Por otra parte, TOURNEFORT (1700), recogiendo la opinión de Dioscórides, describe las flores de estas plantas como “*verdosas en su cara externa, y de color blanco lechoso cuando están abiertas, lo que se asemeja al color que aparece en las alas de muchas aves*”. Además, SMITH (1966) en su libro “Common Names of South African Plants”, hace notar que la expresión “leche de pájaro” fue empleada frecuentemente por los romanos para referirse a algo maravilloso o extraordinario, y OBERMEYER (1978) comenta la existencia de un proverbio griego que trata sobre cosas raras: “*siendo tan inaccesible como la leche de paloma*”. Por último, LEIGHTON (1944) interpreta la frase “*stercoris columbarum*” –estiércol de paloma–, del Libro de los Reyes II, capítulo 6, versículo 25, del Antiguo Testamento, como aplicable a los bulbos de *Ornithogalum*, que se vendían en los mercados como alimento. Cabe destacar que aún en la actualidad, los bulbos de *O. umbellatum* L. se usan como alimento en Palestina.



## 1.2. Circunscripción y sistemática de *Ornithogalum*

Actualmente, existe un amplio consenso para situar al género *Ornithogalum* en el orden *Asparagales* Bromhead, familia *Hyacinthaceae* Batsch ex Borkh. (cf. DALHGREN et al., 1985; APG, 1998; APG II, 2002).

El orden *Asparagales* se caracteriza por la presencia de nectarios septales, por producir bayas o cápsulas loculicidas, semillas con testa seca de color negro, y por una gran proliferación de sapogeninas esteroideas y de glucósidos cardiotónicos (DALHGREN et al., 1985).

Aunque las *Hyacinthaceae* habían sido segregadas como familia autónoma por BATSCH (1786), fue M.B. Borkhausen quien la validó en 1797 (cf. REVEAL, 2007), ya que la fecha de inicio de la nomenclatura válida para las familias de plantas se ha establecido en el 4 de agosto de 1789, día en el que se publicó el *Genera Plantarum* de A.L. Jussieu (cf. APG II, 2002). Sin embargo su independencia de las *Liliaceae* no siempre fue reconocida en el pasado, habiéndose considerado como subfamilia, tribu o subtribu de ellas (cf. REVEAL, 2007).

FUCHSIG (1911) fue el primero en justificar la separación de las *Hyacinthaceae* (“*Scilleae*”) frente a las *Liliaceae* s. s. (“*Tulipeae*”), basándose en estudios anatómicos. Por tanto, las *Hyacinthaceae* presentarían mucílago, células con rafídios y grandes lagunas rexígenas en los tallos y hojas. Además, en muchos géneros falta la caliptra de las puntas de las raíces; las vesículas de las raíces se disponen en filas radiales; las hojas de las plantas adultas son bifaciales, con los nervios vasculares dispuestos por debajo de la cara adaxial y el tejido asimilador de las hojas se compone de células isodiamétricas o en empalizada (SPETA, 1998b). Del mismo modo, SCHNARF (1929), WUNDERLICH (1937) y BUCHNER (1948) separan las *Hyacinthaceae* de las *Liliaceae* s. l. basándose en estudios embriológicos, y también lo hace HUBER (1969), a partir de estudios anatómicos de las semillas. En cambio, CRONQUIST (1981), incluye a *Ornithogalum* en una extensa familia *Liliaceae*, la cual aparece situada en la clase *Liliopsida*, subclase *Liliidae* y orden *Liliales*. Años más tarde, y gracias a los trabajos de DALHGREN et al. (1985) aparece una nueva clasificación desde una perspectiva sistemática, y ubican a *Ornithogalum* en la clase *Liliopsida*, superorden *Liliiflorae*, orden *Asparagales* y familia *Hyacinthaceae*.

CHASE et al. (1995a, b) y FAY & CHASE (1996) realizan un estudio amplio de la clase *Liliopsida*, combinando morfología y secuencias de la región *rbcL*, del genoma plastidial. Además, MEEROW et al. (1999) añaden la secuenciación de la región *trnL-F* y PIRES & SYTSMA (2002) añaden las regiones *ndhF* y *rpl16*. Todos estos autores ponen de manifiesto que las *Hyacinthaceae* son el grupo hermano de las *Themidaceae* y que están muy relacionadas con las *Agavaceae* y *Anthericaceae*. No obstante, los trabajos moleculares de APG (1998) y APGII (2002) postulan un tratamiento menos detallado: orden *Asparagales*, fam. *Asparagaceae* (que incluiría 7 familias, entre ellas las *Hyacinthaceae*); aunque sus autores también aceptarían un tratamiento alternativo que permitiría reconocer las *Hyacinthaceae* como familia independiente.

Atendiendo a DAHLGREN et al. (1985) la familia *Hyacinthaceae* se compone principalmente de hierbas bulbosas perennes, glabras y escaposas. Los bulbos generalmente tienen una túnica membranosa y sus escamas son libres o concrecentes. Las raíces, a veces, son gruesas y, generalmente, contráctiles. Las hojas, aparecen en roseta basal, desde solitarias a numerosas, con disposición generalmente espiral, envainadoras en la base, no pecioladas y paralelinervias. Los estomas son anomocíticos. Esta familia presenta cristales rafídicos contenidos en células mucilaginosas o canales. Los vasos cribosos están presentes sólo en las raíces y tienen placas perforadas simples o escalariformes, o ambas a la vez. Los escapos no presentan hojas y usualmente portan racimos simples o más raramente ramificados o espigas. Su eje se alarga a diferencia de la mayoría de las *Alliaceae*; sin embargo, raramente aparecen agrupaciones de flores en forma de glómulo. La inflorescencia presenta desde pocas a muchas flores, y es generalmente bracteada. Las flores son de ordinario hermafroditas, hipóginas, trímeras y actinomorfas. Los 3 + 3 tépalos son libres o más a menudo fusionados, formando entonces un perigonio campanulado, urceolado o tubular. El color de los tépalos varía considerablemente, siendo blanco, azul, violeta o más raramente amarillo, rojo, marrón o incluso casi negro. Los tépalos de los dos verticilos son generalmente similares en apariencia, pero pueden diferir en tamaño, forma y posición. En algunos casos, las flores superiores son estériles y de diferente color que las fértiles, teniendo sólo la función de atraer a los insectos. Presentan 3 + 3 estambres insertos en la base de los tépalos o en el tubo que forman éstos al fusionarse. Sus filamentos, al igual que en las *Alliaceae*, son a menudo anchos y lisos, y en algunos géneros presentan dos lóbulos, uno a cada lado de la antera. Las anteras son

introrsas, epipeltadas y dehiscentes longitudinalmente. El tapete es glandular y la microesporogénesis es del tipo sucesivo o consecutivo. Los granos de polen son sulcados y presentan dos células. Los núcleos generativos están incluidos en una célula alargada y con pared delgada, a menudo localizada centralmente en el grano de polen. El ovario es tricarpelar y trilobular, presentando nectarios septales. El estilo es simple, terminado en un estigma puntiforme o, a veces, claramente trilobado. Éste puede presentar su superficie papilosa, seca o carnosa. Los primordios seminales son de dos a numerosos en cada lóculo, anátropos, crasinucelados y con el eje recto o casi recto, y en pocos géneros curvado. Además, la epidermis de la nucela puede dividirse periclinalmente para formar nuevas capas de células de una capa nucelar. La formación del saco embrionario se ajusta al tipo *Polygonum* o raramente al tipo *Scilla* o *Allium* y la formación del endospermo es helobial o más raramente nuclear, como en las especies de *Hyacinthus* L., *Scilla* L., *Urginea* Steinh. o *Camassia* Lindl. El fruto es una cápsula loculicida, con dos o más semillas por lóculo. Las semillas son de ovoideas a piriformes y varían desde redondeadas a fuertemente angulosas en su sección; pueden ser desde pequeñas (1,2–2 mm), como en *Lachenalia* Jacq. y *Massonia* Thunb. ex Houtt., a grandes (5–8 mm), como en *Eucomis* L'Hér. o *Veltheimia* Gled. La epidermis externa de la testa se compone de varias capas de células y normalmente tiene una corteza fitomelánica. Los tegumentos internos forman una capa delgada, mientras el endospermo se compone de células con pared fina o algo gruesa y contiene aleurona y ácidos grasos, pero usualmente carece de almidón. Sólo excepcionalmente, como en una especie de *Eucomis* y en *Scilla bifolia* L., contiene granos de almidón en su endospermo. El embrión es cilíndrico, o casi, y recto, excepto en *Chlorogalum* Kunth que es ligeramente curvado.

Respecto a los compuestos químicos, y siguiendo a DAHLGREN et al. (1985), esta familia se caracteriza por la producción de saponinas esteroideas (a menudo de manera abundante como en los bulbos de *Albuca* L.), y de ácido quelidónico, el cual aparece en un gran número de géneros. El ácido salicílico se encuentra en el escapo y las escamas del bulbo de *Hyacinthus*. Los bulbos de *Urginea maritima* Baker contienen glucósidos cardiotoxicos pertenecientes a los llamados bufodienólidos, por lo que se usa como veneno y en medicina. Los bulbos de esta familia contienen fructanos y también almidón. Además, SPETA (1998b) pone de manifiesto que los bufodienólidos

parecen estar restringidos a la subfam. *Urginoideae* y los cardenólidos a la subfam. *Ornithogaloideae*, aunque no aparecen en todas sus especies.

Las *Hyacinthaceae* comprenden alrededor de 67 géneros y 900 especies (SPETA, 1998b), de amplia distribución (Fig. 1). Su centro de mayor diversidad se localiza en Sudáfrica y en la región que comprende desde el Mediterráneo hasta el suroeste de Asia. La subfamilia *Oziroeoideae* está restringida al sur del continente americano (SPETA, 1998b) mientras las restantes subfamilias se distribuyen por Europa, África, Oriente Próximo y el suroeste de Asia.



**Fig. 1.** Distribución de la familia *Hyacinthaceae*. En rojo distribución de las subfamilias *Urginoideae*, *Ornithogaloideae* e *Hyacinthoideae*, y en verde distribución de la subfamilia *Oziroeoideae*. Tomado de STEVENS (2007; [http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/.](http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/))

Esta familia está aparentemente mejor adaptada a climas fluctuantes entre el húmedo y el árido, marchitándose y pasando en forma de bulbo el periodo de sequía (DAHLGREN et al., 1985). Muchos géneros son ampliamente cultivados como flor ornamental de primavera. Por ello, es posible encontrar ciertas especies naturalizadas fuera de su área de distribución, como es el caso de *O. umbellatum* en Norteamérica o Australia.

Parece haber una gran dificultad en sistematizar la familia. Algunos géneros son marcadamente periféricos en las *Hyacinthaceae* y pueden merecer el rango de una o dos familias separadas (DAHLGREN et al., 1985). Aquí se incluyen *Bowiea* Haw., *Schizobasis* Baker, *Chlorogalum* y *Schoenolirion* Durand, los cuales son también referidos a las *Hyacinthaceae* por HUBER (1969) y parecen encajar mejor aquí que en ninguna otra familia (DAHLGREN et al., 1985).

SPETA (1998a) dividió la familia *Hyacinthaceae* en cinco subfamilias: *Chlorogaloideae*, *Ornithogaloideae*, *Oziroeoideae*, *Urgineoideae* y *Hyacinthoideae*. Según SPETA (1998b), dichas subfamilias se diferencian por la presencia o ausencia de compuestos químicos y cristales proteicos en el núcleo celular (Tab. 1), además de por otros caracteres cariológicos, fitoquímicos y evidencias moleculares, a lo que se unen la estructura del pistilo, la morfología de las semillas, brácteas y bracteolas. Por otra parte, el color de las flores presenta un valor limitado y el grado de fusión de los tépalos no aporta utilidad a este respecto (SPETA, 1998b).

**Tab. 1.** Caracterización de las 5 subfamilias de las *Hyacinthaceae*, según SPETA (1998b).

Subfamilia	Presencia
<i>Chlorogaloideae</i>	Homoisoflavononas y núcleos sin cristales proteicos
<i>Oziroeoideae</i>	Sin datos químicos y cristales proteicos del núcleo no encontrados
<i>Urgineoideae</i>	Bufodienólidos y núcleos sin cristales proteicos
<i>Ornithogaloideae</i>	Cardenólidos o núcleos con cristales proteicos
<i>Hyacinthoideae</i>	Homoisoflavononas y núcleos sin cristales proteicos

Sin embargo, las relaciones entre estas cinco subfamilias han sido ampliamente estudiadas. Las evidencias moleculares y serológicas aportadas por CUPOV & KUTJAVINA (1981), CUPOV (1994, 1995), CHASE et al. (1995a, b), FAY & CHASE (1996), PFOSSER & SPETA (1999) justifican que los géneros de la subfamilia *Chlorogaloideae* (ej. *Camassia* y *Chlorogalum*) puedan excluirse de la familia *Hyacinthaceae*, para formar la familia *Camassiaceae*, la cual es muy próxima a las *Agavaceae* (PFOSSER & SPETA, 1999). Por tanto, las *Hyacinthaceae* quedan divididas en cuatro subfamilias (*Ornithogaloideae*, *Oziroeoideae*, *Urgineoideae* y *Hyacinthoideae*), donde las *Ornithogaloideae* se subdividen en las tribus *Dipcadieae* y *Ornithogaleae* (PFOSSER & SPETA, 1999) (Fig. 2).

En resumen, y según lo expuesto anteriormente, *Ornithogalum* se incluye en el orden *Asparagales*, familia *Hyacinthaceae*, subfamilia *Ornithogaloideae* (= *Ornithogalaceae* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 33. 1866), y sus especies se caracterizan por presentar cardenólidos o cristales proteicos en el núcleo celular (SPETA, 1998b) (Fig. 3), entre otras características que se mencionan en el siguiente apartado.

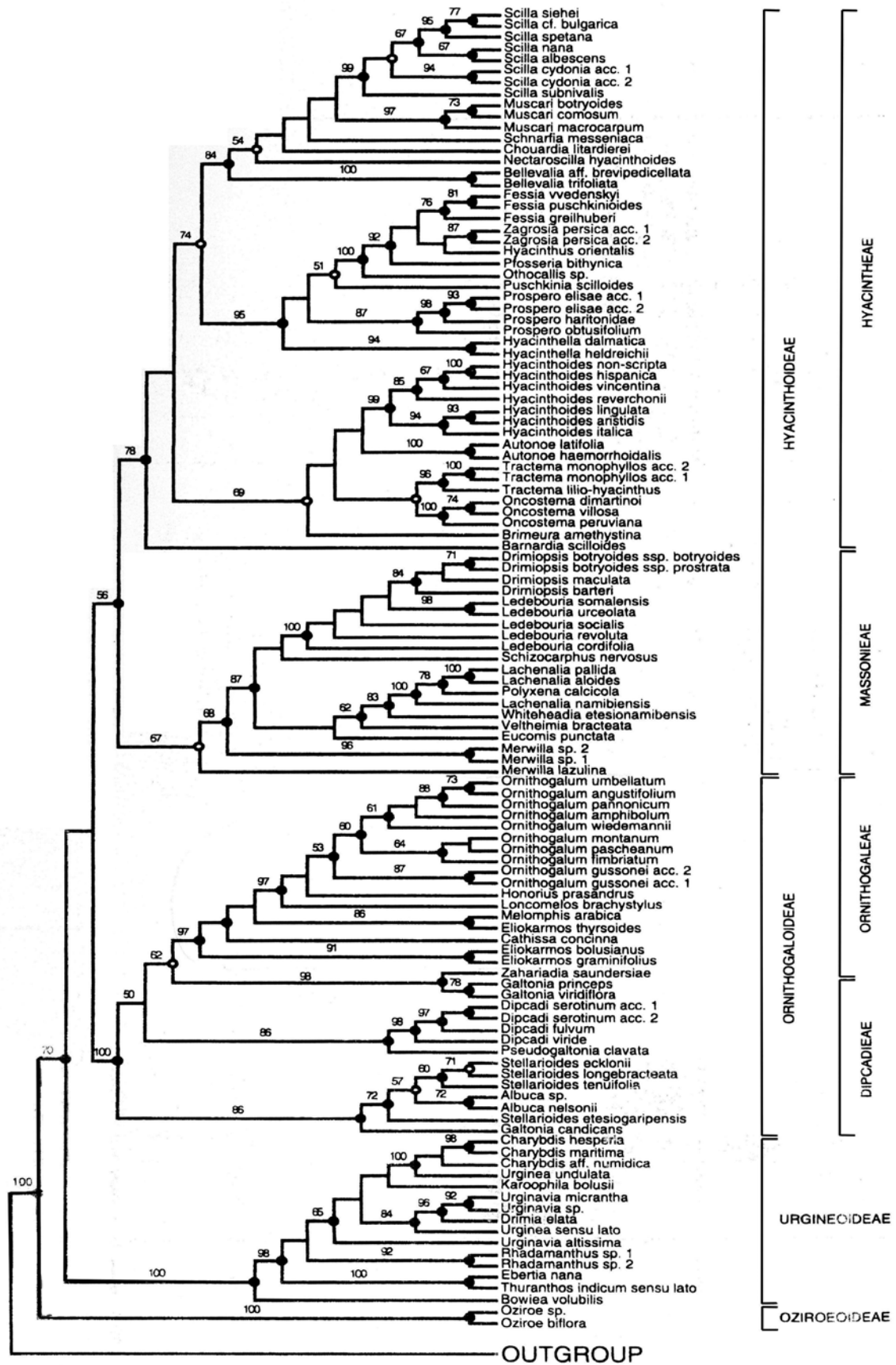


Fig. 2. Árbol de la familia *Hyacinthaceae*, basado en la secuenciación de las regiones plastidiales *trnL-F*, mostrando las subfamilias *Hyacinthoideae*, *Ornithogaloideae*, *Urgineoideae* y *Oziroeoideae*. Tomado de PFOSSER & SPETA (1999).



**Fig. 3.** Cristales proteicos en el núcleo de células de *Ornithogalum longibracteatum* Jacq. Tomado de SPETA (1998b).

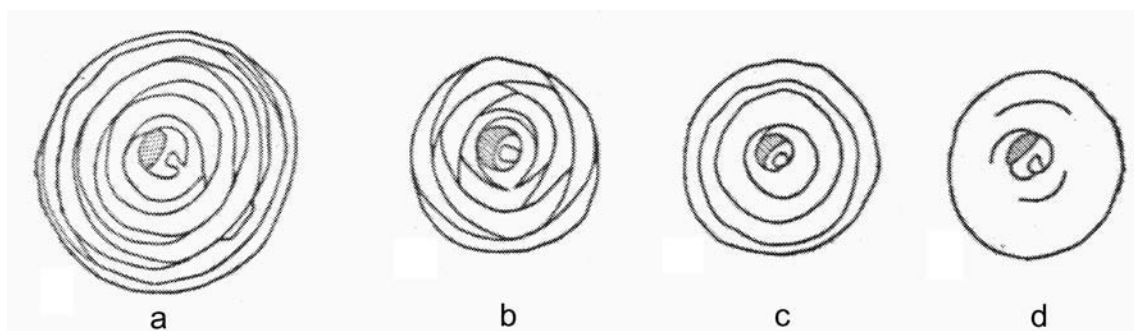
### 1.3. Descripción morfológica tradicional de *Ornithogalum*

El género *Ornithogalum*, en su concepto tradicional, engloba a un grupo de especies bastante heterogéneo por su morfología, que se han reunido en múltiples géneros, subgéneros o secciones a lo largo de la historia. Por tanto, es en la actualidad un “cajón de sastre” casi ininteligible, en el que se entremezclan los géneros o subgéneros propuestos por diversos autores sobre la base de criterios diferentes. Esto no ha ayudado a estabilizar el género, debido a que cada autor ha realizado una organización diferente a partir de su propio criterio.

Para ofrecer una visión global de los táxones tradicionalmente incluidos en *Ornithogalum* (sensu BAKER, 1873; OBERMEYER, 1978; ZAHARIADI, 1980), se describen seguidamente sus características morfológicas.

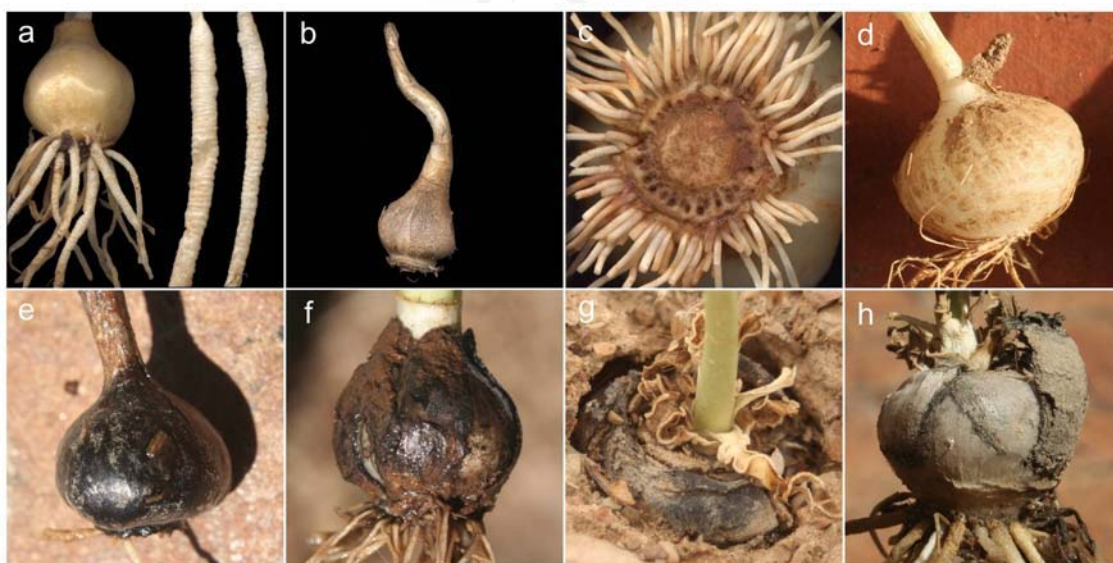
**Bulbos:** Estos órganos están compuestos por hojas o escamas engrosadas y abrazadoras, con los márgenes libres o completamente fusionadas y cilíndricas (ZAHARIADI, 1962; BELYANINA & KRYLOVA, 1976; SPETA, 1998b) (Fig. 4).

Las escamas externas suelen formar una túnica de coloración y textura diversa, la cual puede ser desde blanquecina a muy oscura o incluso negra, y desde membranosa hasta coriácea o fibrosa y deshilachada (Fig. 5). Una especie sudafricana, *O. corticatum* Mart.-Azorín, presenta una acumulación de las túnicas externas del bulbo, formando una corteza bastante gruesa que lo protege de las condiciones ambientales extremas (cf. MANNING et al., 2007) (Fig. 5). Por otra parte, ciertas especies del sur de África, como *O. longibracteatum* Jacq., producen un bulbo muy desarrollado y epigeo en su mayor parte, que presenta la túnica verde brillante y clorofílica (Fig. 6).



**Fig. 4.** Secciones transversales de bulbos de *Ornithogalum*: **a.** Bulbo con escamas libres de las especies de *O.* subgen. *Beryllis*; **b.** Bulbo con escamas libres e imbricadas de *O. woronowii* Krasch.; **c.** Bulbo con escamas fusionadas y cilíndricas de *O. fimbriatum* Willd.; **d.** Bulbo con escamas totalmente fusionadas o concrecentes de *O. sigmoideum* Freyn & Sint. Modificado de BELYANINA & KRYLOVA (1976).

Los bulbos suelen presentar raíces contráctiles que les permiten ir penetrando en el suelo a medida que la planta se va desarrollando (Fig. 5). Además, presentan una placa basal en la parte inferior (Fig. 5), de cuyos márgenes surgen las raíces. Dicha placa puede ser bastante variable en tamaño, en proporción a la anchura del bulbo.



**Fig. 5.** Bulbos de *Ornithogalum*: **a.** Bulbo y raíces contráctiles de *O. bourgaeum* Jord. & Fourr.; **b.** Bulbo con cuello largo y curvado de *O. narbonense* L.; **c.** Placa basal con raíces en los márgenes de *O. narbonense*; **d.** Bulbo con túnica blanquecina de *O. graminifolium* Thunb.; **e.** Bulbo con túnica negra y brillante de *O. pilosum* L.f.; **f.** Bulbo con túnica negruzca de *O. dubium* Houtt.; **g, h.** Bulbo con corteza gruesa y oscura de *O. corticatum*.

Algunas especies adaptadas a ambientes antropizados y de cultivo, como *O. narbonense* L., presentan en el ápice del bulbo un cuello alargado, estrecho y a menudo curvo, el cual es muy frágil y le ayuda a evitar su extracción y a sobrevivir al laboreo (Fig. 5).

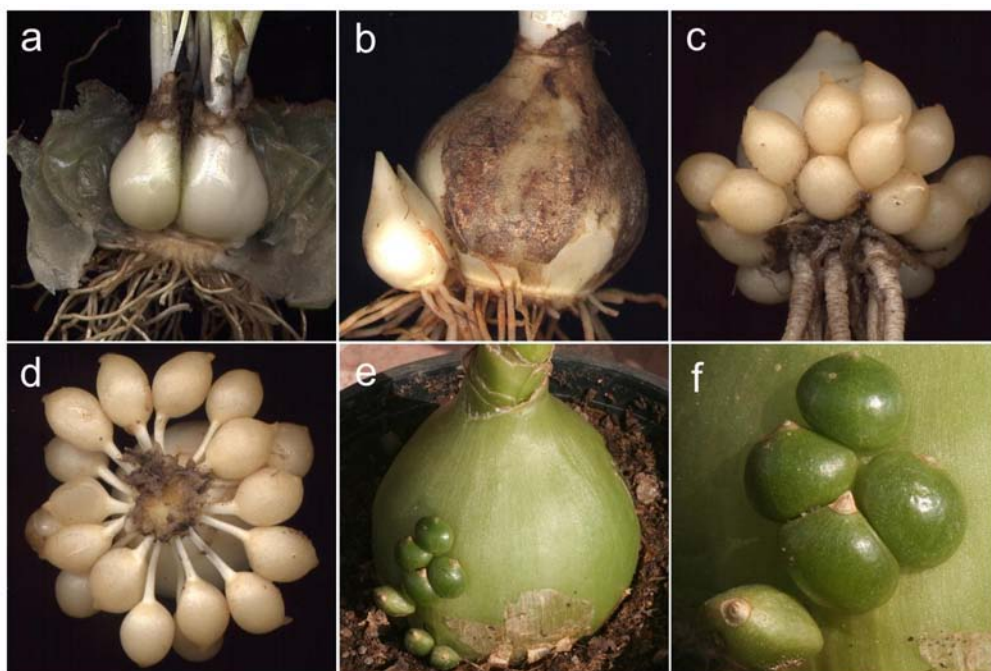


Por otra parte, y según DAHLGREN et al. (1985), los bulbos de algunas especies son comestibles, como en *O. narbonense* y *O. umbellatum*, al igual que los individuos jóvenes de *O. pyrenaicum*.

Atendiendo a OBERMEYER (1978), los bulbos de las especies sudafricanas de *O.* subgen. *Aspasia* (Salisb.) Oberm. grupo *Angustifoliati* son a menudo marcadamente asimétricos. Las especies que viven en las regiones de inviernos lluviosos presentan bulbos pequeños respecto al tamaño de la planta; mientras que aquéllas que viven en áreas de veranos lluviosos los presentan grandes, firmes y globosos. Dos especies sudafricanas, *O. paludosum* Baker y *O. esterhuyseniae* Oberm., que crecen en hábitats permanentemente húmedos, no forman un bulbo típicamente hinchado, ya que no necesitan almacenar sustancias de reserva. La parte subterránea de estas especies es rizomatosa o presenta un delgado engrosamiento. LEIGHTON & SALTER (1944) ubicaron estas dos especies en un género aparte denominado *Elsiea* F.M. Leight., pero esta diferencia no garantizaría una separación genérica según OBERMEYER (1978). Además, *O. synanthifolium* F.M. Leight., del este de la región Capense, también presenta el bulbo poco desarrollado, debido a que habita en zonas húmedas durante la mayor parte del año (cf. MANNING et al., 2007).

**Bulbillos:** Los bulbillos se suelen producir en la base de las escamas engrosadas, justo en la zona de unión con la placa basal. Éstos suelen proliferar protegidos por las túnicas externas, aunque a veces se desarrollan por fuera y acaban desprendiéndose del bulbo principal, generando nuevas plantas a su alrededor. El número de bulbillos producido es variable, desde ausentes o muy escasos, a muy numerosos. Además, los bulbillos pequeños pueden ser sésiles o largamente pediculados (Fig. 6), y los de tamaño medio siempre son sésiles (Fig. 6). A veces, ciertas especies producen bulbillos medianos que, mientras se encuentran unidos a la planta madre, generan hojas en su primer año de vida.

La producción o no de bulbillos ha sido uno de los caracteres para diferenciar ciertas especies del género situadas en grupos taxonómicos complejos, como es el caso de *O. orthophyllum* Ten.-*O. umbellatum*. La mayoría de las especies estudiadas suelen producir bulbillos en algún momento de su ciclo vital, aunque hay especies en las que la producción es mucho más abundante y, en otras, parece ser excepcional.

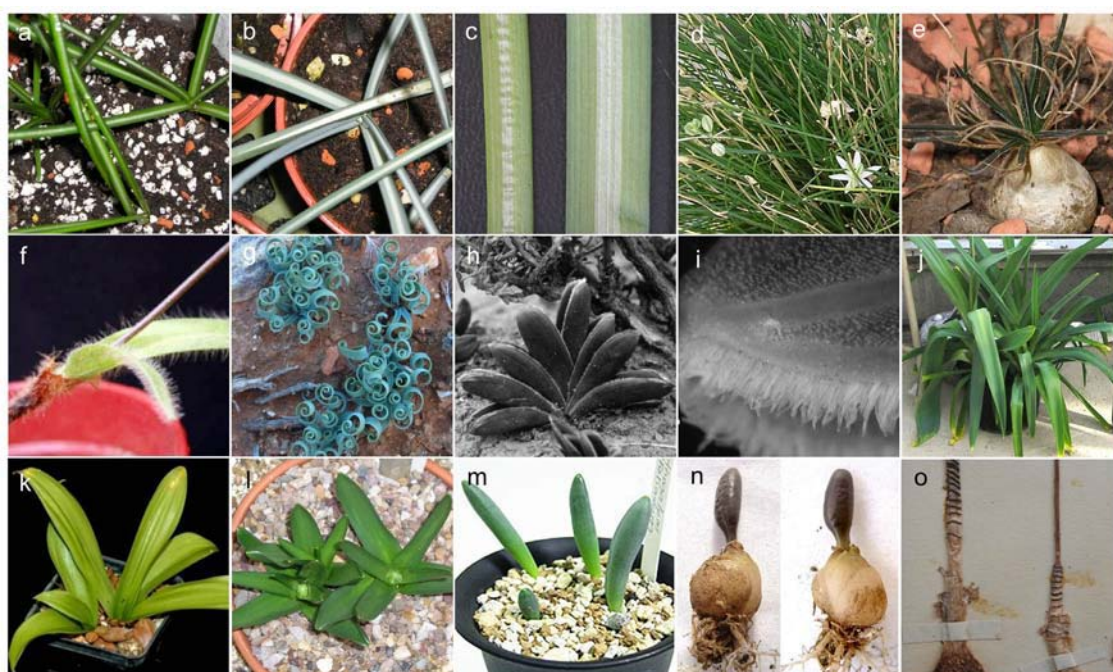


**Fig. 6.** División de bulbo y bulbillos de *Ornithogalum*: **a.** División del bulbo principal en dos partes iguales (bulbos gemelos) incluidas en la túnica externa de *O. baeticum* Boiss.; **b.** Bulbo con bulbillo sésil y de tamaño medio de *O. arabicum* L.; **c.** Bulbo con numerosos bulbillos pequeños y pediculados de *O. divergens* Boreau (vista lateral); **d.** Bulbo con numerosos bulbillos pequeños y pediculados de *O. divergens* (vista basal); **e.** Bulbo epigeo con bulbillos sobre la túnica externa de *O. longibracteatum*; **f.** Detalle de los bulbillos aéreos de *O. longibracteatum*.

No se debe confundir la producción de bulbillos secundarios con la división del bulbo en dos o más partes iguales (en adelante bulbos gemelos), las cuales generan al año siguiente varias plantas adultas contiguas. En esta división del bulbo aparece una sola placa basal compartida, quedando los bulbos generados incluidos en la túnica externa (Fig. 6). En el caso de los bulbillos secundarios, y después de haberse desprendido de la planta madre, deben pasar varias generaciones hasta que éstos produzcan flores.

Algunas especies sudafricanas, como *O. longibracteatum*, producen muchos bulbillos aéreos sobre la superficie epigea del bulbo (Fig. 6), que acaban desprendiéndose y enraizando en el suelo. Según OBERMEYER (1978), esta especie produce bulbillos seriados y situados en yemas axilares en la cara abaxial de la túnica, o incluso en el escapo. Esta extrema proliferación de bulbillos ha hecho que dicha especie se haya usado para la producción de cultivares para la jardinería. Además, SPETA (1998b) pone de manifiesto que ciertos táxones son capaces de producir bulbillos sobre cualquier parte del limbo foliar o sus márgenes, como en *Eliokarmos thyrsoides* (Jacq.) Raf. (= *O. thyrsoides* Jacq.), *Loncomelos* Raf. [= *O.* subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker] y *Honorius* Gray [= *O.* subgen. *Myogalum* (Link) Baker].

**Hojas:** En una visión global, las especies del género presentan una gran variabilidad en el número, anchura, forma, disposición e indumento de sus hojas (Fig. 7). Pueden encontrarse desde táxones con una sola hoja, suculenta y claviforme –caso de *O. unifoliatum* (Rowley) Oberm.– a con hojas normalmente más numerosas. Pueden ser filiformes –como en *O. juncifolium* Jacq.– o planas y anchas –como en *O. convallarioides* H. Perrier–. Se disponen desde erectas a aplicadas al sustrato; aparecen desde rectas a en forma de tirabuzón –como en *O. apertum* (Verdoorn) Oberm.–; y se disponen de manera espiralada a más o menos dística –caso de *O. britteniae* F.M. Leight. ex Oberm.–.



**Fig. 7.** Hojas de *Ornithogalum*: **a.** Hojas verdes, acintadas y con banda blanca de *O. bourgaeum* Jord. & Fourr.; **b.** Hojas glaucas, acintadas y con banda blanca de *O. baeticum* Boiss.; **c.** Hojas con banda blanca de *O. divergens* (izquierda) y *O. baeticum* (derecha); **d.** Hojas filiformes de *O. juncifolium* Jacq.; **e.** Hojas filiformes, cortas y ciliadas de *O. sardienii* van Jaarsv.; **f.** Hojas envainadoras e hirsutas de *O. hispidum* Hornem.; **g.** Hojas espiraladas de *O. apertum* [tomado de <http://www.haworthia.com/RSATrip/Days/13MayVolmoedOthersBulbScott02.html>]; **h.** Hojas naviculares y dísticas de *O. britteniae* [tomado de DOLD (2003)]; **i.** Hojas fimbriadas en el margen de *O. britteniae* [tomado de DOLD (2003)]; **j.** Hojas acintadas, largas y anchas de *O. saundersiae* Baker; **k.** Hojas oblongas de *O. convallarioides*; **l.** Hojas oblongas de *O. platyphyllum* Boiss.; **m.** Hojas crasas y claviformes de *O. unifoliatum*; **n.** Bulbos y hojas crasas y claviformes de *O. unifoliatum*; **o.** Hojas envainadoras y rayadas de *O. zebrinum* (Baker) Oberm.

Según OBERMEYER (1978), las especies sudafricanas *O. anguinum* F.M. Leight. ex Oberm., *O. monophyllum* Baker y *O. zebrinum* (Baker) Oberm. presentan una o dos hojas envainadoras al tallo mediante un catáfilo tubular membranoso y con bandas oscuras transversales (Fig. 7). Si las hojas se eliminan, a menudo aparecen algunas

otras secundarias, delgadas y estrechas, distintas a las originales. Este fenómeno también ocurre en el género *Albuca*, muy próximo a *Ornithogalum*.

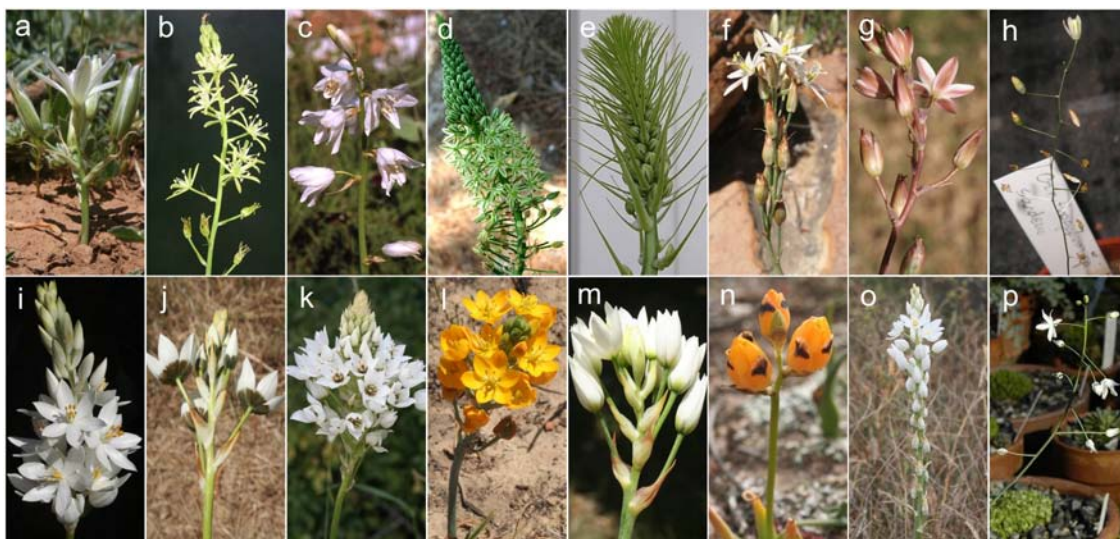
En la naturaleza, las hojas son normalmente caducas en respuesta a las condiciones de sequía, pero cuando crecen en climas templados, se rodean todo el año de hojas grandes, firmes y más numerosas, como se ha observado en *O. synanthifolium*, *O. graminifolium* Thunb. y *O. longebracteatum*. En cultivo, las hojas pueden cambiar considerablemente. Esta variabilidad ha llevado a que muchas plantas cultivadas se describieran como nuevas especies. Uno de estos casos es *O. unifolium* Retz., planta originalmente colectada por Thunberg, quien envió bulbos a Retzius en Lund (Suecia). Esta especie crece espontánea en los ambientes secos del Karoo (Sudáfrica) y produce una hoja pequeña, oblonga y más o menos coriácea, justo por encima del suelo. Sin embargo, en cultivo la hoja se alarga, se vuelve delgada, verde y erecta e incluso puede desarrollar una segunda o tercera hoja (OBERMEYER, 1978).

Un caso muy raro es *O. britteniae*, que presenta 4-7 hojas xerofíticas, duras, gruesas y naviculares, dispuestas dísticamente, que parecen ser permanentes y no caducas (Fig. 7), resultando semejantes a las hojas de algunas especies de *Gasteria* Duval. En cambio, sus flores concuerdan con las de *O.* subgen. *Aspasia* –en particular con las especies del grupo de *O. juncifolium*– (OBERMEYER, 1978). Por tanto, este autor especula acerca de la posibilidad de que esta especie podría ser un representante ancestral de la tribu *Aloineae* dentro de la familia *Aloaceae* Batsch.

Respecto a las especies europeas, sus hojas son estrechamente acintadas o largamente oblongas, de color verde o raramente glaucescente, y a veces muestran una banda blanca a lo largo del nervio medio en el haz, formada por un parénquima aclorofílico (Fig. 7). Por su indumento, pueden ser completamente glabras, ciliadas en el margen o hirsutas. Además, y al igual que toda la parte aérea, las hojas son caducas y no están presentes durante el periodo de sequía, como ya se ha indicado anteriormente.

Existen estudios parciales que abordan la anatomía de secciones foliares, pero que no permiten realizar comparaciones globales en el género. En particular, *O.* subgen. *Ornithogalum* (s. l.) ha sido estudiado (e.g. BELYANINA & KRYLOVA, 1976) en un intento de obtener información taxonómica útil. Sin embargo, aunque en general los datos anatómicos permiten caracterizar ciertos grupos de especies, a menudo no resultan útiles en los rangos específico y subespecífico (cf. PERUZZI et al., 2007).

**Inflorescencias:** La inflorescencia es apical y se sitúa al final del escapo floral (Fig. 8). Los racimos varían desde largos, estrechos y con numerosas flores – como en *O. pyrenaicum* L., *O. longibracteatum* u *O. strictum* L. Bolus–, a subsespigados o incluso corimbosos y a menudo con menos flores pero más grandes – como en *O. dubium* Houtt.–. El escapo siempre carece de hojas y es liso, erecto o curvado, y en algunos casos incluso geniculado, como en *O. geniculatum* Oberm.



**Fig. 8.** Inflorescencias de *Ornithogalum*: **a.** Inflorescencia corimbosa de *O. baeticum*; **b.** Inflorescencia racemosa de *O. pyrenaicum*; **c.** Inflorescencia racemosa de *O. reverchonii* Lange ex Willk.; **d.** Inflorescencia racemosa de *O. longibracteatum*; **e.** Inflorescencia joven con brácteas largas de *O. longibracteatum*; **f.** Inflorescencia racemosa de *O. graminifolium*; **g.** Inflorescencia racemosa de *O. pilosum*; **h.** Inflorescencia racemosa de *O. sardienii*; **i.** Inflorescencia cónico-racemosa de *O. corticatum*; **j.** Inflorescencia racemoso-corimbosa de *O. ceresianum* F.M. Leight.; **k.** Inflorescencia cónico-racemosa de *O. thyrsoides* Jacq.; **l.** Inflorescencia corimbosa de *O. dubium*; **m.** Inflorescencia corimbosa de *O. dubium*; **n.** Inflorescencia racemosa de *O. maculatum* Thunb.; **o.** Inflorescencia racemosa de *O. strictum*; **p.** Inflorescencia racemosa de *O. convallarioides*, tomado de Internet: [http://photos1.blogger.com/blogger/3528/2484/1600/orn\\_convall.jpg](http://photos1.blogger.com/blogger/3528/2484/1600/orn_convall.jpg).

En las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*, los pedicelos florales son muy variables en longitud, siendo la inflorescencia desde corimbosa a subracemosa, incluso dentro de una misma especie.

A menudo, los pedicelos florales erecto-patentes o patentes, se tornan erectos o adpresos al escapo en el momento de la fructificación, como en *O. strictum* u *O. pyrenaicum* (Fig. 8), aunque de manera excepcional son reflejos haciendo que la cápsula sea péndula, como en *O. nutans* L.

**Brácteas:** Las brácteas suelen ser membranosas, lanceolado-trianguares, agudas, con la mayor anchura en su mitad basal, a veces acabadas en un ápice

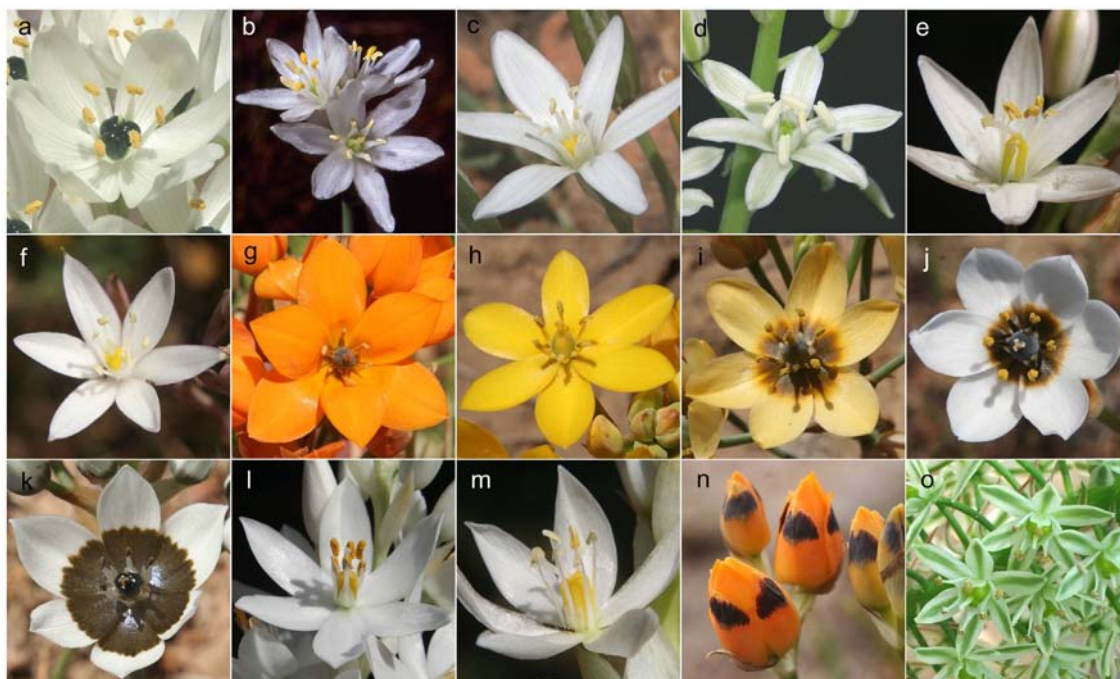
largamente acuminado, y pueden ser menores, iguales o superar a los pedicelos florales (Fig. 8). OBERMEYER (1978) propone la morfología de las brácteas como carácter útil para ordenar las especies en los distintos subgéneros sudafricanos. Las especies de *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Aspasiae* presentan brácteas generalmente grandes, petaloideas o foliáceas y con los márgenes lisos –caso de *O. dubium*–, y en los grupos *Hispidae* y *Angustifoliati* son pequeñas, membranosas y denticuladas –caso de *O. hispidum* Hornem.–. En las especies de *O.* subgen. *Urophyllon* (Salisb.) Baker, las brácteas se desarrollan y marchitan en etapas tempranas. En algunas de estas especies, como *O. pulchrum* Schinz y *O. longebracteatum*, las brácteas sobrepasan mucho a las flores, incluso en el estado de yema, dando una apariencia plumosa a la inflorescencia. A veces, el crecimiento de estas brácteas es inhibido posiblemente por una mutación. La misma situación se observó en *Dipcadi viride* Moench. (OBERMEYER, 1978).

**Flores:** Las flores son siempre actinomorfas, compuestas por 6 piezas periánticas habitualmente libres, de tamaño variable, dispuestas en dos verticilos, y pueden tener o no una banda longitudinal verde u oscura, la cual está asociada a 3-7 nervios (Fig. 9). Dicha banda es visible normalmente sólo por la cara abaxial; pero, por excepción, en ciertas especies del sur de África de *O.* subgen. *Urophyllon* p. p. [= *Stellarioides* Medik.] –caso de *O. longebracteatum* (Fig. 9)– y de *O.* subgen. *Osmyne* (Salisb.) Baker [= *Coilonox* Raf.], la banda es visible por ambas caras.

El color de las flores suele ser blanco o blanquecino-verdoso en la mayoría de los casos, aunque por excepción algunas especies sudafricanas producen flores amarillas, anaranjadas o incluso rojizas (Fig. 9); a veces, e independientemente del color, presentan máculas oscuras en su base o hacia el ápice (Fig. 9).

Dada la vistosidad y tamaño de las flores, algunas especies se han usado tradicionalmente en jardinería. *O. dubium* puede producir flores amarillas, anaranjadas o intensamente anaranjado-rojizas, pero en algunos casos revierten hacia el blanco, y a menudo exhiben en el centro máculas oscuras (Fig. 9). *O. maculatum* Thunb. también produce flores grandes, de color amarillo o anaranjado-rojizo y muestra vistosas máculas oscuras de formas variadas cerca del ápice de los tépalos externos (Fig. 9). En *O. multifolium* Baker las flores son pequeñas y tienen el perianto similar a los ranúnculos amarillos (OBERMEYER, 1978).

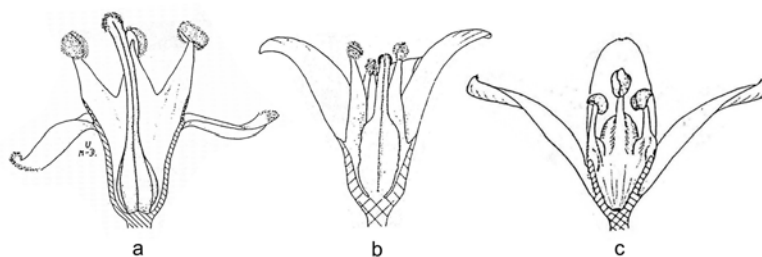
En el Transvaal y Natal (Sudáfrica) crece una especie muy atractiva, *O. saundersiae* Baker, que presenta los tépalos de un intenso color marfil y un ovario muy oscuro, resultando sus flores vistosas. Curiosamente, esta especie es muy similar a *O. arabicum* L. (Fig. 9), presente en la Península Ibérica y toda la Cuenca Mediterránea.



**Fig. 9.** Flores de *Ornithogalum*: **a.** Flor de *O. arabicum* L.; **b.** Flores de *O. concinnum* Salisb.; **c.** Flor de *O. baeticum*; **d.** Flor de *O. narbonense*; **e.** Flor de *O. graminifolium*; **f.** Flor de *O. pilosum*; **g-j.** Flores de *O. dubium*; **k.** Flor de *O. ceresianum*; **l.** Flor de *O. corticatum*; **m.** Flor de *O. strictum*; **n.** Flor de *O. maculatum*; **o.** Flores de *O. longibracteatum*.

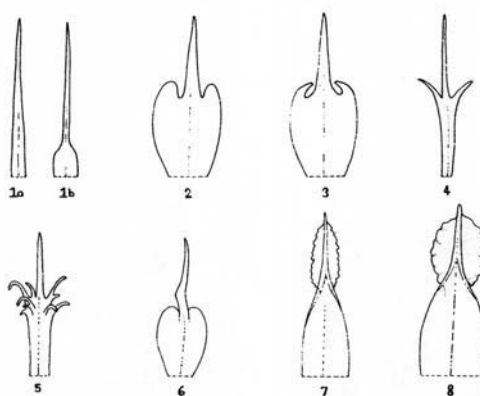
De manera excepcional, ciertas especies de *Ornithogalum* –como *O. convallarioides*, *O. tubiforme* (Oberm.) Oberm., *O. monophyllum*, *O. rautanenii* Schinz, *O. rotatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *O. annae-ameliae* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *O. synadelphicum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies y *O. campanulatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies–, presentan los tépalos fusionados en la base (Fig. 10) y, por tanto, resultan bastante desviantes en el conjunto del género (cf. OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996).

**Estambres:** El androceo está constituido por 6 estambres dispuestos en dos verticilos. Los tres filamentos internos suelen ser algo más anchos y cortos que los tres externos, aunque esto no siempre se cumple. Las anteras son dorsifijas, a veces sagitadas, con dehiscencia loculicida a lo largo de una línea longitudinal central.



**Fig. 10.** Secciones transversales de flores de *Ornithogalum*: **a.** Flor con los tépalos y filamentos estaminales fusionados en la base de *O. rotatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies; **b.** Flor con los tépalos fusionados en la base de *O. campanulatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies; **c.** Flor con los tépalos y filamentos estaminales fusionados en la base de *O. synadelphicum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies. Modificado de MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996).

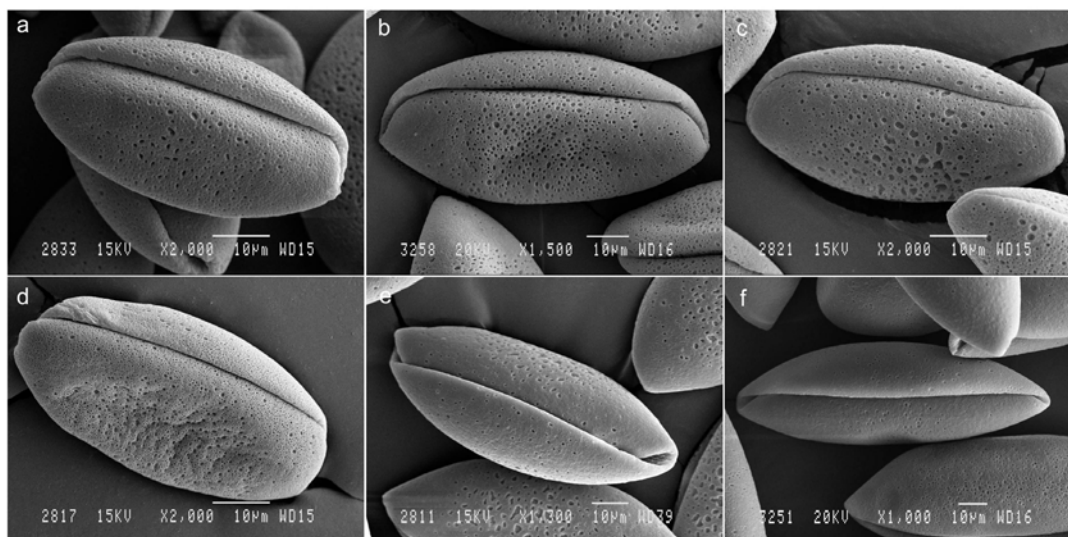
Los filamentos de los estambres internos suelen ser más anchos en su base que los externos. Esto cumple una función importante en la polinización de estas plantas, ya que dichos filamentos recogen el néctar secretado por los nectarios septales del ovario y así atraen a los insectos polinizadores (OBERMEYER, 1978). Estas expansiones basales de los filamentos pueden ser muy variables, especialmente en las especies del Cabo y del suroeste de África incluidas en *O.* subgen. *Aspasia* (Fig. 11). En la mayoría de estas especies, la mitad inferior de los filamentos presenta expansiones laterales, que pueden ser subuladas, cuadrangulares, acorazonadas, en forma de ala o lineares, y suelen estar aplicadas al ovario (Fig. 11). KERNER & OLIVER (1902) interpretaron estas expansiones laterales como modificaciones de “estípulas estaminales”. En algunas especies, como en *O. tenuifolium* Redouté y *O. suaveolens* Jacq., los filamentos son normalmente ovado-acuminados y presentan un pequeño diente en cada cara (OBERMEYER, 1978).



**Fig. 11.** Morfología de los filamentos estaminales internos de *Ornithogalum*: **1.** Filamentos lineares o subulados de *O. conicum* Jacq. (1a, externo; 1b, interno); **2.** Filamento expandido en la base y con lóbulos erectos de *O. thyrsoides*; **3.** Filamento expandido en la base y con lóbulos conniventes de *O. dubium*; **4.** Filamento con apéndices laterales divergentes de *O. bicornutum* F.M. Leight.; **5.** Filamento con apéndices laterales de *O. deltoideum* Baker; **6.** Filamento expandido en la base de *O. hallii* Oberm.; **7.** Filamento expandido en la base y en el ápice de *O. constrictum* F.M. Leight.; **8.** Filamento expandido en la base y en el ápice de *O. inclusum* F.M. Leight. Tomado de OBERMEYER (1978).

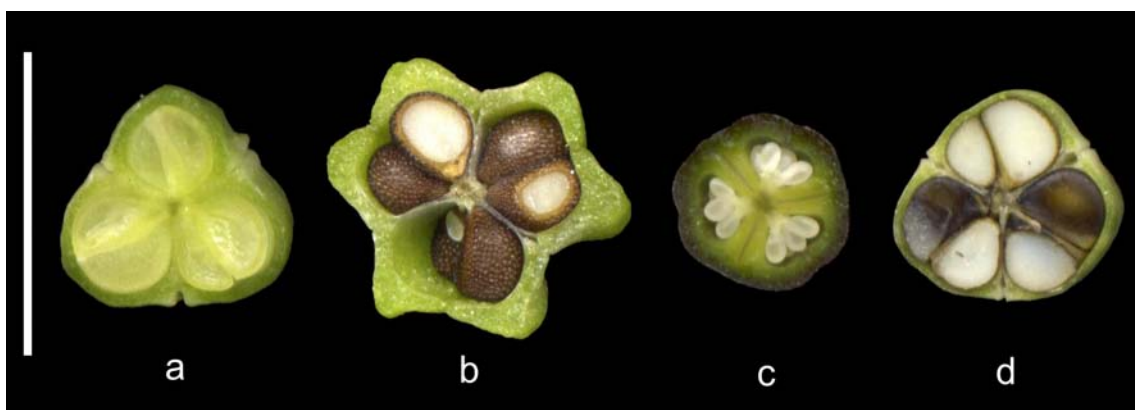


**Polen:** El polen de las especies ibéricas de *Ornithogalum* es grande, anacolpado, y con la superficie del tectum reticulada (DÍEZ & PASTOR, 1985; VALDÉS et al., 1987b). Todas las especies estudiadas presentan un polen similar, monocolpado, con la superficie irregularmente porada, y con poros más abundantes y mayores en la zona ecuatorial (Fig. 12); aunque se observan diferencias en su forma y densidad.



**Fig. 12.** Granos de polen monocolpados de *Ornithogalum*: **a.** *O. bourgaeaenum*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. pyrenaicum*; **d.** *O. narbonense*; **e.** *O. reverchonii*; **f.** *O. longebracteatum*.

**Ovario:** El ovario es súpero, trígono, de lanceolado-ovoideo a subgloboso o esférico, normalmente de color verde, aunque puede ser amarillo, gris o negro (como en *O. arabicum*, resultando muy llamativo; Fig. 9). Los surcos que dividen los lóculos del ovario secretan néctar a través de los nectarios septales (Fig. 13), los cuales vierten en la cavidad existente entre el ovario y los filamentos estaminales internos.



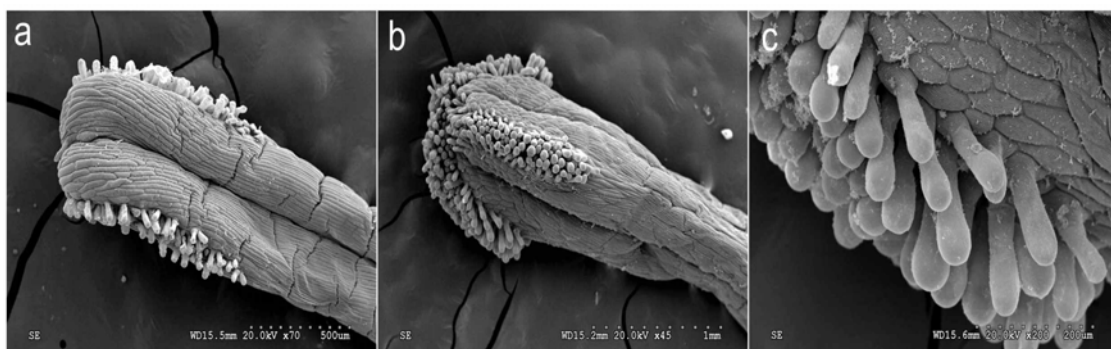
**Fig. 13.** Secciones transversales de cápsulas y ovarios de *Ornithogalum*: **a.** Cápsula de *O. concinnum* mostrando los nectarios septales; **b.** Cápsula de *O. baeticum* con placentación axial biseriada; **c.** Ovario de *O. arabicum* con placentación axial multiseriada; **d.** Cápsula de *O. pyrenaicum* mostrando los nectarios septales. Escala = 1 cm.

Según OBERMEYER (1978), dos especies del suroeste de África, *O. rautanenii* y *O. stapffii* Schinz (*O. sect. Namibiogalum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) presentan un ancho disco con 6 lóbulos en la base del ovario, carácter ausente en el resto de táxones.

**Primordios seminales:** Los primordios seminales son anátropos y la placentación es axial biseriada (Fig. 13). En algunas especies sudafricanas de *O.* subgen. *Aspasia*, dicha placentación parece haberse desdoblado, generando una multitud de primordios seminales. La disposición multiseriada de éstos parece ser un carácter inestable en algunas especies, como *O. conicum* y *O. graminifolium*, donde aparecen biseriados en algunos ejemplares y multiseriados en otros, relacionándose esta última circunstancia con las condiciones favorables de cultivo (OBERMEYER, 1978).

**Estilo:** El estilo de las especies europeas estudiadas es alargado, erecto, igual o más largo que el ovario y normalmente de color blanco. OBERMEYER (1978) indica que algunas especies sudafricanas tienen el estilo muy corto o está ausente, como en *O. dubium*, *O. maculatum*, *O. multifolium* y *O. rupestre* L.f. En cambio, está bien desarrollado en las restantes especies, siendo tan largo como el ovario o incluso mayor, como en *O.* subgen. *Osmyne*. En dicho subgénero el estilo es siempre deflexo hacia un lado en la antesis. Unas pocas especies de *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Hispidae* presentan el estilo inclinado hacia un lado cuando florecen.

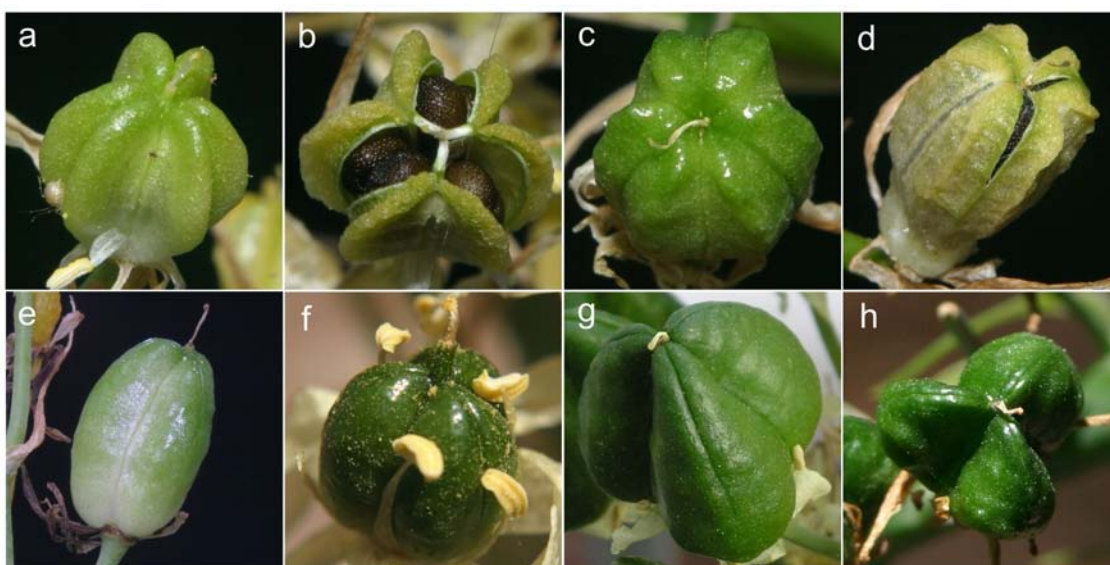
**Estigma:** El estigma es puntiforme o ligeramente trígono, a veces con diminutas papilas o glándulas (Fig. 14). Es de destacar el estigma ligeramente capitado y glandular presente en las tres especies de *O.* subgen. *Cathissa* (Salisb.) Baker, nativas de la Península Ibérica (*O. reverchonii*, *O. concinnum* y *O. broteroi* M. Laínz).



**Fig. 14.** *Ornithogalum* subgen. *Cathissa*: **a.** Estilo y estigma con glándulas de *O. concinnum*; **b.** Estilo y estigma trígono con glándulas de *O. reverchonii*; **c.** Glándulas alargadas del estigma de *O. reverchonii*.

Según OBERMEYER (1978) en las especies sudafricanas el estigma varía desde pequeño, con tres lóbulos de bordes profusamente glandulosos, a grande y con forma de “pon-pon”, como en las especies de *O.* subgen. *Osmyne*.

**Cápsula:** Las especies del género *Ornithogalum* presentan cápsulas trígonas con tres lóculos separados por septos. Éstas son de elípticas a oblongo-ovadas o globosas, con su ápice de agudo a obtuso y dehiscentes por 3 valvas (Fig. 15). A veces, las cápsulas están incluidas entre los restos secos del perianto, aunque en otras ocasiones el perianto es reflejo o caduco (Fig. 16).

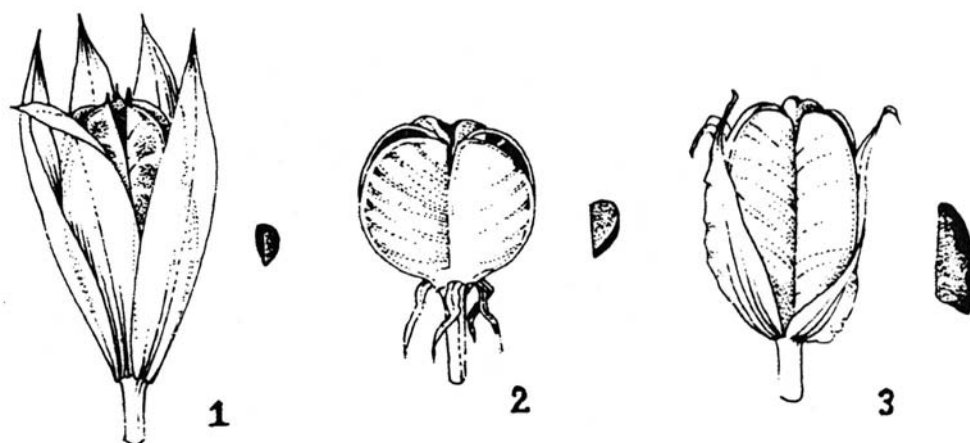


**Fig. 15.** Frutos de *Ornithogalum*: **a.** Cápsula trígonas con 6 costillas agudas por pares de *O. bourgaeaenum*; **b.** Cápsula dehiscente de *O. bourgaeaenum*; **c.** Cápsula trígonas de bordes romos de *O. baeticum*; **d.** Cápsula dehiscente de *O. baeticum*; **e.** Cápsula oblonga de *O. pyrenaicum*; **f.** Cápsula globosa obtusa de *O. arabicum*; **g.** Cápsula globosa aguda de *O. saundersiae*; **h.** Cápsula globosa con lóbulos pronunciados de *O. longibracteatum*.

Las especies europeas de *O.* subgen. *Ornithogalum* suelen presentar 3 costillas agudas, que se desdoblan para formar 6 costillas pronunciadas. La disposición de dichas costillas ha sido usada comúnmente para separar las especies del grupo ‘*O. orthophyllum*-*O. umbellatum*’ en la Península Ibérica, apareciendo 6 costillas agrupadas por pares en *O. bourgaeaenum* (Fig. 15) y 6 costillas equidistantes en *O. umbellatum* (ZAHARIADI, 1980; DEVESA, 1995; VALDÉS et al., 1987a; AIZPURU et al., 2000).

Las especies sudafricanas incluidas en *O.* subgen. *Aspasia*, grupo *Aspasiae*, presentan cápsulas fusiformes, trígonas con los lóbulos poco marcados, coronadas por un estilo persistente, las cuales quedan ocultas entre los segmentos secos, lisos y

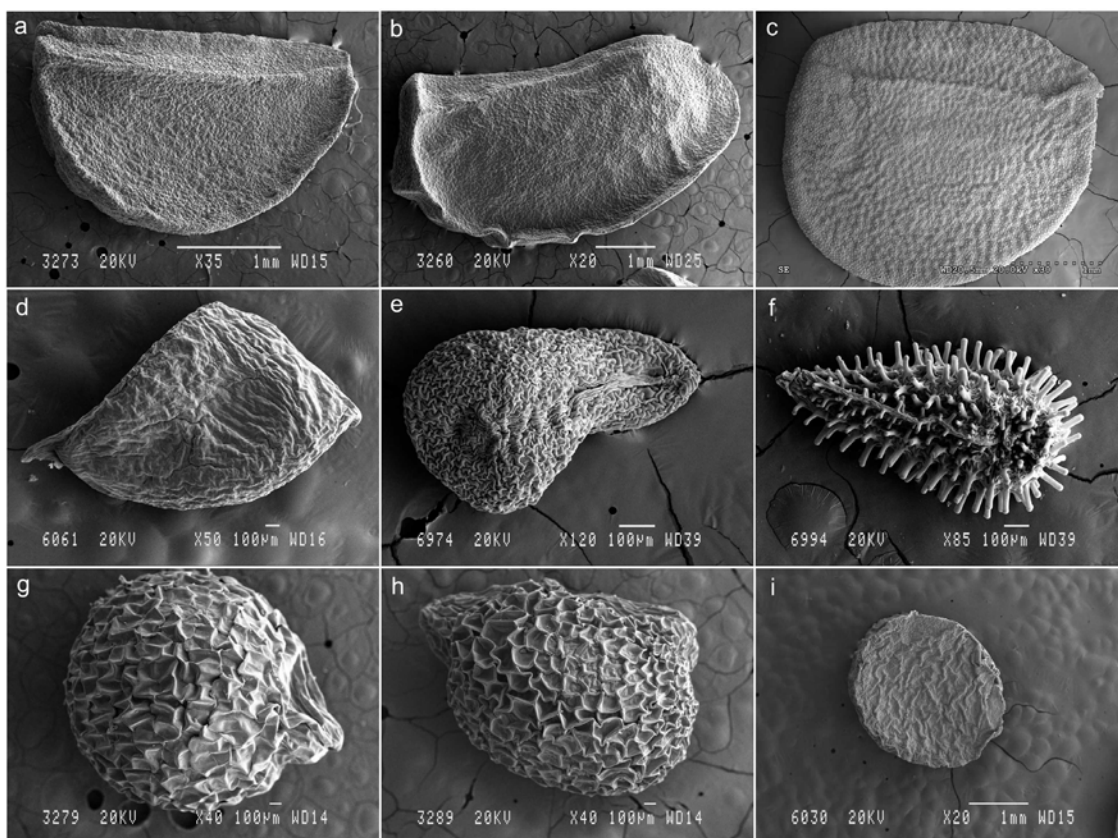
papiráceos del perianto (Fig. 16). En las especies menos floridas, las cápsulas sobresalen del perianto seco. Las cápsulas de *O.* subgen. *Urophyllon* y las de *O.* subgen. *Osmyne* suelen presentar cápsulas obtusas o romas, excepcionalmente puntiagudas, de sección triangular con lóbulos pronunciados y los segmentos secos del perianto pueden ser reflejos y no ocultan el fruto. En cambio, mientras en el primero suelen ser iguales o más anchas que largas, en el segundo son oblongas u ovoideas y más largas que anchas (Fig. 16) (cf. OBERMEYER, 1978).



**Fig. 16.** Cápsulas de las especies sudafricanas de *Ornithogalum*: 1. Cápsula fusiforme envuelta por el perianto seco, típica de las especies de *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Aspasiae*; 2. Cápsula globosa típica de las especies de *O.* subgen. *Urophyllon*; 3. Cápsula oblonga típica de las especies de *O.* subgen. *Osmyne*. Tomado de OBERMEYER (1978).

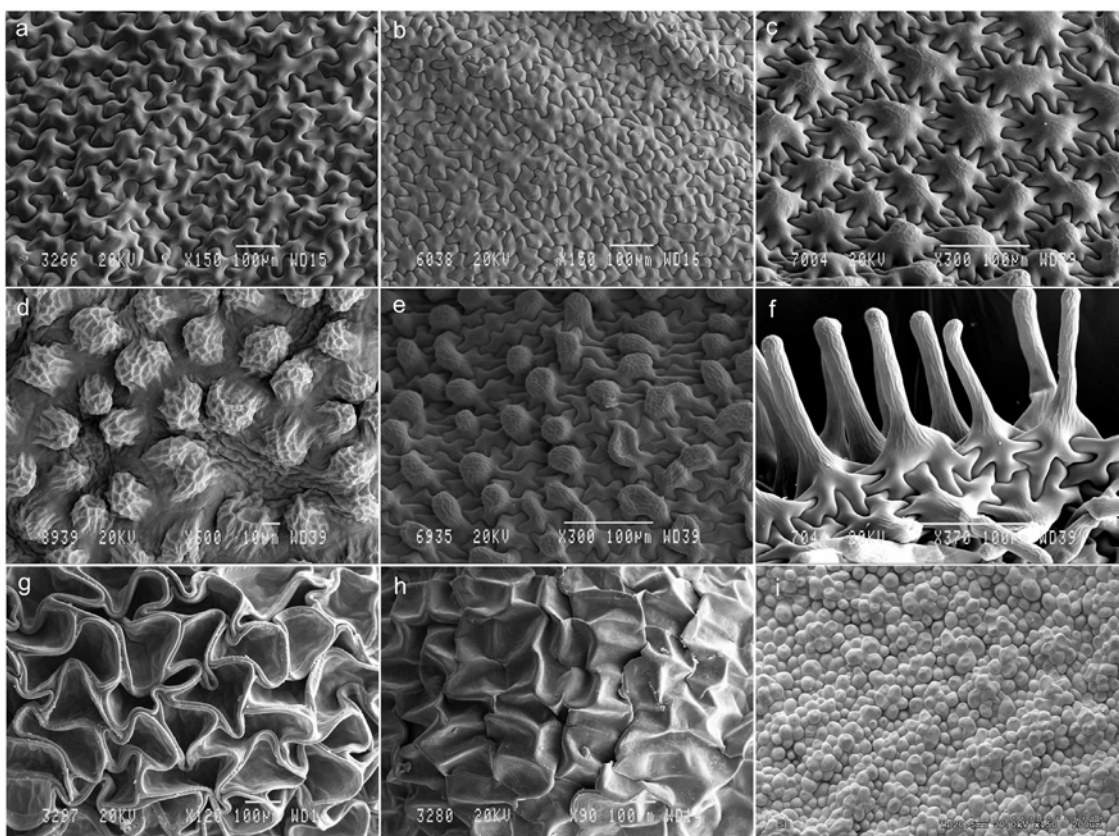
**Semillas:** La morfología de las semillas y la microestructura de su testa suelen ser conservativas en muchas especies de plantas (DAVIS & HEYWOOD, 1963), lo que proporciona valor taxonómico (STUESSY, 1990, BARTHLOTT, 1981). En *Ornithogalum*, las semillas presentan una gran heterogeneidad en su forma, tamaño y micromorfología de la testa (MORET et al., 1990). Éstas pueden ser desde angulosas, irregulares de caras planas y bordes ligeramente alados, a subglobosas con el ápice puntiagudo o redondeadas y reticuladas (Fig. 17). Su peso varía entre 10 mg y menos de 1 mg.

La microestructura de la testa de *Ornithogalum* se ajusta a tres modelos principales con múltiples variantes (Fig. 18). Según MORET et al. (1990) el tipo 1: reticulado (“reticulate”), el tipo 2: granuloso (“granulate”) y el tipo 3: en puzzle (“ruminant”) (Fig. 18). Esto hace que con un examen detallado de la semilla, a menudo se pueda determinar la especie a la que pertenece.



**Fig. 17.** Morfología de las semillas de *Ornithogalum*: **a.** Semilla semicircular de *O. concinnum*; **b.** Semilla semicircular-alada de *O. longebracteatum*; **c.** Semilla disciforme de *O. suaveolens*; **d.** Semilla apiculada lisa de *O. broteroi*; **e.** Semilla apiculada rugosa de *O. multifolium*; **f.** Semilla apiculada equinulada de *O. dubium*; **g.** Semilla globosa apiculada de *O. bourgaeaenum*; **h.** Semilla globosa apiculada de *O. baeticum*; **i.** Semilla circular aplanada de *O. sphaerocarpum* A. Kern.

Atendiendo a OBERMEYER (1978), las semillas muestran la heterogeneidad natural de las especies sudafricanas del género. Las especies de *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae* producen numerosas semillas pequeñas, de 0,5 a 1 (-2) mm de largo, con una forma y estructura típica para cada especie, siendo desde cuneadas, con forma de pera o coma, a poligonales, pero nunca lisas, y su testa es de papilada a equinulada (Fig. 18). Las especies del grupo *Angustifoliati*, el tercero de *O.* subgen. *Aspasia*, producen semillas que son usualmente grandes (más de 4 mm) y suelen ser lisas o muy angulosas, con las crestas levantadas. Por otra parte, las especies de *O.* subgen. *Urophyllon* producen semillas grandes, lisas y angulosas (Fig. 17). En algunas de las especies más grandes, las semillas son discoideas (Fig. 17), a veces con más de 9 mm de diámetro y se disponen apiladas en una fila por lóculo de la cápsula, al igual que en las especies del género *Dipcadi* Medik. Por último, en *O.* subgen. *Osmyne* las semillas son también lisas, principalmente con forma semicircular y con la cara recta formando una cresta engrosada (Fig. 16).

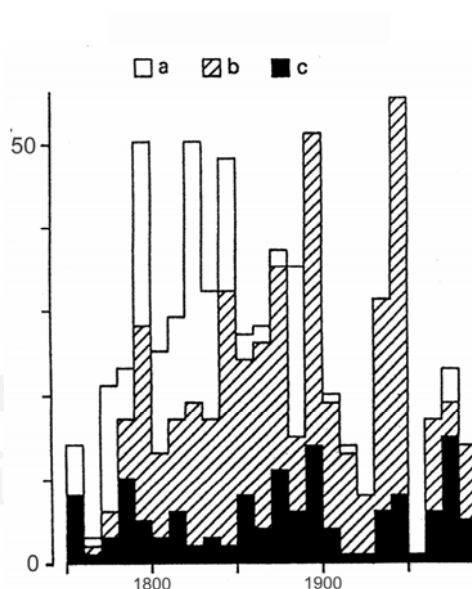


**Fig. 18.** Tipos de microestructura seminal en *Ornithogalum*: **a.** Microestructura en puzzle de *O. longibracteatum*; **b.** Microestructura en puzzle de *O. sessiliflorum*; **c.** Microestructura en puzzle de *O. strictum*; **d.** Microestructura granulada de *O. arabicum*; **e.** Microestructura granulada y en puzzle de *O. synanthifolium*; **f.** Microestructura equinulada y en puzzle de *O. dubium*; **g.** Microestructura reticulada de *O. baeticum*; **h.** Microestructura reticulada de *O. bourgaeaenum*; **i.** Microestructura granulada de *O. suaveolens*. Escalas **a-c:** 100  $\mu\text{m}$ ; **d:** 10  $\mu\text{m}$ ; **e-h:** 100  $\mu\text{m}$ ; **i:** 200  $\mu\text{m}$ .

**Números cromosómicos:** Pese a que se han realizado estudios cariológicos muy precisos en algunos grupos eurasiáticos y mediterráneos de *Ornithogalum* (por ej., NEVES, 1952; RAAMSDONK, 1986; MORET & GALLAND, 1992; etc.), todavía existen grandes lagunas que impiden realizar una valoración comparativa global en el género, sobre todo en lo que atañe a los grupos del este y sur de África. No obstante, pueden establecerse algunas consideraciones generales de interés. Los números cromosómicos más bajos se encuentran exclusivamente en algunos grupos sudafricanos ( $2n=4, 6, 8, 10, 12$ ), mientras que los más elevados son frecuentes en especies eurasiáticas (como en el complejo de *O. umbellatum*, con ejemplares hasta decaploides o dodecaploides). Por otra parte, se encuentra una extraordinaria variación en los números básicos, habiéndose descrito, al menos,  $x=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$  (cf. SPETA, 1998b); pero aparentemente no existe una relación directa entre números básicos, distribución y grupos taxonómicos tradicionalmente aceptados.

#### 1.4. Distribución y biogeografía de *Ornithogalum*

El número total de especies incluidas en *Ornithogalum* es un asunto controvertido. OBERMEYER (1978) habla de unas 200 especies; en cambio, LANDSTRÖM (1989) considera entre 120 y 130 táxones. Además, LANDSTRÖM (1989), al revisar la taxonomía del género, indica que se han descrito más de 600 nombres en *Ornithogalum* desde 1753, pero sólo la quinta parte de ellos podrían ser aceptados en una revisión exhaustiva (Fig. 19). Posteriormente, MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) revisan la especies de África austral, donde describen 40 nuevas especies y rescatan de la sinonimia otras 26. Estos autores aceptan 123 especies únicamente para el sur de África, por lo que el número total de especies del género a escala global podría superar ampliamente las 200.

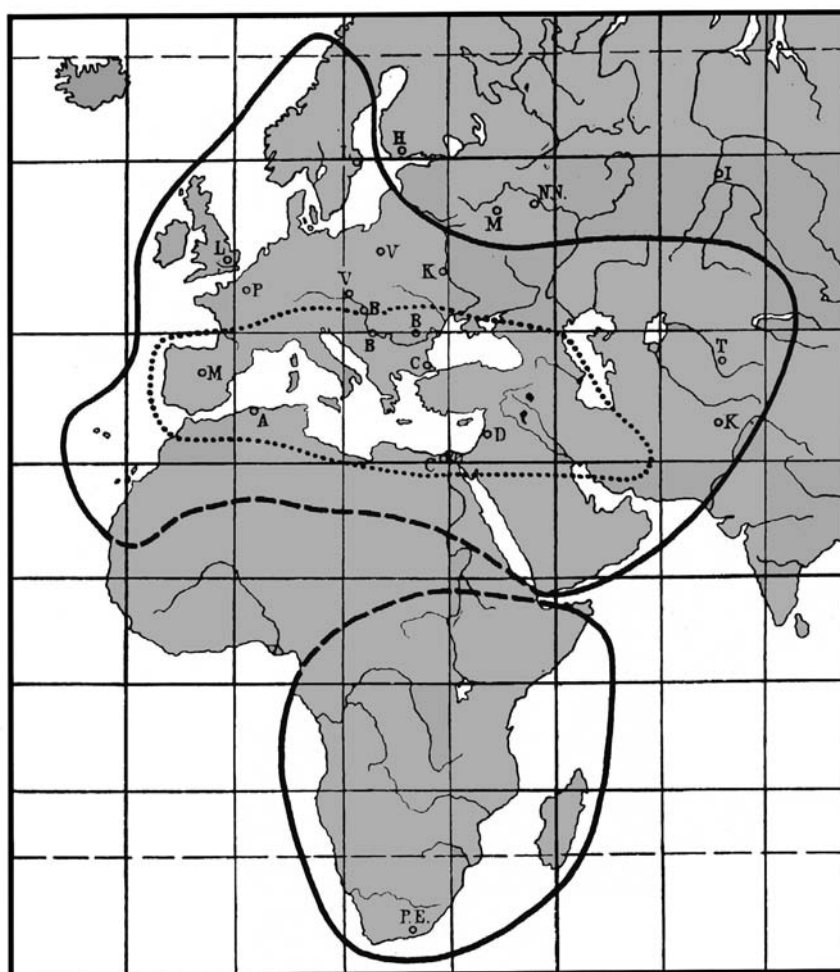


**Fig. 19.** Especies descritas en *Ornithogalum* entre los años 1753 y 1985: **a.** Táxones transferidos en la actualidad a otros géneros; **b.** Sinónimos y nombres ilegítimos; **c.** Táxones aceptados. Tomado de LANDSTRÖM (1989).

Atendiendo a la Fig. 19, y siguiendo a LANDSTRÖM (1989), a finales del siglo XVIII se observa un pico en el número de especies descritas, que corresponden a los autores Lamarck, Jacquin y Thunberg. A comienzos del siglo XIX, la mayor parte de los autores incluían el género *Gagea* Salisb. en *Ornithogalum*. Además, en esta época Schultes y Kunth dan nombre a nuevas especies, gran parte de ellas consideradas actualmente sinónimos o nombres ilegítimos. Durante la segunda mitad del siglo XIX, Boissier, Jordan & Fourreau y Baker describen unos 80 nuevos táxones en el género, muchos de los cuales son ampliamente aceptados en la actualidad. Ya en el siglo XX,

Bolus, Leighton, Obermeyer y Zahariadi trabajan activamente en el género, describiendo nuevas especies.

Desde un punto de vista biogeográfico, FEINBRUN (1941) considera que *Ornithogalum* presenta dos centros de distribución principales: uno en África del sur y tropical, y otro en el “Reino Mesógeno”, que comprende el sur de Europa, el norte de África y el suroeste de Asia (Fig. 20). Según ZAHARIADI (1965), estas dos áreas de distribución están separadas por el desierto del Sahara, aproximándose bastante entre Somalia y el sur de Arabia (Fig. 20).



**Fig. 20.** Distribución y centros de evolución del género *Ornithogalum*: — Límite de las áreas; - - - Límites imperfectamente conocidos; ..... Territorios de especiación intensa. Modificado de ZAHARIADI (1965).

Por otra parte, LEIGHTON (1944), basándose en *Index Kewensis*, realiza una aproximación del número de especies localizadas en las diferentes zonas de distribución del género (Tab. 2). Dicho autor hace hincapié en la escasa precisión de las áreas de algunos táxones, debido a que no pudo consultar la bibliografía necesaria por sí mismo.



**Tab. 2.** Número de especies de *Ornithogalum* en diferentes zonas geográficas, según LEIGHTON (1944).

<i>Región</i>	<i>Número de especies</i>
Sudáfrica (incluido el suroeste de África)	120
África tropical	16
Norte de África	9
Balcanes, Sureste de Europa y el Cáucaso	31
Asia Menor y Persia	33
Italia, Francia y España	25
Norte de Europa (Suecia, Gran Bretaña y Alemania)	3
América del Sur	4
Oriente	2
Madagascar	1
México	1

En la década de los cuarenta, FEINBRUN (1941) publica un trabajo sobre las especies del género *Ornithogalum* en Palestina y áreas colindantes. En dicho trabajo se discute la biogeografía del género, basándose en los subgéneros propuestos por BAKER (1873). A continuación se presenta la biogeografía de las secciones incluidas en el género *Ornithogalum*, siguiendo la circunscripción y el criterio de FEINBRUN (1941):

1. *Ornithogalum* sección *Beryllis* (Salisb.) Engler es considerada como la de área de distribución más amplia. Por una parte, existe un gran grupo de especies concentradas en Sudáfrica y África Tropical, y por otra, un grupo menor de especies, comprendido en las regiones biogeográficas Mediterránea, Irano-Turaniana y Saharo-Síndica. Además se incluye una especie de Sudamérica (actualmente en el género *Oziroë* Raf.). Por este motivo, esta sección la considera con distribución disyunta.
2. *O.* sección *Caruelia* (Parl.) Engler muestra asimismo una distribución disyunta. El grueso de la sección está localizado en Sudáfrica, pero una especie (*O. arabicum*) se distribuye por la región Mediterránea. Respecto a ésta, FEINBRUN (1941) plantea la posibilidad de su origen cultivado.
3. *O.* sección *Myogalum* (Link) Engler es principalmente Mediterráneo-oriental, con irradiaciones a las regiones Eurosiberiana y Boreoamericana.
4. *O.* sección *Heliocharmos* (Baker) Engler está representada por un gran número de especies y se encuentra restringida al “Reino Mesógeno” (entendido como las regiones fitogeográficas Mediterránea, Irano-Turaniana

y Saharo-Síndica). Algunas especies alcanzan el sur de Europa Central, creciendo en hábitats térmicos. Según HEGI (FEINBRUN, 1941), *O. umbellatum* no es silvestre al norte de los Alpes, argumentando que dicha especie fue cultivada por los granjeros y se encuentra escapada de cultivo.

5. *O.* sección *Osmyne* (Salisb.) Engler se distribuye exclusivamente por Sudáfrica y África Tropical.
6. *O.* sección *Cathissa* (Salisb.) Engler, atendiendo a BAKER (1873), presenta ocho especies en Sudáfrica, una en el Cáucaso y el Kurdistán, y otra especie en España, Portugal y Mauritania.

Según lo anterior, y siempre siguiendo el razonamiento de FEINBRUN (1941), el género *Ornithogalum* presenta dos centros genéticos principales: uno en Sudáfrica –con las secciones *Cathissa*, *Osmyne*, *Caruelia* y parte de *Beryllis*– y el otro en las regiones biogeográficas Mediterránea, Irano-Turaniana y Saharo-Síndica –con las secciones *Heliochondros* y *Myogalum*, y el resto de *Beryllis*–. Al igual que otros muchos géneros de similar distribución, como *Trigonella* L., *Urginea* o *Scilla*, *Ornithogalum* parece ser originario de Sudáfrica (FEINBRUN, 1941), ya que allí se encuentra su principal centro genético, con una gran concentración de especies con números cromosómicos bajos (OBERMEYER, 1978). Sin embargo, la Cuenca Mediterránea se considera como otro punto importante de especiación, probablemente de aparición posterior al sudafricano (FEINBRUN, 1941; OBERMEYER, 1978).

Estos géneros debieron avanzar hacia la región de Tethys en el periodo Terciario temprano, denominándose en conjunto “flora *Welwitschia*” (cf. FEINBRUN, 1941). El género *Ornithogalum* ya existiría en el Terciario temprano, antes de la separación de África y Sudamérica. Esto vendría a explicar la existencia de *O. biflorum* D. Don en Chile y Perú (FEINBRUN, 1941), aunque actualmente esta especie se incluye en el género *Oziroë* (*Hyacinthaceae* subfam. *Oziroëoideae*). Además, la presencia de *O. convallarioides* en Madagascar probaría que el género se expandió hasta allí no después del Mioceno, periodo en el cual dicho territorio quedó definitivamente aislado de África (FEINBRUN, 1941).

De las ramas del género que migraron del sur de África hacia el norte, la más clara y con mayor potencia sería *O.* sect. *Beryllis* y quizás también débiles ramas de *O.* sect. *Caruelia* y *O.* sect. *Cathissa*. En los territorios mesógenos dichos linajes siguieron

evolucionando hasta producir los táxones actuales de dichas secciones. Respecto a los ancestros directos de las secciones *Heliochormos* y *Myogalum*, FEINBRUN (1941) no aporta información concluyente, si bien considera a la sección *Heliochormos* como una de las más recientes y con mayor radiación del género.

A partir de estas consideraciones, FEINBRUN (1941) propone un orden evolutivo de las secciones, según se indica a continuación:

I *O. sect. Beryllis*; II *O. sect. Caruelia*; III *O. sect. Cathissa*; IV *O. sect. Osmyne*; V *O. sect. Myogalum*; VI *O. sect. Heliochormos*.

## 2. OBJETIVOS GENERALES

Sobre la base de los antecedentes expuestos, se han planteado los siguientes objetivos:

- 1) Clarificar, mediante análisis moleculares y morfológicos, las relaciones filogenéticas y taxonomía de la subfam. *Ornithogaloideae*, principalmente del género *Ornithogalum*.
- 2) Determinar el número de táxones, y su posible variabilidad poblacional del género *Ornithogalum* en la Península Ibérica e Islas Baleares, a partir de los datos moleculares y morfológicos.
- 3) Presentar la revisión taxonómica del género *Ornithogalum* para la Península Ibérica e Islas Baleares.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## **Capítulo II.**

Circunscripción del género

*Ornithogalum* sensu lato.

¿Uno o varios géneros?



# 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Como se expuso en el capítulo anterior, existe una gran variabilidad morfológica en las especies que se han incluido tradicionalmente en *Ornithogalum*. Debido a esto, a lo largo de la historia se han adoptado muy diversos tratamientos taxonómicos en este grupo, que se resumen seguidamente.

## 1.1. Trabajos prelinneanos

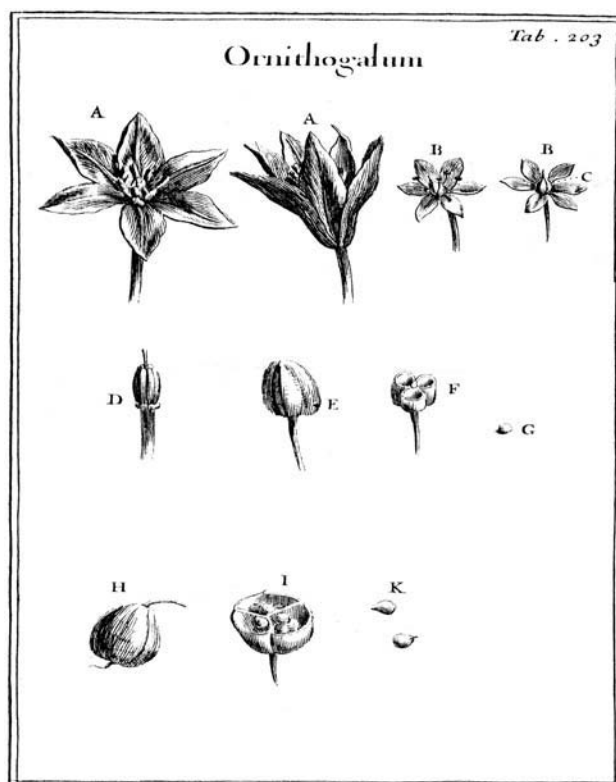
La primera referencia sobre estas plantas aparece en ciertos escritos griegos, donde Teofrasto, pupilo de Aristóteles, hacia el año 300 a.C. usó el nombre *Ornithogalum* para denominar ciertas plantas bulbosas.

Ya en el siglo XV, RENEAULME (1611) publica un pequeño libro llamado “Specimen Historiae Plantarum”, donde aparece *Ornithogalon* como nuevo nombre genérico. Este autor cita seis especies, referidas como monomios griegos: ήλιόχαρμος (*Heliochamos* = *O. umbellatum* L.), μελανομόφαλη (*Melanomphale* = *O. arabicum* L.), πυρροχιτών (*Pyrrhochiton* = *O. luteum* L. = *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawler), ύποξις (*Hypoxis* = *O. minimum* L. = *Gagea minima* (L.) Ker-Gawler), λευκοκούαρη (*Leucochiare*) y σταυώδες (*Stachyodes* = *O. pyrenaicum* L.). De ellas, el icón número 87, correspondiente a “*Heliochamos*” y coincidente con el actual *O. umbellatum*, ha sido elegido por STEARN (1983) –y corroborado por el Comité Internacional de Espermatófitos (cf. Taxon 44: 612. 1995)– como lectótipo del género linneano *Ornithogalum*.

A principios del siglo XVIII, TOURNEFORT (1700) caracteriza al género *Ornithogalum* de la siguiente manera:

“ORNITHOGALUM est plantae genus, flore A, B liliaceo, ex petalis sex in orbem positis composito, quorum medullium occupant pistillum D, C, quod deinde abit in fructum E, H subrotundum, in tria loculamenta F, I divisum, seminibus foetum K, G subrotundis. His notis est radix bulbosa aut tuberosa qua differt a Phalangio”.

Las letras del texto hacen referencia a partes de la flor y del fruto de *Ornithogalum umbellatum* localizadas en la lámina 203 de dicha obra (Fig. 21).



**Fig. 21.** Lámina correspondiente a partes de la flor y del fruto de *Ornithogalum umbellatum*. Tomado de TOURNEFORT (1700).

## 1.2. Clasificación según Linneo

Años más tarde, LINNEO (1737, 1754) retoma el género *Ornithogalum* de Tournefort, y lo caracteriza como sigue:

“CAL. nullus: nisi fulcra sumas.

COR. plana, basi erecta. *Petala* sex, lanceolata, infra medium erecta, supra medium plano-patentia, persistentia, colorem dimittentia.

STAM. *Filamenta* sex, erecta, basi dilatata, corolla dimidio breviora. *Antherae* simplices.

PIST. *Germen* angulatum. *Stylus* subulatus, persistens.

PER. *Capsula* subrotunda, angulata, trilobularis, trivalva.

SEM. plura, subrotunda. *Receptaculum* columnare.

OBS. *Filamenta in aliis plana, erecta, apice trifida media lacinia antheram sustinente, in aliis ex utriusque altera.*”

Además, LINNEO (1753) incluye en *Ornithogalum* 12 táxones de manera consecutiva: 1. *O. luteum*, 2. *O. minimum*, 3. *O. hirsutum*, 4. *O. bivalve*, 5. *O. pyrenaicum*, 6. *O. latifolium*, 7. *O. pyramidale*, 8. *O. arabicum*, 9. *O. umbellatum*, 10. *O. nutans*, 11. *O. capense* y 12. *O. canadense*. Cabe indicar que en el género *Scilla*,

describe la especie “8. *Scilla unifolia*”, que es el basiónimo del endemismo ibérico y norteafricano *Ornithogalum broteroi*.

Con posterioridad, LINNEO (1756) añade dos especies más al género, con su correspondiente número de aparición en la obra: 141. *O. comosum* y 142. *O. narbonense*.

### 1.3. Trabajos postlinneanos

Pese a que el concepto linneano del género *Ornithogalum* es muy amplio, según STEARN (1983) parecía suficiente para su época. Sin embargo, algunos botánicos contemporáneos a Linneo, como Philip Miller, John Hill, Michel Adanson y F.C. Medikus, ya rechazaron esa amplia concepción genérica (STEARNS, 1983), lo que llevó a la división de muchos de los géneros linneanos en grupos más pequeños y homogéneos. Así, no sorprende que las especies linneanas de *Ornithogalum* números 1 y 2 se incluyeran más tarde en el género *Gagea* Salisb.; la número 3 en el género *Hypoxis* L.; la número 4 en *Nothoscordum* Kunth; la número 11 en *Eriospermum* Jacq.; y la especie número 12 en *Albuca*. Incluso con estas exclusiones, el género seguía sin formar un grupo completamente homogéneo (STEARNS, 1983).

De esta manera, tras la obra de Linneo, FABRICIUS (1759) da a conocer el género *Celsia*, en el que incluye las especies números 1, 6 y 9 de Linneo (*O. luteum*, *O. latifolium* y *O. umbellatum*).

A finales del siglo XVIII, MEDIKUS (1790) describe el género *Stellarioides*, citando como especie tipo *S. canaliculata*, que se considera actualmente un sinónimo de *O. longebracteatum* Jacq. (SPETA, 2001). Dicho género se incluye, de forma tradicional, dentro de *O.* subgen. *Urophyllon* (Salisb.) Baker (cf. OBERMEYER, 1978).

Ya entrado el siglo XIX, GRAY (1821) segrega *O. nutans* L. como tipo y único representante del nuevo género *Honorius*. A los pocos años, LINK (1829) y REICHENBACH (1830) describen los géneros *Myogalum* y *Albucea* respectivamente, citando asimismo *O. nutans* como tipo, por lo que se consideran sinónimos de *Honorius*.

Años más tarde, RAFINESQUE (1837) reorganiza las especies linneanas y otras descritas posteriormente en 12 géneros, tal y como se muestra en la Tab. 3.



**Tab. 3.** Géneros propuestos por RAFINESQUE (1837) y especies incluidas en cada uno.

Género	Especies incluidas
<i>Ornithogalon</i>	<i>O. umbellatum</i> , <i>O. lacteum</i> Jacq., <i>O. nanum</i> (Burm. f.) Thunb., <i>O. revolutum</i> Jacq., <i>O. conicum</i> Jacq.
<i>Loncomelos</i>	<i>O. pyrenaicum</i> , <i>O. narbonense</i> , <i>O. latifolium</i> L., <i>O. pyramidale</i> L., <i>O. secundum</i> Jacq., <i>O. suaveolens</i> Jacq. (+ subgen. <i>Tritriela</i> )
<i>Loncoxis</i>	<i>O. sulfureum</i> Schult.f. (= <i>O. pyrenaicum</i> )
<i>Syncodium</i>	<i>O. nutans</i>
<i>Melomphis</i>	<i>O. arabicum</i> , <i>O. corymbosum</i> Lindl.
<i>Eliokarmos</i>	<i>O. thyrsoides</i> ; <i>O. aureum</i> Curt.; <i>O. coarctatum</i> Jacq.; <i>O. maculatum</i> ; <i>O. miniatum</i> Jacq., <i>O. flavescens</i> Jacq.; <i>O. flavissimum</i> Jacq.; <i>O. caudatum</i> Jacq. (que excluyó posteriormente)
<i>Tomoxis</i>	<i>O. coarctatum</i> Jacq. (= <i>O. thyrsoides</i> Jacq.); <i>O. odoratum</i> Jacq. (= <i>O. secundum</i> Jacq.); <i>O. virens</i> Lindl.
<i>Lomaresis</i>	<i>O. revolutum</i> Jacq. ( $\approx$ <i>O. thyrsoides</i> Jacq., según OBERMEYER, 1978)
<i>Nicipe</i>	<i>O. niveum</i> Ait.
<i>Trimelopter</i>	<i>O. fuscatum</i> Jacq. (= <i>O. unifolium</i> Retz.)
<i>Ethesia</i>	<i>O. prasinum</i> Lindl.
<i>Coilonox</i>	<i>O. albuoides</i> (Ait.) Thunb. (= <i>O. suaveolens</i> )

Con posterioridad, PARLATORE (1854) describe el género *Caruelia* para incluir *Ornithogalum arabicum*. Este género, sin embargo, es un sinónimo posterior de *Melomphis* Raf. (Tab. 3).

SALISBURY (1866) se dio cuenta de la heterogeneidad del grupo y en su obra póstuma “The Genera of Plants...a fragment containing part of Liriogamae” dividió su “Orden *Ornithogaleae*” en muchos pequeños géneros (Tab. 4 y Tab. 5), diferenciando entre aquéllos que presentan los filamentos insertos en el receptáculo, de los que los presentan adnados al receptáculo y a los tépalos.

Aunque la profusa división del género realizada por SALISBURY (1866) fuera aceptada, ésta necesitaría la corrección de su *Beryllis* y *Eustachys* por *Loncomelos* (RAFINESQUE, 1837), su *Brizophile* por *Honorius* (GRAY, 1821), su *Myanthe* por *Melomphis* (RAFINESQUE, 1837), su *Aspasia* y *Phaeocles* por *Eliokarmos*, *Tomoxis* y *Lomaresis* (RAFINESQUE, 1837), su *Ardernia* por *Trimelopter* (RAFINESQUE, 1837), su *Urophyllon* por *Stellarioides* (MEDIKUS, 1790), y su *Taeniola* por *Coilonox* (RAFINESQUE, 1837).

**Tab. 4.** Géneros y especies incluidas por SALISBURY (1866), en las Ornithogáneas, pertenecientes a la “sección 1: Filamentos insertos en el receptáculo”.

Género	Especies incluidas
<i>Eustachys</i>	<i>Ornithogalum latifolium</i> , <i>O. pyramidale</i>
<i>Beryllis</i>	<i>O. pyrenaicum</i>
<i>Ornithogalum</i>	<i>O. umbellatum</i>
<i>Brizophile</i>	<i>O. nutans</i>
<i>Cathissa</i>	<i>Scilla unifolia</i> (= <i>O. broteroi</i> ), <i>O. concinnum</i>
<i>Myanthe</i>	<i>O. arabicum</i>
<i>Aspasia</i>	<i>O. lacteum</i> , <i>O. revolutum</i> , <i>O. flavescens</i> , <i>O. aureum</i> , <i>O. thyrsoides</i>
<i>Phaeocles</i>	<i>O. maculatum</i>
<i>Ardernia</i>	<i>O. fuscatum</i> (= <i>O. unifolium</i> )
<i>Taeniola</i>	<i>Albuca vittata</i> Ker-Gawl. (= <i>O. suaveolens</i> )
<i>Osmyne</i>	<i>O. odoratum</i> (= <i>O. secundum</i> )
<i>Urophyllon</i>	<i>O. niveum</i> y <i>O. caudatum</i> (= <i>O. longibracteatum</i> )

**Tab. 5.** Géneros y especies incluidas por SALISBURY (1866), dentro de las Ornithogáneas, pertenecientes a la “sección 2: Filamentos adnados al receptáculo y a los tépalos”.

Género	Especies incluidas
<i>Branciona</i>	<i>Albuca setosa</i> Jacq.
<i>Falconera</i>	<i>A. fastigiata</i> Dryand., <i>A. viscosa</i> L.f.
<i>Albuca</i>	<i>A. viridiflora</i> Jacq., <i>A. flaccida</i> Jacq., <i>A. altissima</i> Dryand., <i>A. major</i> L., <i>A. minor</i> L., <i>A. coarctata</i> Dryand.
<i>Pallastema</i>	<i>A. abyssinica</i> Jacq.
<i>Monotassa</i>	<i>Ornithogalum secundum</i>
<i>Radamanthus</i>	<i>Hyacinthus convallarioides</i> L.f.
<i>Drimia</i>	<i>Drimia undulada</i> Jacq., <i>D. purpurascens</i> J. Jacq., <i>D. elata</i> Jacq., <i>D. ciliaris</i> Jacq., <i>D. pusilla</i> Jacq., <i>D. media</i> Jacq., <i>D. altissima</i> Hook f., <i>O. giganteum</i> Jacq.
<i>Sypharissa</i>	<i>Anthericum exuviatum</i> Jacq., <i>A. filifolium</i> Jacq., <i>Albuca fugax</i> Ker Gawl.

Hasta este momento, es de destacar que, a pesar de las divisiones del género linneano por parte de los botánicos indicados, siempre se retuvo el nombre *Ornithogalum* para el grupo que contenía a la especie *O. umbellatum*.

En la segunda mitad del siglo XIX, BAKER (1873) realiza una revisión de los géneros y las especies pertenecientes a las tribus *Scilleae* y *Chlorogaleae* (caracterizadas por sus piezas periánticas libres desde la base). Dentro de las *Scilleae*,

dicho autor cita 73 especies incluidas en el género *Ornithogalum*, de las cuales 39 crecen en la región del Cabo, en Sudáfrica. Así mismo, este autor divide el género *Ornithogalum* en siete subgéneros (Tab. 6). De ellos, dos son exclusivamente Mediterráneos, dos exclusivos de la región del Cabo (Sudáfrica) y los otros tres principalmente del Cabo (BAKER, 1873). Además, unas pocas especies son tropical-africanas y una es originaria de Perú y Chile (actualmente, esta especie americana se ubica en el género *Oziroë*). Por último, *Ornithogalum* no se encuentra representado en el este de India y el lejano Oriente.

**Tab. 6.** Subgéneros de *Ornithogalum* y su distribución, descritos por BAKER (1873).

Subgénero	Distribución
<i>Heliocharmos</i>	Mediterráneo y sur de Europa.
<i>Caruelia</i>	Mediterráneo y África.
<i>Myogalum</i>	Mediterráneo.
<i>Beryllis</i>	Mediterráneo, sur de Europa y África.
<i>Osmyne</i>	África.
<i>Cathissa</i>	Oeste del Mediterráneo y África.
<i>Ledebouriopsis</i>	África (No incluido en la actualidad en <i>Ornithogalum</i> ).

Unos años más tarde, ENGLER (1888) combina como secciones los subgéneros reconocidos por BAKER (1873) (Tab. 7), incluyendo diferentes géneros y especies en su seno. Por ello, las secciones resultantes son bastante heterogéneas en su morfología y biogeografía.

**Tab. 7.** Secciones de *Ornithogalum* y táxones incluidos en cada una por ENGLER (1888).

Sección	Géneros incluidos	Especies incluidas
<i>Heliocharmos</i> (Baker) Engler	-	<i>O. comosum</i> , <i>O. umbellatum</i> , <i>O. refractum</i> Guss., <i>O. exscapum</i> Ten.
<i>Caruelia</i> (Parl.) Engler	<i>Myanthe</i> , <i>Aspasia</i> , <i>Phaeocles</i>	<i>O. arabicum</i>
<i>Myogalum</i> (Link) Engler	<i>Honorius</i> , <i>Albucea</i> , <i>Brizophile</i>	<i>O. nutans</i> , <i>O. boucheanum</i> Asch.
<i>Beryllis</i> (Salisb.) Engler	<i>Ardernia</i>	<i>O. pyrenaicum</i> , <i>O. narbonense</i>
<i>Osmyne</i> (Salisb.) Engler	<i>Taeniola</i> , <i>Monotassa</i>	
<i>Cathissa</i> (Salisb.) Engler	<i>Eustachys</i>	<i>O. lacteum</i> , <i>O. unifolium</i> , <i>O. latifolium</i>

## 1.4. Era moderna

Es a principios del s. XX cuando se produce un hecho relevante, que afecta a la tipificación de *Ornithogalum*, y que no ha estado exento de controversia. Como se ha dicho anteriormente, aunque el sentido original del género fue restringido por los autores posteriores a Linneo, siempre había existido un consenso amplio para aplicar dicho nombre en su sentido estricto al grupo de especies relacionadas con *O. umbellatum*. Sin embargo, BRITTON & BROWN (1913) designaron primeramente *O. arabicum* como el lectótipo del género, opción que siguieron OBERMEYER (1978) y FARR et al. (1979); y posteriormente, CULLEN & RATER (1967) eligieron a *O. nutans* como lectótipo. No obstante, según el protólogo linneano, los tépalos no son de color uniforme como en *O. arabicum* –“*petala [...] colorem dimittentia*”– ni sus filamentos son trífidos en su ápice como en *O. nutans* –“*Filamenta sex, erecta, basi dilatata*” (cf. RAAMSDONK, 1982)–, por lo que ambas lectotipificaciones están en serio conflicto con dicho protólogo y pueden desestimarse (artículos 7.7 y 9.17, del Código Internacional de Nomenclatura Botánica; cf. MACNEILL et al., 2006). En cambio, HITCHCOCK & GREEN (1929), PHILLIPS (1951), RAAMSDONK (1982) y STEARN (1983) consideraron a *O. umbellatum* como lectótipo del género, lo que a nuestro entender parece acertado y se ajusta a los mencionados artículos, por lo que lo aceptamos en el presente estudio.

En lo referente a aspectos que tratan la sistemática del género, ZAHARIADI (1965) realizó una profusa subdivisión para las especies europeas, hasta el nivel de subgénero y sección. Para ello, este autor se basa en caracteres anatómicos y biológicos, como la testa seminal, la epidermis, el tipo de germinación o la estructura interna del bulbo, además de los caracteres morfológicos tradicionales. Cabe destacar la profusa división que realizó en el grupo *Ornithogalum* sensu lato, en el que reconoció 9 subgéneros y 16 secciones (Tab. 8).

Poco después, CULLEN & RATTER (1967) realizaron un estudio taxonómico y citológico de las especies turcas del género *Ornithogalum*. Estos autores criticaron la separación extrema en subgéneros y secciones de ZAHARIADI (1965), sobre todo en el grupo *Heliochondros* (= *O.* subgen. *Ornithogalum*), la cual según ellos parece injustificada atendiendo a la morfología.

**Tab. 8.** Subgéneros, secciones y tipos de *Ornithogalum* descritos por ZAHARIADI (1965).

Subgénero	Sección	Tipo
	<i>Involuta</i>	<i>O. flavescens</i> Lam.
<i>Beryllis</i>	<i>Galactea</i>	<i>O. ponticum</i> Zahar.
	<i>Albedo</i>	<i>O. fischerianum</i> Krascheninn
<i>Eustachys</i>	<i>Eustachys</i>	<i>O. arcuatum</i> Stev.
<i>Ophiogalum</i>	<i>Oligophylla</i>	<i>O. oligophyllum</i> Clarke
	<i>Lambda</i>	<i>O. sigmoideum</i> Freyn & Sint.
<i>Hypogaeum</i>	<i>Fimbriata</i>	<i>O. fimbriatum</i> Willd.
	<i>Aptera</i>	<i>O. amblycarpum</i> Zahar.
<i>Oreogalum</i>	<i>Platyphyllum</i>	<i>O. montanum</i> Cyrill. in Ten.
	<i>Lanceolata</i>	<i>O. lanceolatum</i> Labill.
<i>Amphibolum</i>	<i>Amphibola</i>	<i>O. amphibolum</i> Zahar.
	<i>Oreoidea</i>	<i>O. oreioides</i> Zahar.
<i>Anosmium</i>	<i>Nana</i>	<i>O. nanum</i> Sibth. & Sm
	<i>Pterogalum</i>	<i>O. wiedemanni</i> Boiss.
<i>Heliocharmos</i>	<i>Obtusangula</i>	<i>O. comosum</i> Torner
	<i>Umbellata</i>	<i>O. refractum</i> Kit. in Willd.
<i>Myogalum</i>	-	<i>O. boucheanum</i> Asch.

A los pocos años, ZAHARIADI (1977) retoma los estudios de anatomía, morfología de la testa seminal y tipos de germinación en *Ornithogalum*. En este trabajo propone una nueva organización en subgéneros y secciones de *Ornithogalum* sensu lato (Tab. 9), reconociendo 13 subgéneros y 26 secciones diferentes.

Al año siguiente, OBERMEYER (1978) publica una revisión de las especies del género *Ornithogalum* presentes en el sur de África. En ella considera que dicho género está compuesto por unas 200 especies, distribuidas por Europa, África y oeste de Asia. Para el sur de África reconoce 54 especies, con una gran concentración de táxones en el suroeste de la región del Cabo, en Sudáfrica. Este autor reparte todos los táxones sudafricanos en tres subgéneros exclusivos, tratando de separar las especies sudafricanas y mediterráneas, a diferencia de lo que había hecho BAKER (1873) un siglo antes. Además cita como buenos caracteres para diferenciar los subgéneros la forma de las brácteas, el tipo de semilla y la morfología y el color de las flores. Tras su aportación, la sistemática del género en Sudáfrica quedó como se detalla en la Tab. 10.

**Tab. 9.** Subgéneros y secciones de *Ornithogalum* y especies incluidas por ZAHARIADI (1977).

Subgénero	Sección	Especies incluidas
<i>Beryllis</i>	<i>Involuta</i>	<i>O. flavescens</i> , <i>O. pyrenaicum</i> , <i>O. visianicum</i> Tomm., <i>O. creticum</i> Zahar.
	<i>Galactea</i>	<i>O. ponticum</i> , <i>O. brevistylum</i> Wolfner, <i>O. narbonense</i> , <i>O. prasinantherum</i> Zahar., <i>O. reverchonii</i>
	<i>Albedo</i>	<i>O. fischerianum</i> , <i>O. brachystachys</i> K. Koch
<i>Eustachys</i>	<i>Eustachys</i>	<i>O. arcuatum</i> , <i>O. magnum</i> Krasch. & Schischk., <i>O. schelkownikovii</i> , <i>O. kurdicum</i> Bornm., <i>O. botezi</i>
<i>Ophiogalum</i>	<i>Lambda</i>	<i>O. sigmoideum</i> , <i>O. transcaucasicum</i> Misczenko ex Grossh., <i>O. nivale</i> Boiss.
	<i>Ascendentia</i>	<i>O. schmalkauseni</i> , <i>O. balansae</i> Boiss.
<i>Leptotesta</i>	<i>Oligophylla</i>	<i>O. oligophyllum</i>
	<i>Duplicia</i>	<i>O. tempskyanum</i> Freyn & Sint.
<i>Oreogalum</i>	<i>Platyphylla</i>	<i>O. montanum</i> , <i>O. platyphyllum</i> Boiss., <i>O. arianum</i> Lipsky ex B.Fedtsch. et al.
	<i>Lanceolata</i>	<i>O. lanceolatum</i> , <i>O. billardieri</i> , <i>O. sororium</i> Schott & Kotschy, <i>O. cydni</i> Schott & Kotschy
<i>Anosmium</i>	<i>Oreoides</i>	<i>O. oreoides</i> , <i>O. atticum</i> Boiss. & Orph. ex Boiss.
<i>Hypogaeum</i>	<i>Fimbriata</i>	<i>O. fimbriatum</i> , <i>O. sintenisi</i> Freyn, <i>O. hyrcanum</i> Grossh., <i>O. pedicellare</i> Boiss. & Kotschy
	<i>Aptera</i>	<i>O. amblycarpum</i>
	<i>Tenuifolia</i>	<i>O. gussonei</i> Ten., <i>O. costatum</i> Zahar., <i>O. neglectum</i>
<i>Amphibolum</i>	<i>Recurva</i>	<i>O. woronowii</i> Krasch.
	<i>Amphibola</i>	<i>O. amphibolum</i> , <i>O. trichophyllum</i> Baker, <i>O. iraquense</i> , <i>O. brevipedicellatum</i> Boiss. ex Baker, <i>O. pycnanthum</i> Wendelbo
<i>Amphigalum</i>	<i>Pterogalum</i>	<i>O. wiedemanni</i>
	<i>Nana</i>	<i>O. sibthorpii</i> Greuter, <i>O. exscapum</i> , <i>O. retrorsum</i>
<i>Ornithogalum</i>	<i>Pedunculata</i>	<i>O. sphaerolobum</i> Zahar.
	<i>Obtusangula</i>	<i>O. comosum</i> , <i>O. eigii</i> Feinbrun
	<i>Ornithogalum</i>	<i>O. umbellatum</i> , <i>O. kochii</i> Parl., <i>O. armeniacum</i> Baker
	<i>Refracta</i>	<i>O. refractum</i> , <i>O. divergens</i> Bor., <i>O. degenianum</i> Polgar
	<i>Exarata</i>	<i>O. exaratum</i> Zahar.
<i>Myogalum</i>	<i>Myogalum</i>	<i>O. nutans</i> , <i>O. prasandrum</i> Griseb., <i>O. akeni</i> , <i>O. boucheanum</i> , <i>O. libanoticum</i> Boiss.
<i>Caruelia</i>	<i>Caruelia</i>	<i>O. arabicum</i> , <i>O. melanogynum</i> Cullen, <i>O. persicum</i> Hausskn. ex Bornm.
<i>Cathissa</i>	<i>Cathissa</i>	<i>O. unifolium</i> , <i>O. concinnum</i>

A finales del siglo XX, LANDSTRÖM (1989) realiza un estudio de *O.* subgen. *Ornithogalum* (= *Heliochamos*) en Grecia, reconociendo 16 táxones. Dicho autor se

basa en caracteres morfológicos y en los cariotipos para hacer una separación taxonómica de las especies, describiendo algunos nuevos táxones. Para Landström, las especies de este subgénero constituyen un grupo bastante homogéneo, por lo que critica la profusa división infragenérica realizada por ZAHARIADI (1977). Por tanto, si se aceptara la división de Zahariadi, los restantes subgéneros de *Ornithogalum* deberían elevarse al rango genérico (LANDSTRÖM, 1989).

**Tab. 10.** Sistemática del género *Ornithogalum* para las especies del sur de África, según OBERMEYER (1978).

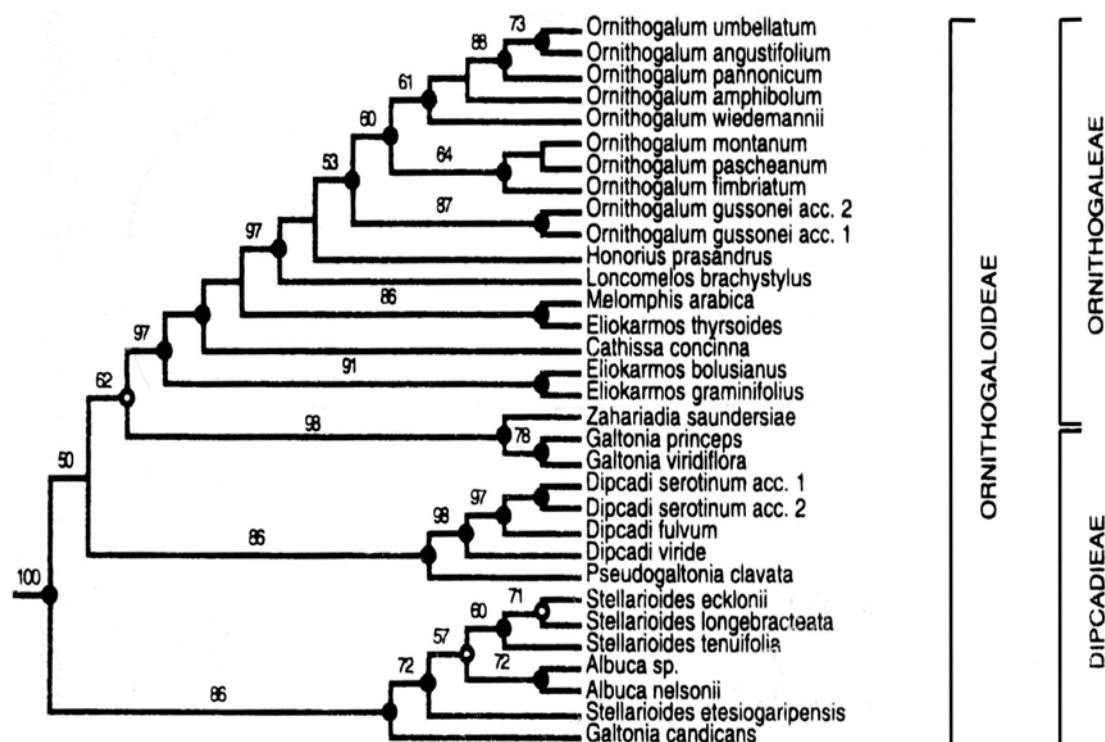
Subgénero y grupo	Tipo
Subgen. <i>Aspasia</i>	<i>O. conicum</i> Jacq.
Grupo <i>Aspasiae</i>	<i>O. conicum</i> Jacq.
Grupo <i>Hispidae</i>	<i>O. hispidum</i> Hornem.
Grupo <i>Angustifoliati</i>	<i>O. juncifolium</i> Jacq.
Subgen. <i>Urophyllon</i>	<i>O. longebracteatum</i> Jacq.
Subgen. <i>Osmyne</i>	<i>O. secundum</i> Jacq.

## 1.5. Clasificaciones moleculares

SPETA (1998b) publica las *Hyacinthaceae* en el libro “The families and genera of vascular plants”, donde reconoce 13 géneros diferentes en la subfamilia *Ornithogaloideae* –*Stellarioides*, *Coilonox*, *Albuca*, *Pseudogaltonia* Kuntze, *Dipcadi* Medik., *Galtonia* Decne., *Zahariadia* Speta, *Melomphis*, *Cathissa*, *Eliokarmos*, *Loncomelos*, *Honorius* y *Ornithogalum*–, y considera *Neopatersonia* Schönland como posible integrante de esta subfamilia.

Al año siguiente, PFOSSER & SPETA (1999) estudian las relaciones filogenéticas de los táxones de la familia *Hyacinthaceae* basándose en la secuenciación de las regiones plastidiales *trnL* intrón y *trnL-F*. Dentro de la subfamilia *Ornithogaloideae*, estos autores reconocen dos tribus: *Ornithogaleae* y *Dipcadieae* (Fig. 22). Cabe destacar que *Ornithogalum*, en su concepción tradicional, es polifilético, ya que los géneros *Albuca*, *Dipcadi*, *Galtonia* y *Pseudogaltonia* –que siempre habían sido diferenciados claramente del concepto tradicional de *Ornithogalum* sensu lato–, aparecen incluidos entre los géneros *Stellarioides*, *Eliokarmos*, *Cathissa*, *Melomphis*, *Loncomelos*, *Honorius* y *Zahariadia* (Fig. 22), que sí se suelen incluir en la sinonimia

de *Ornithogalum*. En cambio, STEDJE (2001) critica la profusa segregación genérica realizada por SPETA (1998b) en las *Ornithogaloideae*, la cual no presenta argumentos moleculares o morfológicos suficientes y está basada en caracteres cuantitativos de las flores y semillas exclusivamente (STEDJE, 2001).



**Fig. 22.** Árbol de la subfamilia *Ornithogaloideae* basado en la secuenciación de las regiones plastidiales *trnL* intrón y *trnL-F*. Tomado de PFOSSER & SPETA (1999).

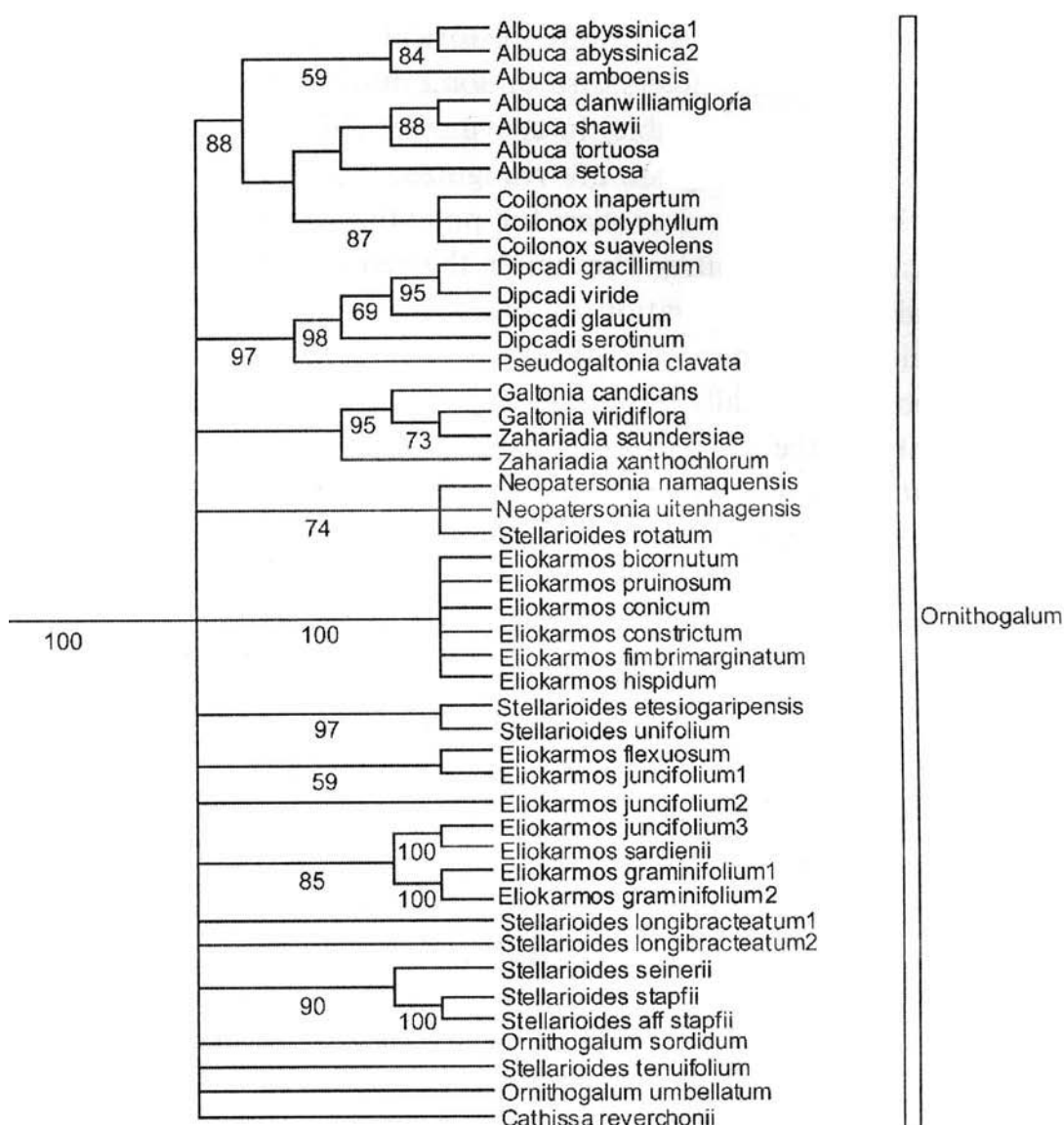
Además, SPETA (2001) combina datos de quimiotaxonomía y morfología en las subfamilias *Urgineoideae* y *Ornithogaloideae*. En este trabajo se describen varios géneros nuevos, reconoce otros ya propuestos y realiza numerosas combinaciones. Además, dentro de la subfamilia *Ornithogaloideae* tan sólo reconoce 6 géneros, como se detalla en la Tab. 11.

**Tab. 11.** Géneros reconocidos por SPETA (2001), dentro de la subfamilia *Ornithogaloideae*.

Género	Tipo
<i>Ornithogalum</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
<i>Melomphis</i>	<i>Melomphis arabica</i> (L.) Raf.
<i>Cathissa</i>	<i>Cathissa concinna</i> (Salisb.) Speta
<i>Loncomelos</i>	<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (L.) Hrouda ex J. Holub
<i>Stellarioides</i>	<i>Stellarioides canaliculata</i> Medik.
<i>Coilonox</i>	<i>Coilonox albucoides</i> (Aiton) Raf.



Recientemente, MANNING et al. (2004) realizan una revisión genérica de la familia *Hyacinthaceae* en la región Africano-Sursahariana, basándose en datos moleculares. Estos autores reconocen a *Ornithogalum* como único género dentro de la subfamilia *Ornithogaloideae*, el cual es ampliado hasta incluir a los géneros *Albuca*, *Dipcadi*, *Galtonia*, *Neopatersonia* y *Pseudogaltonia*, además de todos los reconocidos unos años antes por SPETA (1998b). Para esto, se basan en que los géneros anteriores, tal y como se encuentran definidos, no son monofiléticos, y sus relaciones aparecen totalmente colapsadas en su base, atendiendo a las secuencias de las regiones del ADN plastidial *trnL-F* y *rbcL* (Fig. 23).

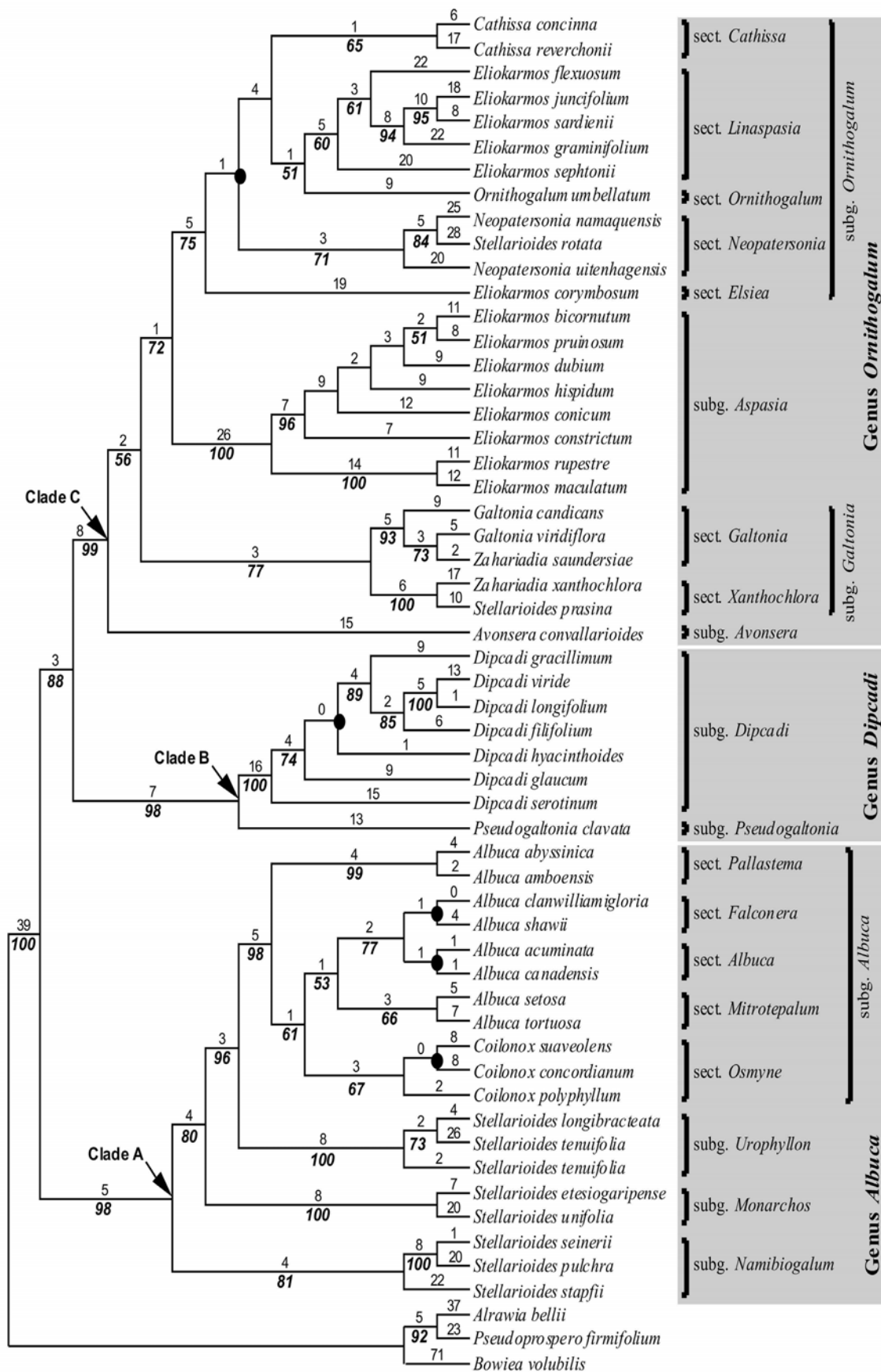


**Fig. 23.** Árbol de la subfamilia *Ornithogaloideae* basado en la secuenciación de las regiones del ADN plastidial *trnL-F* y *rbcL*. Tomado de MANNING et al. (2004).

La falta de resolución del árbol presentado por MANNING et al. (2004) está en consonancia con los resultados obtenidos por STRYDOM & SPIES (en prensa) para las *Amaryllidaceae*, quienes obtienen una resolución muy baja en el árbol filogenético de la región plastidial *trnL-F*, debido a la baja variación de nucleótidos que presentan habitualmente sus secuencias (LIHOVÁ et al., 2004; PIRIE et al., 2007; SHAW et al., 2005). Según LEBATHA et al. (2006), las politomías encontradas por MANNING et al. (2004) en el árbol estricto de las *Hyacinthaceae* indican un conflicto o una falta de jerarquía entre los grupos y no deben servir para justificar su fusión. Además, LEBATHA et al. (2006) ponen de manifiesto que la morfología ayuda a dilucidar las relaciones filogenéticas en las *Hyacinthaceae*.

Muy recientemente, MANNING et al. (inéd.), continúan el estudio de la subfamilia *Ornithogaloideae* y añaden la secuenciación de la región plastidial *matK* al estudio ya realizado previamente (MANNING et al., 2004). De este modo obtienen mayor resolución al combinar secuencias procedentes de otras regiones del genoma plastidial (BARFUSS et al., 2005). En un análisis conjunto de estas regiones obtienen un árbol donde se distinguen tres clados principales muy bien apoyados (Fig. 24), y reconocen sólo tres géneros en las *Ornithogaloideae*, con varios subgéneros y secciones. Cabe destacar que según la topología de dicho árbol se podrían reconocer muchos más géneros monofiléticos y bien apoyados. Esta opción necesitaría redefinir la circunscripción de dichos géneros, añadiendo o excluyendo algunas especies incluidas tradicionalmente. Estos autores discuten detalladamente ambas posibilidades y tras valorarlas optan por reconocer tan sólo tres géneros: *Albuca*, *Dipcadi* y *Ornithogalum*.

Las secuencias del ADN plastidial han aportado una fuente importante de caracteres para la reconstrucción filogenética de los grupos de plantas (PALMER et al., 1988; CLEGG & ZURAWSKI, 1991). Sin embargo, debido a que este ADN presenta herencia citoplasmática, puede ser propenso a presentar errores significativos debido a procesos de hibridación, introgresión o distribución irregular de los linajes (RIESEBERG & SOLTIS, 1991; DOYLE, 1992). Por fortuna, se pueden identificar dichos problemas al comparar las filogenias aportadas por el ADN cloroplástico y las del ADN nuclear (SMITH & SYTSMA, 1990; WENDEL et al., 1991; RIESEBERG, 1991) y verificar las relaciones entre las especies (SYTSMA & SCHAAL, 1985; RIESEBERG et al., 1988; WALLACE & JANSEN, 1990). Por tanto, la inclusión de secuencias provenientes del genoma nuclear parece justificada en el presente trabajo.



**Fig. 24.** Árbol de la subfamilia *Ornithogaloideae* basado en la secuenciación de las regiones del ADN plastidial *trnL-F*, *rbcL* y *matK*. Tomado de MANNING et al. (inéd.).

La combinación de las secuencias de los genes plastidiales *trnL-F*, *rbcL* y *atpB* ha resultado ser relativamente infructuosa a la hora de resolver cuestiones taxonómicas en las *Hyacinthaceae* (LEBATHA et al., 2006). Para tratar de solucionar este problema la región ribosómico-nuclear ITS aparece como un buen candidato, aunque apenas se ha generado información de dicha región para las *Hyacinthaceae*, ya que se ha detectado la presencia de diferentes alelos que dificultan su secuenciación (PFOSSER in LEBATHA et al., 2006). Del mismo modo, HERRMANN (2002) indica que la región ribosómico-nuclear ITS no es un marcador molecular útil para estudiar la filogenia del género *Ornithogalum*. Según dicho autor, su amplificación en individuos de *O. angustifolium* y *O. umbellatum* resultó infructuosa, incluso realizando amplificaciones por separado de las regiones ITS1 e ITS2. Además, sugiere que dicho problema podría deberse a la gran cantidad de bases guanina (G) y citosina (C) presente en esta región, que alcanza alrededor de un 72% del total, lo que podría suponer una adaptación para colonizar climas áridos (BERNARDI et al., 1985, 1988).

Pese a lo anterior, en el presente trabajo se evalúa la utilidad filogenética de esta región ribosómico-nuclear, en combinación con datos moleculares de origen plastidial y datos morfológicos.

Por último, y debido a la complejidad taxonómica del grupo, a continuación se presenta un resumen de los principales estudios llevados a cabo sobre el género *Ornithogalum* (Tab. 12), que trata de dar una visión global y expone la sinonimia de cada autor y grupo considerado.

Tab. 12. Resumen de la sistemática del género *Ornithogalum* L. a lo largo de la historia.

TEOFRASTO (300 a.c.)	RENEAULME (1611) Género	TOURNEFORT (1700) Género	LINNEO (1753) Género	FABRICIUS (1763) Género	MEDIKUS (1790) Género	GRAY (1821) Género	LINK (1829) Género	REICHENBACH (1830) Género	RAFINESQUE (1837) Género
<i>Heliocharmos</i>	<i>Ornithogalon</i>	<i>Ornithogalum</i>	<i>Ornithogalum</i>	Celsia					<i>Ornithogalon</i>
<i>Stachyodes</i>									<i>Loncomelos</i>
									<i>Loncoxis</i>
						<i>Honorius</i>	<i>Myogalum</i>	<i>Albuca</i>	<i>Syncodium</i>
<i>Melanomphale</i>									<i>Melomphis</i>
									<i>Eliokarnos</i>
									<i>Lomaresis</i>
									<i>Tomoxis</i>
									<i>Nicipe</i>
					<i>Stellaroides</i>				
									<i>Trimelopter</i>
									<i>Ethesia</i>
									<i>Coilanox</i>

Tab. 12. (continuación). Resumen de la sistemática del género *Ornithogalum* L. a lo largo de la historia.

RAFINESQUE (1837) Género	PARLATORE (1854) Género	SALISBURY (1866) Género	BAKER (1870, 1873) Subgénero	ENGLER (1888) Sección	ZAHARIADI (1965, 1980) Subgénero	OBERMEYER (1978) Subgénero	SPETA (1998b) Género	MÜLLER-DOBLIES (1996) Sección	MANNING et al. (2004) Género	MANNING et al. (inéd.) Género
<i>Ornithogalum</i>		<i>Ornithogalum</i>	<i>Heliocharmos</i>	<i>Heliocharmos</i>	<i>Ornithogalum</i> <i>Leptostea</i> <i>Ophogalum</i> <i>Oreogalum</i> <i>Hypogaeum</i> <i>Amphibolum</i> <i>Anosmium</i> <i>Amphigalum</i>		<i>Ornithogalum</i>			
<i>Loncomelos</i>		<i>Beryllis</i> <i>Eustachys</i>	<i>Beryllis</i> + <i>Urophyllon</i>	<i>Beryllis</i> + <i>Ardernia</i>	<i>Beryllis</i> <i>Eustachys</i>		<i>Loncomelos</i>			
<i>Loncoxis</i>										
<i>Syncodium</i>		<i>Brizophile</i>	<i>Myogalum</i>	<i>Myogalum</i>	<i>Myogalum</i>		<i>Honorius</i>			<i>Ornithogalum</i>
		<i>Cathissa</i>	<i>Cathissa</i> + <i>Ardernia</i>	<i>Cathissa</i> + <i>Eustachys</i>	<i>Cathissa</i>		<i>Cathissa</i>			
<i>Melomphis</i>		<i>Myranthe</i>			<i>Caruelia</i>		<i>Melomphis</i>			
<i>Eliokarmos</i>		<i>Aspasia</i>	<i>Caruelia</i>	<i>Caruelia</i>					<i>Ornithogalum</i>	
<i>Lomaresis</i>		<i>Phaeocles</i>				<i>Aspasia</i>		<i>Aspasia</i>		
<i>Tomoxis</i>										
<i>Nicipe</i>		<i>Urophyllon</i>	<i>Urophyllon</i>							
							<i>Stellaroides</i>	<i>Urophyllon</i> p. p.		
							<i>Zahariadia</i>	<i>Namibiogalum</i>		
<i>Trimelepter</i>		<i>Ardernia</i>				<i>Urophyllon</i>		<i>Monarchos</i>		
<i>Ethesia</i>			<i>Osmyne</i>					<i>Urophyllon</i> p. p.		
<i>Coilonox</i>		<i>Taeniola</i>						<i>Osmyne</i>		
		<i>Montassa</i>		<i>Osmyne</i>			<i>Coilonox</i>	<i>Monosmyne</i>		
		<i>Osmyne</i>								<i>Albuca</i>

## 2. OBJETIVOS

Con el fin de profundizar en el conocimiento de las relaciones de los táxones de la subfam. *Ornithogaloideae*, y tomando como punto de referencia los estudios morfológicos y filogenéticos ya realizados, se han establecido los siguientes objetivos:

- 1) Conocer las relaciones filogenéticas dentro de la subfam. *Ornithogaloideae*, analizando secuencias de ADN nuclear ribosomal (ITS) y plastidial (*trnL-F* y *rbcL*) y caracteres morfológicos.
- 2) Clarificar la taxonomía de la subfamilia, revisando la circunscripción y caracterizando morfológicamente los posibles grupos subordinados (géneros, subgéneros, etc.).

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 Análisis filogenético de la subfam. *Ornithogaloideae*

#### 3.1.1. Material vegetal

Los táxones incluidos en el análisis filogenético de la subfamilia se exponen en la Tab. 13. En total se han analizado 109 muestras pertenecientes a los géneros *Ornithogalum*, *Albuca*, *Dipcadi*, *Galtonia*, *Neopatersonia* y *Pseudogaltonia*. Además, se eligieron táxones de los géneros *Oziroë* (subfamilia *Oziroëoideae*), *Bowiea* y *Rhadamanthus* (subfamilia *Urgineoideae*) y *Massonia*, *Lachenalia* Jacq. y *Muscari* Mill. (subfamilia *Hyacinthoideae*) que componen el grupo externo (“outgroups”) en los análisis cladísticos.

Siempre que fue posible se utilizó material fresco, que fue desecado en gel de sílice para su preservación (CHASE & HILL, 1991) y raramente se utilizó material de herbario, que hubo que tratar de modo especial como se indica en SAVOLAINEN et al. (1995). Siempre que ha sido posible se ha depositado o señalado un pliego testigo de cada extracción de ADN, localizado en los herbarios de la Universidad de Alicante (ABH), Royal Botanic Gardens, Kew (K), Missouri Botanical Garden (MO), National Botanic Gardens, Kirstenbosch (NBG) y National Herbarium de Namibia (WIND) (abreviaturas según HOLMGREN et al., 1990; y HOLMGREN & HOLMGREN, 1993).

**Tab. 13.** Muestras estudiadas en los análisis filogenéticos en las *Hyacinthaceae*, centrado en la subfamilia *Ornithogaloideae*. Siglas: ABH. Universidad de Alicante; K. Royal Botanic Gardens, Kew; MO. Missouri Botanical Garden; NBG. National Botanic Gardens, Kirstenbosch.

Código Banco ADN	Especie	Localidad	Pliego testigo
K 1784	<i>Albuca abyssinica</i>	Sudáfrica, 20 km E de Nelspruit	Manning 2687 (NBG), Chase 1784 (K)
K. s.n.	<i>Albuca acuminata</i>	Sudáfrica, 1 km en la carretera de Gifberg desde la N7	Manning 3036 (NBG)
LH 1654	<i>Albuca chaetopoda</i>	Sin localidad	Chase 1845 (K)
LH 504	<i>Albuca amboensis</i>	Sin localidad	No estudiado
LH 495	<i>Albuca clanwilliamigloria</i>	Sudáfrica, entre Redelinghuys y Elands Bay	Manning 2561b (NBG)
K s.n.	<i>Albuca cooperi</i>	Namibia, cultivada en Kew	No estudiado
K 8252	<i>Albuca fragans</i>	Sin localidad	Manning 2184 (NBG)
K 12563	<i>Albuca glandulosa</i>	Sin localidad	Goldblatt & Manning 11528 (NBG)
K s.n.	<i>Albuca maxima</i>	Sin localidad	No estudiado
K 1776	<i>Albuca pendula 1</i>	Sin localidad	Chase 1776 (K)
K s.n.	<i>Albuca pendula 2</i>	Sin localidad	No estudiado
K 8253	<i>Albuca rupestris</i>	Sudáfrica, Kwa-zulu- Natal	No estudiado
K s.n.	<i>Albuca setosa 1</i>	Sin localidad	No estudiado
K 12514	<i>Albuca setosa 2</i>	Sudáfrica, Kaapmuiden	Manning 2689 (NBG)
K 1012	<i>Albuca shawii</i>	Sudáfrica, en cultivo	Chase 1012 (K)
K 1736	<i>Albuca tortuosa</i>	Sudáfrica, en cultivo	Chase 1736 (K)
K 1843	<i>Albuca wakefieldii</i>	Sin localidad	No estudiado
K 176	<i>Bowiea volubilis</i>	Sudáfrica, en cultivo	Chase 176 NCU (K)
K 1783	<i>Dipcadi filifolium</i>	Yemen, North Yemen, cara NW del Jebel Thallanlan	Chase 1783 (K)
LH 197	<i>Dipcadi glaucum</i>	Sudáfrica, 42 km NE de Strydenburg	Manning 2237 (NBG)
LH 345	<i>Dipcadi gracillimum</i>	Sudáfrica, 20 km N de Amsterdam	Manning 2682 (NBG)
K 16972	<i>Dipcadi longifolium</i>	Malawi, Mulanje	Chase 16972 (K)
K 1824	<i>Dipcadi serotinum</i>	Portugal, entre Ourique y Castro Verde	Chase 1824 (K)
K 8254	<i>Dipcadi viride</i>	Sudáfrica, Inchanga	Manning s.n.
K 2024	<i>Galtonia candicans</i>	Sudáfrica, ex hort Kew 1969-19589	Chase 2024 (K)
K 1906	<i>Galtonia viridiflora</i>	Lesotho, Blue Mtn. Pass	Chase 1906 (K)
K 13054	<i>Lachenalia pusilla</i>	Sin localidad	Duncan 210 (NBG)
K 9182	<i>Massonia echinata</i>	Sin localidad	Goldblatt & Manning 10961 (NBG)
K 3540	<i>Muscari neglectum</i>	Sin localidad	Chase 3540 (K)
K 12469	<i>Neopaterosonia namaquensis</i>	Sudáfrica, 40 km S de Springbok	Goldblatt & Manning 11369 (NBG)
K 5639	<i>Neopaterosonia uitenhagensis</i>	Sudáfrica, lime works cerca de Robertson	Goldblatt & Manning 10723 (MO, NBG)
K 11996	<i>Ornithogalum angustifolium</i>	Inglaterra	MCS 159 (K)
K 12561	<i>Ornithogalum apertum</i>	Sudáfrica	Goldblatt & Manning 11527 (K)
ABH E4	<i>Ornithogalum arabicum</i>	España, Cadiz, Tarifa	ABH 50134
K 1682-B	<i>Ornithogalum armeniacum</i>	Turquía, SW Turquía, Mugla, Koycegiz, Sandras Dag, carretera de Agla a Gokceova, Alt. 1650 m	Chase 1682.B (K)
ABH B6	<i>Ornithogalum baeticum</i>	España, Cádiz, Grazalema, Llanos del Republicano	ABH 47137
LH 195	<i>Ornithogalum bicornutum</i>	Sudáfrica, Ratelport N de Springbok	Goldblatt & Manning 11503 (NBG)
ABH C1	<i>Ornithogalum bourgaeum</i>	España, Alicante, S <sup>a</sup> Aitana, Font del Arbre	ABH 47142
ABH D10	<i>Ornithogalum broteroi</i>	España, Huelva, La Nava	ABH 50131
K. s.n.	<i>Ornithogalum caudatum</i>	Sin localidad	No estudiado



**Tab. 13 (continuación).** Muestras estudiadas en los análisis filogenéticos en las *Hyacinthaceae*, centrado en la subfamilia *Ornithogaloideae*. Siglas: ABH. Universidad de Alicante; K. Royal Botanic Gardens, Kew; MO. Missouri Botanical Garden; NBG. National Botanic Gardens, Kirstenbosch; WIND. National Herbarium de Namibia.

Código Banco ADN	Especie	Localidad	Pliego testigo
LH 3043	<i>Ornithogalum ceresianum</i>	Sudáfrica, Ceres	ABH 49975
K 20637	<i>Ornithogalum chionophilum</i>	Chipre, Troodos Mts.	No estudiado
K 288	<i>Ornithogalum comosum</i>	Desconocida, UCI 5704	No estudiado
ABH G1	<i>Ornithogalum concinnum</i>	España, Zamora, Torregamones	ABH 47140
ABH K12	<i>Ornithogalum conicum</i>	Sudáfrica, Cape Peninsula, Camps Bay	No estudiado
LH 375	<i>Ornithogalum constrictum</i>	Sudáfrica, Addo	Manning s.n. (NBG)
LH s.n.	<i>Ornithogalum convallarioides</i>	Madagascar, Ankarafantsika Plateau	Lavranos s.n. (NBG)
LH 3054	<i>Ornithogalum corticatum</i>	Sudáfrica, Northern Cape, Sutherland, Klein Roggeveld	ABH 51609
LH 3045	<i>Ornithogalum dubium</i> 1	Sudáfrica, Cape	No estudiado
LH 3055	<i>Ornithogalum dubium</i> 2	Sudáfrica, Cape	No estudiado
LH 1464	<i>Ornithogalum esterhuyseniae</i>	Sudáfrica, Worcester, Milner Peak	Helme 2850 (NBG)
LH 196	<i>Ornithogalum etesiogaripense</i>	Namibia, Spitzkop o Rosh Pinah	Goldblatt & Manning 11352 (NBG)
LH 3046	<i>Ornithogalum fimbrimarginatum</i> 1	Sudáfrica, Cape	No estudiado
LH 376	<i>Ornithogalum fimbrimarginatum</i> 2	Sudáfrica, Cape	No estudiado
LH 818	<i>Ornithogalum flexuosum</i>	Sudáfrica	No estudiado
K 1863	<i>Ornithogalum gracillimum</i>	Kenya	Chase 1863 (K)
LH 3056	<i>Ornithogalum graminifolium</i> 1	Sudáfrica, Cape, cerca de Ceres	ABH 49981
LH 378	<i>Ornithogalum graminifolium</i> 2	Sudáfrica, Gordon's Bay, Harmony	Manning 2695 (NBG)
LH 349	<i>Ornithogalum hispidum</i>	Sudáfrica, Gordon's Bay	Manning 2696 (NBG)
LH 351	<i>Ornithogalum juncifolium</i>	Sudáfrica, Grahamstown	Manning 2699 (NBG)
ABH W1	<i>Ornithogalum kochii</i>	Eslovenia, Istria, Lipiça	Peruzzi s.n.
K 21432	<i>Ornithogalum lanceolatum</i> 1	Libano, carretera de Beirut a Zamble Dab	No estudiado
K 20633	<i>Ornithogalum lanceolatum</i> 2	Sin localidad	Chase 20633 (K)
K s.n.	<i>Ornithogalum longebracteatum</i> 1	Sin localidad	No estudiado
LH 136	<i>Ornithogalum longebracteatum</i> 2	Sudáfrica, ex hort, Kew, 1994-2325	Chase 1507 (K)
K 12467	<i>Ornithogalum maculatum</i>	Sudáfrica, Nieuwoudtville	Manning s.n.
ABH F6	<i>Ornithogalum montanum</i> 1	Turquía, División II, Estambul, Islas Príncipe	ABH 50139
K 21557	<i>Ornithogalum montanum</i> 2	Turquía, 48 km antes de Konya en la carretera desde Aksehir	No estudiado
ABH U9	<i>Ornithogalum monticolum</i>	Francia, Macizo Central, Coiran	No estudiado
ABH E1	<i>Ornithogalum narbonense</i>	España, Alicante, Benissa	ABH 50146
ABH U7	<i>Ornithogalum nutans</i>	Origen Comercial, Kew	No estudiado
K 20631	<i>Ornithogalum oligophyllum</i>	Grecia, Mount Vermion, cerca de Naussa	No estudiado
K 1823	<i>Ornithogalum orthophyllum</i> 1	Turquía	No estudiado
ABH W7	<i>Ornithogalum orthophyllum</i> 2	Italia, Baltarno, Basilicata	Peruzzi s.n.
LH 377	<i>Ornithogalum paludosum</i>	Sudáfrica	No estudiado
K 20634	<i>Ornithogalum pedicellare</i>	Chipre, Area 4, Ayos Antonios	No estudiado
LH 3057	<i>Ornithogalum pilosum</i>	Sudáfrica, Cape	ABH 49976
K 1493	<i>Ornithogalum platyphyllum</i>	Libano, Monte Sannine	Chase 1493 (K)
K 12520	<i>Ornithogalum polyphyllum</i>	Sudáfrica, Grootvlei	Goldblatt, Manning & Savolainen 11510 (MO, NBG)
LH 1824	<i>Ornithogalum prasinum</i>	Namibia, Klinghardt Mtns	Mannheimer 2443 (WIND)
LH 156	<i>Ornithogalum pruinosum</i>	Sudáfrica, Loeriesfontein	Goldblatt, Manning 11526 (NBG)

**Tab. 13 (continuación).** Muestras estudiadas en los análisis filogenéticos en las *Hyacinthaceae*, centrado en la subfamilia *Ornithogaloideae*. Siglas: ABH. Universidad de Alicante; K. Royal Botanic Gardens, Kew; NBG. National Botanic Gardens, Kirstenbosch; WIND. National Herbarium de Namibia.

Código Banco ADN	Especie	Localidad	Pliego testigo
LH 1493	<i>Ornithogalum pulchrum</i>	Namibia, Windhoek	Mannheimer CM2506 (NBG, WIND)
ABH D5	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	España, Huelva, Puebla de Guzmán	ABH 50135
K 20632	<i>Ornithogalum refractum</i>	Yugoslavia, Macedonia, Mount Sinjaciko	No estudiado
ABH D8	<i>Ornithogalum reverchonii</i>	España, Cádiz, P.N. de Grazalema	ABH 47138
ABH 20630	<i>Ornithogalum roccense</i>	Portugal, Estremadura, Cabo da Rocca	ABH 51026
K 12519	<i>Ornithogalum rotatum</i>	Sudáfrica, Anenous flats	Manning 2275 (NBG)
K 12468	<i>Ornithogalum rupestre</i>	Sudáfrica, Langebaan	Manning s.n. (No estudiado)
LH 350	<i>Ornithogalum sardienii</i>	Sudáfrica, cerca de Oudshoorn	Van Jaarsveld, Evu & Kotze 10854 (NBG)
ABH A1	<i>Ornithogalum saundersiae</i> 1	Sudáfrica, cultivado	ABH 50132
K 1871	<i>Ornithogalum saundersiae</i> 2	Sudáfrica, ex hort. Kew 1956-52405	Chase 1871 (K)
LH 626	<i>Ornithogalum secundum</i>	Sudáfrica	No estudiado
LH 819	<i>Ornithogalum seinerii</i>	Sudáfrica, Kalahari National Park	Snijman s.n.
LH 3079	<i>Ornithogalum sephtonii</i>	Lesotho, 25 km de Semonkong a Roma	Snijman 2036 (NBG)
K 20635	<i>Ornithogalum sigmoideum</i>	Turquía, Kop Pass	No estudiado
K 20636	<i>Ornithogalum sintenisii</i>	Irán, Elburz	No estudiado
K 1846	<i>Ornithogalum sordidum</i>	Somalia	Chase 1846 (K)
LH 138	<i>Ornithogalum stapfii</i>	Namibia, Farm Keitzaub	Mannheimer 1747 (WIND)
LH 3044	<i>Ornithogalum strictum</i>	Sudáfrica, Cape, cerca de Ceres	ABH 49977
K 12499	<i>Ornithogalum suaveolens</i>	Sudáfrica, Anenous flats	Goldblatt, Manning & Savolainen 11493 (NBG)
ABH E11	<i>Ornithogalum subcucullatum</i>	España, Ávila, Hoyocasero	ABH 47141
LH 344	<i>Ornithogalum tenuifolium</i>	Sudáfrica, Drummond	Manning 2667 (NBG)
LH 3042	<i>Ornithogalum thyrsoides</i>	Sudáfrica, Western Cape	ABH 50035
ABH F9	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Inglaterra, origen cultivado	ABH 50133
LH 134	<i>Ornithogalum unifolium</i>	Sudáfrica, Pieter Meintjies Siding	Manning 2270b (NBG)
K 12466	<i>Ornithogalum xanthochlorum</i>	Sudáfrica, al pie de Anenous Pass	Goldblatt, Manning & Savolainen 11491 (NBG)
K 793	<i>Oziroë biflora</i>	Sin localidad	Chase 793 (K)
K 2255	<i>Pseudogaltonia clavata</i>	Sudáfrica, sin localidad	Chase 2255 (K)
K 5951	<i>Rhadamanthus convallarioides</i>	Sin localidad	Goldblatt 10852 A

Las secuencias de la región nuclear ITS son todas originales. Sin embargo, en el caso de las regiones plastidiales *trnL-F* y *rbcL*, muchas secuencias pertenecientes a las especies del sur de África han sido cedidas por el Dr. John Manning de los National Botanic Gardens, Kirstenbosch (Ciudad del Cabo), en colaboración con los Doctores Michael F. Fay de los Royal Botanic Gardens, Kew (Londres) y Peter Goldblatt de los Missouri Botanical Gardens (St. Louis). Las secuencias de regiones plastidiales para las especies europeas son también originales, además de algunas sudafricanas. Además, se pudo disponer del ADN depositado en el banco de ADN de los Royal Botanic Gardens, Kew (Londres), en colaboración con los National Botanic Gardens, Kirstenbosch (Ciudad del Cabo).

### 3.1.2. Técnicas de biología molecular

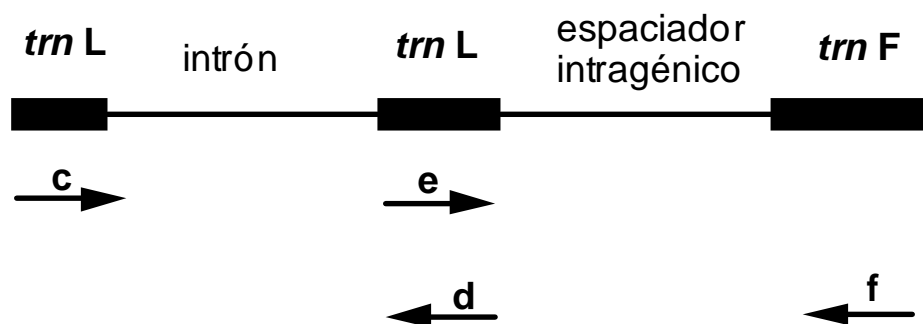
#### A) Extracción del material genético (ADN)

En este trabajo, el ADN total ha sido extraído siguiendo el método modificado de 2x CTAB (DOYLE & DOYLE, 1987). Tras este proceso, se purificó parte del producto obtenido de ADN total (100 µl) con el uso de minicolumnas de purificación de ADN (MOBIO) siguiendo los protocolos de los fabricantes. Con este método se obtuvo una cantidad suficiente de ADN total purificado con el cual se procedió a la amplificación por PCR (“Polymerase Chain Reaction”) y su posterior secuenciación. El resto del ADN total extraído, se purificó mediante una centrifugación en gradiente de densidad de bromuro de etidio y cloruro de cesio, con el fin de conservarlo a largo plazo en el banco de genes (GenBank) de los Royal Botanic Gardens, Kew, o simplemente fue almacenado en TE a -80°C, en el banco de ADN de la Universidad de Alicante.

#### B) Amplificación del ADN mediante PCR

##### B1. La región plastidial *trnL-F*

Se trata de una región plastidial no codificante localizada entre los genes *trnT* y *trnF* (Fig. 25). Esta región incluye el intrón *trnL* (Leu = UAA), el espaciador intergénico *trnL* exon (Leu = UAA) y el gen *trnF* (Phe = GAA) (TABERLET et al., 1991). Según SOLTIS & SOLTIS (1998), esta región podría mostrar tasas de mutación similares a *rbcL*, o incluso hasta tres veces más rápido que ésta, dependiendo del grupo vegetal estudiado. Estos autores ponen de manifiesto que el nivel taxonómico de utilidad filogenética para esta región se encuentra entre la especie, el género y la familia.



**Fig. 25.** Posición y dirección de los cebadores de la región *trnL-F* utilizados en la amplificación y secuenciación. Tomado de JUAN (2002).

En la Tab. 14, se indican los componentes utilizados en la reacción de PCR de la región *trnL-F*. Su amplificación fue realizada con los cebadores (“primers”) c y f descritos por TABERLET et al. (1991) y cuando fue necesario se usaron los cebadores internos e y d, como se detallan en la Tab. 15.

**Tab. 14.** Componentes y proporción de la mezcla de reacción de PCR para *trnL-F*.

Componentes	Volumen (µl)
PCR Master mix verde*	21
Muestra de ADN	2
BSA	0,5
H <sub>2</sub> O	0,5
Cebador 5´-3´	0,5
Cebador 3´-5´	0,5

\*PCR Master mix incluye: Tampón, 2.5 mM MgCl<sub>2</sub>, BSA, dNTPs, enzima Taq.

**Tab. 15.** Cebadores utilizados en la amplificación y secuenciación de *trnL-F*, numerados desde los extremos 5´ de la cadena original.

Cebador	Secuencia
c	CGAAATCGGTAGACGCTACG
d	GGGGATAGAGGGACTTGAAC
e	GGTCAAGTCCCTCTATCCC
f	ATTTGAACTGGTGACACGAG

Todos los componentes para la amplificación de la región *trnL-F* fueron introducidos en un termociclador (GeneAmp® PCR System 9700, PE Biosystems, Inc.), siguiendo el protocolo indicado en la Tab. 16. Al acabar la extensión final de 7 minutos, la muestra se sometió a un programa continuo a 4°C hasta que los tubos se sacaron del termociclador.

**Tab. 16.** Protocolo de las reacciones de PCR realizadas en el termociclador para la amplificación de la región *trnL-F*. Las fases de desnaturalización, unión y extensión final se repiten 28 veces.

Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo
Desnaturalización inicial	94	2 minutos
Desnaturalización	94	1 minuto
Unión	50	1 minuto
Extensión	72	1 minuto
Extensión final	72	7 minutos

## B2. La región plastidial *rbcl*

Se trata de un exón plastidial que codifica la subunidad grande de la ribulosa 1,5-difosfato carboxilasa-oxigenasa (Rubisco) (Fig. 26). La rubisco es una enzima crítica en el proceso de la fotosíntesis, por lo que fue uno de los primeros genes secuenciados en plantas. Este gen se compone de 1460 pares de bases, y a diferencia del anterior, no presenta inserciones o deleciones, tan sólo sustituciones. Además, ha sido, con diferencia, el más usado para tratar de establecer relaciones filogenéticas al nivel de familia o superior. Su utilidad al nivel de género es relativa, según el grupo vegetal considerado, aunque en general es bastante baja al nivel específico (SOLTIS & SOLTIS, 1998).



**Fig. 26.** Posición y dirección de los cebadores de *rbcl* utilizados en la amplificación y secuenciación.

Los componentes de la reacción de amplificación de esta región plastidial coinciden con la indicada para la región *trnL-F* (Tab. 14).

Los cebadores utilizados en la amplificación del gen fueron el 1F y el 1360R, aunque, debido a la gran longitud de este gen, se tuvieron que usar los cebadores internos 427F y 724R para su secuenciación (cf. LLEDÓ et al., 1998) (Tab. 17).

**Tab. 17.** Cebadores utilizados en la amplificación y secuenciación de *rbcl*, numerados desde los extremos 5' de la cadena original.

Cebador	Secuencia
1F	ATGTCACCACAAACAGAAAC
427F	GCTTATTCAAAAAC TTTC
724R	TCGCATGTACCYGCAGTTGC
1360R	CTTCACAAGCAGCAGCTAGTTC

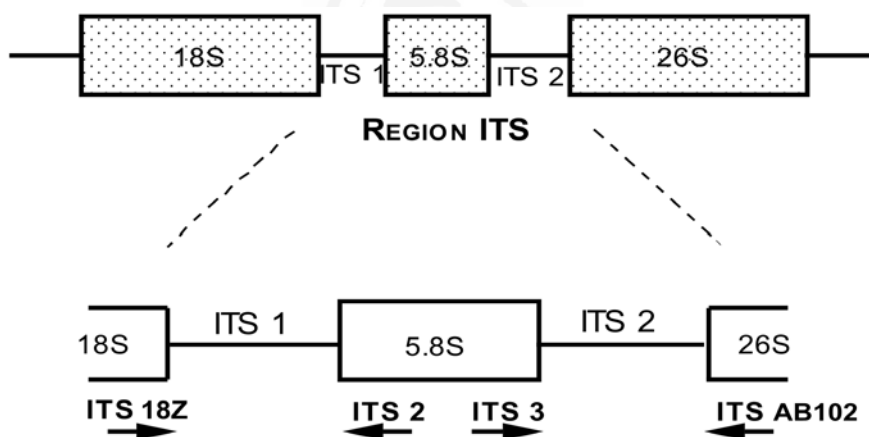
Al igual que en el apartado anterior, todos los componentes para la amplificación de la región *rbcl* fueron introducidos en un termociclador (GeneAmp® PCR System 9700, PE Biosystems, Inc.), siguiendo el protocolo indicado en la Tab. 18. Al acabar la extensión final de 7 minutos (Tab. 18), la muestra se sometió a un programa continuo a 4°C hasta que los tubos se sacaron del termociclador.

**Tab. 18.** Protocolo de las reacciones de PCR realizadas en el termociclador para la amplificación de la región *rbcL*. Las fases de desnaturalización, unión y extensión final se repiten 28 veces.

Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo
Desnaturalización inicial	94	4 minutos
Desnaturalización	94	1 minuto
Unión	48	30 segundos 28 ciclos
Extensión	72	1 minuto
Extensión final	72	7 minutos

### B3. La región ribosómico-nuclear ITS

Esta región se localiza entre los genes 18S-26S del ADN nuclear ribosomal (nrADN), y está integrada por tres componentes: dos espaciadores, llamados ITS1 (“internal transcribed spacer” 1) e ITS2 (“internal transcribed spacer” 2), y el gen ribosomal 5.8S localizado entre ambos (Fig. 27). Según SOLTIS & SOLTIS (1998), esta región presenta utilidad filogenética al nivel de especie y género.



**Fig. 27.** Posición y dirección de los cebadores de ITS utilizados en la amplificación y secuenciación. Modificado de JUAN (2002).

A diferencia de las regiones plastidiales anteriores, la región ribosómico-nuclear ITS presentó ciertos problemas en la etapa de amplificación, que tuvieron que ser subsanados con variaciones en el protocolo general, como se detalla más adelante. En la Tab. 19 se indican los componentes utilizados en la reacción de amplificación de la región ITS mediante PCR. Se usó el PCR Master Mix rojo (ABGene) en vez del verde, debido a su menor cantidad de magnesio, y se añadió DMSO (dimetil sulfóxido), que actúa manteniendo estirada la cadena de ADN evitando que se formen bucles, los cuales afectan a la amplificación por la Taq-polimerasa.

**Tab. 19.** Componentes y proporción de la mezcla de reacción de PCR para ITS.

Componentes	Volumen ( $\mu$ l)
PCR Master mix rojo*	21
Muestra de ADN	2
DMSO	1
BSA	0,5
Cebador 18Z	0,5
Cebador AB102	0,5

\*PCR Master mix incluye: Tampón, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, BSA, dNTPs, enzima Taq.

La amplificación se realizó con los cebadores 18Z y AB102 (SUN et al., 1994; DOUZERY et al., 1999) (Tab. 20), y el protocolo consistió en un “touchdown” o cuenta atrás, consistente en iniciar con una temperatura de unión del cebador alta e ir disminuyéndola un grado en cada ciclo, a lo largo de 12 ciclos, hasta alcanzar los 48°C (Tab. 21). En este punto, la temperatura de unión se mantiene constante en los 18 ciclos sucesivos. Al acabar la extensión final de 7 minutos, la muestra se sometió a un programa continuo a 4°C (Tab. 21) hasta que los tubos se sacaron del termociclador. Dicha amplificación fue realizada en un termociclador (GeneAmp® PCR System 9700, PE Biosystems, Inc.).

**Tab. 20.** Cebadores utilizados en la amplificación y secuenciación de ITS, numerados desde los extremos 5' de la cadena original.

Cebador	Secuencia
18Z	GTAAGCGCGAGTCATCAGCTCG
ITS2	GCTGCGTTCTTCATCGATGC
ITS3	GCATCGATGAAGAACGCAGC
AB102	TAGAATTCCCCGGTTCGCTCGCCGTTAC

**Tab. 21.** Protocolo de las reacciones de PCR realizadas para la amplificación de la región ITS. Las fases de desnaturalización, unión y extensión final se repiten 30 veces, de las cuales, en las 12 primeras (\* “touchdown”) la temperatura de unión desciende un grado con cada ciclo.

Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo
Desnaturalización inicial	94	5 minutos
Desnaturalización	94	30 segundos
Unión	59	1 minuto 12 ciclos*
Extensión	72	1 minuto
Desnaturalización	94	30 segundos
Unión	48	1 minuto 18 ciclos
Extensión	72	1 minuto
Extensión final	72	7 minutos

Para obtener las secuencias, se utilizaron los mismos cebadores de la amplificación, aunque cuando el ADN era de baja calidad fue necesario secuenciar con los cebadores internos ITS2 e ITS3 (WHITE et al., 1990) (Tab. 20).

### C) Amplificación del ADN por secuenciación cíclica (“cycle sequencing”)

Para la secuenciación de la región plastidial *trnL-F* se utilizaron los mismos cebadores (c y f) empleados en la reacción de amplificación de PCR. En cambio, para las regiones *rbcL* (por su excesiva longitud) e ITS (por los problemas en la amplificación), a menudo, fue necesario usar cebadores internos, además de los externos utilizados para la amplificación (ver apartados anteriores).

En la Tab. 22 se muestran los componentes y las proporciones usadas en la reacción de secuenciación, la cual es universal para cualquier región. Todos estos componentes se introdujeron en un termociclador (GeneAmp® PCR System 9700, PE Biosystems, Inc.), siguiendo el protocolo indicado en la Tab. 23.

**Tab. 22.** Componentes y proporción de la mezcla de reacción de secuenciación.

Componentes	Cantidad
“Pink solution” <sup>*1</sup>	0,7 µl
Tampón de reacción	1,5 µl
Cebador <sup>*2</sup>	0,65 µl
Muestra de ADN	50 ng
H <sub>2</sub> O	hasta 10 µl

<sup>\*1</sup> “Pink solution” (Applied Biosystems) incluye: ddNTPs, dNTPs y la polimerasa Taq.

<sup>\*2</sup> Los cebadores están diluidos 1:10 respecto a los de amplificación de PCR

**Tab. 23.** Protocolo de las reacciones de secuenciación cíclica. Las fases de desnaturalización, unión y extensión final se repiten 26 veces.

Proceso	Temperatura (°C)	Tiempo
Desnaturalización	96	10 segundos
Unión	50	5 segundos
Extensión	60	4 minutos

Al acabar la extensión final de 4 minutos (Tab. 23), la muestra se sometió a un programa continuo a 4°C hasta que los tubos se sacaron del termociclador.



Los productos obtenidos fueron analizados en un secuenciador automático ABI PRISM 3100, en un gel de poliacrilamida al 5%, siguiendo las indicaciones del fabricante (PE Applied Biosystems Inc.).

### 3.1.3. Obtención de los datos morfológicos

Los datos morfológicos se obtuvieron a partir tanto de material vegetal fresco o proveniente de pliegos de herbario, como de material bibliográfico disponible en descripciones de las especies, revisiones, floras, etc., realizados para los géneros estudiados dentro de la familia *Hyacinthaceae* (BAKER, 1873, 1886, 1897, 1904; BATTANDIER, 1884; BOISSIER, 1884; BOLÒS & VIGO, 2001; BONNIER, 1929; COSTE & FLAHAULT, 1990; COUTINHO, 1913, 1939; DAVIS, 1984; DECAISNE, 1880; DYER, 1931, 1975; FEINBRUN, 1986; FIORI, 1923; HILLIARD & BURT, 1988; KER GAWLER, 1804, 1806; KINGSTON, 1998; LANDSTRÖM, 1989; LEIGHTON, 1944, 1945; LEIGHTON & SALTER, 1944; LEWIS, 1952; MAIRE, 1958; MANNING et al., 1999, 2002, 2004, 2007; MANNING et al., inéd.; MEIKLE, 1985; MÜLLER-DOBLIES, 1994, 1995; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996; NYÁRÁDY, 1966; OBERMEYER, 1978; PARLATORE, 1854, 1857; PARSA, 1951; PIGNATTI, 1982; POST, 1933; QUEZEL & SANTA, 1963; RIDDLES & CONDY, 2001; SCHLOSSER & VUKOTINOVIC, 1869; SCHÖNLAND, 1912; SPETA, 1998a, b, 2001; TÄCKHOLM, 1956; TUTIN et al., 1980; VALDÉS, 1987; VALDÉS et al., 2002; VERDOORN, 1955; etc.). Además, se utilizaron los recursos disponibles en la web, como en Aluka (<http://www.aluka.org>), donde se pueden obtener datos morfológicos y tomar medidas sobre ejemplares de pliegos de herbario, principalmente africanos.

Como resultado se ha obtenido una matriz morfológica de 48 caracteres (Tab. 24). Los caracteres polimórficos fueron codificados de modo estándar, es decir, con el uso de llaves, de tal forma que ambos caracteres fueron analizados independientemente.

### 3.1.4. Caracteres usados en el análisis morfológico

A continuación se presentan los caracteres morfológicos usados en el análisis morfológico y los estados de estos caracteres entre paréntesis:

Características del bulbo:

1. *Tamaño del bulbo adulto* (0: hasta 9 cm de diámetro; 1: más de 12 cm de diámetro)
2. *Textura de las túnicas externas del bulbo* (0: membranosas; 1: cartáceas; 2: fibrosas)

3. *Coloración de las tunicas externas del bulbo* (0: pálidas o marrón claro; 1: oscuras o negras)
4. *Cuello del bulbo* (0: ausente; 1: presente —mayor de 1,5 cm—)
5. *Número de bulbillos* (0: nulo o escaso —de 0 a 5—; 1: abundantes —más de 5, hasta 35—)
6. *Raíces* (0: simples; 1: ramificadas)

#### Características de las hojas:

7. *Número de hojas por escapo* (0: una hoja; 1: más de una hoja; 2: sin hojas)
8. *Coloración* (0: verde; 1: glaucescentes o glaucas)
9. *Filotaxis* (0: roseta basal; 1: roseta elevada algo envainante sin catáfilo tubular; 2: envainantes con catáfilo tubular)
10. *Indumento* (0: glabras; 1: pelosas sólo en el margen; 2: pelosas en el limbo)
11. *Relación longitud-anchura* (0: 10 o más veces más largas que anchas; 1: menos de 10 veces más largas que anchas)
12. *Época de proliferación* (0: proterantas; 1: sinantas; 2: histerantas)
13. *Morfología del ápice* (0: obtuso; 1: agudo)
14. *Glándulas* (0: presentes; 1: ausentes)
15. *Banda blanca longitudinal central* (0: presente; 1: ausente)

#### Características de la inflorescencia:

16. *Tipo de inflorescencia* (0: corimbosa; 1: racemosa o espiciforme)
17. *Número de flores* (0: pauciflora, menos de 40 flores; 1: multiflora, 40 o más flores)
18. *Orientación pedicelos florales* (0: curvados hacia abajo o péndulos; 1: erectos o patentes)
19. *Orientación de los pedicelos en fructificación* (0: erectos o patentes; 1: reflejos u horizontales curvados)
20. *Relación pedicelo-bráctea inferior* (0: bráctea claramente menor que el pedicelo; 1: bráctea mayor o igual que el pedicelo)
21. *Bractéolas* (0: ausentes; 1: presentes)
22. *Disposición de las flores* (0: unilateral; 1: helicoidal)
23. *Número de flores por bráctea* (0: una; 1: dos)

#### Características de las flores:

24. *Coloración de los tépalos por el haz* (0: blanco; 1: otro color)
25. *Máculas en los pétalos* (0: ausentes; 1: mácula apical; 2: mácula basal)
26. *Banda longitudinal verde u oscura en los tépalos* (0: ausente; 1: presente sólo en el dorso; 2: visible por ambas caras)

27. *Disposición tépalos internos* (0: conniventes; 1: patentes)
28. *Curvatura tépalos* (0: curvados hacia el exterior en al menos 90° en su tercio apical; 1: rectos o ligeramente curvados)
29. *Ápice tépalos* (0: plano; 1: cuculado o involuto)
30. *Fusión tépalos* (0: libres; 1: soldados en la base hasta un  $\frac{1}{3}$  de su longitud; 2: soldados alrededor de la  $\frac{1}{2}$  basal; 3: soldados alrededor de  $\frac{3}{4}$  o más de su longitud)
31. *Fusión de los estambres a los tépalos* (0: adnados a la corola; 1: libres)
32. *Soldadura de los filamentos estaminales* (0: connados en la base; 1: libres entre sí)
33. *Morfología de los filamentos* (0: todos lineares o subulados; 1: sólo los internos con la base expandida; 2: todos con la base expandida; 3: con constricciones basales)
34. *Nivel de inserción de los estambres respecto a la corola* (0: en la base; 1: del  $\frac{1}{3}$  al  $\frac{1}{2}$  inferior; 2: en el  $\frac{1}{4}$  apical)
35. *Sección del ovario* (0: subsférico o ligeramente trígono; 1: con 6 costillas evidentes)
36. *Longitud del estilo* (0: hasta 1,5 cm; 1: de 2 a 3 cm)
37. *Posición del estilo respecto al ovario* (0: erecto; 1: deflexo)
38. *Sección del estilo* (0: cilíndrico y delgado; 1: prismático y grueso)

#### Características de la cápsula:

39. *Morfología del ápice de la cápsula* (0: aguda o apiculada; 1: obtusa, roma o escotada)
40. *Sección de la cápsula* (0: trígona —nectarios septales planos o convexos—; 1: trilobada —nectarios septales cóncavos coincidiendo con surcos profundos—)
41. *Relación de la longitud y anchura de la cápsula* (0: claramente más larga que ancha; 1: de longitud y anchura similares o más ancha que larga)
42. *Perianto en la cápsula* (0: incluida en el perianto seco; 1: no incluida en el perianto seco)

#### Características de la semilla:

43. *Morfología de las semillas* (0: globosas; 1: poligonales con caras angulosas; 2: aplanadas y discoideas)
44. *Disposición de las semillas* (0: semillas discoideas y planas, apiladas en una fila vertical por lóculo; 1: dispuestas en varias filas por lóculo)
45. *Cotiledones* (0: hipogeos; 1: epigeos)

#### Caracteres anatómicos y químicos:

46. *Tipos de saco embrionario* (0: tipo *Polygonum*; 1: tipo *Allium*)
47. *Cristales proteicos en el núcleo celular* (0: ausentes; 1: presentes)
48. *Presencia de compuestos químicos* (0: homoisoflavonas; 1: bufodienólidos; 2: Cardenólidos)

**Tab. 24.** Tabla mostrando la matriz de datos morfológicos. Los números de la fila superior corresponden a los caracteres estudiados. Los caracteres polimórficos fueron codificados mediante el uso de llaves y los interrogantes indican datos desconocidos. Siglas: *A. Albuca*; *B. Bowiea*; *D. Dipcadi*; *G. Galtonia*; *L. Lachenalia*; *N. Neopateronia*; *O. Ornithogalum*.

Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>A. abyssinica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>A. acuminata</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>A. amboensis</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	{01}	1	1	1	1
<i>A. chaetopoda</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>A. clanwilliamigloria</i>	0	0	0	0	{01}	0	1	0	1	0	0	{01}	1	1	1	1
<i>A. cooperi</i>	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>A. fragans</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>A. glandulosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	?	0	1	1	0	1	1
<i>A. maxima</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>A. pendula</i>	0	?	?	?	?	0	1	0	?	?	?	1	1	?	1	1
<i>A. rupestris</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>A. setosa</i>	0	2	0	1	0	0	1	0	0	{01}	0	1	1	1	1	{01}
<i>A. shawii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>A. tortuosa</i>	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	{01}
<i>A. wakefieldii</i>	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>B. volubilis</i>	0	0	0	0	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>D. filifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	?	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>D. glaucum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	{01}	1	1	1	1	1
<i>D. gracillimum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>D. longifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>D. serotinum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>D. viride</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>G. candicans</i>	0	0	0	0	0	0	1	{01}	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>G. viridiflora</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	{01}	1	{01}	1	1	1
<i>L. pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Massonia echinata</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	1	1	0
<i>Muscari neglectum</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>N. namaquensis</i>	0	0	0	1	0	0	1	?	0	0	{01}	1	{01}	1	1	1
<i>N. uitenhagensis</i>	0	0	0	1	0	0	{01}	{01}	0	0	0	{01}	1	1	1	1
<i>O. apertum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. arabicum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>O. armeniacum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	0
<i>O. baeticum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. bicomutum</i>	0	1	{01}	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1	1
<i>O. biflora</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. bourgaeum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. broteri</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. caudatum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. ceresianum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	{01}	1	1	1	{01}
<i>O. chionophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	{01}	1	1	1	0
<i>O. comosum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>O. concinnum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. conicum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>O. constrictum</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	0	?	1	1	1
<i>O. convallarioides</i>	0	?	?	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>O. corticatum</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	1	1
<i>O. divergens</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0

**Tab. 24 (continuación).** Tabla mostrando la matriz de datos morfológicos. Los números de la fila superior corresponden a los caracteres estudiados. Los caracteres polimórficos fueron codificados mediante el uso de llaves y los interrogantes indican datos desconocidos. Siglas: *A. Albuca*; *B. Bowiea*; *D. Dipcadi*; *G. Galtonia*; *L. Lachenalia*; *N. Neopatersonia*; *O. Ornithogalum*.

Especie	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>A. abyssinica</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. acuminata</i>	0	0	0	{01}	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. amboensis</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. chaetopoda</i>	0	{01}	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. clanwilliamiglora</i>	{01}	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. cooperi</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. fragans</i>	{01}	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. glandulosa</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. maxima</i>	{01}	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. pendula</i>	?	0	0	?	0	1	0	?	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. rupestris</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. setosa</i>	0	1	0	0	0	1	0	{01}	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. shawii</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. tortuosa</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1
<i>A. wakefieldii</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	1	0	1	1
<i>B. volubilis</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>D. filifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
<i>D. glaucum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
<i>D. gracillimum</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
<i>D. longifolium</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
<i>D. serotinum</i>	0	{01}	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
<i>D. viride</i>	0	{01}	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
<i>G. candicans</i>	0	0	0	{01}	0	1	0	{01}	0	0	1	1	0	2	0	1
<i>G. viridiflora</i>	0	0	0	{01}	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2	0	1
<i>L. pusilla</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>Massonia echinata</i>	{01}	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1
<i>Muscari neglectum</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3	0	1
<i>N. namaquensis</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	?	1	1	1	1	0	0
<i>N. uitenhagensis</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>O. apertum</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. arabicum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>O. armeniacum</i>	0	1	{01}	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. baeticum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. bicornutum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. biflora</i>	?	1	0	0	?	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. bourgaeum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. broteroi</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>O. caudatum</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. ceresianum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. chionophyllum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. comosum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. concinnum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>O. conicum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. constrictum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. convallarioides</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>O. corticatum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. divergens</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1

**Tab. 24 (continuación).** Tabla mostrando la matriz de datos morfológicos. Los números de la fila superior corresponden a los caracteres estudiados. Los caracteres polimórficos fueron codificados mediante el uso de llaves y los interrogantes indican datos desconocidos. Siglas: *A. Albuca*; *B. Bowiea*; *D. Dipcadi*; *G. Galtonia*; *L. Lachenalia*; *N. Neopateronia*; *O. Ornithogalum*.

Especie	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
<i>A. abyssinica</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2
<i>A. acuminata</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. amboensis</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. chaetopoda</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. clanwilliamiglora</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. cooperi</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. fragans</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. glandulosa</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. maxima</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. pendula</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2
<i>A. rupestris</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. setosa</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. shawii</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. tortuosa</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>A. wakefieldii</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	2
<i>B. volubilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>D. filifolium</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>D. glaucum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>D. gracillimum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>D. longifolium</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>D. serotinum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>D. viride</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>G. candicans</i>	0	1	0	0	0	0	{01}	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>G. viridiflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>L. pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	?	0	0
<i>Massonia echinata</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	?	0	1	?	?	0	0
<i>Muscari neglectum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	2	0	1	1	0	0	0
<i>N. namaquensis</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	{01}	{01}	?	1	?	?	1	2
<i>N. uitenhagensis</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	{01}	0	1	?	?	1	2
<i>O. apertum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	?	1	2
<i>O. arabicum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. armeniacum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. baeticum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	{01}	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. bicornutum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. biflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	{01}	0	1	1	1	?	0	?
<i>O. bourgaeum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. broteroi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	1	2
<i>O. caudatum</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2
<i>O. ceresianum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. chionophyllum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. comosum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. concinnum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	1	2
<i>O. conicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. constrictum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. convallarioides</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	?	1	?	?	1	2
<i>O. corticatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. divergens</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2

**Tab. 24 (continuación).** Tabla mostrando la matriz de datos morfológicos. Los números de la fila superior corresponden a los caracteres estudiados. Los caracteres polimórficos fueron codificados mediante el uso de llaves y los interrogantes indican datos desconocidos. Siglas: *O. Ornithogalum*; *P. Pseudogaltonia*; *R. Rhadamanthus*.

Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>O. dubium</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	{01}	{01}	0	1	1	0
<i>O. esterhuyseniae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>O. etesiogaripense</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	1	0	0	1	1	1
<i>O. fimbrimarginatum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	{01}	{01}	0	1	1	0
<i>O. flexuosum</i>	0	0	?	0	?	0	1	?	?	?	?	1	1	1	1	1
<i>O. gracillimum</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	{01}
<i>O. graminifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	{01}	1	1	1	1
<i>O. hispidum</i>	0	0	0	{01}	0	0	1	0	2	2	0	{01}	1	1	1	1
<i>O. juncifolium</i>	0	{01}	0	1	{01}	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. kochii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. lanceolatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	{01}	1	1	0
<i>O. longibracteatum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. maculatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>O. montanum</i>	0	0	0	0	0	0	1	{01}	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>O. monticulum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. multifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>O. narbonense</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. nutans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. oligophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	{01}	1	1	0
<i>O. orthophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. paludosum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	{02}	0	1	1	1	1	1
<i>O. pedicellare</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	{01}	0
<i>O. pilosum</i>	0	1	1	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1
<i>O. platyphyllum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>O. polyphyllum</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. prasinum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	1	{01}
<i>O. pruinatum</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	{01}	1	1	0	1	1	{01}
<i>O. pulchrum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. pyrenaicum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>O. refractum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. reverchonii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. rotatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	{01}	0	1	1	1
<i>O. sardienii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	1	1
<i>O. saundersiae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	{01}	1	1	1	1	{01}
<i>O. secundum</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	{01}	0	1	1	1
<i>O. seinerii</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. septonii</i>	0	0	{01}	1	0	0	1	0	0	0	{01}	1	{01}	1	1	{01}
<i>O. sigmoideum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>O. sintenisii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>O. sordidum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. stapfii</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. strictum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	{01}	1	1	1	1
<i>O. suaveolens</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	{01}	1	1
<i>O. tenuifolium</i>	0	0	0	0	1	0	1	{01}	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>O. thyrsoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	{01}	1	1	1	{01}
<i>O. unifolium</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	{12}	1	0	0	1	1	1
<i>O. xanthochlorum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	{01}	0	{01}	1	1	1	1	1
<i>P. clavata</i>	1	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>R. convallarioides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	?	0	?	1	1	1

**Tab. 24 (continuación).** Tabla mostrando la matriz de datos morfológicos. Los números de la fila superior corresponden a los caracteres estudiados. Los caracteres polimórficos fueron codificados mediante el uso de llaves y los interrogantes indican datos desconocidos. Siglas: *O. Ornithogalum*; *P. Pseudogaltonia*; *R. Rhadamanthus*.

Especie	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>O. dubium</i>	0	1	0	0	0	1	0	{01}	{02}	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. esterhuyseniae</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. etesiogaripense</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. fimbrimarginatum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. flexuosum</i>	0	1	0	?	0	1	0	0	0	?	1	1	0	0	1	1
<i>O. gracillimum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	{01}	1	1	0	0	1	1
<i>O. graminifolium</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. hispidum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. juncifolium</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. kochii</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. lanceolatum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. longibracteatum</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. maculatum</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. montanum</i>	0	1	{01}	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. monticolum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. multifolium</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. narbonense</i>	1	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. nutans</i>	0	{01}	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. oligophyllum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. orthophyllum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. paludosum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	?	1	1	0	0	1	1
<i>O. pedicellare</i>	0	1	{01}	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. pilosum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. platyphyllum</i>	0	1	0	?	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. polyphyllum</i>	{01}	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. prasinum</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. pruinatum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	{02}	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. pulchrum</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. pyrenaicum</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. refractum</i>	0	1	1	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. reverchonii</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>O. rotatum</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	?	0	?	1	1	0	1	0	0
<i>O. sardienii</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. saundersiae</i>	{01}	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. secundum</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. seinerii</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. sephtonii</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	0	?	1	1	0	0	1	1
<i>O. sigmoideum</i>	0	1	1	?	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. sintenisii</i>	0	1	{01}	{01}	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>O. sordidum</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. stapfii</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	{01}	1	1
<i>O. strictum</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	{02}	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. suaveolens</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. tenuifolium</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. thyrsoides</i>	0	1	0	{01}	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1
<i>O. unifolium</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1
<i>O. xanthochlorum</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>P. clavata</i>	{01}	0	?	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	3	0	1
<i>R. convallarioides</i>	0	0	0	0	1	1	0	?	0	1	1	1	1	2	0	1



**Tab. 24 (continuación).** Tabla mostrando la matriz de datos morfológicos. Los números de la fila superior corresponden a los caracteres estudiados. Los caracteres polimórficos fueron codificados mediante el uso de llaves y los interrogantes indican datos desconocidos. Siglas: *O. Ornithogalum*; *P. Pseudogaltonia*; *R. Rhadamanthus*.

Especie	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
<i>O. dubium</i>	{12}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. esterhuyseniae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. etesiogaripense</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	?	?	1	2
<i>O. fimbrimarginatum</i>	{12}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. flexuosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. gracillimum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. graminifolium</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. hispidum</i>	{01}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. juncifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. kochii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. lanceolatum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. longibracteatum</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2
<i>O. maculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. montanum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. monticulum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. multifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. narbonense</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
<i>O. nutans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	1	2
<i>O. oligophyllum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. orthophyllum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	{01}	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. paludosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. pedicellare</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. pilosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. platyphyllum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. polyphyllum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	?	1	2
<i>O. prasinum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	?	?	1	2
<i>O. pruinatum</i>	{01}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. pulchrum</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	?	?	1	2
<i>O. pyrenaicum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
<i>O. refractum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. reverchonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	1	2
<i>O. rotatum</i>	2	1	0	0	0	0	1	?	?	?	?	1	?	?	1	2
<i>O. sardienii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. saundersiae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	?	1	2
<i>O. secundum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	?	1	2
<i>O. seinerii</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	?	?	1	2
<i>O. septonii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	?	?	1	2
<i>O. sigmoideum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. sintenisii</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
<i>O. sordidum</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2
<i>O. stapfii</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	?	?	1	2
<i>O. strictum</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. suaveolens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	?	1	2
<i>O. tenuifolium</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	{01}	1	1	1	1	0	1	2
<i>O. thyrsoides</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
<i>O. unifolium</i>	2	0	0	0	0	0	1	1	1	{01}	1	0	?	?	1	2
<i>O. xanthochlorum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	?	?	1	2
<i>P. clavata</i>	2	2	0	1	0	0	0	0	0	?	1	1	1	?	1	2
<i>R. convallarioides</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	?	?	0	1

### 3.1.5. Análisis cladísticos

La alineación y ensamblaje de las secuencias complementarias de ADN se realizaron con los programas “Sequencher” (Gene Codes Corporation) y “AutoAssembler” (PE Applied Biosystems, Inc.). Todas las secuencias de *trnL-F* e ITS muestran inserciones y deleciones, por lo que es necesaria una alineación de estas matrices. En cambio, las secuencias de *rbcL* no las presentan, por lo que su alineación es directa. La alineación de matrices moleculares, en los casos que fue necesaria, se llevó a cabo sin la necesidad de utilizar programas específicos, realizándose manualmente siguiendo el criterio del investigador.

Los análisis filogenéticos se construyeron a partir de las matrices moleculares de las regiones *trnL-F*, *rbcL* e ITS y de la matriz morfológica, ya sea de forma separada o combinada. Todos los análisis heurísticos se llevaron a cabo con el programa PAUP (“Phylogenetic Analysis Using Parsimony”) versión 4.0b6 para Macintosh (SWOFFORD, 1998). Los análisis moleculares, morfológicos y la combinación de ambos fueron realizados con 1000 adiciones de táxones al azar del análisis heurístico, con la opción MULTREES (manteniendo 10 árboles por réplica según SALAMIN et al., 2003) y el proceso de reordenación de las ramas TBR (“Tree Bisection-Reconnection”, véase SWOFFORD et al., 1996), bajo el criterio de Fitch (pesos iguales, caracteres no ordenados; FITCH, 1971). Los árboles más cortos de la búsqueda inicial fueron usados como árboles iniciales para un análisis heurístico final con las mismas condiciones antes señaladas.

El apoyo de los clados obtenidos ha sido examinado con el método de “bootstrap” (FELSENSTEIN, 1985), con 500 réplicas y con las mismas condiciones ya indicadas. Se han considerado tres niveles de apoyo estadístico, dependiendo del porcentaje obtenido con “bootstrap” (en adelante, BS): débil, 50-74%; moderado 75-84%; alto 85-100% (CRESPO et al., 2000; SALAMIN et al., 2003). No se indican los valores inferiores al 50% porque estos grupos no siempre están presentes en el árbol consenso estricto (“strict consensus tree”).

## 4. RESULTADOS

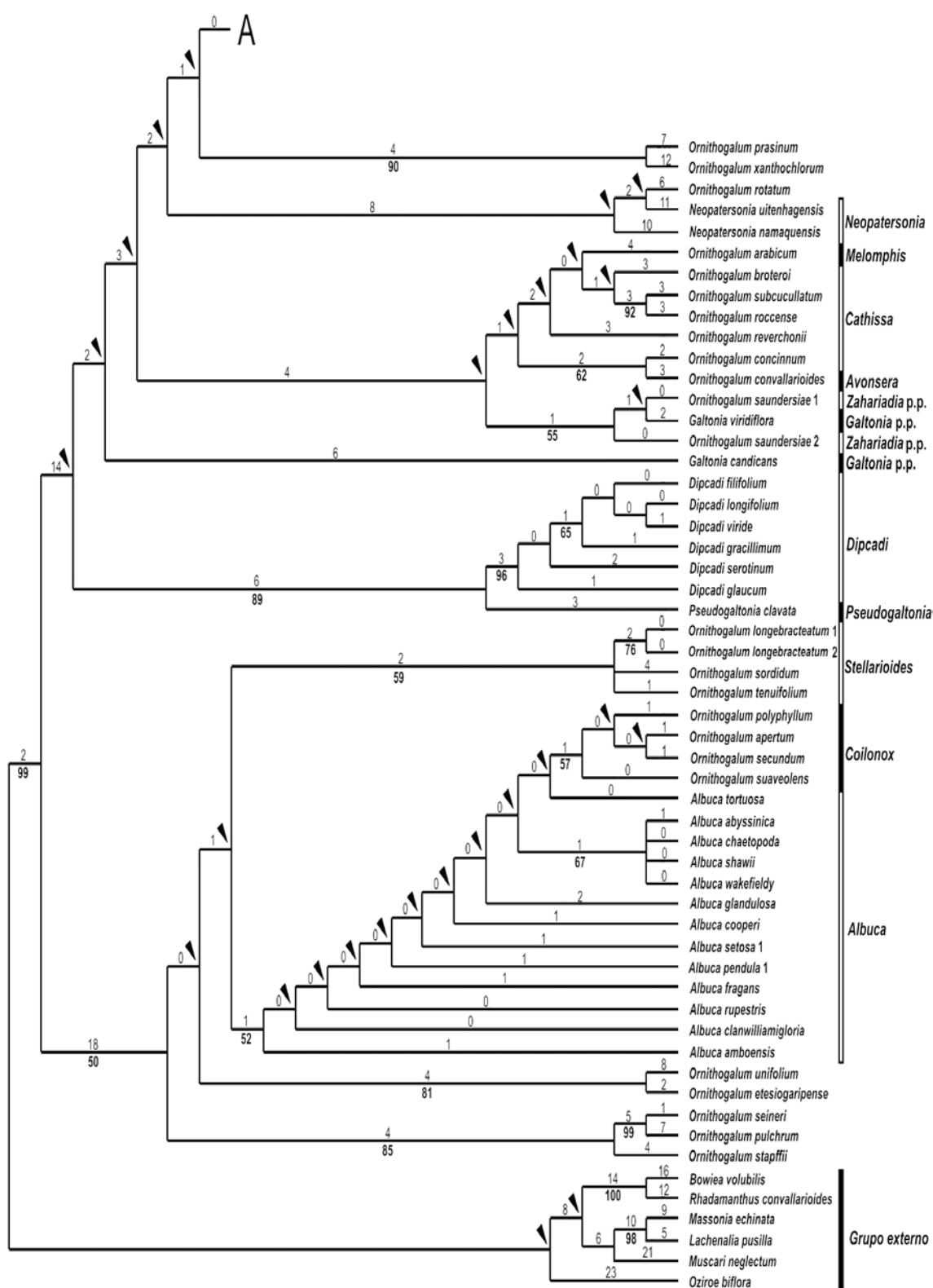
Tras el estudio filogenético basado en la secuenciación de las regiones del genoma plastidial (*trnL-F* y *rbcL*) y ribosómico-nuclear (ITS), y en la morfología de las especies de la subfamilia *Ornithogaloideae*, se obtuvieron los resultados detallados en los apartados 4.1-4.6. Cabe indicar que se sigue la propuesta taxonómica adoptada por SPETA (1998b) a la hora de nombrar los clados, debido a su similitud con nuestros resultados filogenéticos.

### 4.1. La región plastidial *trnL-F*

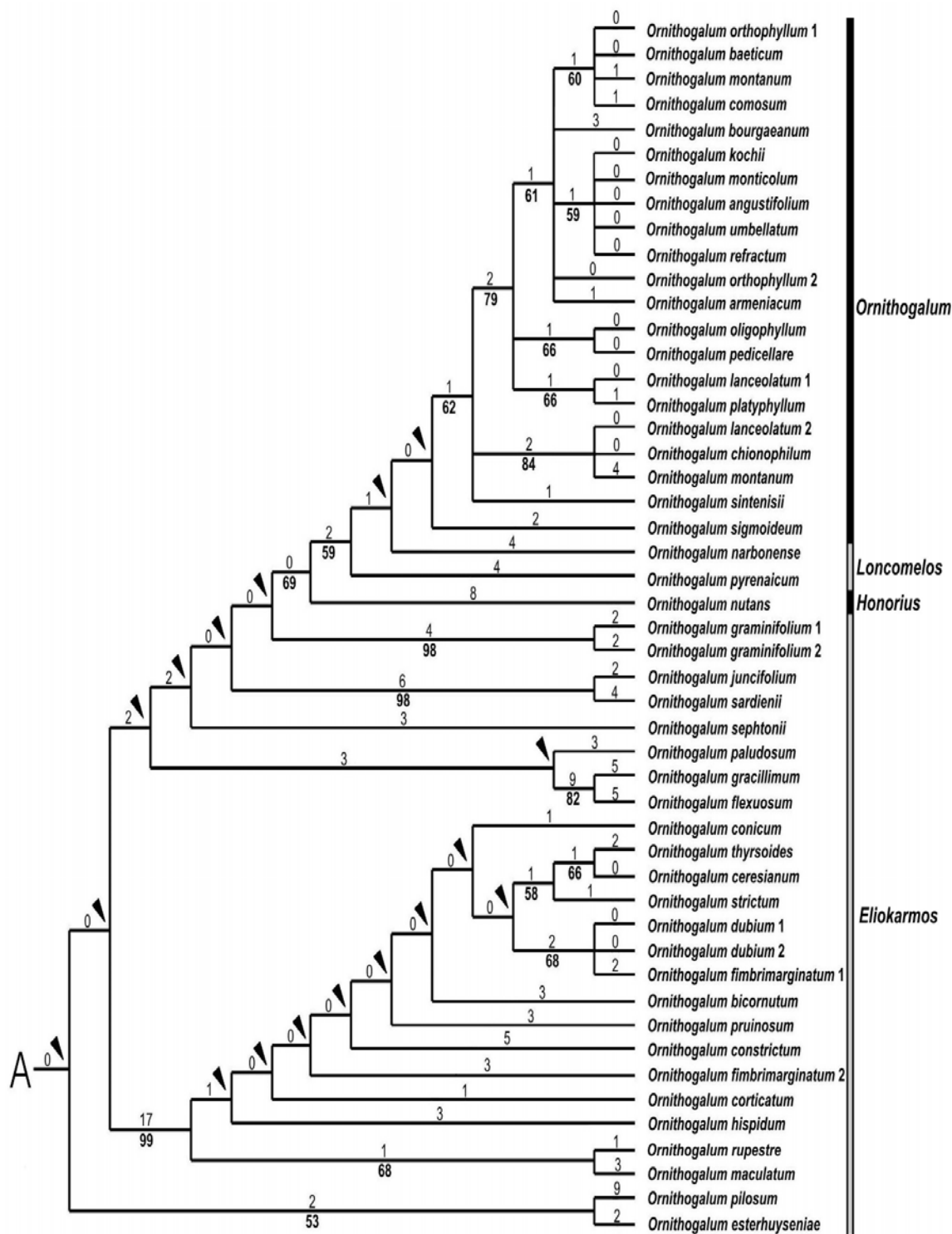
A partir de 104 muestras secuenciadas se generó una matriz de 1136 caracteres, de los cuales 304 fueron variables y de éstos 145 (12,76%) son filogenéticamente informativos. Se obtuvieron 7320 árboles de máxima parsimonia, con 474 pasos, un índice de consistencia (en adelante CI) de 0,762 y un índice de retención (en adelante RI) de 0,876. Uno de estos árboles se muestra en la Fig. 28, señalándose con una flecha los clados que no están presentes en el árbol consenso.

Cabe destacar que las relaciones filogenéticas entre los grandes clados presentes dentro de la subfamilia *Ornithogaloideae* aparecen totalmente colapsadas en el árbol consenso estricto (Fig. 28). Sólo algunos clados de menor tamaño están fuertemente apoyados.

En la base del árbol se aprecia un gran clado que engloba las especies de *Albuca*, *Coilonox*, *Stellarioides* y parte de las especies tradicionalmente incluidas en *O.* subgen. *Urophyllon* (según OBERMEYER, 1978). Estas especies se agrupan en varios subclados, aunque sus relaciones aparecen colapsadas. Además, este gran clado muestra en conjunto un apoyo débil (50% BS), y es hermano del resto de táxones estudiados, aunque esta relación de nuevo se colapsa en el árbol consenso estricto. En un análisis más detallado, las especies *O. seineri*, *O. pulchrum* y *O. stapffii* forman un subclado en su base con un apoyo alto (85% BS). Las especies *O. unifolium* y *O. etesiogaripense* forman un subclado con un apoyo moderado (81% BS) y las de *Albuca* se agrupan en un subclado débilmente apoyado (52% BS). Por último, *O. longibracteatum*, *O. sordidum*, *O. tenuifolium* (= *Stellarioides*) forman un subclado con apoyo débil (59% BS) y hermano de *Albuca*, aunque esta relación no la refleja el árbol consenso estricto.



**Fig. 28.** Uno de los 7320 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis de *trnL-F* (longitud del árbol=474 pasos; CI=0,762; RI=0,876). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b). El clado A se detalla en la Fig. 28 continuación.



**Fig. 28 (continuación).** Uno de los 7320 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis de *trnL-F* (longitud del árbol=474 pasos; CI=0,762; RI=0,876). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b)

Con mayor detalle, el clado *Albuca* reúne a todas las especies de este género, aunque resulta un género parafilético con respecto a *Coilonox* (*O. polyphyllum*, *O. apertum*, *O. secundum* y *O. suaveolens*), quienes forman un clado monofilético (57% BS). En general, las relaciones entre el resto de especies de *Albuca* y *Coilonox* aparecen colapsadas en el árbol consenso estricto, excepto por ciertas especies de *Albuca* (*A. abyssinica*-*A. wakefieldii*) que forman un clado con un apoyo débil (67% BS).

Los restantes táxones estudiados de la subfamilia *Ornithogaloideae* forman un segundo gran clado, donde se pueden reconocer varios subclados con apoyos variados, aunque de nuevo sus relaciones aparecen colapsadas en el árbol consenso estricto (Fig. 28).

Por una parte, las muestras estudiadas del género *Dipcadi* forman un clado monofilético con un apoyo fuerte (96% BS). Además, la especie *Pseudogaltonia clavata* se sitúa en la base de este clado y presentan de manera conjunta un apoyo alto (89% BS). *Galtonia candicans* aparece aislada y colapsada en su base. Las especies *O. saundersiae* (= *Zahariadia*) y *Galtonia viridiflora* forman un clado con apoyo débil (55% BS), que es hermano del clado que incluye a las especies mediterráneas de *Cathissa* y *Melomphis* (= *O. arabicum*), junto a *Avonsera* (= *O. convallarioides*), aunque la mayoría de dichas relaciones aparecen sin apoyo en el árbol consenso estricto. Las especies de *Neopatersonia* forman un clado que incluye a *O. rotatum*, sin apoyo en el árbol consenso estricto. En cambio, las especies *O. prasinum* y *O. xanthochlorum* sí forman un clado fuertemente apoyado (90% BS), situado en la base de los restantes grupos estudiados.

El último gran clado reconocido en el árbol incluye a las especies de *Eliokarmos*, *Honorius*, *Loncomelos* y *Ornithogalum*, aunque sus relaciones de nuevo aparecen colapsadas en el árbol consenso estricto (Fig. 28 continuación). Atendiendo a los datos obtenidos, el género *Eliokarmos* resulta ser parafilético, cuyos táxones aparecen dispuestos en clados diferentes. Así, las muestras de *O. pilosum* y *O. esterhuyseniae* (= *Eliokarmos* p. p.) forman un subclado en su base con apoyo débil (53% BS). Sin embargo, las especies de *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae* (según OBERMEYER, 1978) forman un grupo monofilético fuertemente apoyado (99% BS), aunque la mayoría de las relaciones dentro de este clado no están resueltas en el árbol consenso estricto. Además, cabe indicar que algunos táxones de *Eliokarmos* p. p., –incluidos en *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati* por OBERMEYER (1978)–,

aparecen situados en la base del clado que reúne a *Honorius*, *Loncomelos* y *Ornithogalum*, aunque esta relación carece de apoyo. Los tres géneros anteriores conforman un grupo monofilético (69% BS) de manera conjunta, donde *Honorius* (= *O. nutans*) aparece en la base de este clado. Con la exclusión de *O. nutans*, el clado resultante presenta un apoyo débil (59% BS), donde las especies de *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* (= *Loncomelos*) se sitúan en la base y son hermanas de los restantes táxones de *Ornithogalum*, aunque esta relación se colapsa en el árbol consenso estricto. Además, *O. sigmoideum* se sitúa en la base del clado de *Ornithogalum* y con su exclusión, este género forma un clado monofilético (62% BS), donde sus especies se agrupan en varios subclados con apoyos diversos.

#### 4.2. La región plastidial *rbcl*

Tras secuenciar esta región plastidial en un total de 106 muestras, se obtuvo una matriz de 1279 caracteres, de los cuales 217 fueron variables y 103 (8,05%) filogenéticamente informativos. Se han obtenido 8310 árboles de máxima parsimonia, con una longitud de 403 pasos (CI=0,608, RI=0,815). Uno de ellos se presenta en la Fig. 29, donde se señalan con una flecha los grupos que no están presentes en el árbol consenso estricto.

Como se puede apreciar en el árbol de la Fig. 29, y al igual que en el árbol de la región plastidial *trnL-F* (Fig. 28), las relaciones entre los clados principales aparecen colapsadas en el árbol consenso estricto, por lo que sus relaciones son inciertas.

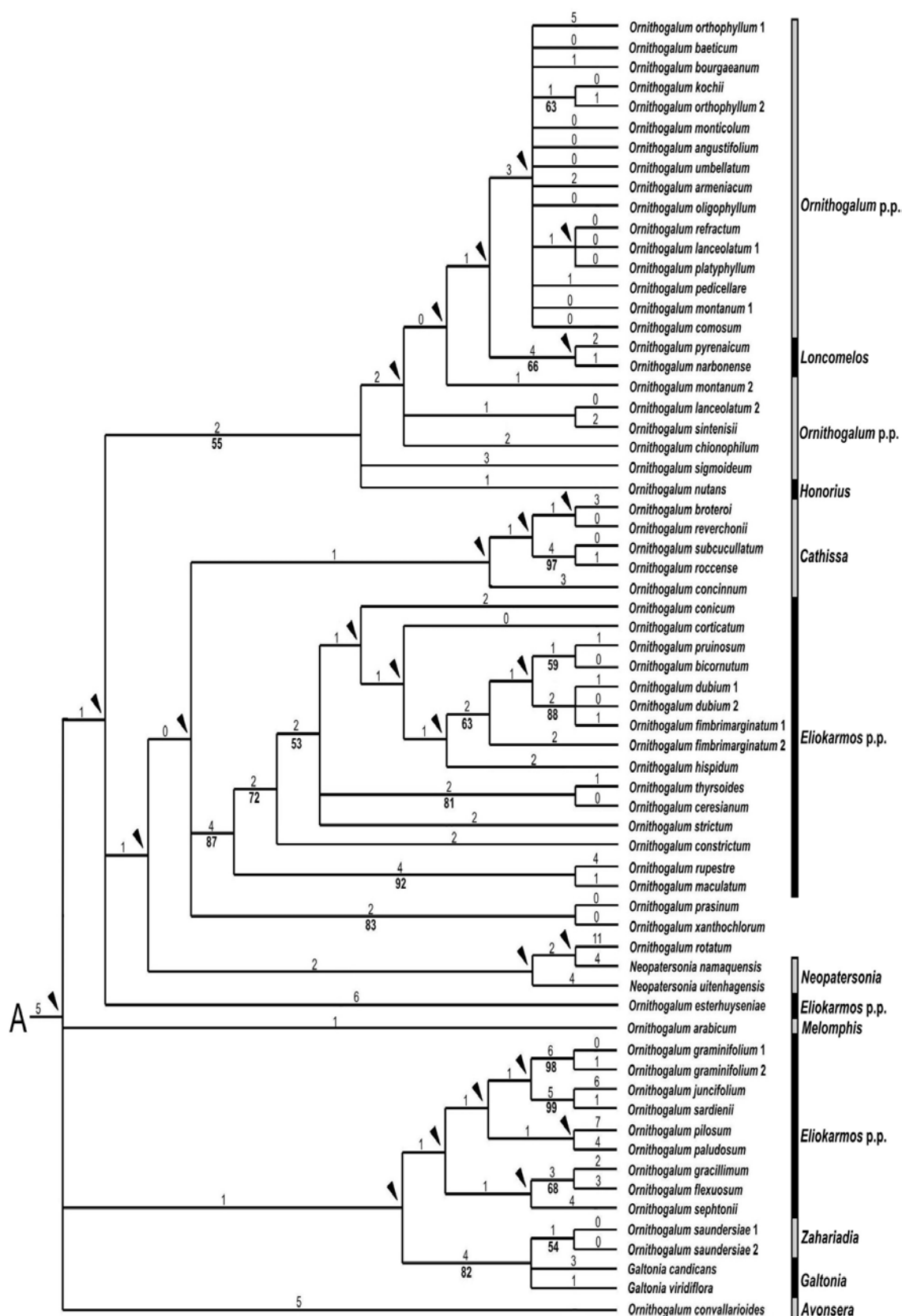
Al igual que en la región *trnL-F*, en la base del árbol se aprecia un gran clado sin apoyo que engloba a las especies de *Albuca*, *Coilonox*, *Stellarioides* y ciertas especies del género *Ornithogalum* que no fueron incluidas en la propuesta taxonómica de SPETA (1998b), y que corresponden a *O.* subgen. *Urophyllon* según OBERMEYER (1978). En este clado se pueden reconocer varios subclados con apoyos diversos, aunque las relaciones entre todos ellos aparecen totalmente colapsadas. Por una parte, *O. seineri* y *O. pulchrum* forman un subclado situado en su base y con un apoyo alto (87% BS). *O. stapffii* aparece aislado, y las especies *O. unifolium* y *O. etesiogaripense* forman un subclado con un apoyo moderado (78% BS). Todas estas especies correspondientes a *O.* subgen. *Urophyllon* (cf. OBERMEYER, 1978) forman un grupo parafilético, estando sus relaciones colapsadas entre sí y con el resto de clados. Las especies de *Coilonox* más *Albuca*, forman un subclado monofilético, pero sin apoyo, donde la mayoría de sus

especies aparecen totalmente colapsadas en el árbol consenso estricto, aunque se aprecian ciertos grupos de especies con ciertos apoyos. Por último, las especies de *Stellarioides* forman un subclado monofilético (64% BS), hermano del clado *Albuca-Coilonox*.



**Fig. 29.** Uno de los 8310 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis de *rbcl* (longitud del árbol=403 pasos; CI=0,608; RI=0,815). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b). El clado A se detalla en la Fig. 29 continuación.





**Fig. 29 (continuación).** Uno de los 8310 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis de *rbcl* (longitud del árbol=403 pasos; CI=0,608; RI=0,815). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b).

Las especies de *Dipcadi* junto a *Pseudogaltonia clavata* forman un clado monofilético con un apoyo débil (71% BS), donde las muestras de *Dipcadi* se agrupan en un clado, con un apoyo alto (89% BS), en cuya base se sitúa *P. clavata*.

Las restantes especies estudiadas forman un gran clado totalmente colapsado en su base, aunque se pueden reconocer subclados con apoyos diversos (Fig. 29 continuación). Las muestras estudiadas de *O. convallarioides* (= *Avonsera*) y *O. arabicum* (= *Melomphis*) se sitúan de forma aislada. Las especies de *Galtonia* (= *Galtonia*) más *O. saundersiae* (= *Zahariadia*) forman un clado con apoyo moderado (82% BS), que es hermano del clado que reúne a los táxones de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati*, según OBERMEYER, 1978) aunque se presenta totalmente colapsado en su base.

Las especies estudiadas de *Ornithogalum*, *Loncomelos*, *Honorius*, *Cathissa*, *Eliokarmos* p. p., *Neopatersonia* y otras especies incluidas en *O.* subgen. *Urophyllon* por OBERMEYER (1978), conforman un clado donde es posible diferenciar tres grupos colapsados. Uno de ellos está formado únicamente por *O. esterhuyseniae* (= *Eliokarmos* p. p.). El segundo grupo incluye a especies de *Cathissa*, *Eliokarmos* p. p., *Neopatersonia* y el clado *O. prasinum*-*O. xanthochlorum* (83% BS), pero no presenta apoyo alguno. Por el contrario, el tercer clado formado por *Honorius*, *Loncomelos* y *Ornithogalum* sí presenta apoyo, aunque éste es débil (55% BS). Un estudio más detallado del segundo clado, las especies de *Neopatersonia* junto a *O. rotatum* se sitúan en su base y forman un clado sin apoyo y totalmente colapsado. Las muestras analizadas de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae* según OBERMEYER, 1978) forman un clado monofilético con un apoyo alto (87% BS). A su vez, este clado se subdivide en dos subclados. Uno de ellos basal y constituido por las especies *O. maculatum* y *O. rupestre* (92% BS), y el otro por las restantes especies (72% BS). En éste último, se reconocen algunas agrupaciones bien apoyadas, como *O. thyrsoides* y *O. cersianum* (81% BS) u *O. dubium* y *O. fimbriatum*-1 (88% BS). Las especies de *Cathissa* forman un clado monofilético, aunque totalmente colapsado en el árbol consenso estricto. Sólo *O. subcucullatum* y *O. roccense* forman un grupo con un fuerte apoyo (97% BS). Por último, las especies de *Ornithogalum*, *Loncomelos* y *Honorius* forman un gran clado bien diferenciado aunque con un apoyo muy débil (55% BS). En un análisis más detallado, tan sólo las relaciones entre *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* (66% BS) y entre *O. kochii* y *O. orthophyllum*-2 aparecen apoyadas (63%

BS). Cabe destacar que *Loncomelos* está incluido entre las especies de *Ornithogalum*, y *Honorius* se sitúa en la base de dicho clado.

### 4.3. La región ribosómico-nuclear ITS

A partir de 102 muestras secuenciadas se generó una matriz de 990 caracteres, de los cuales 508 fueron variables y 353 (35,65%) filogenéticamente informativos. Se obtuvieron 4290 árboles de máxima parsimonia, con una longitud de 1648 pasos (CI=0,495, RI=0,785). Uno de estos árboles se muestra en la Fig. 30, donde se señalan con una flecha los grupos que no están presentes en el árbol consenso estricto.

Los grandes clados obtenidos en el árbol, en general, muestran apoyos más fuertes que los encontrados con las regiones plastidiales, y las relaciones entre ellos aparecen mejor resueltas (Fig. 30).

En la base del árbol filogenético aparece un clado que reúne a las especies de *Neopaterosonia* junto a *O. rotatum*, hermano de las restantes especies estudiadas, y que está muy bien apoyado (98% BS).

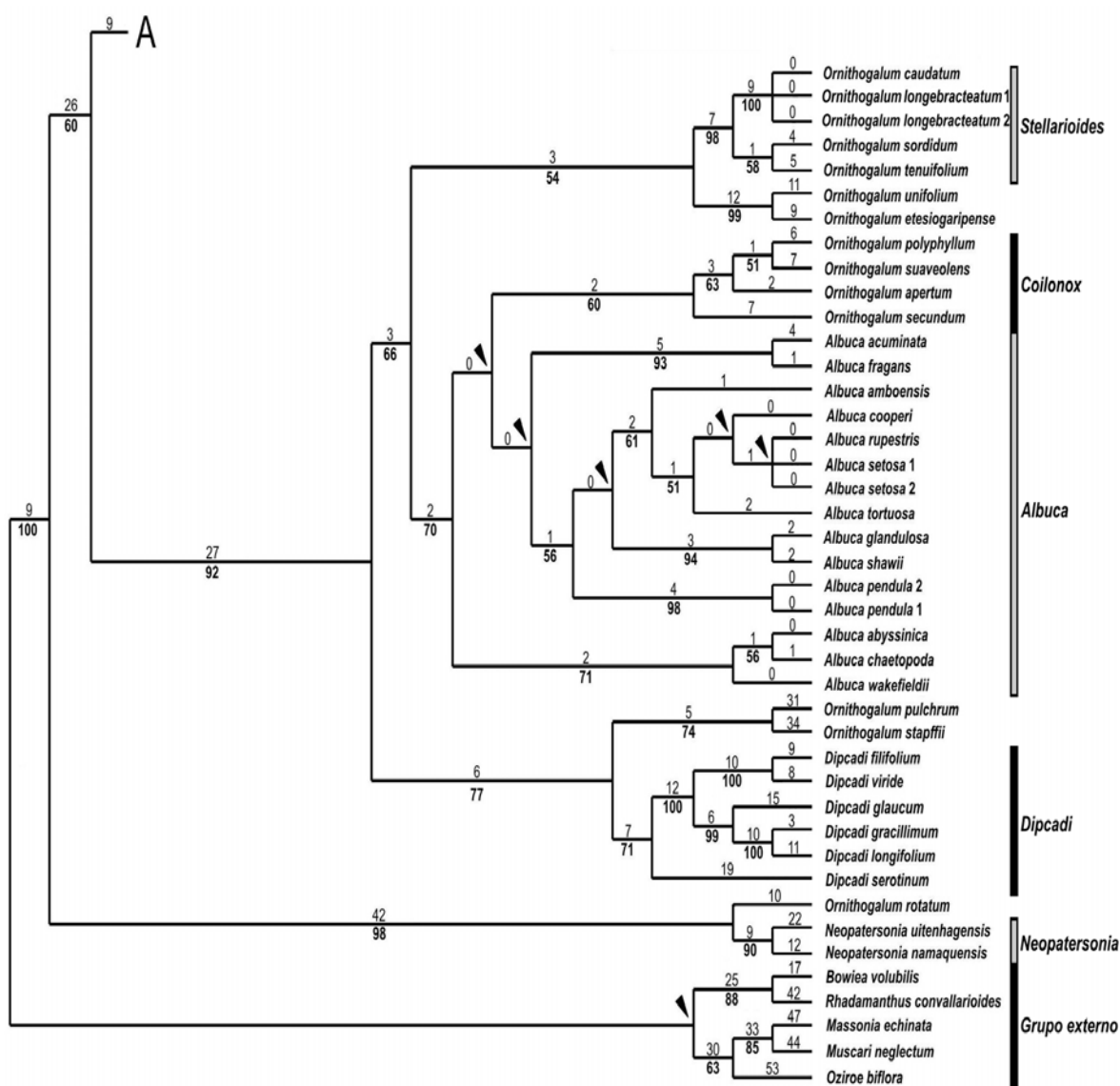
Además, se pueden reconocer dos grandes clados hermanos del anterior. El primero de ellos incluye a las especies de *Dipcadi*, *Albuca*, *Coilonox*, *Stellarioides* y ciertas especies no estudiadas por SPETA (1998b) y que corresponden a *O.* subgen. *Urophyllon* según OBERMEYER (1978). Este clado muestra un apoyo fuerte (92% BS), y se puede dividir en dos grupos. El primero de ellos incluye a las especies de *Dipcadi* (71% BS) y es hermano de las especies *O. pulchrum* y *O. stapffii*, que forman un subclado con un apoyo moderado (74% BS). Cabe indicar que dentro del subclado *Dipcadi*, si excluimos a *D. serotinum*, de distribución Mediterránea, el grupo resultante está formado por las especies africanas, y aparece perfectamente apoyado (100% BS). El segundo clado incluye a las restantes especies de *Albuca*, *Coilonox* y *Stellarioides*, con un apoyo conjunto débil (66% BS). Dentro de éste, *Albuca* y *Coilonox* forman un subclado con un apoyo algo débil (70% BS). Cabe destacar que las especies de *Coilonox* forman un subclado monofilético (60% BS) mientras que *Albuca* resulta parafilético. Por último, las especies *O. unifolium* y *O. etesiogaripense* forman un subclado bien apoyado (99% BS) hermano del de *Stellarioides*, de nuevo muy bien apoyado (98% BS), y que de forma conjunta presentan un apoyo débil (54% BS) y son hermanos del clado *Coilonox-Albuca*.

El segundo gran clado (Fig. 30 continuación) está a su vez subdividido en dos subclados, de los que sólo uno de ellos muestra apoyo de BS. El primer subclado incluye a los táxones africanos de *Galtonia*, *Zahariadia*, *Eliokarmos* p. p., y ciertas especies de *O.* subgen. *Urophyllon* según OBERMEYER (1978), que de forma conjunta presenta un apoyo débil (61% BS). Las especies de *Galtonia* junto a *O. saundersiae* (= *Zahariadia*) forman un subclado que incluye a *O. prasinum* y *O. xanthochlorum*, y que de manera conjunta muestran un apoyo muy fuerte (94% BS), aunque las relaciones entre la mayoría de sus táxones son inciertas. A su vez, este subclado es hermano del formado por las especies de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae*, según OBERMEYER, 1978). y está muy bien apoyado (100% BS). En este último subclado las especies *O. rupestre* y *O. maculatum* forman un grupo basal (94% BS) hermano del resto de táxones (97% BS), donde aparecen varios subclados con apoyos diversos.

El segundo subclado del clado A (Fig. 30 continuación) presenta en su base y como nexo de unión con el resto de táxones estudiados, a *O. convallarioides*, originario de Madagascar. Sin embargo, esta relación aparece colapsada en el árbol consenso estricto. El resto de táxones forman un clado que incluye tanto a las especies europeas de *Ornithogalum*, *Loncomelos*, *Melomphis*, *Cathissa* y *Honorius*, como a las africanas de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati*, según OBERMEYER, 1978), con un apoyo global muy fuerte (91% BS). Dentro de este clado se pueden reconocer varios subclados con apoyos diversos, aunque las relaciones entre la mayoría de éstos aparecen colapsadas en el árbol consenso estricto. El género *Eliokarmos* resulta ser polifilético, ya que sus especies están presentes en varios subclados. Algunas de ellas conforman un subclado basal (*O. gracillimum*-*O. graminifolium*), aunque sin apoyo, que corresponden a lo que OBERMEYER (1978) denominó *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati* p. p. Sin embargo, este grupo taxonómico resulta ser también polifilético, ya que *O. esterhuyseniae*, propio de este grupo, aparece en la base de otros clados. Caso similar sucede con *O. pilosum* (*Eliokarmos* p. p.), que se incluye en *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Hispidae* según OBERMEYER (1978), y junto con el anterior están situados en la base de los restantes táxones de *Ornithogalum*, *Honorius* y *Loncomelos*, aunque esta relación aparece colapsada en el árbol consenso estricto.

Dentro del subclado de *Ornithogalum* más *Honorius* se pueden apreciar varios subclados, donde *Ornithogalum* resulta ser parafilético con respecto a *Honorius*. En su

base, *O. oligophyllum* y *O. pedicellare* (= *Ornithogalum* p. p.) forman un subclado hermano de los restantes táxones y totalmente apoyado (100% BS). A continuación, las especies *O. sigmoideum* y *O. nutans* (= *Honorius*) forman un subclado con un apoyo moderado (88% BS), hermano del clado restante de *Ornithogalum* p. p. Dentro de este clado, la especie *O. sintenisii* aparece aislada y representa el nexa de unión con los restantes táxones. Por último, se aprecian dos subclados. Uno de ellos reúne a *O. baeticum*, *O. comosum*, *O. orthophyllum*, etc., con un apoyo débil (57% BS). El otro, y hermano del anterior, incluye a *O. bourgaeum*-*O. refractum*, y muestra un apoyo moderado (80% BS).



**Fig. 30.** Uno de los 4290 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis de ITS (longitud del árbol=1648 pasos; CI=0,495; RI=0,785). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b). El clado A se detalla en la Fig. 30 continuación.



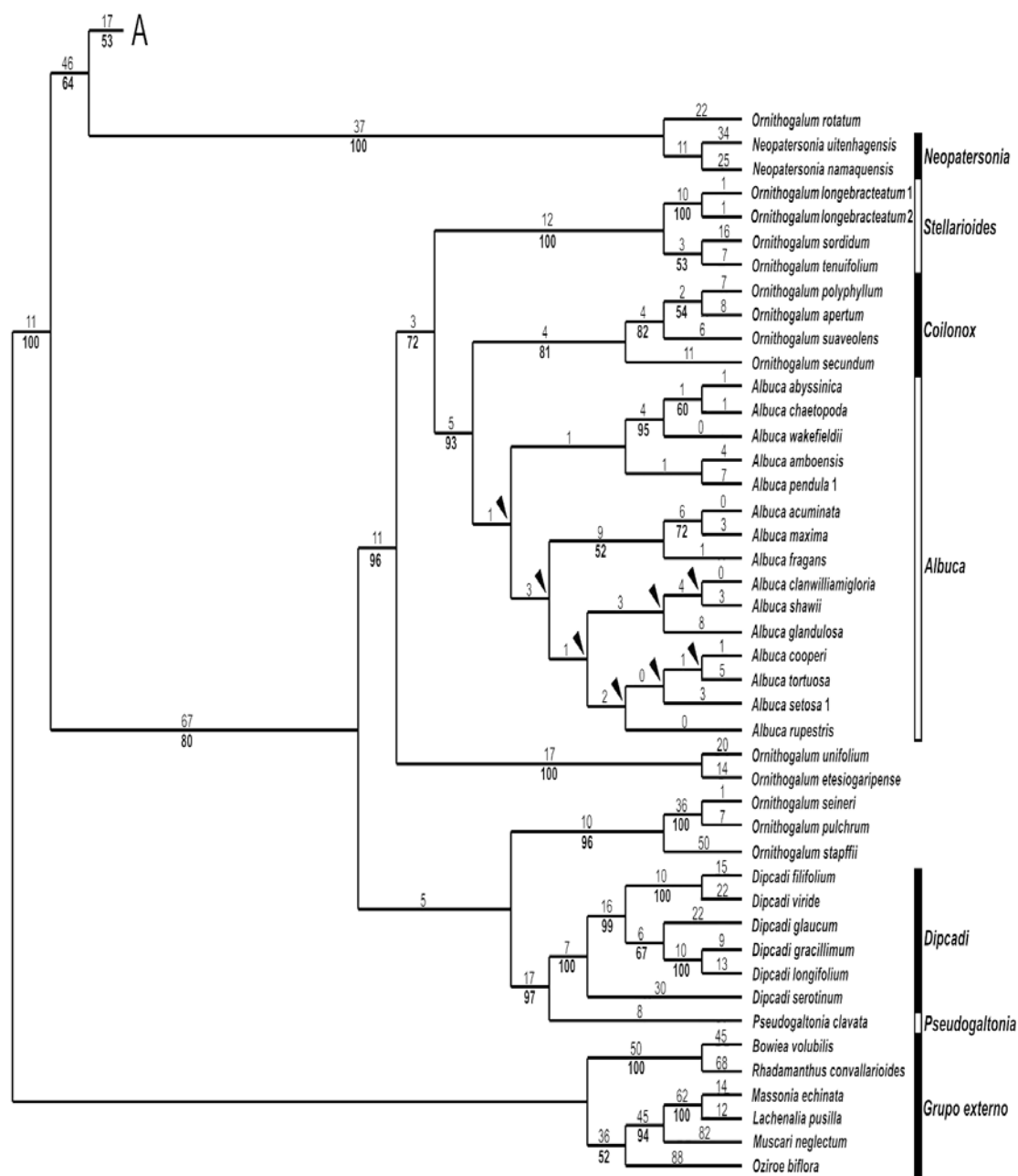
**Fig. 30 (continuación).** Uno de los 4290 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis de ITS (longitud del árbol=1648 pasos; CI=0,495; RI=0,785). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b).

#### 4.4. Combinación de las matrices *trnL-F*, *rbcl* e ITS

La combinación de las tres matrices anteriores dio como resultado una matriz total de 3364 caracteres, de los cuales 1024 fueron variables y de ellos 596 (17,71%) filogenéticamente informativos. Se han obtenido 3210 árboles de máxima parsimonia, con una longitud de 2539 pasos (CI=0,554, RI=0,792). Uno de ellos se presenta en la Fig. 31, donde se señalan con una flecha los grupos que no están presentes en el árbol consenso.

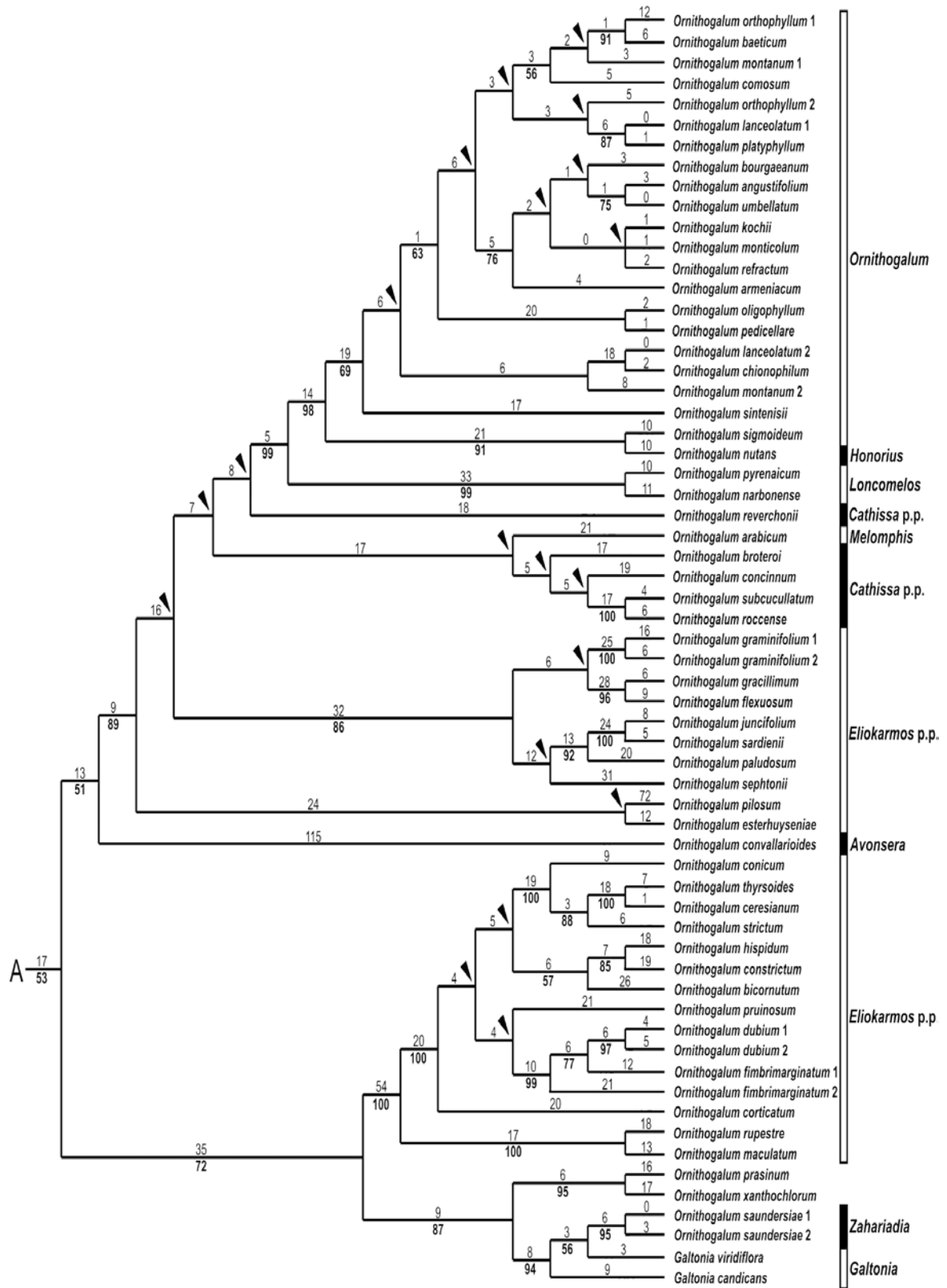
A diferencia de los árboles obtenidos de cada región por separado, el árbol combinado de las tres regiones del genoma estudiadas muestra clados con fuertes apoyos y relaciones filogenéticas mucho más consistentes.

En la base del árbol aparece un gran clado que incluye a *Pseudogaltonia*, *Dipcadi*, *Albuca*, *Coilonox*, *Stellarioides* y ciertas especies de *O.* subgen. *Urophyllon*, según OBERMEYER (1978), con un apoyo moderado (80% BS). Este clado se puede dividir en dos subclados. El primero de ellos incluye a las especies de *Dipcadi*, con un apoyo total (100% BS), donde se aprecia una diferenciación entre *D. serotinum* (del Mediterráneo) y las restantes especies estudiadas del sur de África, quienes forman un grupo muy bien apoyado (99% BS). Además, *Pseudogaltonia* más *Dipcadi* forman de manera conjunta una rama basal fuertemente apoyada (97% BS). Este subclado es hermano del segundo, que reúne a *O. seineri*, *O. pulchrum* y *O. stapffii*, y presenta un apoyo fuerte (96% BS). Hermano de todos estos grupos se presenta un clado conformado por los restantes grupos y que presenta un apoyo fuerte (96% BS). En su base aparece un subclado muy bien apoyado (100% BS) que incluye a *O. unifolium* y *O. etesiogaripense*, que es hermano del subclado formado por las especies de *Albuca*, *Coilonox* y *Stellarioides*, que presenta un apoyo en conjunto débil (72% BS). Las especies de *Albuca* junto a las de *Coilonox* forman un subclado con un apoyo fuerte (93% BS). Además, las especies de *Coilonox* constituyen un subclado monofilético con un apoyo moderado (81% BS), y las especies de *Albuca* son hermanas del anterior, aunque forman un subclado colapsado y sin apoyo en el árbol consenso estricto. Por último, las especies de *Stellarioides* (*O. longibracteatum*, *O. sordidum* y *O. tenuifolium*) se agrupan y forman un subclado totalmente apoyado (100% BS) y hermano del anterior.



**Fig. 31.** Uno de los 3210 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis combinado de *trnL-F*, *rbcL* e ITS (longitud del árbol=2539 pasos; CI=0,554; RI=0,792). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b). El clado A se detalla en la Fig. 31 continuación.





**Fig. 31 (continuación).** Uno de los 3210 árboles más parsimoniosos encontrados en el análisis combinado de *trnL-F*, *rbcL* e ITS (longitud del árbol=2539 pasos; CI=0,554; RI=0,792). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b).

Por otra parte, se puede reconocer un segundo gran clado (64% BS) (Fig. 31) que se divide en dos subclados: el primero incluye las especies de *Neopatersonia* más *O. rotatum*, y muestra un apoyo muy fuerte (100% BS), y el segundo es el subclado A (Fig. 31 continuación) con un apoyo del 53% BS, y donde se pueden apreciar dos grandes grupos con apoyos generales algo débiles (72% y 51% BS respectivamente). El primero de ellos incluye a las especies de *Galtonia*, *Zahariadia*, *Eliokarmos* p. p. y ciertas especies de *O.* subgen. *Urophyllon*, según OBERMEYER (1978) (72% BS). Dentro de éste se pueden reconocer varios subclados con apoyos fuertes. En su base aparecen las especies de *Galtonia* más *O. saundersiae* (= *Zahariadia*), que forman un subclado con un apoyo fuerte (94% BS) y que es hermano del subclado de *O. prasinum* y *O. xanthochlorum*, que de nuevo aparece fuertemente apoyado (95% BS). De manera conjunta el apoyo de ambos subclados es algo más bajo (87% BS). Las especies de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae*, según OBERMEYER, 1978) –a excepción de *O. pilosum*–, forman un subclado hermano del anterior y totalmente apoyado en el árbol estricto (100% BS). A su vez, este subclado se divide en dos grupos perfectamente apoyados (100% BS cada uno), que incluyen por un parte a *O. maculatum* y *O. rupestre*, y por otra a las restantes especies, donde las relaciones basales entre la mayoría de sus especies aparecen colapsadas.

En el segundo grupo reconocido, con un apoyo global de 51% BS, aparece *O. convallarioides*, endémico de Madagascar, que forma un clado autónomo como en ocasiones anteriores, y se sitúa como nexo de unión entre el clado anterior y el resto de especies estudiadas del sur de África.

Por último, el tercer gran clado presente en el árbol, reúne al resto de especies de Europa, Oriente próximo y norte de África, con un apoyo fuerte (89% BS), que incluye todos los ejemplares estudiados de *Ornithogalum*, *Honorius*, *Loncomelos*, *Melomphis* y *Cathissa*, junto a ciertas especies del sur de África, de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati*, según OBERMEYER, 1978). En la base de este clado aparece *O. esterhuyseniae* (= *Eliokarmos* p. p.) –perteneciente a *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati*, según OBERMEYER (1978)–, y *O. pilosum* (= *Eliokarmos* p. p.) –incluido en *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Hispidae*, según OBERMEYER (1978)–, que forman un subclado hermano de los restantes táxones, aunque sin resolución suficiente para determinar claramente sus relaciones dentro del grupo. Las especies africanas de *Eliokarmos* p. p. (= *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati*) forman un subclado con

un apoyo moderado en el árbol consenso estricto (86% BS), y hermano de los restantes táxones principalmente europeos, aunque esta relación se colapsa en el árbol consenso estricto. Los táxones de *Cathissa* y *Melomphis* forman un subclado bien diferenciado, a excepción de *O. reverchonii* que aparece aislado, aunque sus relaciones filogenéticas aparecen también colapsadas en el árbol consenso estricto. Por último, las especies de *Ornithogalum*, *Honorius* y *Loncomelos* forman un subclado con un apoyo muy fuerte (99% BS). En su base aparecen *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* (= *Loncomelos*), que forman un subclado con un apoyo muy fuerte (99% BS). Las especies de *Ornithogalum* y *Honorius* forman un subclado hermano del anterior y fuertemente apoyado (98% BS). En un análisis detallado de este subclado, la especie *O. nutans* (= *Honorius*) es hermana de *O. sigmoideum*, y forman un clado con un apoyo fuerte (91% BS). El resto de especies forman un clado con un apoyo bajo (69% BS) y colapsado en su base.

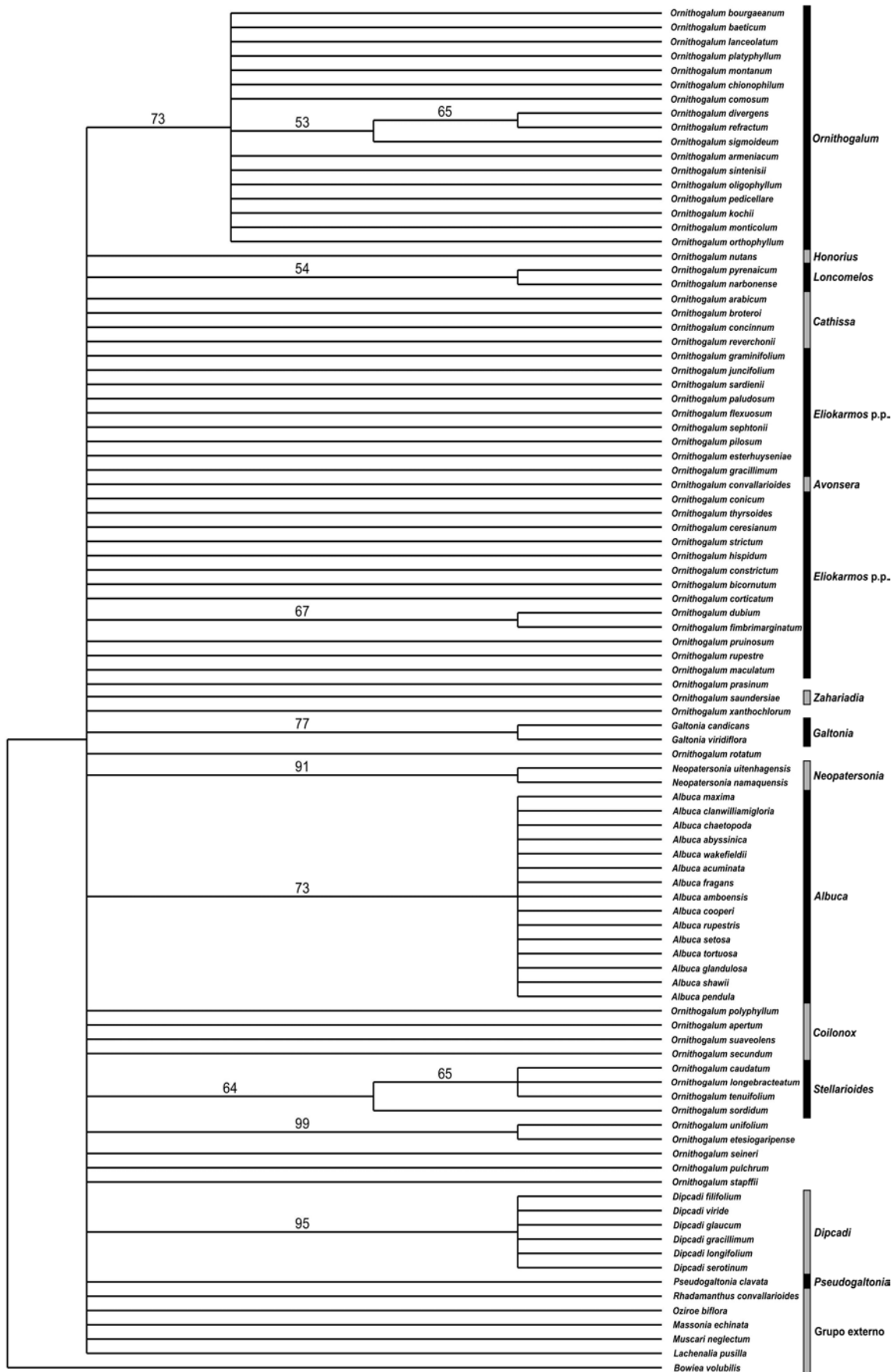
#### 4.5. Análisis de la matriz de los datos morfológicos

Tras el estudio morfológico de los 96 táxones estudiados en los análisis genéticos previos, se generó un matriz de 48 caracteres, de los cuales 46 (95,83%) fueron filogenéticamente informativos. Se han obtenido 50 árboles de máxima parsimonia, con una longitud de 235 pasos (CI=0,268, RI=0,758). Debido al apoyo tan escaso en las relaciones entre los grupos, se presenta en la Fig. 32 el árbol consenso estricto con los valores de “bootstrap”.

A diferencia de los árboles filogenéticos obtenidos tras el estudio de las tres regiones del genoma, todos los táxones estudiados morfológicamente forman una gran politomía sin resolución alguna en las relaciones filogenéticas (Fig. 32), aunque se pueden apreciar ciertos clados con apoyos moderados o fuertes.

En primer lugar, las especies de *Ornithogalum* forman un clado con un apoyo de débil a moderado (73% BS), aunque las relaciones entre la mayor parte de sus especies aparecen colapsadas, excepto *O. divergens*, *O. refractum* y *O. sigmoideum* que forman un clado (53% BS).

Por otra parte, *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* pertenecientes a *Loncomelos* según SPETA (1998b), forman un clado aunque con un apoyo débil (54% BS). Del mismo modo, las especies estudiadas de *Galtonia*, *Neopatersonia*, *Albuca*, *Stellarioides* y *Dipcadi* forman grupos monofiléticos con diferentes apoyos (77%, 91%, 73%, 64% y



**Fig. 32.** Árbol consenso estricto encontrado en el análisis morfológico. Los valores de “bootstrap” se muestran en la parte superior de las ramas. A la derecha se indica el nombre de los clados según la taxonomía de SPETA (1998b).

95% BS respectivamente). Sin embargo, las relaciones entre las especies de *Albuca* y *Dipcadi* aparecen colapsadas con este análisis morfológico.

Por otra parte, sólo las especies *O. dubium* y *O. fimbri-marginatum*, dos especies muy semejantes y pertenecientes a *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Aspasiae* según OBERMEYER (1978) o a *Eliokarmos* según SPETA (1998b), forman un clado (67% BS), mientras que el resto de táxones de *Eliokarmos* aparecen colapsadas sin formar grupos o clados.

#### 4.6. Combinación de los datos moleculares y morfológicos

La combinación de las tres matrices obtenidas en los análisis genéticos junto con la de los datos morfológicos dio como resultado una matriz total de 3412 caracteres, de los cuales 1072 fueron variables y de ellos 642 (18,81%) son filogenéticamente informativos. Se han obtenido 4220 árboles de máxima parsimonia, con una longitud de 2850 pasos (CI=0,516, RI=0,778). Uno de ellos se presenta en la Fig. 33, donde se señalan con una flecha los grupos que no están presentes en el árbol consenso estricto.

El árbol combinado de los datos moleculares y morfológicos presentó una topología muy similar a la obtenida al combinar los datos moleculares por sí solos, aunque ciertas relaciones de los grupos basales aparecen colapsadas. En cambio, los apoyos de los grandes clados variaron sensiblemente en algunos casos. En este caso se nombran los clados según la propuesta taxonómica adoptada en el presente trabajo, junto con la nomenclatura empleada por SPETA (1998b), como se ha hecho en los apartados anteriores.

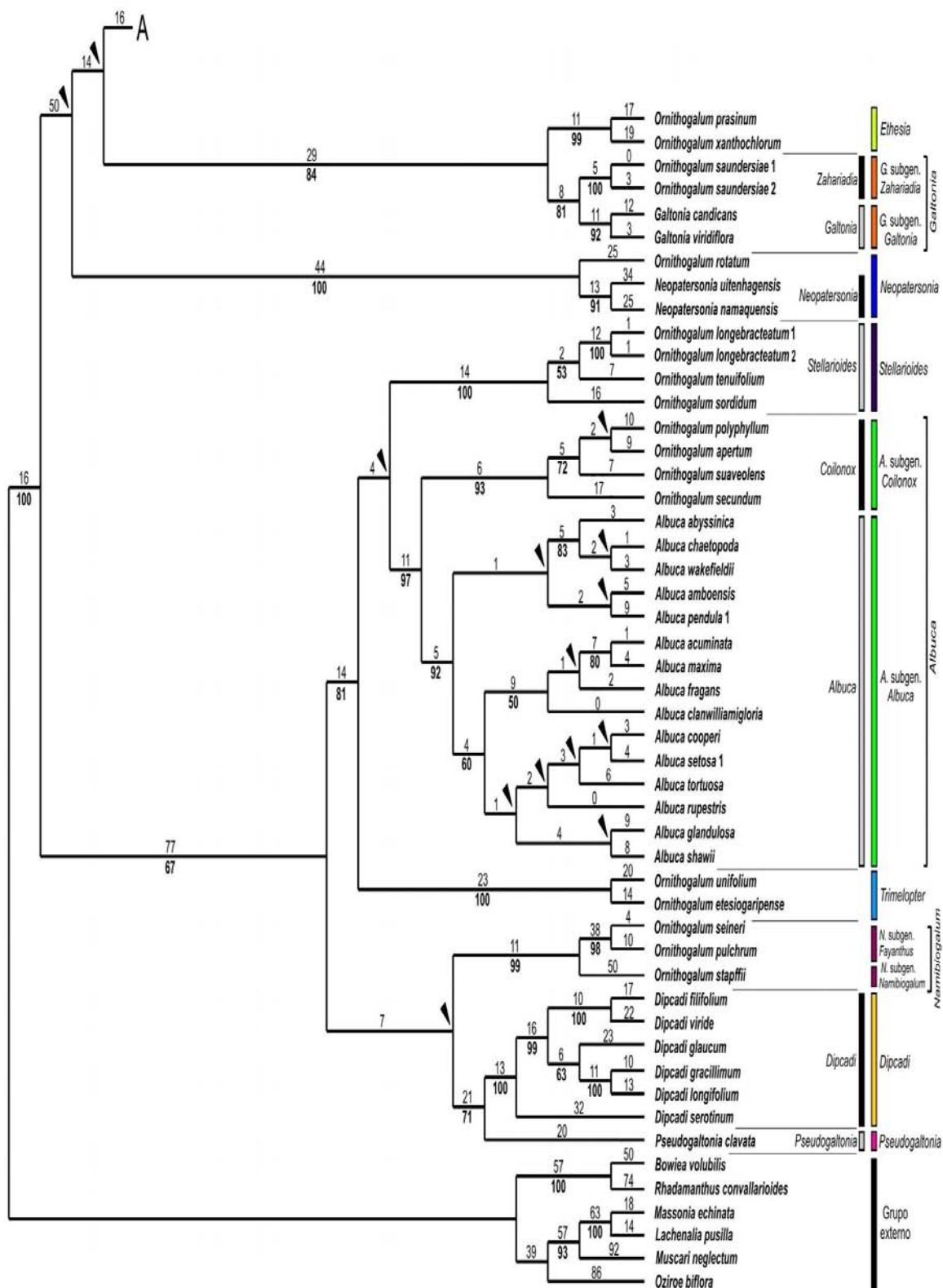
El primer gran clado aparece en la base del árbol, e incluye a las especies de *Pseudogaltonia*, *Dipcadi*, *Namibiogalum*, *Trimelopter*, *Albuca* y *Stellarioides*, con un apoyo global de 67% BS. En una visión más detallada, las especies de *Dipcadi* forman un subclado monofilético fuertemente apoyado (100% BS). Cabe destacar que la especie mediterránea *D. serotinum* se diferencia de las restantes especies de *Dipcadi* del sur de África, que forman un subclado muy bien apoyado (99% BS). Además, la especie *Pseudogaltonia clavata* es hermana de las del género *Dipcadi*, y de manera conjunta forman un subclado con un apoyo algo débil (71% BS). Las especies *O. seineri*, *O. pulchrum* y *O. stapffii* (= *Namibiogalum*) forman un subclado con un apoyo muy fuerte (99% BS) y hermano del anterior, aunque estas relaciones se colapsan en el árbol

consenso estricto. Más particularmente, *O. seinerii* y *O. pulchrum* forman un subclado con un apoyo muy fuerte (98% BS) (= *N.* subgen. *Fayanthus*) hermano de *O. stapffii* (= *N.* subgen. *Namibiogalum*). Las especies *O. unifolium* y *O. etesiogaripense* (= *Trimelopter*) se reúnen en un pequeño subclado muy bien apoyado (100% BS), hermano del que engloba a las especies de *Albuca* y *Stellarioides*, con un apoyo conjunto moderado (81% BS). El subclado *Albuca* muestra un apoyo fuerte (97% BS) y se divide en dos grupos. Primero, el grupo de *Albuca* (= *A.* subgen. *Albuca*) con un apoyo fuerte (92% BS) es hermano del grupo de *Coilonox* (= *A.* subgen. *Coilonox*) también fuertemente apoyado (93% BS). Por último, las especies de *Stellarioides* (= *O. longibracteatum*, *O. sordidum* y *O. tenuifolium*) forman un subclado totalmente apoyado (100% BS) y hermano de los anteriores.

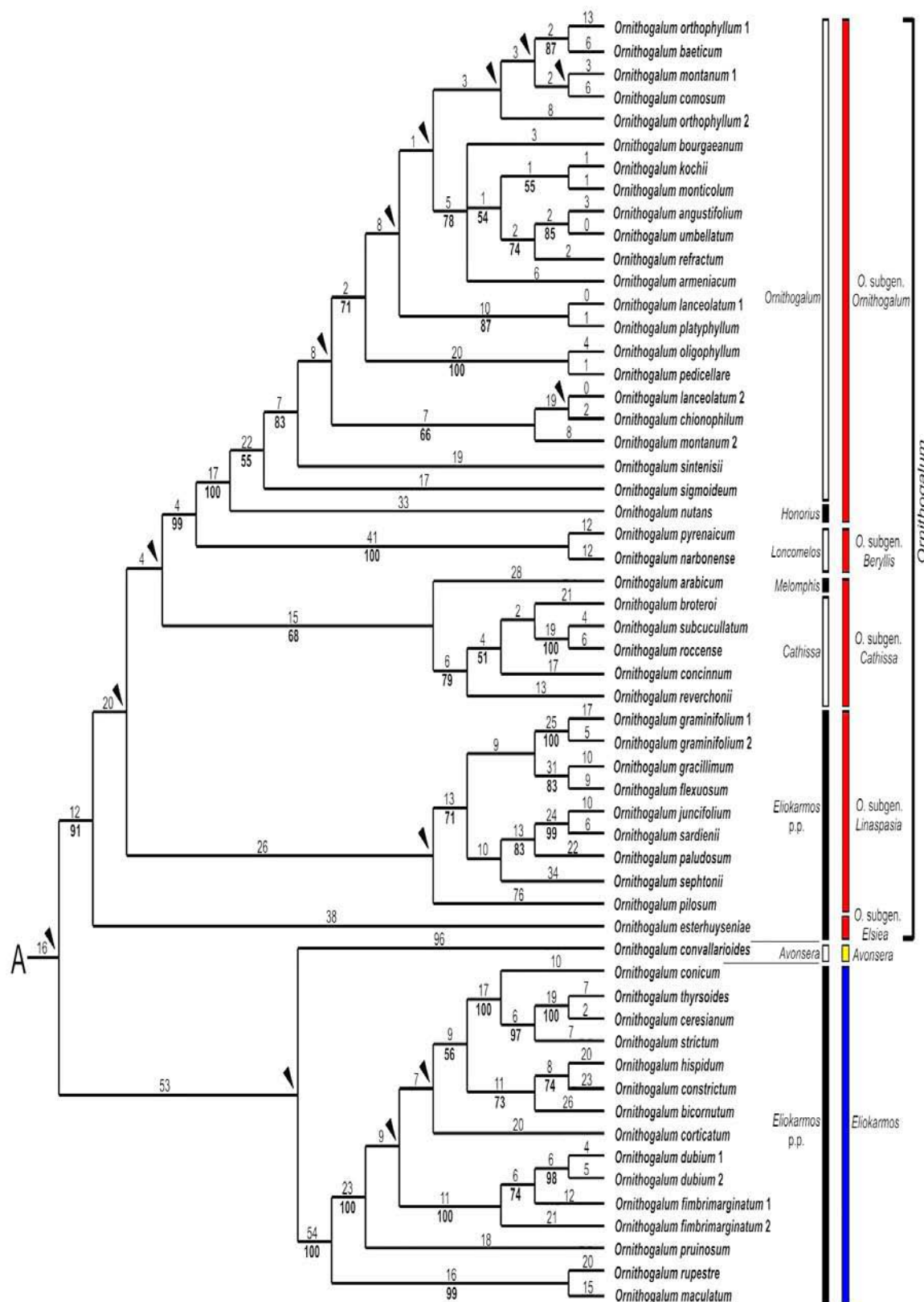
El segundo gran clado presenta varios grupos sucesivamente hermanos. Las especies de *Neopatersonia* junto con *O. rotatum* (= *Neopatersonia*) forman un pequeño clado con un apoyo muy fuerte (100% BS), situado como nexo de unión entre los grupos anteriores y los restantes táxones estudiados.

Las especies de *Galtonia* y *Ethesia* (= *O.* subgen. *Urophyllon*, según OBERMEYER, 1978) forman un clado con un apoyo en conjunto moderado (84% BS), y hermano de los restantes táxones estudiados. Este clado se puede dividir en dos subclados. El primero incluye a las especies de *Galtonia* más *O. saundersiae* (= *Galtonia*) que presentan un apoyo en conjunto moderado (81% BS). En su seno, las especies de *Galtonia* (= *G.* subgen. *Galtonia*) forman un subclado con un apoyo muy alto (92% BS) y las muestras de *O. saundersiae* (= *G.* subgen. *Zahariadia*) están totalmente apoyadas (100% BS). El segundo subclado incluye a las especies *O. prasinum* y *O. xanthochlorum* (= *Ethesia*), con un apoyo muy fuerte (99% BS), que es hermano del anterior.

Las especies *Eliokarmos* p. p., reconocidas aquí como *Eliokarmos* (= *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae*, según OBERMEYER, 1978) forman un clado totalmente apoyado (100% BS) (Fig. 33 continuación). Además, este clado se divide en dos subclados con apoyos muy fuertes. Por un parte aparecen *O. maculatum* y *O. rupestre* (99% BS), y por otra las restantes especies (100% BS). La especie *O. convallarioides* (= *Avonsera*), endémica de Madagascar se muestra hermana del clado anterior, aunque dicha relación no aparece reflejada en el árbol estricto.



**Fig. 33.** Uno de los 4220 árboles más parsimoniosos encontrados con el análisis conjunto molecular y morfológico (longitud del árbol=2850 pasos; CI=0,516; RI=0,779). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha y con colores se indican los grupos reconocidos en la propuesta taxonómica del presente trabajo y a su izquierda la equivalencia con la propuesta taxonómica de SPETA (1998b). Las líneas horizontales separan los géneros aceptados en el presente estudio. El clado A se detalla en la Fig. 33 continuación.



**Fig. 33 (continuación).** Uno de los 4220 árboles más parsimoniosos encontrados con el análisis conjunto molecular y morfológico (longitud del árbol=2850 pasos; CI=0,516; RI=0,779). Las longitudes obtenidas en los árboles con pesos iguales (Fitch) se muestran en la parte superior de las ramas y los valores de “bootstrap” en la parte inferior de éstas. Las ramas colapsadas en el árbol consenso estricto están señaladas con una flecha. A la derecha y con colores se indican los grupos reconocidos en la propuesta taxonómica del presente trabajo y a su izquierda la equivalencia con la propuesta taxonómica de SPETA (1998b). Las líneas horizontales separan los géneros aceptados en el presente estudio.



Por último, las especies africanas de *O.* subgen. *Linaspasia* y *O.* subgen. *Elsiea*, y las de Europa, Oriente próximo y norte de África pertenecientes a *O.* subgen. *Ornithogalum*, *O.* subgen. *Beryllis* y *O.* subgen. *Cathissa* forman un clado con un apoyo muy fuerte (91% BS), reconocido aquí como el género *Ornithogalum*. En la base de este clado aparece *O. esterhuyseniae* (= *O.* subgen. *Elsiea*), que es hermano de los restantes táxones, aunque sin resolución suficiente en el árbol consenso estricto. Las restantes especies de *O.* subgen. *Linaspasia* forman un subclado con un apoyo moderado (71% BS), donde *O. pilosum* es un taxon hermano, aunque sin apoyo en el árbol consenso estricto. Los táxones de *O.* subgen. *Cathissa* (incluyendo a *Melomphis* y *Cathissa*) forman un subclado hermano de los restantes táxones, aunque dicha relación aparece también colapsada. Este clado muestra un apoyo débil (68% BS), aunque si excluimos a *O. arabicum*, las restantes especies muestran un apoyo moderado (79% BS). El grupo de *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* (= *O.* subgen. *Beryllis*) forma un clado totalmente apoyado (100% BS), que es hermano del subclado que incluye a las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* y que de forma conjunta muestran un apoyo también muy fuerte (99% BS). Además, las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*, forman un clado monofilético con un apoyo muy fuerte en el árbol consenso (100% BS). Sin la inclusión de *O. nutans*, las restantes especies forman, no obstante, un grupo con un apoyo muy débil (55% BS).

## 5. DISCUSIÓN

A partir de los clados presentes en los árboles filogenéticos obtenidos tras combinar los datos moleculares (Fig. 31) y éstos junto a los morfológicos (Fig. 33), se discuten las propuestas previas de diversos autores y se propone una nueva ordenación taxonómica, basada en el siguiente esquema:

### 5.1. Clado *Pseudogaltonia*

### 5.2. Clado *Dipcadi*

### 5.3. Clado *Namibiogalum*

#### 5.3.1. Subclado *N.* subgen. *Namibiogalum*

#### 5.3.2. Subclado *N.* subgen. *Fayanthus*

### 5.4. Clado *Trimelopter*

### 5.5. Clado *Albuca*

#### 5.5.1. Subclado *A.* subgen. *Albuca*

#### 5.5.2. Subclado *A.* subgen. *Osmyne*

### 5.6. Clado *Stellarioides*

### 5.7. Clado *Neopatersonia*

### 5.8. Clado *Galtonia*

#### 5.8.1. Subclado *G.* subgen. *Galtonia*

#### 5.8.2. Subclado *G.* subgen. *Zahariadia*

### 5.9. Clado *Ethesia*

### 5.10. Clado *Eliokarmos*

### 5.11. Clado *Avonsera*

### 5.12. Clado *Ornithogalum*

#### 5.12.1. Subclado *O.* subgen. *Elsiea*

#### 5.12.2. Subclado *O.* subgen. *Linaspasia*

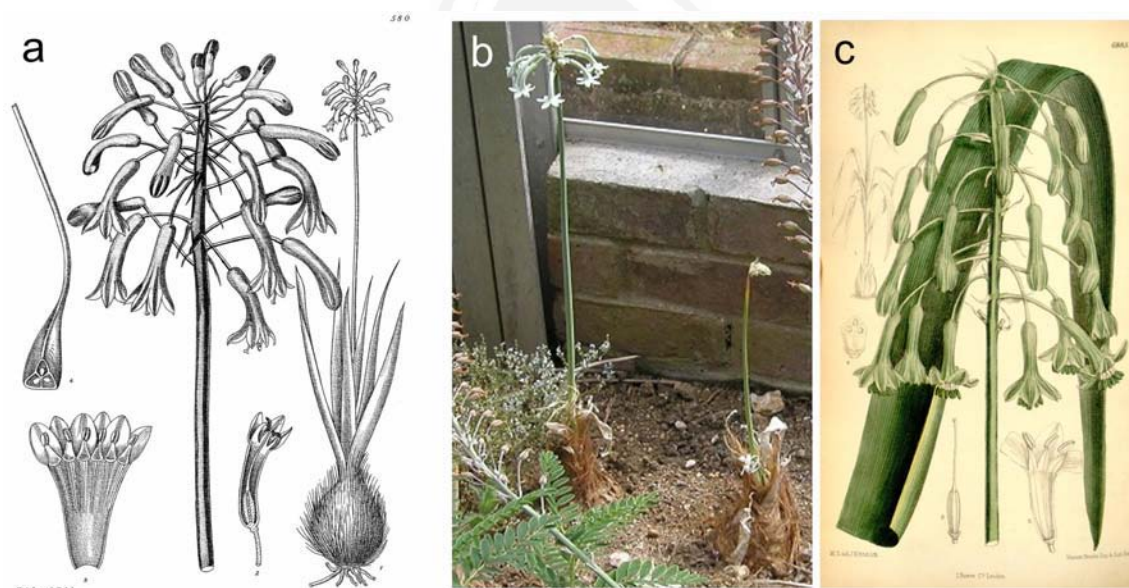
#### 5.12.3. Subclado *O.* subgen. *Cathissa*

#### 5.12.4. Subclado *O.* subgen. *Beryllis*

#### 5.12.5. Subclado *O.* subgen. *Ornithogalum*

## 5.1. Clado *Pseudogaltonia*

La especie *Pseudogaltonia clavata* fue descrita en el género *Galtonia* por MASTERS (1884), basándose en material cultivado en los Royal Botanic Gardens (Kew), validando el nombre *Galtonia clavata* (cf. PHILLIPS, 1935). Al poco tiempo, BAKER (1886) describió la planta bajo el mismo nombre en el “Botanical Magazine” (t. 6885) de julio de ese año (Fig. 34). Además, en septiembre de ese mismo año, KUNTZE (1886), sin hacer referencia a los anteriores autores, describió el nuevo género *Pseudogaltonia*, publicándolo simultáneamente con *Hyacinthus* sect. *Pseudogaltonia*, para incluir a *P. pechuelii* (o *H. pechuelii*); atendiendo al art. 34.2 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (MCNEILL et al., 2006), todos estos táxones están válidamente publicados y en sus correspondientes rangos han de tratarse como “nombres alternativos”. Por otra parte, Durand y Lubbers (in DURAND, 1890) volvieron a describir una vez más este taxon con el nombre *Lindneria fibrillosa*. Finalmente, y debido a que el epíteto específico de MASTERS (1884) es prioritario, PHILLIPS (1935) realizó la combinación definitiva del taxon como *Pseudogaltonia clavata*.



**Fig. 34.** Morfología de *Pseudogaltonia*: **a.** Icón de *P. clavata* (tomado de PHILLIPS, 1935); **b.** Vista general de *P. clavata* (tomado de Internet: <http://www.pacificbulbsociety.org>); **c.** Icón de *P. clavata* (tomado de BAKER, 1886).

Como se deduce de lo anterior, aunque *Pseudogaltonia clavata* fue descrita en el género *Galtonia*, la mayoría de autores posteriores reconocieron su independencia, ya fuera como *Lindneria* (DURAND, 1890), *Pseudogaltonia* (KUNTZE, 1886; PHILLIPS, 1935; HILLIARD & BURT, 1988; SPETA, 1998a, b), *Ornithogalum* (MANNING et al., 2004)

o *Dipcadi* subgen. *Pseudogaltonia* (MANNING et al., inéd.), debido a un conjunto de caracteres morfológicos único y bien diferenciado, como la presencia de un bulbo muy grande envuelto en una túnica cartilaginosa, con costillas longitudinales que se disgregan en fibras gruesas, largas y ásperas; las flores en racimo piramidal laxo; la presencia de brácteas y bracteolas; las flores siempre abiertas; el perianto tubular muy largo, soldado en  $\frac{3}{4}$  de su longitud y algo curvado e hinchado en su base; los estambres insertos en el ápice del tubo periántico, con filamentos triangulares y aplanados; y su cápsula ovoidea y aguda (Fig. 34) (PHILLIPS, 1935; SPETA, 1998b; MANNING et al., inéd.).

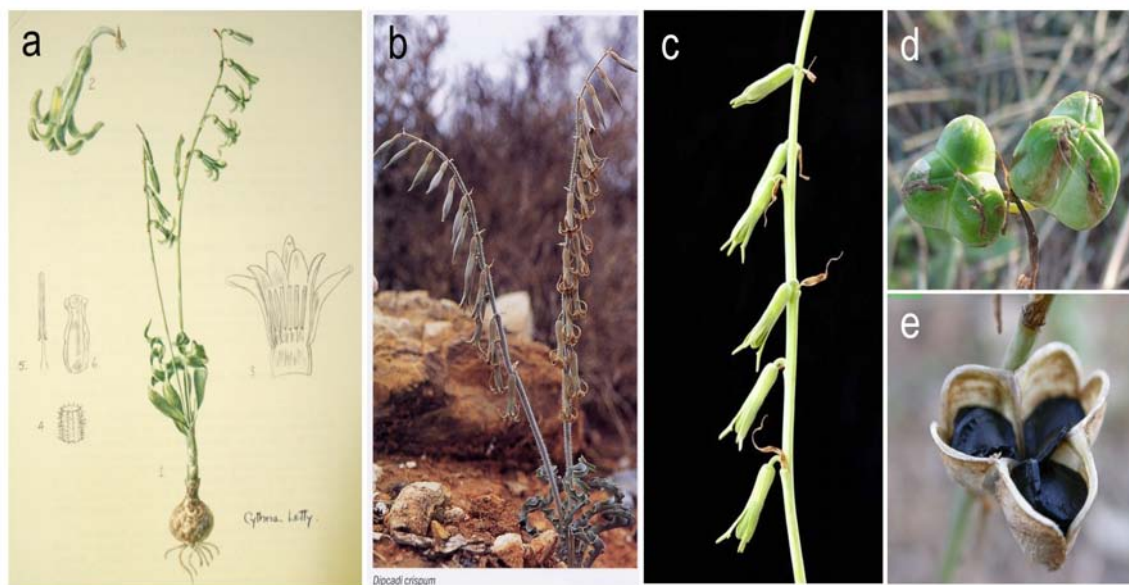
Esta independencia se corrobora con los resultados obtenidos en el presente estudio con datos sólo moleculares (Fig. 31) y combinados con datos morfológicos (Fig. 33), donde *Galtonia* y *Pseudogaltonia* pertenecen a dos linajes evolutivos diferentes, por lo que parece clara su independencia taxonómica. Además, la posición filogenética de *P. clavata* dentro de la subfamilia se localiza como taxon basal del clado que reúne a las especies estudiadas del género *Dipcadi*, como ya apuntaron PFOSSER & SPETA (1999) (Fig. 22), MANNING et al. (2004) (Fig. 23) y MANNING et al. (inéd.) (Fig. 24), separándose claramente de éste con un apoyo del 100% BS (Fig. 31, 33). Además, numerosos caracteres morfológicos permiten diferenciar *Dipcadi* de *Pseudogaltonia* (cf. PHILLIPS, 1935; SPETA, 1998b; MANNING et al., 2002; MANNING et al., inéd.).

Por todo ello, en el presente estudio se opta por considerar *Pseudogaltonia* con rango genérico debido a sus peculiaridades morfológicas únicas en la subfamilia, y a su posición filogenética como clado fuertemente apoyado y hermano de *Dipcadi*, género del que se separa fácilmente.

## 5.2. Clado *Dipcadi*

El género *Dipcadi* ha sido independizado en el pasado por la mayoría de los botánicos (HEYWOOD, 1980; VALDÉS, 1987; SPETA, 1998a, b; MANNING et al., 2002; MANNING et al., inéd.). Se caracteriza por la inflorescencia en racimo subespigado y normalmente secundo; las flores nocturnas y fragantes por la noche; las piezas del perianto verdes o marrones y fusionadas en la base formando un tubo corto, de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  ( $-\frac{2}{3}$ ) de su longitud; los tépalos externos curvados hacia fuera o reflejos, a veces caudados; los filamentos planos e insertos en la boca del tubo; la cápsula cuadrangular,

truncada y tan ancha o más ancha que larga; y las semillas discoideas apiladas en una fila por lóculo (Fig. 35) (HEYWOOD, 1980; VALDÉS, 1987; SPETA, 1998b; MANNING et al., 2002; MANNING et al., inéd.).



**Fig. 35.** Lámina mostrando la morfología de *Dipcadi*: **a.** Icón de *Dipcadi papillatum* Oberm.; **b.** Imagen general de *Dipcadi crispum* Baker (tomado de MANNING et al., 2002); **c.** Inflorescencia con flores portando apéndices caudados de *Dipcadi viride* (tomado de Internet: <http://fleurs.cirad.fr>); **d.** Cápsulas inmaduras de *Dipcadi serotinum*; **e.** Cápsula de *Dipcadi serotinum* tras la dehiscencia.

Las especies estudiadas de *Dipcadi* aparecen en un clado muy bien apoyado (100% BS), hermano de *Pseudogaltonia* (Fig. 31, 33). Estos resultados son idénticos a los obtenidos por PFOSSER & SPETA (1999) (Fig. 22) y MANNING et al. (2004) (Fig. 23), aunque los primeros reconocen la independencia de los dos géneros anteriores, mientras los segundos combinan ambos géneros dentro de *Ornithogalum*. Recientemente, MANNING et al. (inéd.) no ven dificultad en reconocer la independencia de estos géneros, aunque con la necesaria recircunscripción de varios géneros en la subfamilia *Ornithogaloideae*. Con los datos aquí obtenidos, y basándonos en las claras diferencias morfológicas y filogenéticas existentes entre ambos clados, en el presente estudio mantenemos el concepto tradicional aplicado al género *Dipcadi*, como ya hicieron PFOSSER & SPETA (1999).

Por otro lado, MANNING et al. (inéd.) reconocen dos series en *Dipcadi*. Una de ellas incluye las especies con apéndices caudados en el ápice de los tépalos (*D.* ser. *Uropetalon*) y la otra a las especies que no los presentan (*D.* ser. *Dipcadi*). Cabe destacar que dichas series no son monofiléticas en los árboles de MANNING et al. (inéd.)

(Fig. 24). De forma similar, nuestros resultados tampoco apoyan la monofilia de ambos grupos, ya que *D. glaucum* y *D. viride* (*D. ser. Uropetalon*), que presentan apéndices caudados en los tépalos, aparecen en dos clados independientes y bien diferenciados, mezclados entre las restantes especies que no los presentan (Fig. 31, 33). En cambio, sí se ha evidenciado una diferenciación acusada entre las especies africanas y *D. serotinum*, del Mediterráneo (Fig. 31, 33); pero debido a la falta de caracteres morfológicos que apoyen dicha diferenciación, de manera preliminar optamos por no reconocer táxones infragenéricos dentro de *Dipcadi*.

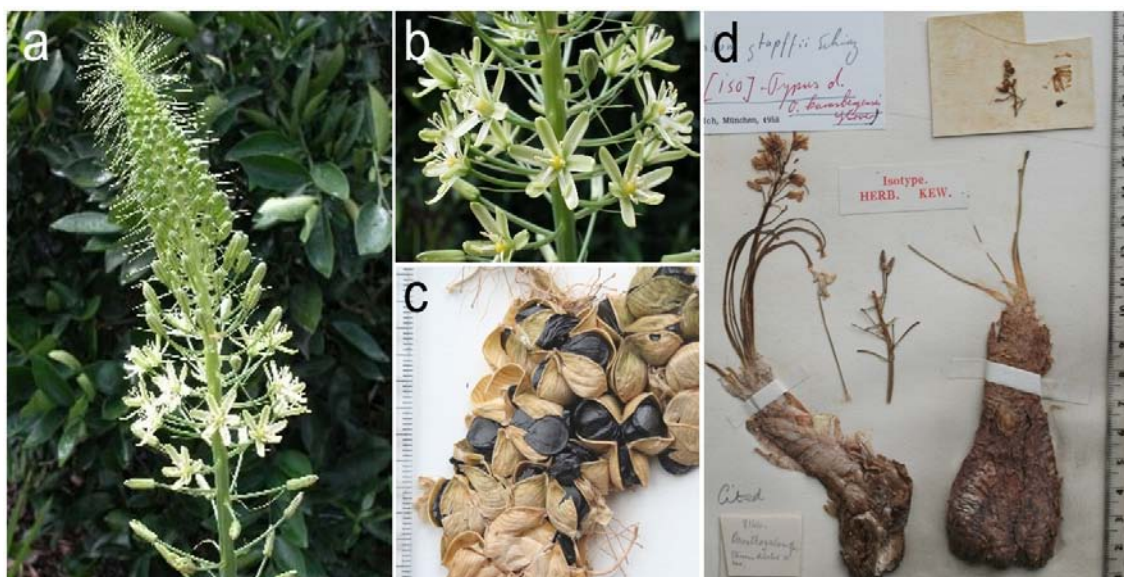
Además, el clado *Dipcadi* más *Pseudogaltonia* tiene como grupo hermano al que reúne a *Ornithogalum seineri*, *O. pulchrum* y *O. stapffii* (= *Namibiogalum*) (Fig. 31, 33). Estas tres especies comparten el mismo tipo de cápsula y semillas que *Dipcadi* (MANNING et al., inéd.), caracteres únicos dentro de la subfamilia que explican su relación filogenética como táxones hermanos. En cambio, *Pseudogaltonia* no comparte este tipo de cápsula (MANNING et al., inéd.), lo que podría deberse a fenómenos de homoplasia o convergencia evolutiva con otros grupos cercanos.

### 5.3. Clado *Namibiogalum*

Las especies *O. stapffii*, *O. seineri* y *O. pulchrum*, tradicionalmente incluidas en *O.* subgen. *Urophyllon* (OBERMEYER, 1978), se caracterizan por sus bulbos relativamente grandes y envueltos por túnicas ásperas o coriáceas, que a veces poseen cuellos alargados y con bandas oscuras transversales; racimo subcorimboso o piramidal cuando es joven; flores siempre abiertas y fragantes; tépalos blancos o amarillos con una ancha banda verde o marrón visible por ambas caras, a veces soldados justo en su base; estambres lanceolados, a veces cortamente adnados al perianto; ovario a veces estipitado y expandido en la base en un disco con lóbulos; cápsulas iguales o más anchas que largas, profundamente trilobuladas y truncadas en el ápice; y semillas aplanadas, discoideas y apiladas en una fila vertical por lóculo (LEIGHTON, 1945; OBERMEYER, 1978; MANNING et al., inéd.) (Fig. 36).

Estas especies ya fueron reconocidas previamente dentro de grupos especiales, ya sea como *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Namibiogalum* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies (incluyendo a *O. stapffii*) y *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Urophyllon* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies (incluyendo a *O. seineri* y *O. pulchrum*) (MÜLLER-DOBLIES

& MÜLLER-DOBLIES, 1996), o como *Albuca* subgen. *Namibiogalum* (MANNING et al., inéd.). Esto está en consonancia con los resultados filogenéticos aportados por MANNING et al. (2004) y MANNING et al. (inéd.), que muestran su monofilia con un apoyo fuerte de dicho clado (90-81% BS) (Fig. 23, 24).



**Fig. 36.** Lámina mostrando la morfología de *Namibiogalum*: **a-b.** Inflorescencia y flores de *O. pulchrum* (tomado de Internet: <http://www.bulbsociety.org>); **c.** Cápsulas y semillas de *O. pulchrum*; **d.** Pliego tipo de *O. stapffii*.

En el presente estudio, el clado de *O. stapffii* (= *Namibiogalum*) muestra un apoyo fuerte (96-99% BS) (Fig. 31, 33). Con la inclusión de secuencias procedentes del ADN ribosómico-nuclear se obtienen nuevas relaciones filogenéticas en la subfamilia, ya que, en esta ocasión, este clado aparece como hermano del de *Dipcadi* y *Pseudogaltonia* (Fig. 31, 33), con quienes comparten la morfología de sus cápsulas y semillas, a excepción de *Pseudogaltonia* (MANNING et al., inéd.). Gracias a la clara diferenciación morfológica (OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996; MANNING et al., inéd.) y filogenética (Fig. 31, 33) existente entre este grupo y sus clados hermanos, optamos por reconocer su independencia como género nuevo: *Namibiogalum*. Además, su eventual inclusión en *Dipcadi* dañaría la homogeneidad morfológica tradicional de dicho género, debido a sus numerosas diferencias florales y de la inflorescencia (OBERMEYER, 1978, SPETA, 1998b, MANNING et al., 2002), y obligaría a incluir también a *Pseudogaltonia*, la cual presenta cápsulas agudas, generando un grupo muy heterogéneo y poco caracterizado.

Además, en este clado pueden diferenciarse dos subclados que se corresponden plenamente con las secciones propuestas por MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996), a las que en el presente estudio se les atribuye el rango de subgénero, como se detalla en el apartado de la propuesta taxonómica.

### 5.3.1. Subclado *N.* subgen. *Namibiogalum*

Las especies *O. stapffii*, *O. tubiforme*, *O. candidum* y *O. rautanenii*, incluidas tradicionalmente en *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Namibiogalum* (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), presentan el perianto fusionado en un tubo corto en su base, filamentos adnados y ovario estipitado o con un disco basal ensanchado (OBERMEYER, 1978, MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996); cabe mencionar que el tipo de la sección, *O. stapffii*, presenta también el perianto fusionado en la base (Fig. 36), aunque OBERMEYER (1978) no lo indica. Estos caracteres diferencian a dichos táxones de forma clara frente a otras especies de *Namibiogalum* (*O. seineri* y *O. pulchrum*). Tales diferencias morfológicas están apoyadas por nuestros resultados filogenéticos que diferencian perfectamente a *O. stapffii* frente a *O. seineri* y *O. pulchrum* (98-100% BS) (Fig. 31, 33), y quedan asimismo corroboradas por los resultados filogenéticos de MANNING et al. (2004) (Fig. 23) y MANNING et al. (inéd.) (Fig. 24). Por ello, sobre la base de las mencionadas diferencias morfológicas y filogenéticas, parece razonable y justificado considerar este grupo con el rango de subgénero; aunque con una necesaria nueva circunscripción de las especies aquí incluidas, como se detalla en el apartado de la propuesta taxonómica.

### 5.3.2. Subclado *N.* subgen. *Fayanthus*

Las especies *O. seineri*, *O. pulchrum* y otras relacionadas, incluidas en *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Urophyllon* por MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996), muestran los tépalos y estambres completamente libres y el ovario sin expansiones basales ni estipitado (cf. OBERMEYER, 1978), lo que las diferencia de las especies de *O.* sect. *Namibiogalum*. Como ya se ha dicho, tanto nuestros resultados filogenéticos como los de otros autores (MANNING et al., 2004; MANNING et al., inéd.) evidencian su diferenciación filogenética en un clado bien apoyado, por lo que se opta por considerarlas pertenecientes a un nuevo taxon que denominamos *N.* subgen. *Fayanthus*, según se especifica en el apartado de la propuesta taxonómica.



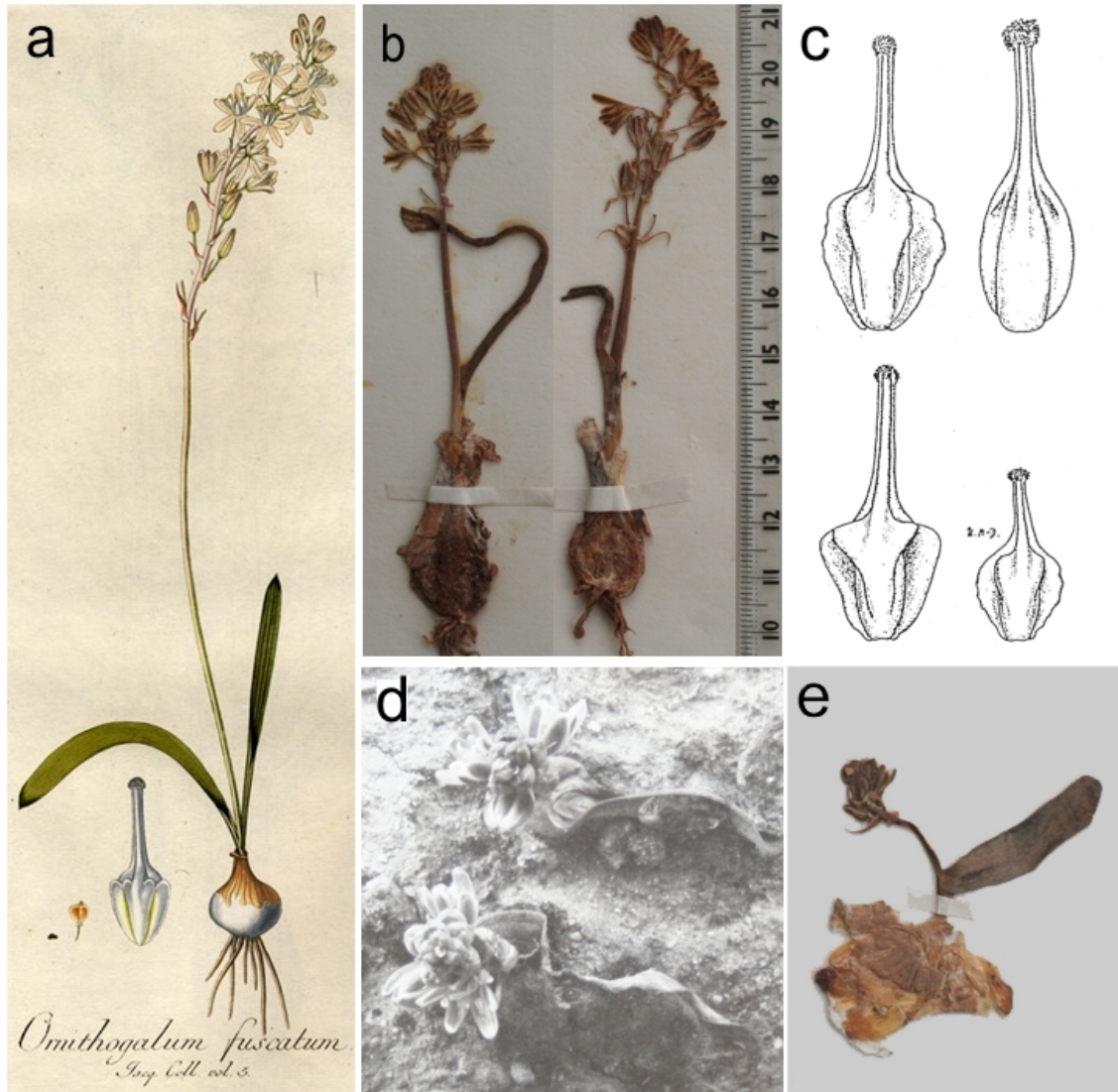
## 5.4. Clado *Trimelopter*

Las especies *O. unifolium* y *O. etesiogaripense* habitan regiones áridas del oeste de Sudáfrica y se diferencian de las del resto de la subfamilia *Ornithogaloideae* por la presencia de una sola hoja –raramente 2-3–, elíptica u oblonga, obtusa y aplanada contra el suelo (Fig. 37), lo que representa una apomorfía en el grupo (MANNING et al., inéd.). Además, presentan tépalos con una banda longitudinal ancha de color verde, visible por ambas caras; ovario con una quilla más o menos bilobulada y prominente en cada lóculo; cápsulas globosas y trígonas con dos quillas muy prominentes y aladas en cada carpelo; y semillas irregularmente comprimidas o hemidiscoideas con un lado recto (DYER, 1931; LEIGHTON, 1944; OBERMEYER, 1978; MANNING et al., inéd.). Si comparamos *Trimelopter* con los géneros relacionados filogenéticamente, éstos presentan hojas más numerosas y alargadas, o con diferente morfología, y cápsulas más largas que anchas sin quillas prominentes; aunque en *Stellarioides*, las hojas son mucho más grandes y numerosas, las inflorescencias mayores y multifloras, y las cápsulas son más anchas que largas y carecen de quillas prominentes (OBERMEYER, 1978).

Estas plantas, debido a sus peculiaridades morfológicas, han presentado tratamientos taxonómicos diversos. Por una parte, RAFINESQUE (1837) describe el género *Trimelopter* para incluir a *O. fuscatum* Jacq. (Fig. 37), actualmente considerado sinónimo de *O. unifolium* (OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996). A finales del siglo XX, OBERMEYER (1978) tan sólo reconoce una especie de este grupo, *O. unifolium* –con seis táxones incluidos en su sinonimia, entre ellos *O. fuscatum*–, y la ubica en *O.* subgen. *Urophyllon*, junto a otras especies con morfologías muy dispares. En cambio, MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) describen *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Monarchos* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies, y reconocen 11 especies en su seno, entre ellas a *O. unifolium*. Por último, MANNING et al. (inéd.) elevan al rango subgenérico, incluido en *Albuca*, a la sección *Monarchos* de MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996), quedando como *A.* subgen. *Monarchos*.

Los tratamientos taxonómicos anteriores están en consonancia con los datos filogenéticos aportados por MANNING et al. (2004), quienes encuentran un apoyo fuerte (97% BS) en el clado de *O. unifolium* y *O. etesiogaripense* (Fig. 23). Además, MANNING et al. (inéd.) obtienen mayor resolución en su árbol filogenético y determinan que este clado, totalmente apoyado (100% BS), es hermano de los de *Albuca*, *Coilonox*

y *Stellarioides* s. s. (Fig. 24). Según nuestros resultados, el clado de *O. unifolium* está de nuevo perfectamente apoyado (100% BS) y muestra la misma relación filogenética (Fig. 31, 33) apuntada por MANNING et al. (inéd.).



**Fig. 37.** Lámina mostrando la morfología de *Trimelopter*: **a.** Icón de *O. fuscatum* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 430); **b.** Pliego de *O. unifolium* en floración; **c.** Ovarios de *Trimelopter*: de izquierda a derecha y de arriba a abajo, *O. unifolium*, *O. ovatum* subsp. *ovatum*, *O. ovatum* subsp. *oliverorum*, *O. dyeri* (tomado de MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996); **d.** Imagen de *O. unifolium* en floración; **e.** Pliego de uno de los individuos de *O. unifolium* de la imagen anterior.

Por tanto, según las peculiaridades morfológicas y filogenéticas encontradas, y su independencia frente a los grupos próximos, proponemos reconocer el género *Trimelopter* (RAFINESQUE, 1837) e incluir en él a las especies de la sección *Monarchos* (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), como se detalla en la propuesta taxonómica del siguiente apartado, con la exclusión de *O. rotatum*, como se justificará más adelante en lo referente al clado de *Neopatersonia*.

## 5.5. Clado *Albuca*

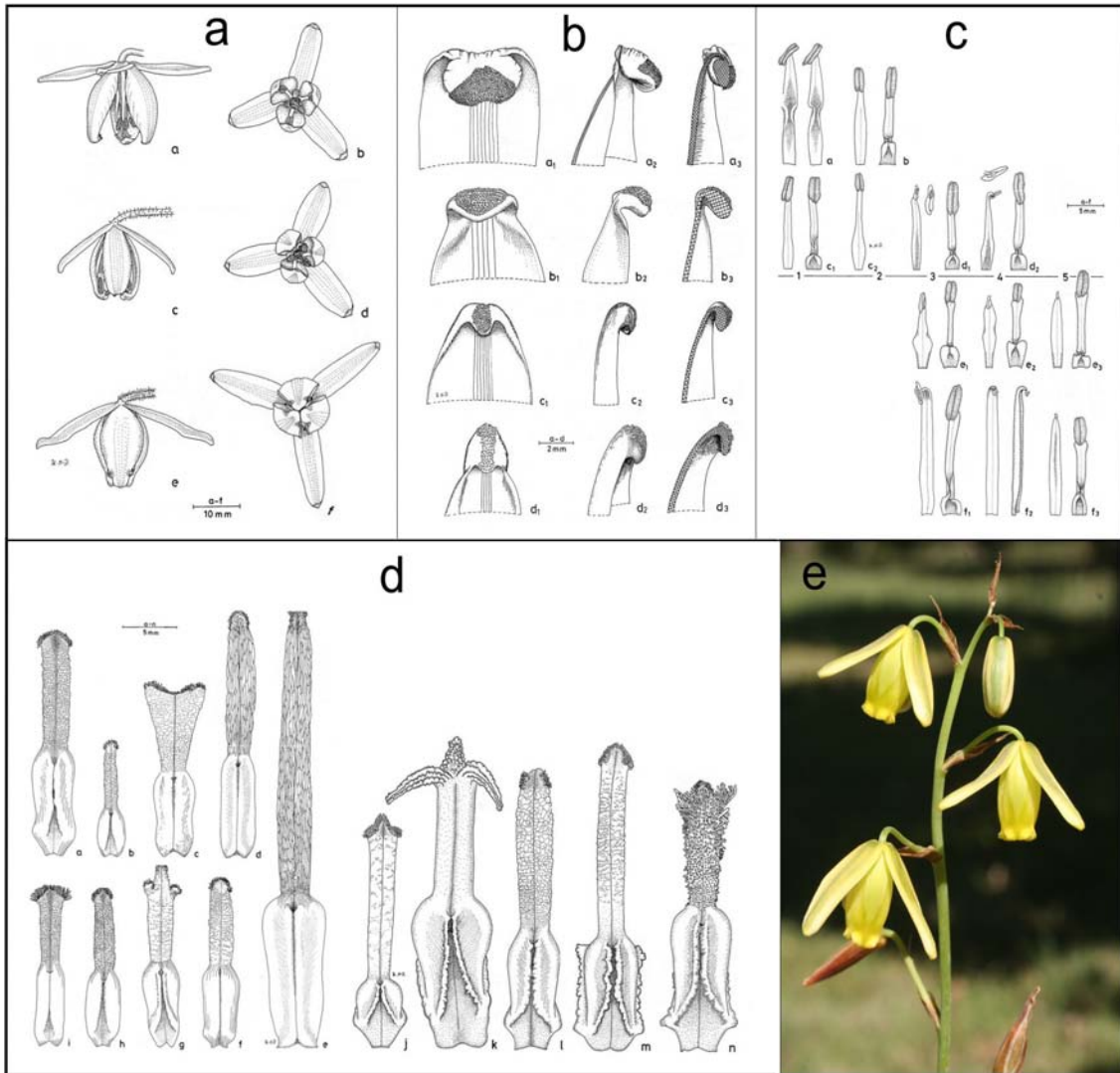
Según nuestro estudio filogenético, todas las especies estudiadas de *Albuca* aparecen en un clado diferenciado y bien apoyado (93% BS), hermano de *Stellarioides* y *Trimelopter* (Fig. 31). Además, las especies de *Coilonox* forman un clado monofilético incluido en el clado de *Albuca*, donde la mayoría de las relaciones entre sus especies aparecen colapsadas (Fig. 31). En cambio, según el árbol filogenético obtenido por MANNING et al. (inéd.), *Albuca* es parafilética sin la inclusión de *Coilonox* (Fig. 24), por lo que estos autores incluyen las especies de *Albuca* y *Coilonox* en *A.* subgen. *Albuca*, y reconocen cinco secciones, entre ellas la sect. *Osmyne*, donde se ubican las especies de *Coilonox*. Al combinar los datos morfológicos y moleculares mejora en gran medida la resolución del grupo, y en este caso sí aparecen dos subclados monofiléticos con apoyos fuertes (*Coilonox*, 93% BS, y *Albuca*, 92% BS), los cuales de manera conjunta presentan un apoyo ligeramente más elevado (97% BS) (Fig. 33). Esto haría posible reconocer la independencia de ambos grupos en el rango genérico, como ya hiciera SPETA (1998b).

En cambio, debido a su proximidad filogenética y a los numerosos caracteres morfológicos que acercan los representantes de ambos subclados (p.ej. morfología de las cápsulas y semillas), y a pesar de sus diferencias florales (que se detallan más abajo), proponemos aceptar a los dos subclados provisionalmente como subgéneros: *Albuca* subgen. *Albuca* y *A.* subgen. *Osmyne*. Con ello se sigue el mismo criterio aplicado en el clado *Namibiogalum* y se pretende establecer una propuesta taxonómica coherente en todas sus partes. No obstante, este punto necesita estudios más detallados, debiendo estudiarse nuevas regiones del genoma y muestrearse también más especies, ya que se trata de un género amplio y diversificado.

### 5.5.1. Subclado *A.* subgen. *Albuca*

Este subclado reúne a las especies de *Albuca*, género tradicionalmente reconocido por la mayoría de los botánicos con base en su estructura floral característica y bien diferenciada del resto de géneros de la subfamilia. Este género muestra un síndrome morfológico exclusivo, como son las flores a menudo colgantes o erectas; los tépalos normalmente dimórficos –los internos erectos y conniventes, encerrando a los estambres y al pistilo, y los externos erecto-patentes–; los filamentos estaminales con

constricciones o pliegues basales; el ovario con crestas paraseptales; el estilo grueso y prismático; la cápsula ovoidea u oblonga, con ápice agudo u obtuso; y las semillas angulosas, semicirculares o discoideas (BAKER, 1904; MÜLLER-DOBLIES, 1994, 1995; SPETA, 1998b; MANNING et al., 1999, 2002; MANNING et al., inéd.) (Fig. 38).



**Fig. 38.** Lámina mostrando la variabilidad morfológica de las especies tradicionalmente incluidas en *Albuca* (= *A.* subgen. *Albuca* en el presente estudio): **a.** Flores (izquierda: vista lateral; derecha: vista apical); **b.** Apice de los tépalos (izquierda: vista frontal; derecha: vista lateral); **c.** Estambres (izquierda: filamento externo; derecha: filamento interno); **d.** Pistilos; **e.** Inflorescencia de *A. juncifolia*. (a-d: tomado de MÜLLER-DOBLIES, 1995).

Todos estos caracteres refuerzan la monofilia de este subclado en nuestros análisis combinados morfológico-moleculares. Sin embargo, la mayoría de las especies estudiadas de este género forman una politomía sin resolución suficiente, aunque algunas de ellas se agrupan en clados bien apoyados (95-83% BS), como en el caso de *A. abyssinica*, *A. chaetopoda* y *A. wakefieldii* (Fig. 31, 33). Respecto a estas tres

especies, *A. abyssinica* pertenece a la sección *Pallastema* mientras que las restantes pertenecen a otras secciones (MANNING et al., inéd.). Debido a esto, y basándonos en nuestros resultados filogenéticos, no podemos reconocer por el momento las secciones habitualmente aceptadas en *Albuca* por MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) y MANNING et al. (inéd.), ya que no forman grupos monofiléticos. Se requiere de un muestreo más amplio del género para poder resolver mejor este asunto.

### 5.5.2. Subclado A. subgen. *Osmyne*

Las especies incluidas en *O.* subgen. *Osmyne* (cf. OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), como *O. polyphyllum*, *O. apertum*, *O. suaveolens* y *O. secundum*, se diferencian morfológicamente de las de *Albuca*. Presentan todos los tépalos iguales y patentes; los filamentos estaminales subulados sin constricciones ni pliegues basales; el ovario sin crestas paraseptales; el estilo filiforme, cilíndrico y a menudo deflexo; y el estigma capitado y glanduloso (LEIGHTON, 1944; OBERMEYER, 1978). Sin embargo, otros caracteres los aproximan, como son la cápsula oblonga, más larga que ancha; las semillas semicirculares y más o menos aplanadas o comprimidas; y la banda longitudinal oscura de los tépalos y visible por ambas caras (LEIGHTON, 1944; OBERMEYER, 1978). La semejanza morfológica entre ambos grupos llevó a varios autores a describir en el género *Albuca*, especies que encajan inequívocamente con el concepto morfológico de *O.* subgen. *Osmyne* (MANNING et al., inéd.).

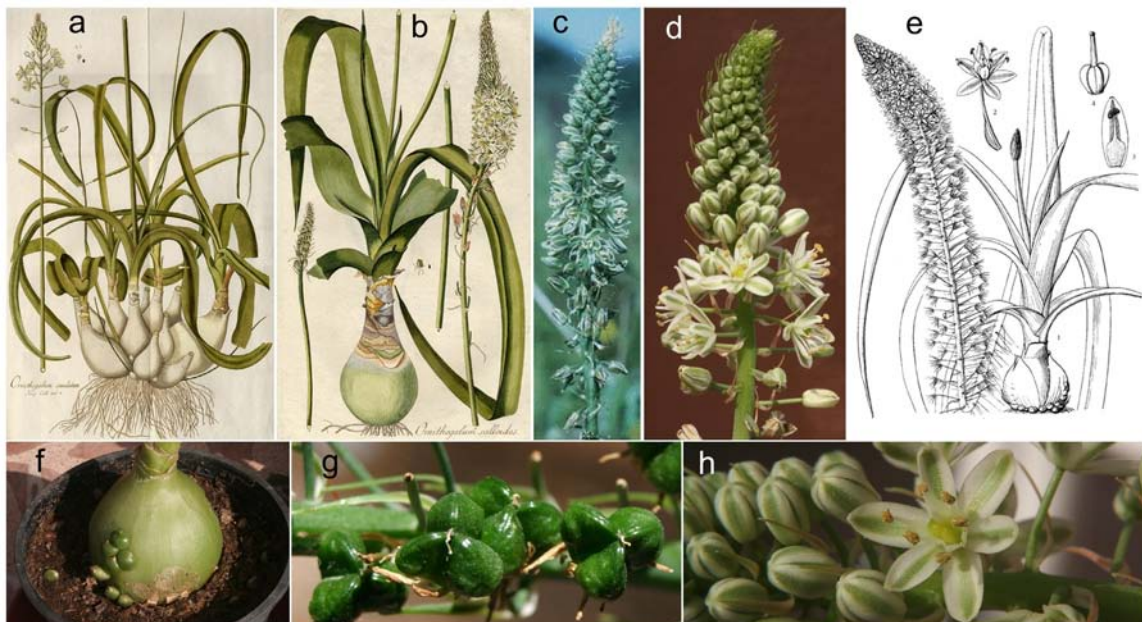
Por ello, el tratamiento taxonómico aplicado a estas plantas ha sido nuevamente controvertido. RAFINESQUE (1837) describe el género *Coilonox* e incluye a *Ornithogalum albucoides* (Ait.) Thunb. (= *O. suaveolens*) en su seno. Posteriormente, SALISBURY (1866) describe el género *Osmyne* e incluye en él a *O. odoratum* (= *O. secundum*), por lo que se ha considerado sinónimo posterior de *Coilonox*. A los pocos años, BAKER (1873) combina *Osmyne* como subgénero de *Ornithogalum*, tratamiento seguido por varios autores posteriores (OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996). En cambio, SPETA (1998a,b, 2001) reconoce la independencia de *Coilonox* frente a *Albuca*; MANNING et al. (2004) combinan ambos géneros en *Ornithogalum*, y MANNING et al. (inéd.) reconocen *Albuca*, incluyendo *Coilonox* entre sus sinónimos.

Sin embargo, teniendo en cuenta que ambos grupos comparten caracteres que se han revelado cruciales para la delimitación de táxones de rango genérico (p. ej.

morfología de los frutos y semillas), y debido a sus estrechas relaciones filogenéticas, en el presente trabajo optamos por combinar *O.* subgen. *Osmyne* como subgénero de *Albuca*, como se detalla en la propuesta taxonómica del presente capítulo.

## 5.6. Clado *Stellarioides*

Las especies *O. longibracteatum*, *O. sordidum* y *O. tenuifolium* presentan un conjunto de caracteres morfológicos que los hacen únicos dentro de la subfamilia, como son los bulbos grandes con túnicas grisáceas y membranosas, a menudo epigeos y productores de bulbillos aéreos; las inflorescencias en racimos muy alargados, cilíndricos, estrechos y densos; las flores pequeñas y muy numerosas; los tépalos con una banda verdosa longitudinal visible por ambas caras; los filamentos aplanados y ensanchados en su tercio basal; las cápsulas subglobosas o anchamente ovoideas, trilobuladas e iguales o más anchas que largas; y las semillas aplanadas, semicirculares o comprimidas irregularmente (LEIGHTON, 1945; OBERMEYER, 1978; SPETA, 1998b; MANNING et al., inéd.) (Fig. 39). Biogeográficamente, estas especies habitan las regiones orientales costeras en el sudeste de África y África tropical (MANNING et al., inéd.), lo que las diferencia de muchas otras especies del género.



**Fig. 39.** Lámina mostrando la morfología de *Stellarioides*: **a.** Icón de *O. caudatum* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 424); **b.** Icón de *O. scilloides* (tomado de JACQUIN, 1797, tab. 88); **c.** Inflorescencia de *O. tenuifolium*; **d.** Inflorescencia de *O. longibracteatum*; **e.** Icón de *O. longibracteatum*; **f.** Bulbo con bulbillos de *O. longibracteatum*; **g.** Cápsula de *O. longibracteatum*; **h.** Flor de *O. longibracteatum*.

MEDIKUS (1790) fue el primero en aceptar la independencia genérica de estas plantas frente a las de *Ornithogalum*, describiendo el género *Stellarioides* que incluye a *S. canaliculata* en su seno, actual sinónimo de *O. longibracteatum* (SPETA, 2001). Además, SALISBURY (1866) ubica a *O. caudatum* (= *O. longibracteatum*) en su nuevo género *Urophyllon*, que fue combinado como subgénero de *Ornithogalum* por BAKER (1870a). Dicha propuesta subgenérica fue seguida por OBERMEYER (1978) y MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996), en cambio SPETA (1998a, b, 2001) sí reconoció la independencia del género *Stellarioides*, aunque con una circunscripción diferente, mucho más amplia de la que aquí se sigue. Por último, MANNING et al. (inéd.) optan por combinar a *Urophyllon* como subgénero de *Albuca*.

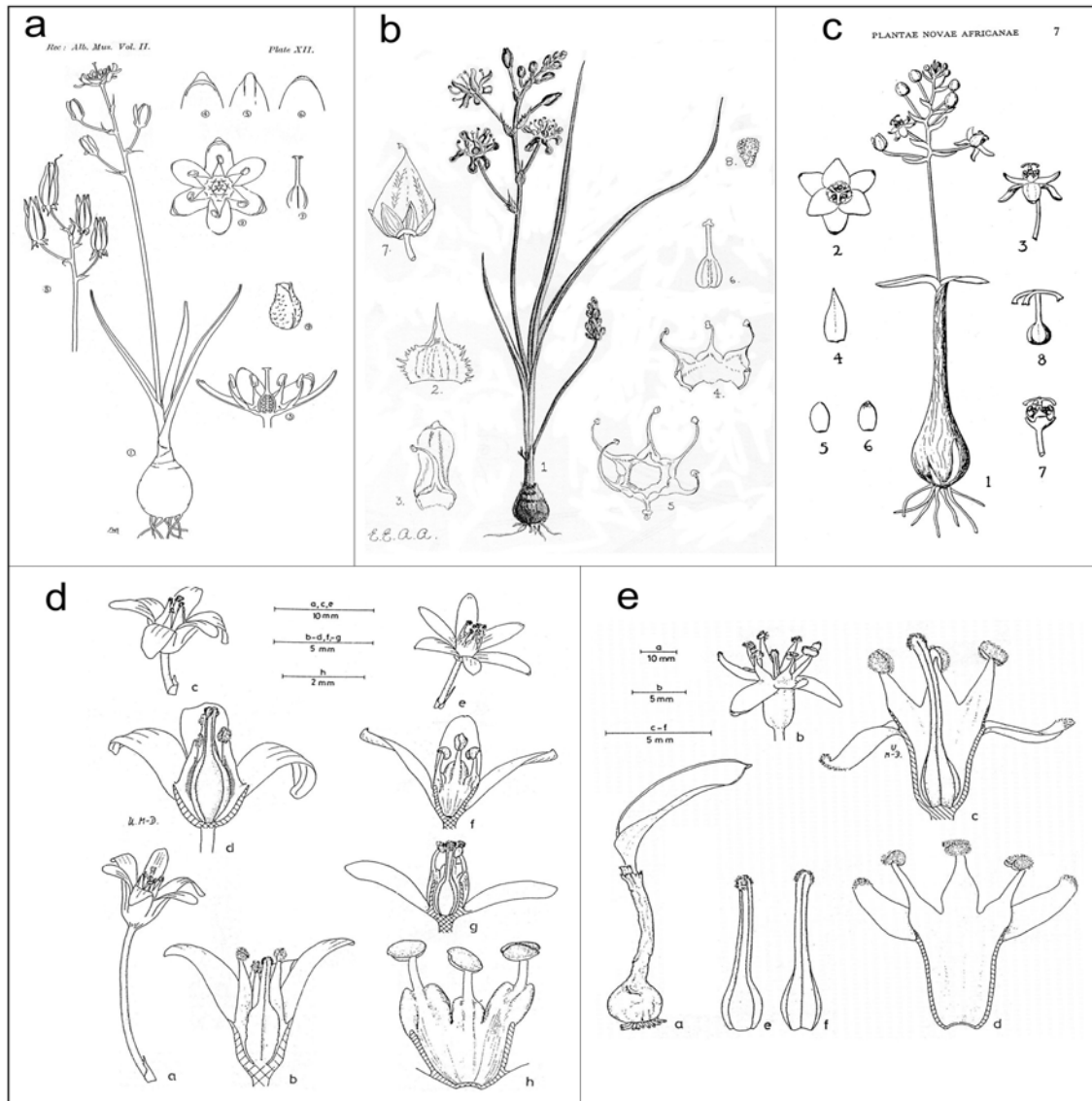
Como se puede apreciar en la Fig. 31 y Fig. 33, *O. longibracteatum*, *O. sordidum* y *O. tenuifolium* forman un clado bien diferenciado y con un apoyo muy alto (100% BS), hermano del clado *Albuca*. MANNING et al. (inéd.) obtuvieron idénticos resultados en sus análisis (Fig. 24).

Por tanto, y atendiendo a las claras diferencias filogenéticas y morfológicas encontradas, optamos por reconocer en el presente estudio el género *Stellarioides* (MEDIKUS, 1790) como taxon independiente, para incluir solamente las tres especies indicadas.

## 5.7. Clado *Neopatersonia*

El género *Neopatersonia* fue descrito por SCHÖNLAND (1912) para incluir a *N. uitenhagensis* Schönland, la única especie conocida hasta ese momento. Esta especie se caracteriza por el bulbo ovoideo con túnicas membranosas; las hojas de 1 a 3, estrechas y agudas; los tépalos soldados en la base en un tubo breve; los filamentos ensanchados y connados en la base; el estigma con tres lóbulos breves y patentes, con el ápice reflejo; la cápsula subcónica y aguda en su ápice; y las semillas subglobosas o urceoladas (Fig. 40). Además, este autor la relaciona estrechamente con *Whiteheadia* Harv., perteneciente a la subfamilia *Hyacinthoideae* (SPETA, 1998b), y la diferencia claramente de *Ornithogalum*. Por otra parte, LEWIS (1952) describe dos nuevas especies de *Neopatersonia*: *N. namaquensis* G.J. Lewis y *N. falcata* G.J. Lewis, completando así las tres especies conocidas actualmente en dicho género. *N. namaquensis* se diferencia de *N. uitenhagensis* por el bulbo con túnicas subcoriáceas y cuello largo (3-3,5 cm); las 2

hojas muy cortas y extendidas sobre el suelo; y la cápsula ovoidea (Fig. 40). En cambio *N. namaquensis* se asemeja en gran medida a *N. falcata*, de la que se diferencia únicamente por el cuello del bulbo mucho más largo (hasta 8 cm); y la hoja única, falcada, con la mitad superior conduplicada (LEWIS, 1952).



**Fig. 40.** Lámina mostrando la morfología de *Neopatersonia*: **a.** Icón de *N. uitenhagensis* (tomado de SCHÖLAND, 1912); **b.** Icón de *N. uitenhagensis* (tomado de ARCHIBALD, 1956); **c.** Icón de *N. namaquensis* (tomado de LEWIS, 1952); **d.** Icón de *Ornithogalum campanulatum* (derecha) y *O. synadelphicum* (izquierda) (tomado de MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996); **e.** Icón de *O. rotatum* (tomado de MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996).

Según ARCHIBALD (1956), *Whiteheadia* comparte con *Neopatersonia* sus filamentos soldados en la base, pero se distingue por su estigma simple y estilo recurvado, que se desarrolla en un garfio sobre la cápsula ancha y con tres alas. Además, *Whiteheadia* podría relacionarse con *Eucomis* L'Her. por sus flores subsésiles,



protegidas por brácteas cuculadas (ARCHIBALD, 1956). En cambio, este autor critica tanto la relación aducida por SCHÖNLAND (1912) entre *Neopater Sonia* y *Ornithogalum*, al considerarla muy superficial, como la inclusión de *Neopater Sonia* como subgénero de *Ornithogalum* propuesta por HUTCHINSON (1934), probablemente debida, a su entender, a un insuficiente conocimiento de sus caracteres morfológicos.

SPETA (1998a, b) reconoce a *Neopater Sonia* como género independiente, aunque duda de su ubicación precisa en las *Hyacinthaceae* y lo considera como “posiblemente perteneciente a la subfamilia *Ornithogaloideae*”. Gracias a los trabajos de filogenia molecular de MANNING et al. (2004), se evidencia la pertenencia de *Neopater Sonia* a la subfam. *Ornithogaloideae* (Fig. 23), aunque lo sinonimizan a *Ornithogalum*, único género reconocido en la subfamilia para estos autores. Por otra parte, MANNING et al. (inéd.) obtienen mayor resolución en el árbol filogenético de la subfamilia. En esta ocasión, las especies de *Neopater Sonia* aparecen en la base del clado que engloba a las especies europeas de *Ornithogalum* más las de *O.* subgen. *Ornithogalum* sect. *Linaspasia* y son reconocidas todas ellas como *O.* subgen. *Ornithogalum* sect. *Neopater Sonia* (Fig. 24).

Nuestros resultados filogenéticos ponen de manifiesto nuevas relaciones. Las especies de *Neopater Sonia* aparecen agrupadas en un clado claramente diferenciado y muy bien apoyado (100% BS) frente a las especies de los restantes clados (Fig. 31, 33). Además, el clado de *Neopater Sonia* se sitúa entre los dos grandes clados obtenidos en los árboles combinados (Fig. 31, 33). Uno de ellos aparece en la base del árbol e incluye a todos los grupos discutidos anteriormente, y el otro contiene a las restantes especies africanas y euroasiáticas, por lo que podría indicar un nexo de unión de los linajes evolutivos dentro de la subfamilia. Entre estos dos grandes clados se pueden observar algunas diferencias morfológicas, como es la presencia ocasional de una banda oscura longitudinal sólo visible por la cara adaxial, en las especies del clado que incluye a *Ornithogalum* sensu estricto y la presencia de una banda oscura visible por ambas caras, en las especies de los restantes géneros citados anteriormente. En conclusión, en el presente estudio se acepta la independencia de *Neopater Sonia* en el rango genérico, sobre una base morfológico-molecular.

Además, cabe destacar que *Ornithogalum rotatum*, incluida tradicionalmente en *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Monarchos* debido a su hoja única y oblonga (Fig. 40) (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), aparece incluida en el clado de

*Neopatersonia* (Fig. 31, 33). Aunque esta posición podría resultar sorprendente, los caracteres florales excepcionales de esta especie –como son sus tépalos fusionados en la base y sus filamentos ensanchados en su base, connados y unidos a la boca del tubo del perianto– (Fig. 40), coinciden perfectamente con las características de *Neopatersonia*, por lo que proponemos transferirla a este género. Según MANNING et al. (2004) y MANNING et al. (inéd.), las especies de *Neopatersonia* se asemejan a *O. rotatum* en sus flores y hojas, aunque las semillas globosas, y el estigma trífido, apomorfías del género *Neopatersonia*, no están presentes en *O. rotatum*. Sin embargo, SPETA (1998b) describe las semillas de *Neopatersonia* como urceoladas o “forma de frasco”. Del mismo modo, tres especies de *Ornithogalum* (*O. campanulatum*, *O. synadelphicum* y *O. annae-ameliae*) descritas al mismo tiempo que la anterior e incluidas en *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Linaspasia* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies, comparten dichos caracteres florales (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996). Aunque no se ha podido contar con muestras de dichas especies para realizar los análisis moleculares, proponemos ubicarlas provisionalmente en el género *Neopatersonia*, ya que comparten los caracteres florales diagnósticos que lo definen. Sin embargo, se requieren estudios más profundos para clarificar las relaciones dentro de dicho grupo.

## 5.8. Clado *Galtonia*

En un principio, BAKER (1870b) describe las especies *Hyacinthus candicans* y *H. princeps*. A los pocos años, y debido a las claras diferencias frente a *Hyacinthus*, DECAISNE (1880) describe el género *Galtonia* para incluir a las dos especies anteriores, quedando como *Galtonia candicans* (Baker) Decne. y *G. princeps* (Baker) Decne. Posteriormente, VERDOORN (1955) describe la especie *G. viridiflora*, y HILLIARD & BURT (1986) la especie *Galtonia regalis*, completando así las cuatro especies reconocidas actualmente en *Galtonia* (cf. HILLIARD & BURT, 1988).

Sobre la base de los estudios de filogenia molecular sobre estas plantas, PFOSSER & SPETA (1999) ponen de manifiesto la polifilia de *Galtonia*, ya que *G. candicans* se relaciona con las especies de *Stellarioides* y *Albuca* –probablemente debido a un error de etiquetado de las muestras–; en cambio, *G. princeps* y *G. viridiflora* son táxones hermanos de *Ornithogalum saundersiae* (Fig. 22), taxon incluido en *O.* subgen *Urophyllon* (OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996) o en el género *Zahariadia* Speta (SPETA, 1998a, b, c). Por otra parte, MANNING et al. (2004)

evidencian la monofilia de *Galtonia* –con la inclusión de *O. saundersiae*–, ya que esta vez, *G. candicans* sí es hermana de *G. viridiflora* y *O. saundersiae*, y forman un clado con un apoyo muy fuerte (95% BS), a su vez hermano de *O. xanthochlorum* (Fig. 23), taxon ubicado en *O.* subgen. *Urophyllon* (OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996). Sobre el mismo tema, MANNING et al. (inéd.) amplían el muestreo en la subfamilia y obtienen mayor resolución en el árbol filogenético. Estos autores confirman la inclusión de *O. saundersiae* en el clado de *Galtonia*, que muestra un apoyo fuerte (93% BS) (Fig. 24). Además, reconocen este clado como *O.* subgen. *Galtonia* sect. *Galtonia* (inéd.) –apoyando así las estrechas relaciones entre ambos grupos–, que es hermano del clado de *O. xanthochlorum* (= *Zahariadia xanthochlora*) y *O. prasinum* (= *Stellarioides prasina*) que muestra un apoyo del 100% BS (Fig. 24).

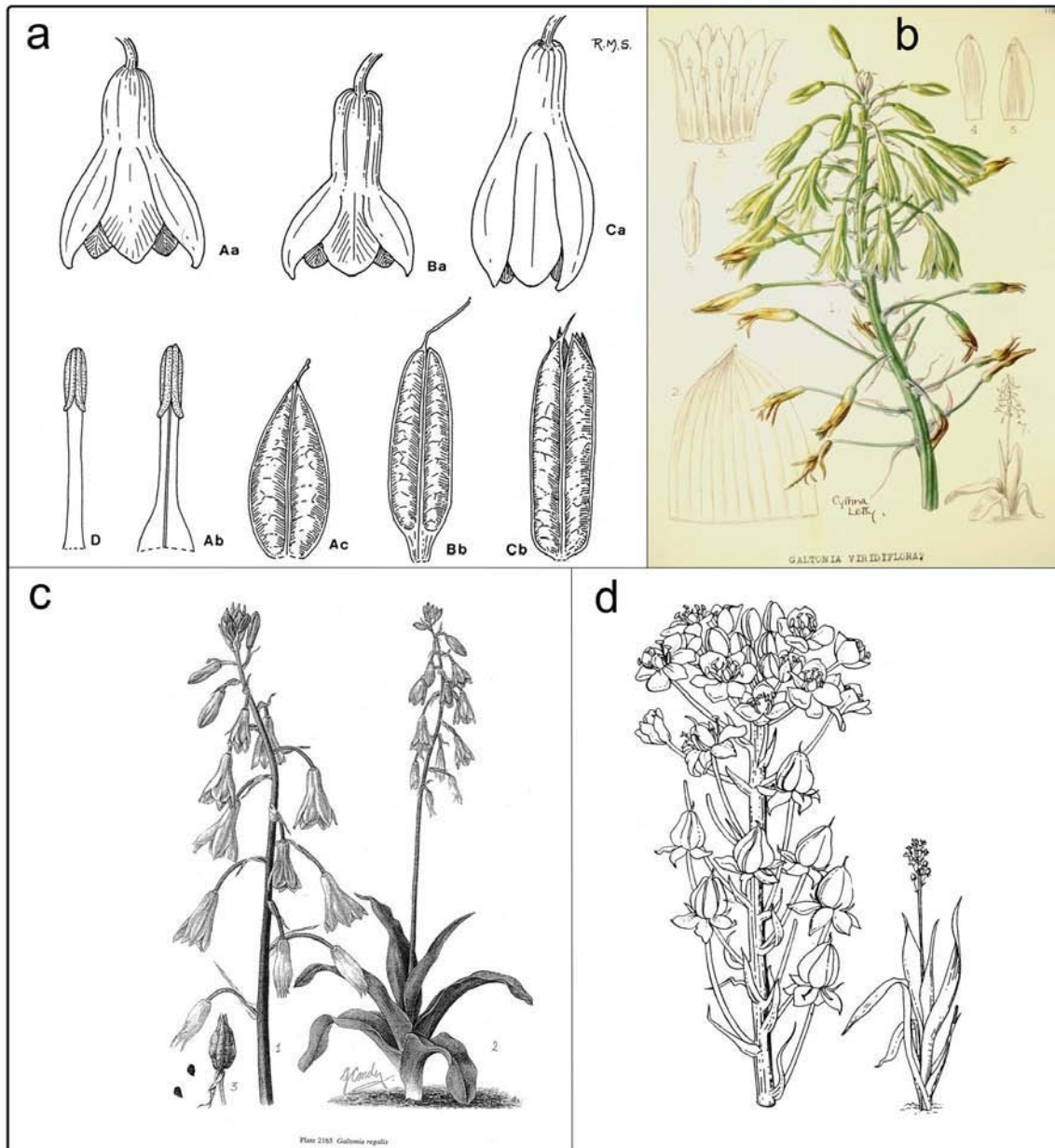
Los resultados filogenéticos obtenidos en el presente trabajo corroboran que las especies de *Galtonia* forman un clado claramente diferenciado y bien apoyado (94-81% BS), si aceptamos la inclusión de *O. saundersiae* en su seno (Fig. 31, 33). Además, de nuevo, las especies *O. xanthochlorum* y *O. prasinum* forman un clado hermano del anterior y que presenta un apoyo muy fuerte (95-99% BS) (Fig. 31, 33). Al combinar los datos morfológicos y moleculares, las especies de *Galtonia* forman un subclado con un apoyo fuerte (92% BS) y hermano de *O. saundersiae*, que está perfectamente apoyado (100% BS) (Fig. 33), lo que permitiría su diferenciación taxonómica.

Según lo expuesto anteriormente, reconocemos ambos subclados con el rango de subgénero, como se detalla en la propuesta taxonómica del presente capítulo. Esta opción pretende mantener una vez más la coherencia del esquema taxonómico seguido en este trabajo en casos similares (los clados *Namibiogalum* o *Albuca*).

### 5.8.1. Subclado *G.* subgen. *Galtonia*

Las especies habitualmente incluidas en *Galtonia* son plantas grandes y glabras, que se caracterizan por las hojas de loradas a elípticas y algo envainadoras en la base; la inflorescencia en racimo laxo, con los pedicelos florales patentes y colgantes en los ápices, y los fructíferos erectos; las flores blancas, amarillentas o verdosas y colgantes; los tépalos soldados en la base formando un tubo de  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{2}{3}$  de su longitud; los filamentos cilíndricos y adnados a la corola, surgiendo en la boca del tubo; la cápsula cilíndrica o cónica y alargada; y las semillas semicirculares o irregularmente

comprimidas y ligeramente aladas (Fig. 41) (cf. VERDOORN, 1955; HILLIARD & BURT, 1988; RIDDLES & CONDY, 2001; MANNING et al., inéd.). Además, el género *Galtonia* es endémico de las regiones costeras y montañosas del este de Sudáfrica y Lesotho (HILLIARD & BURT, 1988). Debido a todo lo anterior, la mayoría de autores han reconocido la independencia de *Galtonia* frente a los demás grupos de las *Hyacinthaceae*, y en especial, dentro de las *Ornithogaloideae* (VERDOORN, 1955; HILLIARD & BURT, 1986, 1988; SPETA, 1998a, b; RIDDLES & CONDY, 2001).



**Fig. 41.** Lámina mostrando la morfología de *Galtonia*: **a.** Flores, estambres y cápsulas de *Galtonia* (A: *G. regalis*; B: *G. princeps*; C: *G. candicans*; D: *G. viridiflora*) (tomado de HILLIARD & BURTT, 1988); **b.** Icón de *G. viridiflora* (tomado de VERDOORN, 1955); **c.** Icón de *G. regalis* (tomado de RIDDLES & CONDY, 2001); **d.** Icón de *O. saundersiae* (tomado de OBERMEYER, 1978).

En el presente trabajo proponemos incluir a las especies de este subclado en un subgénero particular que coincide plenamente con el concepto tradicional de *Galtonia*. Con ello se revalorizan los caracteres morfológicos únicos y bien diferenciados de sus especies frente a las del resto de la subfamilia *Ornithogaloideae*, y a su vez se consigue diferenciarlas de las del subclado siguiente.

### **5.8.2. Subclado *G.* subgen. *Zahariadia***

Este grupo incluye a la especie *O. saundersiae*, que se diferencia de las del subclado anterior por sus flores erectas con tépalos y estambres libres (LEIGHTON, 1945; OBERMEYER, 1978) (Fig. 41), razones por las que SPETA (1998c) propuso segregarla en un género aparte: *Zahariadia*. A primera vista podría parecer poco justificada su inclusión en *Galtonia*, pero ciertos caracteres vegetativos, como la altura y robustez de la planta y sus hojas grandes, anchas y algo envainadoras, ascendentes por el tallo (Fig. 41), así como sus tépalos algo carnosos, acercan a *O. saundersiae* a dicho género (MANNING et al., inéd.). Además, al igual que en *Galtonia*, sus cápsulas son trígonas, más largas que anchas y agudas en su parte apical (Fig. 41), y sus semillas irregularmente comprimidas, por lo que sus relaciones son innegables.

Desde un punto de vista filogenético, es evidente que *O. saundersiae* y las especies de *Galtonia* se encuentran emparentadas, por lo que en el presente estudio optamos por incluir dicha especie este género. Aunque con ello *Galtonia* queda morfológicamente un tanto heterogéneo, esta solución parece la más acertada, ya que la alternativa sería reconocer *Zahariadia* como género independiente y seguramente peor caracterizado en conjunto. Por tanto, se destacan así las peculiaridades florales de *O. saundersiae* aceptando la segregación de *G.* subgen. *Zahariadia*, como se detalla en la propuesta taxonómica del presente capítulo.

### **5.9. Clado *Ethesia***

El género *Ethesia* fue descrito por RAFINESQUE (1837) para incluir a *O. prasinum*. Posteriormente, OBERMEYER (1978) y MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) incluyeron a *O. prasinum*, *O. xanthochlorum* y otras especies relacionadas, en *O.* subgen. *Urophyllon*. Según nuestros resultados filogenéticos, *O. prasinum* y *O. xanthochlorum* aparecen en un clado bien apoyado (95-99% BS) y hermano del de *Galtonia* (Fig. 31, 33). Además, MANNING et al. (2004) corroboran

estos resultados y MANNING et al. (inéd.) reconocen este clado como *O.* subgen. *Galtonia* sect. *Xanthochlora* (inéd.) (Fig. 24).

Estas especies se diferencian de *Galtonia* por su tamaño menor; las hojas no envainadoras ni ascendentes, a veces histerantas; la inflorescencia cilíndrica, a veces algo piramidal al principio; los tépalos y filamentos libres; las cápsulas globosas e iguales o más anchas que largas, con tres lóbulos prominentes y truncadas en el ápice; y las semillas ovadas o discoideas, con 1 ó 2 crestas (Fig. 42) (LEIGHTON, 1945; OBERMEYER, 1978; MANNING et al., inéd.).



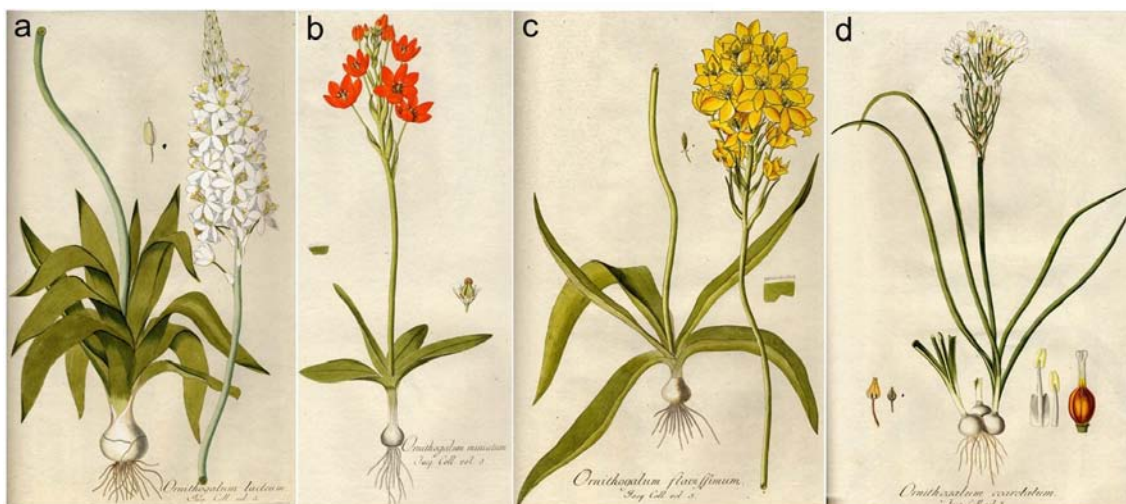
**Fig. 42.** Lámina mostrando la morfología de *Ethesia*: **a.** Pliego de *O. prasinum*; **b.** Infrutescencia de *O. prasinum*; **c.** Inflorescencia de *O. xanthochlorum*; **d.** Infrutescencia y semilla de *O. xanthochlorum*.

En este punto cabrían dos posibilidades: una, incluir ambas especies –*O. prasinum* y *O. xanthochlorum*– en el género *Galtonia*; y la otra, reconocer el rango genérico independiente para estas especies. Aquí entra en juego de nuevo la morfología de dichos táxones. Estas dos especies no comparten caracteres morfológicos suficientes con *Galtonia* como para incluirlas en dicho género (e.g. hábito, flores y cápsulas), opción que convertiría *Galtonia* en un género extremadamente heterogéneo y de difícil caracterización. Por tanto, y basándonos en la morfología y relaciones filogenéticas de ambos grupos, optamos por aceptar el género *Ethesia* (RAFINESQUE, 1837) para incluir a *O. prasinum*, *O. xanthochlorum* y otras especies próximas, como se deduce de las combinaciones propuestas en el siguiente apartado.

### 5.10. Clado *Eliokarmos*

Las especies *O. conicum*, *O. thyrsoides*, *O. dubium*, *O. maculatum* y otras relacionadas forman un grupo bien caracterizado morfológicamente, con las hojas

sinantas o proterantas, dispuestas en roseta basal, normalmente anchas y ciliadas o fimbriadas en el margen, a veces hirsutas en el limbo y raramente glabras; las brácteas membranosas, ovoideas, anchas en la base y a menudo petaloideas; las flores grandes y vistosas, de color blanco, amarillo, anaranjado o rojizo; los tépalos, sin banda oscura longitudinal, a veces con máculas en la base o el ápice, normalmente algo aquillados externamente a lo largo de su nervio medio y poco o nada cocleados; los filamentos normalmente expandidos en la base y alados; las cápsulas alargadas y fusiformes, de sección trígona con los bordes romos y a menudo incluidas entre el perianto seco; las semillas muy pequeñas y numerosas, con testa de papilosa a equinulada (cf. BAKER, 1897; LEIGHTON, 1944, 1945; OBERMEYER, 1978; MANNING et al., 2007) (Fig. 43). Además, debido a su vistosidad han sido ampliamente cultivadas como ornamentales (OBERMEYER, 1978; MANNING et al., 2007).



**Fig. 43.** Lámina mostrando la morfología de *Eliokarmos*: **a.** Icón de *O. lacteum* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 435); **b.** Icón de *O. miniatum* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 439); **c.** Icón de *O. flavissimum* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 437); **d.** Icón de *O. coarctatum* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 436).

RAFINESQUE (1837) fue el primero en reconocer la independencia de estas plantas frente a *Ornithogalum*, describiendo simultáneamente los géneros *Eliokarmos*, *Tomoxis* y *Lomaresis*. A nuestro parecer, el género que mejor caracterizaría a estas plantas es *Eliokarmos*, ya que *Tomoxis* reúne especies de los tres subgéneros de *Ornithogalum* (cf. OBERMEYER, 1978), y *Lomaresis* tan sólo incluye a *O. revolutum* Jacq., relacionado de forma dudosa con *O. thyrsoides* (cf. OBERMEYER, 1978). Posteriormente, SALISBURY (1866) describe los géneros *Phaeocles*, para incluir a *O. maculatum*, y *Aspasia*, que engloba al resto de especies del grupo. La mayoría de los autores posteriores incluyeron a estas plantas en *Ornithogalum*, ya sea como *O.* subgen

*Caruelia* (BAKER, 1873), *O.* sect. *Caruelia* (ENGLER, 1888), *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Aspasiae* (OBERMEYER, 1978) u *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Aspasia* (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996; MANNING et al., inéd.). En cambio, SPETA (1998a, b) acepta la separación de *Eliokarmos*, e incluye acertadamente a *Aspasia* en su sinonimia.

Por otra parte, las especies de *O.* subgen. *Aspasia* incluidas en el grupo *Hispidae* (cf. OBERMEYER, 1978) o la sect. *Hispidaspasia* (cf. MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), como *O. constrictum*, *O. bicornutum* o *O. hispidum* (el tipo), presentan cápsulas y semillas muy similares a las de la sección *Aspasia*, y sus tépalos de nuevo son ligeramente aquillados en su cara externa. En cambio, se diferencian de éstas por las hojas normalmente proterantas, a menudo largamente envainadoras en la base y ascendentes por el tallo, quedando las láminas de las hojas a diferentes alturas; las brácteas más estrechas y apiculadas o aristadas; y las flores más pequeñas y a menudo con una banda longitudinal verdosa o rosada, poco definida, sólo visible por el envés (cf. OBERMEYER, 1978).

Según nuestros resultados filogenéticos, todas las especies estudiadas de *Ornithogalum* incluidas tradicionalmente en *O.* subgen. *Aspasia* grupos *Aspasiae* e *Hispidae* (cf. OBERMEYER, 1978) u *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Aspasia* e *Hispidaspasia* (cf. MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996) —a excepción de *O. pilosum*—, forman un gran clado con un apoyo muy fuerte (100% BS), hermano de *Galtonia* y *Ethesia* (Fig. 31, 33). Dentro de este gran clado se pueden diferenciar dos subclados. Por una parte, *O. maculatum* y *O. rupestre* forman un grupo muy bien apoyado (100% BS) y por otra, las demás especies de las secciones *Aspasia* e *Hispidaspasia*, que forman un clado con un apoyo muy fuerte (100% BS) (Fig. 31, 33). Nuestros resultados están en consonancia con los obtenidos por MANNING et al. (inéd.) (Fig. 24) y apoyarían la independencia de *Phaeocles* propuesta por SALISBURY (1866). Estos táxones son peculiares, ya que presentan las hojas glabras, carácter muy poco común en este grupo. *O. rupestre* posee flores pequeñas de color amarillo, y hojas muy estrechas y lineares, y *O. maculatum* muestra máculas oscuras muy llamativas en el ápice de sus tépalos externos.

Según las relaciones filogenéticas obtenidas para este clado cabrían varias posibilidades. Una, sería reconocer dos géneros bien apoyados filogenéticamente, uno *Phaeocles* para *O. rupestre* y *O. maculatum*, y otro *Eliokarmos* (= *Aspasia*) para las restantes especies, con la posibilidad de reconocer subgéneros o secciones dentro del



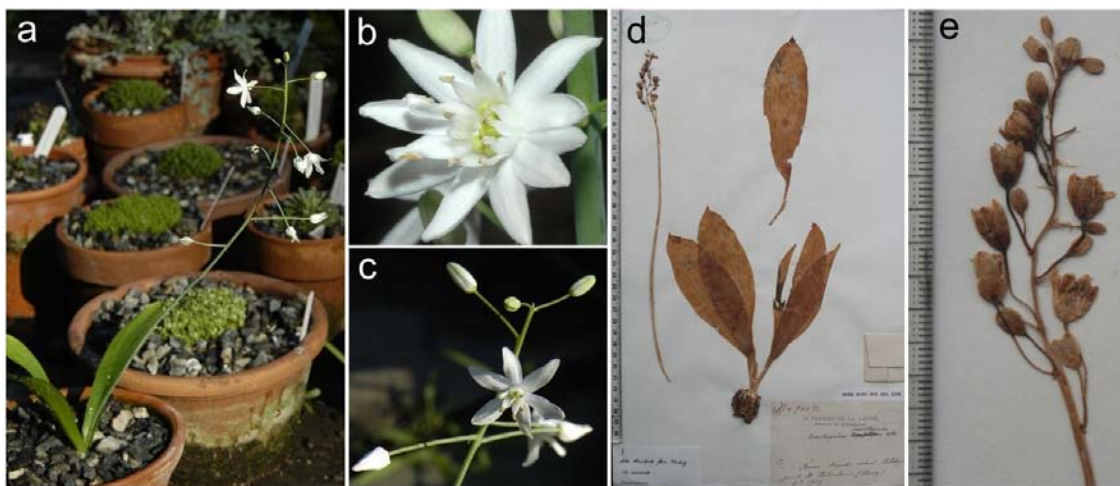
mismo, algunos de ellos bien apoyados (Fig. 31, 33). Otra posibilidad sería reconocer un solo género *Eliokarmos* para todas estas especies, incluyendo dos subgéneros para los grupos descritos anteriormente. Por último se podría aceptar un único género sin reconocer táxones infragenéricos.

En el presente estudio, y a falta de análisis más detallados, se opta por esta última opción basándonos en las siguientes consideraciones: el número de especies estudiadas de la sección *Hispidaspasia* es escaso y sería conveniente ampliar el número de táxones analizados, por lo que la topología de este clado podría variar; las especies incluidas en *Phaeocles* (*O. rupestre* y *O. maculatum*) son muy similares morfológicamente a las restantes de la sección *Aspasia* y, a la vez, bastante diferentes a las de la sección *Hispidaspasia*; por lo que el género *Eliokarmos* incluiría los caracteres morfológicos que definen a *Phaeocles*, no pudiéndose separar morfológicamente, a excepción de sus hojas glabras (carácter poco consistente). Debido a esta razón, la opción de reconocer dos subgéneros presenta el mismo problema de caracterización morfológica.

Las relaciones filogenéticas en el clado *Eliokarmos* s. s. son inciertas, como se puede observar en la falta de resolución en la base del clado (Fig. 31, 33), aunque aparecen ciertas tendencias interesantes que merecen mención. Se pueden reconocer tres grupos con ciertas diferencias morfológicas. Uno de ellos, con un apoyo moderado (73% BS) (Fig. 33), engloba a las tres especies estudiadas de la sección *Hispidaspasia*, las cuales tienen hojas proterantas, envainadoras en la base y ascendentes por el tallo y tépalos, a menudo, con una banda oscura en el envés. Los otros dos grupos engloban a las restantes especies de la sección *Aspasia* con tépalos grandes y sin banda oscura por el envés y hojas no envainadoras. El primero de ellos incluye a las especies *O. conicum*, *O. thyrsoides*, *O. ceresianum* y *O. strictum*, que presenta las túnicas externas del bulbo blanquecinas o de color claro, y muestra un apoyo fuerte (100% BS) (Fig. 33). El segundo grupo, de nuevo bien apoyado (100% BS) (Fig. 33), engloba a las especies *O. dubium* y *O. fimbri-marginatum*, que poseen túnicas oscuras o negras cubriendo el bulbo (cf. MANNING et al., 2007). Cabe señalar que los táxones *O. pruinosum* y *O. corticatum* aparecen de forma aislada (Fig. 33). Debido a la poca resolución basal de estos grupos y a las escasas diferencias morfológicas encontradas, por el momento optamos por no reconocer táxones infragenéricos y se proponen las combinaciones que se detallan en la propuesta taxonómica del apartado 6.2 del presente capítulo.

### 5.11. Clado *Avonsera*

La especie *O. convallarioides* es endémica de Madagascar y se caracteriza por las hojas anchas y pseudopecioladas; la inflorescencia en racimo laxo, a menudo con dos flores por bráctea en su zona basal; las brácteas pequeñas; los tépalos completamente blancos, soldados en la base; los filamentos estaminales acintados y fusionados en su base, fusionándose finalmente al perianto; la cápsula obtusa y trígona; y las semillas ovoideas y grandes (SPETA, 1998b) (Fig. 44). La presencia de dos flores por bráctea es un carácter único en la subfamilia y que aparece en ciertas especies del género *Oziroë* (GUAGLIANONE & ARROYO-LEUENBERGER, 2002), incluidas en la subfamilia *Oziroëoideae* (cf. SPETA, 1998a, b), exclusiva del sur del continente americano.



**Fig. 44.** Lámina mostrando la morfología de *Avonsera*: **a.** Vista general de *O. convallarioides* (tomado de Internet: <http://exploraculture.blogspot.com>); **b.** Flor con los verticilos desdoblados de *O. convallarioides* (tomado de Internet: <http://home-and-garden.webshots.com>); **c.** Inflorescencia de *O. convallarioides* (tomado de Internet: <http://exploraculture.blogspot.com>); **d.** Pliego tipo de *O. convallarioides*; **e.** Inflorescencia del tipo de *O. convallarioides* portando dos flores por bráctea.

SPETA (1998a) describió el nuevo género *Avonsera* para incluir a *O. convallarioides*, probablemente debido a la presencia de varios caracteres morfológicos desviantes en *Ornithogalum* e incluso en la subfamilia *Ornithogaloideae* (MANNING et al., inéd.). Además, la ubicación de este género en las *Hyacinthaceae* no fue del todo clara, ya que SPETA (1998a, b) lo situó en la subfamilia *Hyacinthoideae*, en cambio, MANNING et al. (inéd.), basándose en análisis moleculares, lo ubicaron de manera inequívoca en la subfamilia *Ornithogaloideae* (Fig. 24), y propusieron reconocer el subgénero *Avonsera* dentro de *Ornithogalum*.

En la Fig. 31 y Fig. 33, *O. convallarioides* aparece aislado y se sitúa en la base de un gran clado que incluye a las especies mediterráneas de *Ornithogalum*, más las especies de *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati* (OBERMEYER, 1978) u *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Linaspasia*, *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Vaginaspasia* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies y *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Nanaspasia* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), propias del sur y centro de África. Desde un punto de vista evolutivo, su posición filogenética puede indicar que *O. convallarioides* constituiría el vínculo de unión entre las especies del sur de África, donde se originó el género *Ornithogalum* (FEINBRUN, 1941), y las del hemisferio norte, que llegaron a raíz de una colonización posterior a través de una vía de migración por los territorios más secos del este de África. Esta vía se ha denominado la ruta árida o “arid track” (HOYO, 2006; HOYO & PEDROLA-MONFORT, 2006) y la habrían seguido de modo similar géneros como *Androcymbium* Willd. (HOYO & PEDROLA-MONFORT, 2006) o *Matthiola* R. Br. (JAÉN MOLINA et al., 2007).

En conclusión, debido a sus caracteres morfológicos bien diferenciados frente al resto de grupos relacionados y a sus diferencias filogenéticas claras, optamos por reconocer el género monotípico *Avonsera*, endémico de Madagascar.

## 5.12. Clado *Ornithogalum*

El resto de especies estudiadas de la subfamilia se engloban en un gran clado con un apoyo alto (89-91% BS) (Fig. 31, 33). Éste incluye a todas las especies de *Ornithogalum* propias del hemisferio norte, junto a las de *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati* (cf. OBERMEYER, 1978) o lo que es lo mismo, las secciones *Linaspasia*, *Vaginaspasia* y *Nanaspasia* incluidas en *O.* subgen. *Aspasia* por MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996); además de la sección *Helogalum* incluida en *O.* subgen. *Urophyllon* (cf. MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996), donde se ubican *O. flexuosum*, *O. paludosum* y *O. esterhuyseniae* (las dos últimas atribuidas a *O.* subgen. *Aspasia* por OBERMEYER, 1978).

En una visión más detallada, en este clado se pueden reconocer varios subclados con apoyos diversos, aunque con una falta de resolución en la base del grupo. Debido a esto, reconocer diversos géneros dentro de este grupo parece poco justificado atendiendo a los resultados filogenéticos, aunque sí podría estar apoyado por ciertos

aspectos morfológicos. Cabe destacar que el origen del ADN de la mayor parte de las especies estudiadas del sur de África no es propio, y a menudo no se pudo comprobar la determinación correcta de dichas muestras, bien por la inexistencia de pliego testigo o por no disponer del material; además, los posibles errores en el etiquetado de las muestras en el proceso de extracción o secuenciación podrían suponer cambios vitales en los resultados, por lo que sería muy recomendable comprobar las relaciones de las muestras ubicadas en grupos taxonómicos no esperados, con material preferiblemente de la localidad clásica de estas especies. En conclusión, optamos por reconocer, de manera provisional y a falta de estudios más detallados, varios subgéneros incluidos en *Ornithogalum* s. l., coincidentes con los subclados obtenidos en nuestros análisis. Esta opción presenta la ventaja de que se ajusta al tratamiento subgenérico tradicional de las especies de *Ornithogalum* del hemisferio norte (cf. BAKER, 1873; ZAHARIADI, 1978, 1980; PASTOR, 1987; FRANCO & ROCHA AFONSO, 1994).

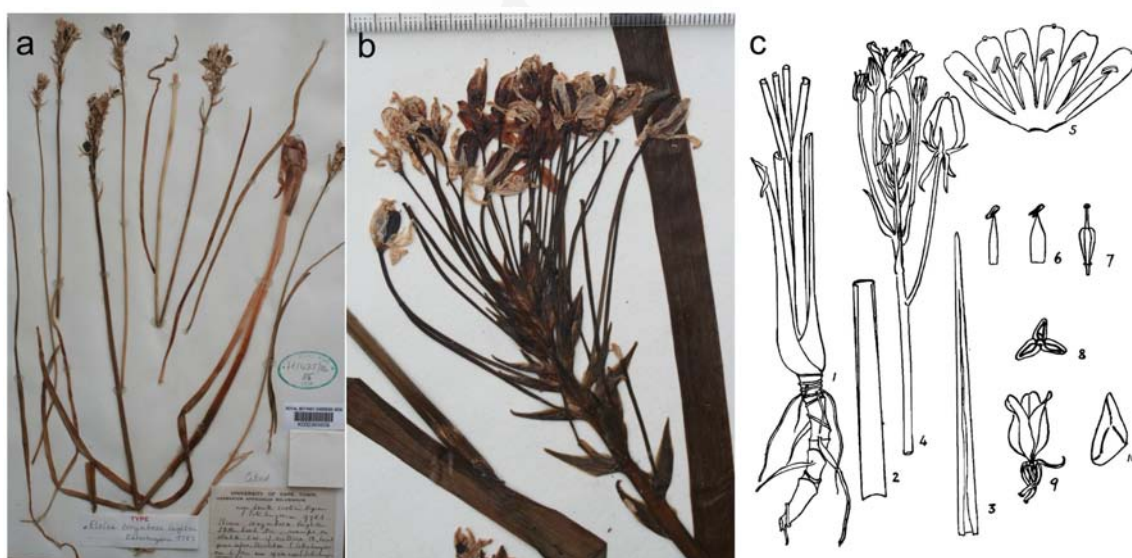
Por tanto, el género *Ornithogalum*, según el concepto asumido en el presente trabajo, se caracteriza por los bulbos con túnicas membranosas; las hojas lineares o acintadas, mucho más largas que anchas, verdes o a veces con una banda blanca central, normalmente glabras, aunque a veces ciliadas; la inflorescencia de espiciforme a racemosa o corimbosa; las flores de tamaño variable, siempre blancas en vista frontal, excepcionalmente amarillentas; los tépalos de tamaño y forma variables, a veces con una banda verdosa o rosada sólo visible por el dorso; la cápsula de ovoidea a elíptica u oblonga, de sección trígona o trilobulada, a veces con 6 costillas evidentes; y las semillas de globosas con testa reticulada a irregularmente comprimidas con testa papilosa o en puzle. Debido a esta concepción tan amplia de *Ornithogalum*, resulta difícil encontrar caracteres morfológicos que lo diferencien de forma absoluta de los restantes géneros reconocidos en la subfamilia, sobre todo de las especies incluidas *O.* subgen. *Aspasia* (cf. OBERMEYER, 1978) asimiladas a *Eliokarmos*.

A continuación se comenta cada subclado por separado, discutiendo sus caracteres diferenciales y los diversos tratamientos previos.

### 5.12.1. Subclado *O.* subgen. *Elsiea*

En la base del clado aparece de forma aislada *O. esterhuyseniae* (Fig. 33), que fue reconocido, junto a *O. flanaganii* Bak. (= *O. paludosum*), como género *Elsiea* por LEIGHTON & SALTER (1944), que se caracteriza por los bulbos muy poco desarrollados,

de aspecto rizomatosos; la inflorescencia racemosa; los tépalos soldados en la base; y los filamentos estaminales adnados al perianto (Fig. 45). En cambio, OBERMEYER (1978) cree injustificada dicha separación genérica, ya que según este autor, los tépalos de estas especies no están fusionados y sus bulbos poco desarrollados se deben a que crecen en hábitats permanentemente húmedos. MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) ubicaron ambas especies, junto a *O. flexuosum* (Thunb.) U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies y *O. dregeanum* Kunth en la serie *Flexuosa* incluida en *O.* subgen. *Urophyllon* sect. *Helogalum* U. Mull.-Doblies & D. Müll.-Doblies, debido a los bulbos muy poco desarrollados de estas especies. Cabe destacar que *O. synanthifolium*, incluida en *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Aspasiae*, también presenta el bulbo muy poco desarrollado, debido a que habita lugares húmedos y no soporta sequía estacional (cf. MANNING et al., 2007), por lo que el carácter del bulbo poco desarrollado parece ser una convergencia evolutiva de estas especies frente a su hábitat peculiar.



**Fig. 45.** Lámina mostrando la morfología de *Ornithogalum* subgen. *Elsiea*: **a.** Vista general del tipo de *Elsiea corymbosa* F.M. Leight. (= *O. esterhuyseniae*); **b.** Inflorescencia de *O. esterhuyseniae* mostrando los pedicelos largos y sus cápsulas negras; **c.** Icón de *Elsiea corymbosa* (= *O. esterhuyseniae*): 1. Bulbo y tallo subterráneo; 2. Base de una hoja; 3. Ápice de una hoja; 4. Inflorescencia; 5. Perianto y androceo; 6. Estambres; 7. Gineceo; 8. Sección transversal de la cápsula; 9. Cápsula dehiscente; 10. Semilla (tomado de LEIGHTON & SALTER 1944).

Según nuestros resultados filogenéticos, *O. esterhuyseniae* aparece aislada en la base del clado asimilado a *Ornithogalum*, en cambio, *O. paludosum* y *O. flexuosum*, que también presentan el bulbo muy poco desarrollado, sí aparecen profundamente inmersos en el clado de *O.* subgen. *Linaspasia* con un apoyo moderado (81-76% BS) (Fig. 31, 33), por lo que la propuesta genérica de LEIGHTON & SALTER (1944) o de serie de

MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) no se sostendría sobre una base filogenética en su circunscripción original.

Estos resultados, en cierto modo algo sorprendentes, tienen una sólida explicación sobre una base morfológica. *O. esterhuyseniae* (= *Elsiea corymbosa*) habita en una región montañosa pequeña cercana a Worcester, en el suroeste de Sudáfrica, y se caracteriza por los bulbos compuestos por vainas foliares tubulares que parten de un rizoma o tallo subrizomatoso; las hojas linear-convolutas, erectas, glabras, con ápice liso y márgenes enrollados en un apéndice cilíndrico; la inflorescencia corimbosa, con pedúnculos más largos que la bráctea y erectos; las brácteas lanceolado-acuminadas, anchas, membranosas y auriculadas; las flores pequeñas; los tépalos blancos sin banda oscura en el dorso, lineares,  $12 \times 2$  mm, marchitándose de forma desordenada y supuestamente connados con los estambres adnados; el ovario obovoideo y estipitado; la cápsula negra, ovoidea-triangular; y las semillas angulosas, irregularmente comprimidas (Fig. 45) (cf. OBERMEYER, 1978; MANNING et al., inéd.). En cambio, *O. paludosum*, *O. flexuosum* y *O. dregeanum* son muy similares a la anterior en ciertos aspectos morfológicos, como los bulbos muy poco desarrollados y las hojas largas y estrechas, aunque se diferencian por la inflorescencia claramente racemosa o espiciforme, muy alargada y estrecha; los pedúnculos florales muy cortos, menores que las brácteas y sus entrenudos; los tépalos y estambres libres; el ovario no estipitado; y la cápsula de otro color (cf. OBERMEYER, 1978). Además, *O. paludosum* y *O. flexuosum*, incluidos en nuestro estudio, habitan exclusivamente desde la región este del Cabo –desde Riversdale hasta Lesotho, Natal, Transvaal– hasta Zambia y Malawi (cf. OBERMEYER, 1978; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996).

Por tanto, y de manera preliminar, optamos por proponer el subgénero *Elsiea* en *Ornithogalum* para incluir solamente a *O. esterhuyseniae*, debido a su diferenciación morfológica y filogenética y a falta de un estudio minucioso dentro del grupo *Angustifoliati*, con una prospección de especies mucho mayor, sobre todo en *O. subgen. Aspasia*.

### 5.12.2. Subclado *O. subgen. Linaspasia*

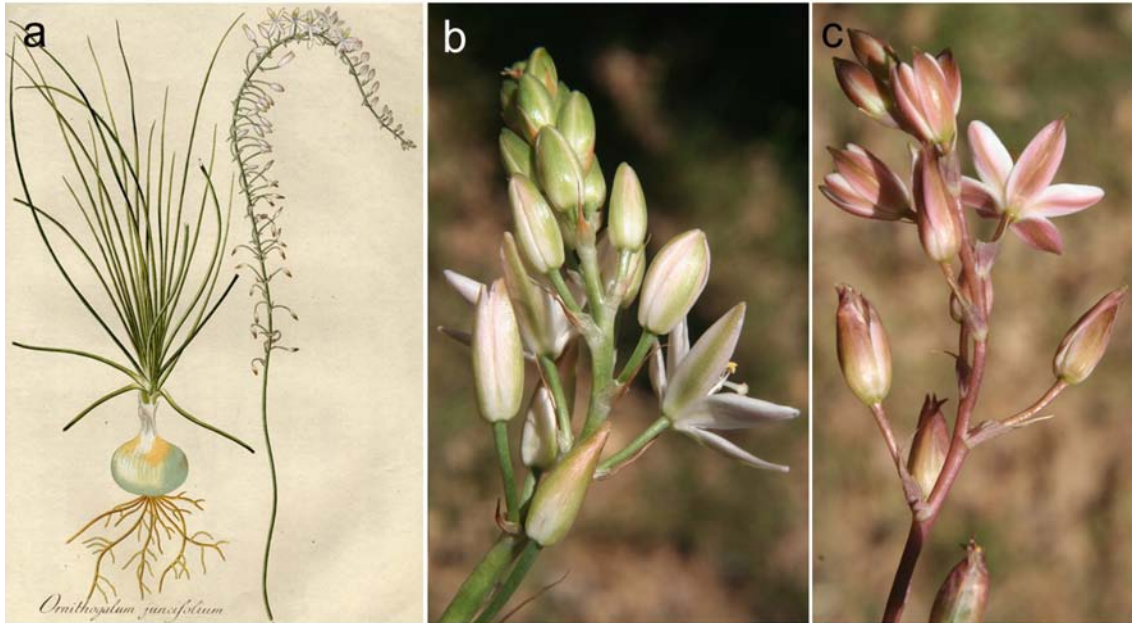
Justo al lado de *O. esterhuyseniae* aparece de forma aislada *O. pilosum* (Fig. 31, 33). Esta especie siempre fue incluida en *O. subgen. Aspasia*, aunque OBERMEYER (1978) la ubicó en el grupo *Hispidae* y MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996)

en la sección *Hispidaspasia*. Según lo anterior, cabría esperar que *O. pilosum* se situase junto a otras especies relacionadas, como *O. hispidum*, *O. constrictum* y *O. bicornutum*, en el clado comentado anteriormente y asimilado al género *Eliokarmos*. En cambio, *O. pilosum* aparece en el clado *Ornithogalum* y se relaciona a las especies de *O.* subgen. *Linaspasia*, con las que comparte los tépalos no aquillados y más o menos cocleados y mucronados. Debido a la inexistencia de caracteres morfológicos que diferencien a esta especie del resto de táxones relacionados, optamos por no reconocer su independencia como podrían sugerir los resultados filogenéticos. Por tanto, creemos que la mejor opción es incluir de forma preliminar a esta especie en el grupo más cercano filogenéticamente, y con el que comparte una base morfológica común, que engloba a *O. juncifolium* y *O. graminifolium*, entre otras, como se verá a continuación.

Las especies del centro y sur de África *O. juncifolium*, *O. graminifolium*, *O. gracillimum*, *O. sardienii*, *O. sephtonii*, *O. paludosum* y *O. flexuosum* forman un clado bien diferenciado y con un apoyo moderado (86-71% BS) (Fig. 31, 33). Estas especies se han incluido en *O.* subgen. *Aspasia* grupo *Angustifoliati* (cf. OBERMEYER, 1978) o en *O.* subgen. *Aspasia* secciones *Linaspasia*, *Vaginaspasia* y *Nanaspasia*, y *O.* subgen. *Urophyllon* sección *Helogalum* (cf. MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1996).

Estas plantas se diferencian del resto de táxones relacionados por las hojas numerosas y muy estrechas, a menudo con una vaina basal cerrada, a veces ciliadas; la inflorescencia racemosa y cilíndrica o subespigada, densa y multiflora; las brácteas pequeñas, membranosas, deltoideo-aristadas o acuminadas, auriculadas y a menudo denticuladas en la base; los tépalos más o menos cocleados y mucronados, no aquillados externamente, de textura fina, blancos en el haz y a veces con una banda oscura, sólo visible en el dorso, con bordes poco definidos y de color rosado, rojizo, verdoso o marrón; los filamentos subulados o lineares, expandidos en la base; la cápsula elíptica, de sección triangular con los vértices romos, a menudo incluida en el perianto seco y persistente; y las semillas cuneadas, ovoideas, angulosas e irregularmente comprimidas (Fig. 46) (cf. OBERMEYER, 1978; MANNING et al., inéd.).

Desde un punto de vista filogenético, todas estas especies africanas se aproximan mucho a las europeas y, por tanto, representan el nexo de unión entre ambas. FEINBRUN (1941) puso de manifiesto que el género *Ornithogalum* se originó en Sudáfrica, y como se deduce de nuestro estudio, *O. convallarioides* (= *Avonsera*) podría constituir el eslabón de enlace con las especies europeas. Entre las especies aquí



**Fig. 46.** *Ornithogalum* subgen. *Linaspasia*: **a.** Icón de *O. juncifolium* (tomado de JACQUIN, 1797, tab. 90); **b.** Inflorescencia de *O. graminifolium*; **c.** Inflorescencia de *O. pilosum*.

discutidas aparece *O. gracillimum*, originaria de Kenia, que representaría el siguiente paso en la migración de las especies sudafricanas hacia Europa a través de la llamada “ruta árida” como ya se ha indicado (HOYO, 2006).

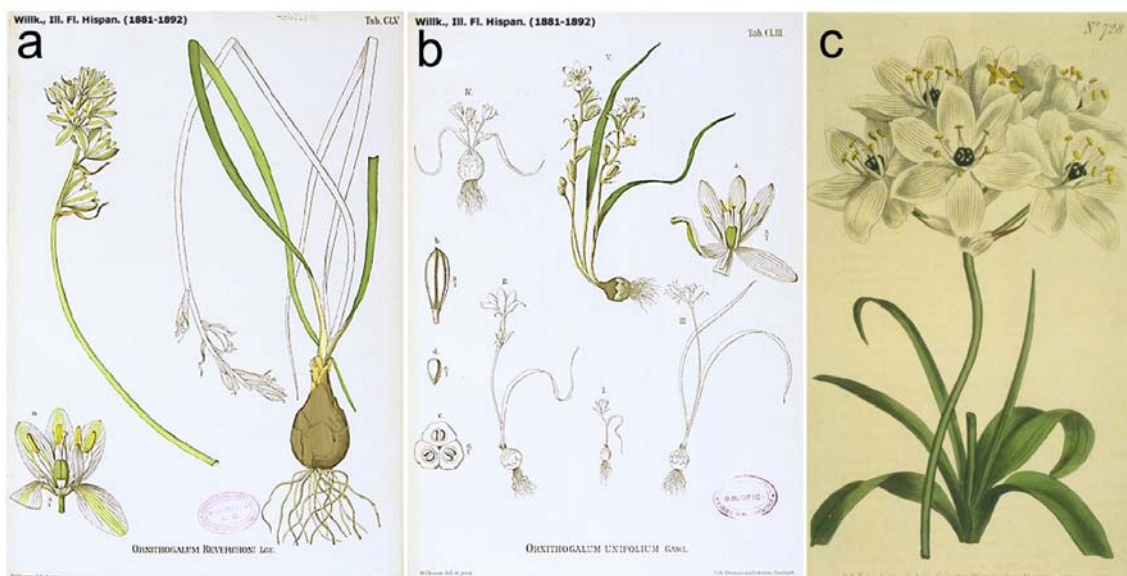
En conclusión, debido al escaso apoyo obtenido en este grupo, optamos por proponer de forma preliminar, y a falta de estudios más detallados, *O.* subgen. *Linaspasia* para ubicar a todas las especies anteriores, como se detalla en las combinaciones propuestas en el apartado 6 de este capítulo.

### 5.12.3. Subclado *O.* subgen. *Cathissa*

Las especies de *O.* subgen. *Cathissa* y *O.* subgen. *Caruelia* se caracterizan por las hojas acintadas, anchas, glabras y completamente verdes; los tépalos de anchamente lanceolados a ovoideos u obovoideos, completamente blancos; los filamentos lanceolados o acintados, sin expansiones abruptas; la cápsula ovoidea, elíptica o globosa, de sección trígona sin surcos profundos; y las semillas irregularmente comprimidas, con testa papilosa o en puzle (Fig. 47) (cf. ZAHARIADI, 1980; PASTOR, 1987; MORET et al., 1990; MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2006, 2007a).



SALISBURY (1866) describió el género *Cathissa*, que ha sido recuperado recientemente por SPETA (1998a, b, 2001). En cambio BAKER (1873) lo consideró subgénero de *Ornithogalum*, y MANNING et al. (inéd.) sección de éste. Actualmente se incluyen tres táxones en *O.* subgen. *Cathissa*: *O. broteroi*, *O. concinnum* y *O. reverchonii* (MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2007a), considerándose *O. roccense* y *O. subcucullatum* sinónimos de *O. concinnum* (MARTÍNEZ-AZORÍN et al., 2006).



**Fig. 47.** *Ornithogalum* subgen. *Cathissa*: **a.** Icón de *O. reverchonii* (tomado de WILLKOMM, 1891); **b.** Icón de *O. broteroi* (tomado de WILLKOMM, 1890); **c.** Icón de *O. arabicum* (tomado de KER-GAWLER, 1804). La banda verdosa de los tépalos que se aprecia en a y b debe corresponder a una interpretación incorrecta del material de herbario, ya que nunca está presente en plantas vivas

Atendiendo a la Fig. 31, que muestra el árbol filogenético basado en datos moleculares, todas las especies de dicho subgénero, junto a *O. arabicum* –comúnmente asignado a *O.* subgen. *Caruelia*–, forman un clado totalmente colapsado sin apoyo en el árbol consenso estricto. Sin embargo, al combinar los análisis moleculares y morfológicos (Fig. 33) aparece un clado con un apoyo bajo (68% BS), que incluye a todas las especies indicadas anteriormente. En una visión más detallada, *O. arabicum* es un taxon hermano de un segundo clado que reúne a las especies tradicionalmente incluidas en *O.* subgen. *Cathissa* y que muestra un apoyo moderado (79% BS) (Fig. 33).

Por tanto, y a pesar del escaso apoyo obtenido en los análisis filogenéticos, optamos por reconocer *O.* subgen. *Cathissa*, el cual es ampliado para incluir a las especies de *O.* subgen. *Caruelia*. Esta opción parece poco transgresora, ya que *O. arabicum* comparte la mayoría de caracteres morfológicos, –incluidos el tipo de cápsula

y semillas— con las especies de *O.* subgen. *Cathissa*, excepto su inflorescencia corimbosa y el ovario globoso y negro; pero como ya hemos visto en los grupos reconocidos anteriormente, estos caracteres pueden ser variables en un mismo clado.

#### 5.12.4. Subclado *O.* subgen. *Beryllis*

Las especies incluidas tradicionalmente en *O.* subgen. *Beryllis* se caracterizan por las hojas acintadas y muy largas; la inflorescencia racemosa, estrecha, y mucho más larga que ancha; los pedicelos erecto-patentes en floración y adpresos al escapo en fructificación; las brácteas deltoideo-aristadas, más cortas que los pedicelos florales; los tépalos blancos o amarillentos, con una banda verdosa longitudinal sólo visible en el dorso; los estambres con filamentos planos y expandidos en la base; la cápsula ovado-lanceolada, de sección trígona con los vértices romos; y las semillas poligonales o irregularmente comprimidas y con testa granulada o en puzle (Fig. 48) (cf. BAKER, 1873; ZAHARIADI, 1980; CULLEN, 1984; WITTMANN, 1985; FEINBRUN, 1986; PASTOR, 1987; MORET et al., 1990; RECHINGER, 1990; SPETA, 1998b).



**Fig. 48.** Lámina mostrando la morfología de *Ornithogalum* subgen. *Beryllis*: **a.** Icón de *O. pyramidale* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 426); **b.** Icón de *O. latifolium* (tomado de JACQUIN, 1786-1793, tab. 425); **c.** Inflorescencia de *O. pyrenaicum* (Foto: F. Martínez Flores).

RAFINESQUE (1837) describió el género *Loncomelos* para incluir a *O. pyrenaicum* y *O. narbonense*, entre otros táxones relacionados, junto a algunas especies del sur de África –*O. suaveolens* y *O. secundum*– incluidas en *O.* subgen. *Osmyne* (cf. OBERMEYER, 1978). Además, en la misma obra este autor describió *Loncoxis* para ubicar a *O. sulphureum* (= *O. pyrenaicum*). Más tarde SALISBURY (1866) propuso *Beryllis* y *Eustachys*, considerados actualmente como sus sinónimos. Al poco tiempo, BAKER (1873) combinó *Beryllis* como subgénero de *Ornithogalum*, opción seguida por numerosos autores posteriores (ZAHARIADI, 1980; CULLEN, 1984; WITTMANN, 1985; FEINBRUN, 1986; PASTOR, 1987). Recientemente, SPETA (1998a, b, 2006) reconoce la autonomía del género *Loncomelos*, a partir de estudios anatómicos, moleculares y químicos.

Nuestros resultados filogenéticos muestran cómo las dos especies estudiadas pertenecientes a este subgénero (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*) aparecen agrupadas y bien diferenciadas del resto, con un apoyo muy fuerte (99-100% BS) (Fig. 31, 33). Al mismo tiempo, este clado es hermano del de *O.* subgen. *Ornithogalum*, que de forma conjunta también presentan un apoyo muy fuerte (99% BS) (Fig. 31, 33).

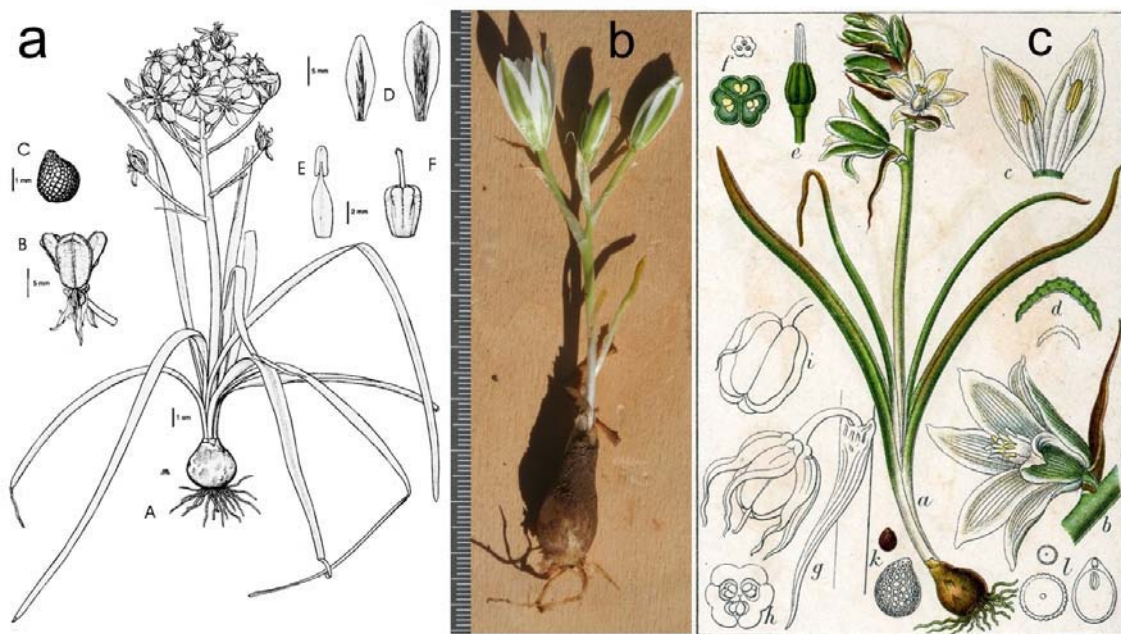
Según los resultados anteriores cabrían dos posibilidades. Una de ellas sería reconocer un único subgénero, que agrupase las especies tradicionalmente incluidas en *O.* subgen. *Beryllis* y *O.* subgen. *Ornithogalum* (= *O.* subgen. *Heliocharmos*), ya que ambos grupos comparten el tipo de flor con tépalos mostrando una banda verde en el dorso. En cambio, las diferencias encontradas en el tipo de inflorescencia, la cápsula y las semillas no permitirían sinonimizar ambos subgéneros, como se detalla en el apartado 6 del presente capítulo. De esta forma, se sigue el mismo criterio adoptado a lo largo de todo este capítulo, donde el tipo de cápsulas y las semillas evidencian grupos naturales dentro de la subfamilia que tienen un origen monofilético. Por tanto, optamos por reconocer la independencia de *O.* subgen. *Beryllis*, debido a las claras diferencias filogenéticas y morfológicas encontradas, y a la espera de estudios más detallados que permitieran aceptar su independencia en el rango genérico.

#### **5.12.5. Subclado *O.* subgen. *Ornithogalum***

Las plantas incluidas en *O.* subgen. *Ornithogalum* (= *O.* subgen. *Heliocharmos*) presentan las hojas numerosas, lineares, y a menudo con una banda blanca longitudinal;

la inflorescencia corimbosa o subcorimbosa, poco más larga que ancha; los tépalos blancos por el haz, con una banda verde longitudinal en su dorso claramente visible; los filamentos lanceolados o acintados sin expansiones abruptas; el ovario ovado, obovado u oblongo y truncado en el ápice, con 6 costillas visibles en sección; la cápsula obovada u oblonga, truncada en el ápice y con seis costillas en sección, equidistantes o agrupadas por pares; y las semillas globosas con testa reticulada (Fig. 49) (cf. BAKER, 1873; CULLEN, 1984; FEINBRUN, 1986; MORET et al., 1990; RECHINGER, 1990; SPETA, 1998b).

Las especies de este subgénero representan el concepto estricto de *Ornithogalum*, ya que incluyen al tipo del género, *O. umbellatum* (STEARN, 1983). BAKER (1873) propone el nombre *Heliocharmos* para estas plantas, como subgénero de *Ornithogalum* y ZAHARIADI (1965, 1980) segrega dicho grupo en 8 subgéneros diferentes muy poco caracterizados morfológicamente (CULLEN & RATTER, 1967).



**Fig. 49.** Lámina mostrando la morfología de *Ornithogalum* subgen. *Ornithogalum*: **a.** Icón de *O. umbratile* (tomado de TORNADORE et al., 2003); **b.** Fotografía de *O. baeticum*; **c.** Icón de *O. boucheanum*, especie muy similar a *O. nutans* (tomado de Internet: <http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/sturm/flora/>).

Atendiendo a los estudios moleculares presentados en la Fig. 31, todas las especies de este subgénero aparecen agrupadas en un clado con un apoyo muy alto (99% BS), que incluye en su base a *O. nutans*, tradicionalmente incluido en *O.* subgen. *Myogalum* (cf. BAKER, 1873; ZAHARIADI, 1980). Esta especie comparte con las de *O.* subgen. *Ornithogalum* sus tépalos con una ancha banda verdosa o grisácea por el dorso,

su cápsula ovoidea con seis costillas equidistantes y sus semillas globosas con testa reticulada (Fig. 49) (BAKER, 1873; ZAHARIADI, 1980), lo que representa una apomorfía del grupo. En cambio, se diferencia por caracteres tan claros como son la inflorescencia racemosa; las flores campanuladas, patentes o erecto-patentes; los filamentos acintados con dos lóbulos apicales que custodian a la antera; y la cápsula colgante (Fig. 49) (BAKER, 1873; ZAHARIADI, 1980), lo que hizo que mereciera su reconocimiento como los géneros *Honorius* (GRAY, 1821), *Myogalum* (LINK, 1829), *Albucea* (REICHENBACH, 1830), *Syncodium* (RAFINESQUE, 1837) y *Brizophile* (SALISBURY, 1866), todos ellos sinónimos. Además, esta especie se relaciona con *O. sigmoideum*, con el que forma un clado bien apoyado (91% BS) (Fig. 31), aunque no comparte con ella sus caracteres diferenciales. Si excluyésemos estas dos especies en un grupo taxonómico autónomo, el apoyo del clado con las restantes especies disminuiría considerablemente (69% BS) (Fig. 31), y la coherencia morfológica de *O.* subgen. *Myogalum* disminuiría en gran medida al incluir a *O. sigmoideum*, por lo que no se justifica la independencia de ambos grupos. Al añadir el análisis morfológico, *O. nutans* queda aislado en la base del clado asimilado a *O.* subgen. *Ornithogalum*; aunque de nuevo, el apoyo de las restantes especies es muy bajo (55% BS) (Fig. 33). Por tanto, y debido a su diferenciación morfológica y filogenética reconocemos el subgénero *Ornithogalum* (= *O.* subgen. *Myogalum*) dentro de *Ornithogalum*, que incluye a la especie *O. nutans* en su seno, a falta de estudios más detallados que permitieran una organización genérica diferente a la ahora aceptada.

Además, cabe destacar que este clado parece ser el más evolucionado en la subfamilia, como ya apuntara FEINBRUN (1941), lo que explicaría su enorme diversidad y la escasa diferenciación morfológica existente entre numerosos táxones relacionados, probablemente debido a procesos de especiación muy recientes.

## 6. PROPUESTA TAXONÓMICA PARA LA SUBFAMILIA *ORNITHOGALOIDEAE*

### 6.1. Clave artificial para la identificación

- 1a. Tépalos soldados en la base formando un tubo desde muy corto a muy largo ..... 2
- 1b. Tépalos completamente libres en la base ..... 7
- 2a. Flores de erectas a patentes; tépalos soldados justo en su base formando un tubo muy corto ..... 3
- 2b. Flores colgantes; tépalos fusionados en su base desde  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{3}{4}$  de su longitud, formando un tubo bien visible ..... 5
- 3a. Filamentos estaminales libres entre sí, a menudo adnados al perianto; cápsula profundamente trilobada, igual o más ancha que larga; semillas discoideas, apiladas en una fila vertical por lóculo ..... **3.1. *Namibiogalum* subgen. *Namibiogalum***
- 3b. Filamentos estaminales connados en su base formando una corona; cápsula lanceolada u ovoidea, más larga que ancha; semillas ni discoideas ni apiladas en un fila vertical por lóculo ..... 4
- 4a. Inflorescencia racemosa, a menudo con dos flores por bráctea en su zona inferior; tépalos blancos por ambas caras; hojas anchas, de elípticas a oblongas u obovadas, estrechadas en la base en un pseudopeciolo; filamentos acintados .... **11. *Avonsera***
- 4b. Inflorescencia racemosa siempre con una sola flor por bráctea; tépalos blanquecinos o verdosos con una banda o nervios longitudinales verdes; hojas más estrechas, lanceolado-acintadas u oblongas, algo envainantes en la base, sin pseudopeciolo; filamentos a menudo ensanchados abruptamente en la base y con dos pequeños lóbulos erectos ..... **7. *Neopatersonia***
- 5a. Plantas de tamaño medio; bulbo pequeño; inflorescencia en racimo subespigado, normalmente secundo; flores nocturnas, parduscas o verdosas; tépalos fusionados en un tubo de alrededor de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  ( $-\frac{2}{3}$ ) de su longitud, y acabado en 6 lóbulos lanceolados y estrechos, los 3 internos erectos y patentes en su ápice, y los 3 externos reflejos y a veces con largos apéndices caudados; cápsula cuadrangular, truncada y tan ancha o más ancha que larga; semillas discoideas apiladas en una fila por lóculo ..... **2. *Dipcadi***

- 5b. Plantas grandes; bulbo grande; inflorescencia racemosa o piramidal, nunca secunda; flores diurnas, blancas o verde-amarillentas; tépalos fusionados en un tubo de alrededor de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  de su longitud, y acabado en 6 lóbulos anchos y erectos, nunca con largos apéndices caudados; cápsula ovoidea o lanceolada-oblonga, aguda y más larga que ancha; semillas poligonales, no apiladas en una fila por lóculo ..... 5
- 6a. Bulbo con túnicas externas membranosas; tépalos fusionados en un tubo de  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{2}{3}$  de su longitud; filamentos estaminales cilíndricos y adnados al perianto, los cuales surgen en la boca del tubo ..... **8.1. *Galtonia*** subgen. ***Galtonia***
- 6b. Bulbo con túnicas externas disgregadas en fibras gruesas, largas y ásperas; tépalos unidos en un tubo muy largo, de más de  $\frac{2}{3}$  de su longitud; filamentos estaminales triangulares, planos e insertos en la boca del tubo ..... **1. *Pseudogaltonia***
- 7a. Tépalos con una banda longitudinal continua, ancha y oscura –verde a pardusca– a lo largo del nervio medio, visible por ambas caras, y normalmente bien marcada, a veces asociada a 3–5 nervios más o menos agregados ..... 8
- 7b. Tépalos sin banda longitudinal continua de color diferente visible por el haz (excepcionalmente con máculas oscuras en su base o su ápice), a veces con una banda longitudinal ancha poco definida a lo largo del nervio medio –verdosa, marrón, rojiza o rosada–, sólo visible en la cara abaxial y no asociada de forma clara a nervios agregados ..... 12
- 8a. Plantas con una sola hoja aplanada sobre el suelo, excepcionalmente hasta 3, de ovada a elíptica o estrechamente oblonga, ancha, con la base contraída tubular y lámina firme; cápsula globosa, trilobada, con 2 quillas muy prominentes en cada carpelo; semillas planas, semidiscoideas, con un lado recto y el otro curvado, con costilla doble, de unos 3 mm de largo ..... **4. *Trimelopter***
- 8b. Plantas normalmente con hojas numerosas, lineares, lanceoladas o acintadas, a veces espiraladas; si única, entonces es filiforme o crasa y claviforme; cápsula de globosa a lanceolada u oblonga, sin quillas prominentes; semillas desde planas y discoideas a semidiscoideas o irregularmente comprimidas ..... 9
- 9a. Cápsula lanceolada, elíptica u oblonga, con su mayor anchura en la mitad basal, de ordinario aguda o subaguda en el ápice y más larga que ancha; flores normalmente amarillas, raramente blancas ..... 10

- 9b. Cápsula globosa, de obtriangular a subcuadrada, de anchura similar en toda su longitud o mayor hacia el ápice, de ordinario obtusa y tan ancha o más ancha que larga; flores blancas o verdosas ..... 11
- 10a. Flores patentes o erecto-patentes, actinomorfas; tépalos monomórficos, todos extendidos; filamentos subulados, todos iguales o casi, y sin constricciones basales evidentes; anteras subiguales; ovario sin crestas paraseptales; estilo subcilíndrico, más largo que el ovario, a menudo deflexo, exerto y sobrepasando a los estambres; estigma capitado con glándulas alargadas ..... **5.2. *Albuca*** subgen. ***Osmyne***
- 10b. Flores colgantes o erectas, actinomorfas o cigomorfas; tépalos monomórficos o dimórficos, los internos erectos y conniventes, a menudo cuculados o con una solapa revuelta en su ápice, encerrando los órganos reproductivos, los externos extendidos y normales; filamentos normalmente con constricciones basales; todas las anteras subiguales o las del verticilo interno menores o vestigiales; ovario normalmente con crestas paraseptales; estilo normalmente prismático u obtriangular, a veces delgado o acintado; estigma glanduloso y a veces acabado en 3 cuernos ..... **5.1. *Albuca*** subgen. ***Albuca***
- 11a. Inflorescencia ancha, laxa, cónica o subpiramidal; semillas aplanadas, discoideas y apiladas en una fila vertical por lóculo ..... **3.2. *Namibiogalum*** subgen. ***Fayanthus***
- 11b. Inflorescencia en racimo cilíndrico, largo, estrecho, denso y multifloro; semillas semicirculares o angulosas ..... **6. *Stellarioides***
- 12a. Tépalos con una banda longitudinal ancha, de color verde, rosado o parduzco, a lo largo del nervio medio, sólo visible en su cara abaxial (envés) ..... 13
- 12b. Tépalos concoloros, sin banda longitudinal de diferente color en su cara abaxial (envés), a veces con máculas oscuras en la base o el ápice ..... 17
- 13a. Cápsula trígona con 6 costillas manifiestas, normalmente fuertemente trilobada con surcos profundos, cuyos lóbulos se componen por dos costillas agrupadas, a veces con las 6 costillas equidistantes; hojas verdes, a menudo con una banda blanquecina longitudinal a lo largo de su nervio medio; semillas globosas con testa reticulada ..... **12.1. *Ornithogalum*** subgen. ***Ornithogalum***
- 13b. Cápsula trilobada en sección, de lóbulos más o menos obtusos, nunca con 6 costillas en su sección; hojas siempre concoloras, verdes, sin banda blanca; semillas nunca globosas ni con testa reticulada ..... 14
- 14a. Cápsula ovada o globosa, tan ancha o más ancha que larga; hojas de 5-30 mm de anchura ..... **9. *Ethesia***



- 14b. Cápsula elíptica, más larga que ancha; hojas de filiformes a acintadas ..... 15
- 15a. Hojas normalmente proterantas y envainantes en la base formando un catáfilo tubular y ascendiendo por el tallo, donde los limbos foliares aparecen a distintas alturas ..... **10. *Eliokarmos***
- 15b. Hojas normalmente sinantas, o a veces proterantas, en roseta basal, nunca envainantes ni formando un catáfilo tubular ..... 16
- 16a. Hojas largamente acintadas, planas o acanaladas, de 8-30 mm de anchura, glabras y no claramente envainantes; inflorescencias largas, de 15-50 cm; cápsulas no incluidas en los restos del perianto seco ..... **12.2. *Ornithogalum*** subgen. ***Beryllis***
- 16b. Hojas de ordinario filiformes o muy estrechamente acintadas, de 0,5-3 mm de anchura (rara vez más anchas, cortas, naviculiformes y dísticas), a menudo ciliadas o hirsutas, normalmente envainando al tallo por un catáfilo tubular, el cual ocasionalmente está rayado transversalmente o es fibroso; inflorescencias más cortas; cápsulas normalmente incluidas entre los restos del perianto seco .....  
..... **12.4. *Ornithogalum*** subgen. ***Linaspasia***
- 17a. Tépalos blancos, amarillos, naranjas o rojizos, a menudo con máculas vistosas, de color oscuro en su base o ápice; túnicas externas del bulbo desde negruzcas a blanquecinas; hojas a menudo ciliadas o fimbriadas en el margen o pilosas en el limbo; filamentos subulados o lanceolados y planos, a menudo con expansiones basales cuadradas o con forma de lóbulos erectos que abrazan al ovario .....  
..... **10. *Eliokarmos***
- 17b. Tépalos siempre blancos, sin máculas; túnicas externas del bulbo de color claro; hojas glabras; filamentos planos, de lanceolados a acintados, sin expansiones basales abruptas ..... 18
- 18a. Plantas habitantes de zonas encharcadas con bulbos poco desarrollados; hojas estrechas y linear-convolutas; ovario estipitado; cápsula negra y tempranamente caduca ..... **12.5. *Ornithogalum*** subgen. ***Elsiea***
- 18b. Plantas de pastizales secos; hojas acintadas más anchas; ovario no estipitado; cápsula de color marrón claro y permaneciendo adherida a su pedúnculo ..... 19
- 19a. Plantas grandes y elevadas; flores dispuestas en racimo subcorimboso denso, normalmente con más de 20 flores; tépalos pequeños, c. 1 cm de longitud; ovario negro, globoso ..... **8.2. *Galtonia*** subgen. ***Zahariadia***

- 19b. Plantas pequeñas, medianas o grandes; flores dispuestas en racimo subcorimboso laxo, normalmente con menos de 20 flores; tépalos más grandes, de 1,3-2,5 cm de longitud; ovario verde o negro, ovoideo fusiforme o globoso .....  
 ..... **12.3. *Ornithogalum*** subgen. *Cathissa*

## 6.2. Géneros y subgéneros aceptados

1. *Pseudogaltonia* Kuntze in Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 4: 274. 1886 [nom. alternat.] ≡ *Hyacinthus* sect. *Pseudogaltonia* Kuntze in Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 4: 274. 1886 [nom. alternat.] – Holótipo: *P. clavata* (Mast.) E. Phillips ≡ *Galtonia clavata* Mast. ≡ *Ornithogalum clavatum* (Mast.) J.C. Manning & Goldblatt = *Pseudogaltonia pechuelii* Kuntze ≡ *Hyacinthus pechuelii* Kuntze  
 = *Lindneria* T. Durand & Lubbers in Bull. Soc. Bot. France 36: CCXVII. 1890 – Holótipo: *L. fibrillosa* T. Durand & Lubbers = *Pseudogaltonia clavata* (Mast.) E. Phillips

Plantas grandes. Bulbo grande, subgloboso; tunicas externas cartilaginosas y con costillas longitudinales, que se disgregan en fibras gruesas, largas y ásperas, dando un aspecto de bulbo deshilachado. Hojas c. 9, de linear a ovado-lanceoladas, anchas en la base, agudas, erectas y glabras. Inflorescencia en racimo piramidal laxo; pedicelos articulados en el ápice, erecto-patentes y con los ápices curvados hacia abajo en floración; brácteas linear-acuminadas, agudas y bien desarrolladas, bracteolas presentes. Flores siempre abiertas, de color blanco o verdoso; tépalos blancos con una ancha banda verdosa poco visible, fusionados en un tubo de c. 20 × 5 mm, ligeramente hinchado en la base y algo curvado en las flores maduras, de cuyo extremo surgen 6 lóbulos obtusos de 12 × 6 mm; estambres planos, 7 × 2,5 mm, insertos en el final del tubo del perianto; ovario trígono con ángulos obtusos; estilo filiforme, cilíndrico y muy largo (c. 2,3 cm); estigma simple con pocas glándulas. Cápsula ovoidea y aguda, con sección en 3 ángulos.

*Número de cromosomas*: 2n=18 (cf. SPETA, 1998b; FORREST & JONG, 2004).

*Número de especies*: 1 (cf. SPETA, 1998b).

*Distribución*: Namibia y Botswana.

2. ***Dipcadi*** Medik. in Hist. & Commentat. Acad. Elect. Sci. Theod.-Palat. 6: 431. 1790  
 – Holótipo: *D. serotinum* (L.) Medik. ≡ *Hyacinthus serotinus* L.
- = *Polemannia* K. Bergius ex Schltldl. in Linnaea 1: 250. 1826, nom. rej. [non *Polemannia* Eckl. & Zeyh. in Enum. Pl. Afric. Austral. 3: 347. 1837, nom. cons. (*Umbelliferae*)] – Tipo: *P. hyacinthiflora* Berg. ex Schltldl. = *Dipcadi brevifolium* (Thunb.) Fourc.
- = *Tricharis* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 24. 1866. – Tipo: *T. serotina* (L.) Salisb. ≡ *Dipcadi serotinum* (L.) Medik.
- = *Uropetalon* Burch. ex Ker Gawl. in Bot. Reg. 2: t. 156. 1816. – Tipo: *U. glaucum* Burch. ex Ker Gawl. in Bot. Reg. 2: t. 156. 1816 ≡ *Dipcadi glaucum* (Burch. ex Kew Gawl.) Baker
- = *Zuccagnia* Thunb. in Nov. Gen. Pl. 9: 127. 1798. – Tipo: *Z. viridis* (L.) Thunb. ≡ *Dipcadi viride* (L.) Moench.

Plantas pequeñas o medianas. Bulbo subgloboso con túnicas externas coriáceas o membranosas, a veces con un cuello corto. Hojas de una a numerosas, de lineares a lanceoladas, a veces espiraladas, glabras o pelosas, normalmente coetáneas con las flores, de ordinario con márgenes rectos aunque raramente undulados o incluso crispados, a menudo con márgenes glabros pero a veces pelosos, papilados o engrosados. Inflorescencia en racimo o subspeciforme, normalmente secundaria, con las flores patentes a colgantes; pedicelos florales erecto-patentes, curvados hacia abajo en su extremo, los fructíferos siempre erectos; brácteas ovadas o atenuadas, membranosas, persistentes o caducas; bracteolas ausentes. Flores nocturnas, normalmente fragantes por la noche, verdes o parduscas; tépalos lanceolado-acintados, fusionados en la base formando un tubo de c.  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  ( $-\frac{2}{3}$ ) de su longitud, los internos suberectos o conniventes por encima del tubo y reflexos en su tercio apical, los externos recurvados, y a veces portando en su ápice unos apéndices cilíndricos alargados; estambres fusionados al perianto e insertos al final del tubo, con filamentos lineares o aplanados, membranosos, y adpresos a los tépalos, cuyas anteras son subsésiles; ovario ovoideo o cilíndrico, raramente con tres protuberancia apicales; estilo filiforme, más corto o tan largo como el ovario, a veces papilado; estigma trilobado. Cápsula oblonga o cuadrangular, truncada o roma en el ápice, raramente umbonada, a veces estipitada, de sección claramente trilobada con surcos profundos coincidiendo con los nectarios septales. Semillas negras, discoideas, planas, apiladas formando una sola fila vertical de semillas por lóculo.

*Número de cromosomas:*  $2n=8, 12, 18, 20, 24, 36, 64$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:* c. 30 (cf. SPETA, 1998b; MANNING et al., 2002).

*Distribución:* Sur, este y norte de África, Socotra, Madagascar, Europa, Oriente Próximo e India.

3. *Namibiogalum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *Ornithogalum* sect. *Namibiogalum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 487. 1996 [basion.] – Holótipo: *N. rautanenii* (Schinz) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan = *Ornithogalum rautanenii* Schinz

Plantas pequeñas o grandes, a menudo gregarias. Bulbo ovoideo, con túnicas externas coriáceas, ásperas y grisáceas, con cuello más o menos desarrollado, a menudo con un bandeado transversal oscuro, y protegido por los restos de túnicas viejas. Hojas numerosas, de lineares a lanceoladas, variables en tamaño y anchura, lisas o plegadas, con ápice atenuado y a veces espiralado, glaucas y glabras, envainantes en la base y a veces moteadas o transversalmente rayadas. Inflorescencia con 1-3 racimos por bulbo, racimo cónico a subpiramidal, elongándose con la edad, a veces con la parte apical plumosa y péndula debido a las brácteas filiformes, numerosas y mucho más largas que las yemas; brácteas membranosas, de deltoideas a filiformes, normalmente más largas que las flores; pedicelos erecto-patentes, a veces curvados hacia fuera, finos al principio y engrosados en la fructificación. Flores siempre abiertas, a menudo fragantes; tépalos blancos o verdosos, oblongos, lineares, obtusos, extendidos o recurvados, con un ancho nervio medio verde o marrón visible por ambas caras (haz y envés), libres o cortamente fusionados en la base; estambres con filamentos anchamente linear-acuminados u ovado-acuminados, a veces con expansiones cuadrangulares en su base o adnados al perianto; ovario verde o amarillo, ovoideo u oblongo-globoso, triángulo o trilobado, a veces estipitado y ocasionalmente expandido en la base en un disco con 6 lóbulos; estilo verde, a veces deflexo, tan largo como el ovario; estigma pequeño, ligeramente triángulo y penicilado. Cápsula anchamente obtriángulo o cordada, más ancha que larga, truncada o de ápice retuso o emarginado, de sección muy profundamente trilobada, con lóbulos estrechos y surcos septales casi alcanzando el eje central. Semillas 7–12 mm de diámetro, discoideas, planas, apiladas en una fila por lóculo.

*Número de cromosomas:* sin datos conocidos.

*Número de especies:* 8 (según el presente estudio).

*Distribución:* Norte y centro de Namibia, extendiéndose hacia la parte semiárida del sur de África, con una especie (*N. donaldsonii*) disyunta en Etiopía.

3.1. *Namibiogalum* subgen. *Namibiogalum* = *Ornithogalum* sect. *Namibiogalum* ser. *Discifera* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 487. 1996

Plantas pequeñas o medianas. Bulbo con cuello más o menos desarrollado y a veces con un bandeado transversal oscuro. Tépalos normalmente cortamente fusionados en la base, raramente libres; filamentos estaminales con expansiones cuadrangulares en su base o cortamente adnados al perianto; ovario a menudo estipitado o expandido en la base en un disco con 6 lóbulos.

*Número de especies:* 4 (según el presente estudio).

*Combinaciones necesarias:*

*Namibiogalum candidum* (Oberm.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum candidum* Oberm. in Bothalia 10: 355. 1971 [basion.]

*Namibiogalum rautanenii* (Schinz) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum rautanenii* Schinz in Verh. Bot. Ver. Brandenb. 31: 221. 1890 [basion.]

*Namibiogalum stapffii* (Schinz) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum stapffii* Schinz in Bull. Herb. Boiss. 4, App. 3: 42. 1896 [basion.]

*Namibiogalum tubiforme* (Oberm.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum candidum* var. *tubiforme* Oberm. in Bothalia 10: 357. 1971  
≡ *Ornithogalum tubiforme* (Oberm.) Oberm. in Bothalia 12: 359. 1978 [basion.]

3.2. *Namibiogalum* subgen. *Fayanthus* Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **subgen. nov.**

= *Ornithogalum* ser. *Urophyllon* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 488. 1996 [pro minima parte, excl. *O. longibracteatum*, *O. tenuifolium* et *O. nathoanum*]

= *Ornithogalum* ser. *Prasinocorymbosa* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 490. 1996 [pro minima parte, excl. *O. prasinum*, *O. polyphlebium* et *O. haalenbergense*]

*A subgenere typico (Namibiogalum subgen. Namibiogalum) differt bulbis apicem parce elongatis (brevicollis), tepalis e basi perfecte liberis, filamentis perigonio non adnatis et a basi non expansis, ovario exstipitato basi non dilatato. Subgenus diccatus claro magistro et amico Michael F. Fay (Horto Botanico Kewensi). – Holotypus: N. seineri (Engl. & Krause) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan*

Plantas pequeñas o grandes. Bulbo con cuello poco desarrollado. Tépalos libres. Filamentos libres y linear-acuminados u ovado-acuminados, sin expansiones en su base; ovario ni estipitado ni expandido en la base.

Número de especies: 4 (según el presente estudio).

Combinaciones necesarias:

***Namibiogalum donaldsonii*** (Rendle) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**

≡ *Albuca donaldsonii* Rendle in J. Bot. 34: 131 (1896) [basion.] ≡ *Ornithogalum donaldsonii* (Rendle) Greenway in Journ. E. Afr. Nat. Hist. Soc. 27: 203. 1969

***Namibiogalum pulchrum*** (Schinz) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**

≡ *Ornithogalum pulchrum* Schinz in Verh. Bot. Ver. Brandenb. 31: 221. 1890 [basion.]

***Namibiogalum seineri*** (Engl. & Krause) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**

≡ *Bulbine seineri* Engl. & Krause in Bot. Jahrb. 45: 124. 1910 [basion.]  
≡ *Ornithogalum seineri* (Engl. & Krause) Oberm. in Bothalia 7: 481. 1961

***Namibiogalum toxicarium*** (C. Archer & R.H. Archer) Mart.-Azorín, M.B. Crespo &

Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum toxicarium* C. Archer & R.H. Archer in S. Afr. J. Bot. 65: 431. 1999 [basion.]

4. ***Trimelopter*** Raf., Fl. Tellur. 2: 24. 1837 ≡ *Ardernia* Salisb., Gen Pl. 35. 1866  
≡ *Ornithogalum* sect. *Monarchos* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 470. 1996 – Holótipo: *T. fuscatum* (Jacq.) Raf. ≡ *Ornithogalum fuscatum* Jacq. = *O. unifolium* Retz.

Plantas pequeñas o medianas. Bulbo ovoideo, tónicas externas membranosas o coriáceas, grisáceas, a menudo con un cuello ancho. Hoja única, raramente hasta 3, de ovada a elíptica u estrechamente oblonga, ancha, de ápice obtuso, glabras o

diversamente pubescentes, coetáneas a las flores, con la base contraída tubular y lámina firme. Inflorescencia racemosa o piramidal al principio, alargándose con la edad; brácteas deltoideo aristadas, auriculadas, más cortas o más largas que los pedicelos, a veces con los márgenes y el dorso glandular papilados. Pedicelos erecto-patentes en floración, erectos y firmes en fructificación. Flores diurnas; tépalos de color amarillo claro o blanquecino, con una banda verde central ancha y oscura, visible por ambos lados (haz y envés); estambres con filamentos estrechamente ovados; ovario ovoideo u obovoideo, trilobado con quilla bilobulada y más o menos prominente en cada lóculo y con primordios seminales biseriados; estilo filiforme, más largo que el ovario; estigma capitado, trígono, con tres bordes papilados. Cápsula globosa, trilobada y con dos quillas muy prominentes en cada carpelo a modo de estrechas alas. Semillas planas, semidiscoideas, con un lado recto y el otro curvado, con doble costilla, de unos 3 mm de largo.

*Número de cromosomas*: sin datos conocidos.

*Número de especies*: c. 10 (según el presente estudio).

*Distribución*: Principalmente en el sur de Namibia y oeste de Sudáfrica, extendiéndose hacia el centro semiárido de Sudáfrica (con lluvias principalmente invernales).

*Combinaciones necesarias*:

***Trimelopter costatum*** (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B.

Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum costatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 482. 1996 [basion.]

***Trimelopter etesiogaripense*** (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín,

M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum etesiogaripense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107(5-6): 476. 1996 [basion.]

***Trimelopter etesiogaripense*** subsp. ***longipilosum*** (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-

Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum etesiogaripense* subsp. *longipilosum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 478. 1996 [basion.]

***Trimelopter dyeri*** (Poelln.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**

≡ *Ornithogalum dyeri* Poelln. in Ber. Deutsch. Bot. Ges. 61: 209. 1944 [basion.]

*Trimelopter monarchos* Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum monarchos* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert.  
 107: 476. 1996 [basion.]

*Trimelopter ovatum* (Thunb.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum ovatum* Thunb., Prodr. 62. 1794 [basion.]

*Trimelopter pendulinum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B.  
 Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum pendulinum* U. Müll.-Doblies & D.  
 Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 480. 1996 [basion.]

*Trimelopter psammophorum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín,  
 M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum psammophorum* U. Müll.-Doblies  
 & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 482. 1996 [basion.]

*Trimelopter strigulosum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B.  
 Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum strigulosum* U. Müll.-Doblies & D.  
 Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 480. 1996 [basion.]

*Trimelopter unifolium* (Retz.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *O.*  
*unifolium* Retz., Obs. 2: 17. 1781 [basion.] = *T. fuscatum* (Jacq.) Raf. ≡  
*Ornithogalum fuscatum* Jacq.

*Trimelopter watermeyeri* (L.Bolus) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum watermeyeri* L. Bolus in S. African Gard. 21: 13. 1931 [basion.]

5. *Albuca* L., Sp. Pl., ed. 2. 1: 438. 1762 – Lectótipo: *A. major* L. (designado por  
 MANNING et al., 2004)

Plantas desde pequeñas a grandes. Bulbo a menudo grande, subterráneo o epígeo;  
 túnicas externas membranosas, coriáceas o carnosas y verdes. Hojas de 1 a numerosas,  
 de lineares a lanceolado-acintadas, oblongas o cilíndricas, a veces espiraladas, o  
 suculenta y claviforme, o coriáceas, glabras, raramente pelosas, glandulosas o fimbriadas,  
 normalmente coetáneas con las flores, a veces con las vainas basales persistentes,  
 membranosas o fibrosas y deshilachadas. Inflorescencia en racimo subespigado,  
 racemoso o subcorimboso, glabro o hirsuto en su parte basal; brácteas membranosas,  
 ovado-acuminadas, aristadas; pedicelos erectos, patentes o colgantes en floración y  
 siempre erectos en fructificación. Flores extendidas, erectas, patentes o péndulas,  
 diurnas, fragantes; tépalos blanquecinos o amarillentos con un ancho nervio central



verde u oscuro visible por ambas caras (haz y envés), dispuestos en dos verticilos iguales o dimórficos, a veces los externos suberectos o extendidos y los internos erectos y más o menos conniventes alrededor de los estambres y el estilo, siendo éstos cuculados o ganchudos, papilados en el ápice y a veces presentan una solapa doblada hacia dentro; estambres con filamentos de subulados a estrechamente oblongos o linear-lanceolados, a veces más o menos expandidos en la base, a veces con constricciones o dobleces en su zona inferior, los externos a veces tienen sus anteras menores, vestigales o ausentes; ovario de ovoideo a elíptico, con o sin crestas en los bordes paraseptales más o menos conspicuas, con muchos primordios seminales por lóculo; estilo tan largo como el perianto, subcilíndrico, trígono o prismático, a veces fuertemente papilado o deflexo en la antesis; estigma capitado o trígono y piramidal, a veces con cuernos, papilados y a veces fimbriado con papilas largas. Cápsula ovoidea u oblonga, aguda u obtusa, más o menos de sección triangular con los vértices romos. Semillas negras, numerosas, angulosas, semicirculares con un lado recto formando una cresta engrosada, o discoideas.

*Número de cromosomas:*  $2n=18, 36$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:* c. 90 (según el presente estudio).

*Distribución:* Principalmente en el tercio sur de África (al sur del desierto del Sahara), en regiones con lluvias invernales.

### 5.1. *Albuca* subgen. *Albuca*

Flores erectas, patentes o péndulas; tépalos dispuestos en dos verticilos dimórficos, los externos suberectos o extendidos y los internos erectos y más o menos conniventes alrededor de los estambres y el estilo, siendo éstos cuculados o ganchudos, papilados en el ápice y a veces presentan una solapa doblada hacia dentro; filamentos estaminales con constricciones o dobleces en su zona inferior, los externos a menudo con las anteras menores, vestigales o ausentes; ovario con crestas en los bordes paraseptales más o menos conspicuas; estilo tan largo como el perianto, trígono o prismático, a veces fuertemente papilado; estigma trígono y piramidal, a veces con cuernos, papilados y a veces fimbriado con papilas largas.

*Número de cromosomas:*  $2n=18, 36$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:* c. 60 (cf. SPETA, 1998b; MANNING et al., 2002).

- 5.2. *Albuca* subgen. *Osmyne* (Salisb.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Osmyne* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 35. 1866 ≡ *Ornithogalum* subgen. *Osmyne*  
 (Salisb.) Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 13: 278. 1873 ≡ *Ornithogalum* sect. *Osmyne*  
 U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 495. 1996  
 ≡ *Monotassa* Salisb., Gen Pl. [Salisbury]: 36. 1866 – Holótipo: *A. secunda* (Jacq.)  
 J.C. Manning & Goldblatt ≡ *Ornithogalum secundum* Jacq. ≡ *Monotassa secunda*  
 (Jacq.) Salisb. ≡ *Coilonox secundum* (Jacq.) Speta [= *O. odoratum* Jacq. ≡ *Osmyne*  
*odorata* (Jacq.) Salisb.]
- = *Coilonox* Raf., Fl. Tellur. 2: 28. 1837 [basion.] – Holótipo: *C. albucoides* (Aiton) Raf. ≡  
*Anthericum albucoides* Aiton ≡ *Phalangium albucoides* (Aiton) Poir. ≡ *Ornithogalum*  
*albucoides* (Aiton) Thunb. ≡ *Albuca albucoides* (Aiton) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan
- = *Taeniola* Salisb., Gen Pl. [Salisbury]: 35. 1866 [non *Taeniola* Bonorden, Handb. Allg.  
 Mykol.: 36. 1851 (*Fungi*)] – Holótipo: *T. vittata* (Ker Gawl.) Salisb. ≡ *Albuca vittata* Ker  
 Gawl. ≡ *Coilonox vittatum* (Ker. Gawl.) Speta
- = *Ornithogalum* sect. *Monosmyne* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert.  
 107: 515. 1996 – Holótipo: *O. zebrinum* (Baker) Oberm. ≡ *Albuca zebrina* Baker
- = *Ornithogalum* ser. *Clavifolia* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107:  
 516. 1996 – Holótipo: *O. unifoliatum* (Rowley) Oberm. ≡ *Coilonox unifoliatum* (Rowley)  
 Speta ≡ *Albuca unifoliata* Rowley

Flores erectas o patentes. Tépalos extendidos y dispuestos en dos verticilos iguales; estambres con filamentos subulados y anteras iguales; ovario sin crestas en los bordes paraseptales; estilo subcilíndrico; estigma capitado y glanduloso.

*Número de cromosomas*: 2n=18 (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies*: c. 30 (cf. SPETA, 2001; MANNING et al., inéd.).

*Combinaciones necesarias*:

*Albuca albucoides* (Aiton) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Anthericum albucoides*  
 Aiton, Hort. Kew. 1: 449. 1789 [basion.] ≡ *Ornithogalum albucoides* (Aiton) Thunb.  
 ≡ *Coilonox albucoides* (Aiton) Raf.

*Albuca autumnula* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt,  
 ined. ≡ *Ornithogalum autumnulum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes

- Repert. 107: 511. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox autumnulum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albuca barbata* (Jacq.) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum barbatum* Jacq., Hort. Schoenbr. 1: 47, t. 91. 1797 [basion.] ≡ *Coilonox barbatum* (Jacq.) Speta
- Albuca consanguinea* (Kunth) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum consanguineum* Kunth, Enum. 4: 368. 1843 [basion.] = *Ornithogalum polyphyllum* Jacq. [non *A. polyphylla* Baker (1874)]
- Albuca dilucula* (Oberm.) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum diluculum* Oberm. in Bothalia 12: 371. 1978 [basion.] ≡ *Coilonox diluculum* (Oberm.) Speta
- Albuca gethyloides* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum gethyloides* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 513. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox gethyloides* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albuca glandulifera* J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum glandulosum* Oberm. in Bothalia, 12: 369. 1978 [basion.] [non *Albuca glandulosa* Baker (1875) ≡ *Coilonox glandulosum* (Oberm.) Speta]
- Albuca glaucifolia* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum glaucifolium* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 503. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox glaucifolium* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albuca karachabpoortense* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum karachabpoortense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 517. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox karachabpoortense* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albuca knersvlaktensis* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum knersvlaktense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 497. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox knersvlaktensis* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta

- Albuca namaquana* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart. Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum namaquanum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, in Feddes Repert. 107: 500. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox namaquanum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta ≡ *Albuca arenosa* J.C. Manning & Goldblatt, ined.
- Albuca obtusa* J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum bruce-bayeri* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, in Feddes Repert. 107: 505. 1996 [non *Albuca bruce-bayeri* U. Müll.-Doblies (1994)]
- Albuca osmynella* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum osmynellum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 511. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox osmynellum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albuca paucifolia* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum paucifolium* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 514. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox paucifolium* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albuca paucifolia* subsp. *karooparkense* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum paucifolium* subsp. *karooparkense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 515. 1996 [basion.]
- Albuca pearsonii* (F.M. Leight.) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum pearsonii* F.M. Leight. in J. S. Afr. Bot. 10: 112. 1944 [basion.] ≡ *Coilonox pearsonii* (F.M. Leight.) Speta
- Albuca pentheri* (Zahlbr.) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum pentheri* Zahlbr. in Ann. Hofmus. Wien 15: 23. 1900 [basion.] ≡ *Coilonox pentheri* (Zahlbr.) Speta
- Albuca polyodontula* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum polyodontulum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 498. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox polyodontulum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta

- Albica roodeae* (E. Phillips) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum roodeae* E. Phillips in Fl. Pl. Afr. 2: pl 75. 1922 [basion.] ≡ *Coilonox roodeae* (E. Phillips) Speta
- Albica sabulosa* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum sabulosum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 507. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox sabulosum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albica scabrocostata* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum scabrocostatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 516. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox scabrocostatum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albica secunda* (Jacq.) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum secundum* Jacq., Ic. Pl. Rar. 2: 20. 1775 [basion.] ≡ *Coilonox secundum* (Jacq.) Speta = *O. suaveolens* Jacq.
- Albica stuetzeliana* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum stuetzelianum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 503. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox stuetzelianum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
- Albica suaveolens* (Jacq.) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum suaveolens* Jacq., Collectanea (Jacquin) 2: 316. 1789 [basion.] ≡ *Coilonox suaveolens* (Jacq.) Speta
- Albica subglandulosa* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) J.C. Manning & Goldblatt, ined. ≡ *Ornithogalum subglandulosum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 513. 1996 [basion.] ≡ *Coilonox subglandulosum* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Speta
6. *Stellarioides* Medik., Hist. & Commentat. Acad. Elect. Sci. Theod.-Palat. 6: 369. 1790 – Holótipo: *S. canaliculata* Medik. = [*Ornithogalum longibracteatum* Jacq. ≡ *S. longibracteata* (Jacq.) Speta]
- = *Urophyllon* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 34. 1866 ≡ *Ornithogalum* subgen. *Urophyllon* (Salisb.) Baker ≡ *Ornithogalum* sect. *Urophyllon* ser. *Urophyllon* (Salisb.) U. Müll.-Doblies

& D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 488. 1996 – Lectotipo: *U. caudatum* (Jacq.) Salisb. = *O. longebracteatum* Jacq. [cf. SPETA (2001); las lectotipificaciones de OBERMEYER (1978) y MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1996) son incorrectas o superfluas].

Plantas de medianas a grandes. Bulbo de globoso a ovoideo, a menudo epígeo, verde y bulbilífero, a veces con cuello; túnicas externas membranosas y grisáceas o carnosas y verdes. Hojas numerosas, de lineares a linear-acuminadas o lanceoladas, glabras, coetáneas con las flores, envainantes en la base, verdes o glaucas, erectas o flácidas, a veces suculentas y de hasta 5 cm de anchura. Inflorescencia de 1-3 escapos por bulbo, largamente racemosa, subspiciforme, estrechamente cilíndrica o a veces subcorimbosa, compuesta por flores pequeñas y dispuestas apretadamente; pedicelos erectos o erecto patentes en floración y erectos en fructificación; brácteas estrechamente ovado-acuminadas o filiformes, aristadas, membranosas, sobrepasando con mucho las yemas y las flores en la zona apical de la inflorescencia, dando una apariencia plumosa, y marchitándose pronto. Flores siempre abiertas; tépalos blanquecinos o verdosos, con una banda verde oscura ancha a lo largo del nervio medio, visible por ambas caras (haz y envés) y blanco membranoso en los márgenes, oblongos o estrechamente elípticos; estambres con filamentos ovado-acuminados o lineares, aplanados, a veces con expansiones basales a modo de lóbulos; ovario ovoideo o globoso, obtuso, trígono y con primordios seminales biseriados; estilo blanco, filiforme, igual o más largo que el ovario; estigma puntiforme. Cápsula subglobosa o anchamente ovoidea, obtusa o aguda, de sección trilobada con surcos profundos coincidiendo con los nectarios septales. Semillas irregularmente comprimidas, aplanadas, redondeadas, angulosas o semicirculares, aladas, dispuestas in varias filas in cada lóculo, de 3–7 mm de longitud.

*Número de cromosomas*:  $2n=4, 6, 8, 10, 12, 18, 24, 36, 54$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies*: 2 (cf. MANNING et al., inéd.).

*Distribución*: África templada y subtropical, llegando hacia el norte hasta Etiopía.

7. *Neopatersonia* Schönland in Rec. Albany Mus. 2: 251. 1912 – Holótipo: *N. uitenhagensis* Schönland  $\equiv$  *Ornithogalum uitenhagense* (Schönland) J.C. Manning & Goldblatt

Plantas pequeñas. Bulbo globoso; túnicas externas membranosas o coriáceas, grisáceas, a veces con un cuello largo. Hojas de 1 a varias, lanceolado-acintadas u oblongas, algo envainantes en la base. Inflorescencia en racimo subcorimboso; pedicelos erecto-patentes en floración y erectos en fructificación; brácteas membranosas, linear-acuminadas, más cortas que los pedicelos. Flores erectas, permaneciendo siempre abiertas; tépalos algo carnosos, blanquecinos o verdosos, a veces con varios nervios longitudinales de color verde intenso, oblongos, y fusionados en la base en un tubo muy corto; estambres subulados, con la base triangular expandida o lobulada, connados en la base y a su vez adnados al perianto; ovario verde y ovoideo; estilo blanquecino, filiforme; estigma con tres lóbulos patentes alargados y algo deflexos, a veces sólo muy ligeramente trígono o simple. Cápsula lanceolada u ovoidea-triangular, aguda o apiculada, de sección triangular de vértices romos. Semillas negras, angulosas, piriformes o subglobosas, verruculosas, de 2–3 mm de longitud.

*Número de cromosomas:* sin datos conocidos.

*Número de especies:* 7 (según el presente estudio).

*Distribución:* suroeste y sur de Sudáfrica.

*Combinaciones necesarias:*

*Neopatersonia rotata* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum rotatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 482. 1996 [basion.]

*Neopatersonia campanulata* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum campanulatum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 450. 1996 [basion.]

*Neopatersonia synadelphica* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum synadelphicum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 452. 1996 [basion.]

*Neopatersonia annae-ameliae* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *O. annae-ameliae* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 453. 1996 [basion.]

8. ***Galtonia*** Decne. in Fl. Serres Jard. Eur. 23: 32. 1880 – Lectótipo: *G. princeps* (Baker) Decne. ≡ *Hyacinthus princeps* Baker ≡ *Ornithogalum princeps* (Baker) J.C. Manning & Goldblatt (cf. MANNING et al., 2004).

Plantas elevadas y vigorosas. Bulbo globoso; túnicas externas endebles y membranosas. Hojas numerosas, lanceolado acintadas, bastante anchas (>5cm), glabras y algo envainantes, ascendiendo por el escapo. Inflorescencia en racimo ancho, cónico o cilíndrico, a veces algo corimboso; pedicelos patentes con las puntas colgantes en floración, (raramente erectos) y siempre erectos en fructificación; brácteas membranosas, linear-acuminadas. Flores nunca fragantes, péndulas, excepcionalmente erectas, en este caso con los tépalos libres; tépalos carnosos, blancos o verdoso-amarillentos, fusionados en un tubo campanulado alrededor de  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{2}{3}$  de su longitud o raramente libres; estambres con filamentos ovado-acuminados, insertos en la base del perianto y adnados al tubo de la corola, surgiendo al final de éste, a veces completamente libres; ovario verde-amarillento o negro, cilíndrico u ovoideo; estilo blanco, filiforme; estigma ligeramente trilobado y glanduloso. Cápsula lanceolada, lanceolado-cilíndrica u ovada, aguda, con su máxima anchura en su tercio basal, de sección triangular de vértices romos o trilobada con surcos en los nectarios septales. Semillas poligonales e irregularmente comprimidas o semicirculares, dispuestas en varias filas por lóculo, de 5–8 mm de longitud.

*Número de cromosomas*:  $2n=12, 14, 16$  (cf. OBERMEYER, 1978; SPETA, 1998b; FORREST & JONG, 2004).

*Número de especies*: 5 (según el presente estudio).

*Distribución*: Regiones templadas y subtropicales de Sudáfrica oriental.

#### 8.1. ***Galtonia*** subgen. ***Galtonia***

Inflorescencia en racimo cónico o cilíndrico; pedicelos patentes con las puntas colgantes en floración, y erectos en fructificación. Flores péndulas; tépalos fusionados en un tubo campanulado alrededor de  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{2}{3}$  de su longitud; estambres con filamentos ovado-acuminados, insertos en la base del perianto y adnados al tubo de la corola, surgiendo al final de éste; ovario verde-amarillento.

*Número de cromosomas*:  $2n=16$  (cf. SPETA, 1998b; FORREST & JONG, 2004).

*Número de especies*: 4 (cf. HILLIARD & BURT, 1988).



- 8.2. **Galtonia** subgen. **Zahariadia** (Speta) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *Zahariadia* Speta in Linzer Biol. Beitr. 30. 1998 [basion.] – Holótipo: *G. saundersiae* (Baker) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan  $\equiv$  *Ornithogalum saundersiae* Baker  $\equiv$  *Z. saundersiae* (Baker) Speta

Inflorescencia racemosa y pseudocorimbosa en el ápice; pedicelos erecto-patentes en floración y erectos en fructificación. Flores erectas, con los tépalos libres; estambres con filamentos ovado-acuminados, libres; Ovario globoso y negro.

*Número de cromosomas*:  $2n=12, 14$  (cf. OBERMEYER, 1978; SPETA, 1998b).

*Número de especies*: 1 (según el presente estudio).

*Combinación necesaria*:

- Galtonia saundersiae** (Baker) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 $\equiv$  *Ornithogalum saundersiae* Baker in Gard. Chron. 10: 452. 1981 [basion.]  
 $\equiv$  *Zahariadia saundersiae* (Bak) Speta

9. **Ethesia** Raf., Fl. Tellur. 3: 60. 1837  $\equiv$  *Ornithogalum* series *Xanthochlora* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert 107: 492. 1996 – Holótipo: *E. prasina* (Lindl.) Raf.  $\equiv$  *Ornithogalum prasinum* Lindl.

Plantas medianas o grandes. Bulbo ovoideo; tónicas externas membranosas o coriáceas, ásperas, grisáceas. Hojas numerosas, de lineares a lanceoladas u oblongas, canaliculadas o loradas y planas, algo suculentas, glaucas o verdes, glabras, coetáneas con las flores, raramente previas a la floración. Inflorescencia en racimo cilíndrico, a veces algo piramidal al principio; pedicelos erectos, firmes, a veces arqueados y endureciéndose en fructificación, con un callo obtuso en su ápice; brácteas linear-lanceoladas, acuminadas, membranosas, más cortas, iguales o más largas que los pedicelos. Flores a menudo fragantes; tépalos verdes o blancos y verdes, estrechamente oblongos u ovados, obtusos; estambres con filamentos ovado-acuminados; ovario verde, oblongo-ovoideo u oblongo-globoso, triangular, con primordios seminales biseriados; estilo erecto, filiforme, más corto que el ovario; estigma ligeramente trilobado con papilas. Cápsula obcordada o anchamente globosa y retusa en el ápice, más ancha que larga, de sección

trilobada con surcos coincidiendo con los nectarios septales. Semillas de ovadas, con 1 ó 2 bordes, a elíptico-discoideas, aplanadas y aladas, de 6–8 mm de largo.

*Número de cromosomas*:  $2n=16$  (cf. OBERMEYER, 1978).

*Número de especies*: 4 (según el presente estudio).

*Distribución*: Sur de Namibia y regiones áridas del oeste y centro de Sudáfrica.

*Combinaciones necesarias*:

*Ethesia haalenbergense* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *Ornithogalum haalenbergense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 492. 1996 [basión.]

*Ethesia polyphlebia* (Baker) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *Ornithogalum polyphlebium* Baker, Fl. Cap. 6: 507. 1897 [basión.]

*Ethesia xanthochlora* (Baker) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *Ornithogalum xanthochlorum* Baker, Fl. Cap. 6: 508. 1897 [basión.]

10. *Eliokarmos* Raf., Fl. Tellur. 2: 24. 1837 – Lectótipo: *E. thyrsoides* (Jacq.) Raf.  $\equiv$  *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. (cf. RAFINESQUE, Fl. Tellur. 3: 58. 1837).

= *Tomoxis* Raf., Fl. Tellur. 3: 54. 1837– Lectótipo (designado por SPETA, 2001): *T. coarctata* (Jacq.) Raf.  $\equiv$  *Ornithogalum coarctatum* Jacq. [= *O. thyrsoides* Jacq.]

= *Lomaresis* Raf., Fl. Tellur. 3: 59. 1837 – Holótipo: *L. alba* Raf., nom. illeg. (syn. subst.)  $\equiv$  *Ornithogalum revolutum* Jacq. [= *O. thyrsoides* Jacq.]

= *Aspasia* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 34 & 40. 1866  $\equiv$  *Ornithogalum* subgen. *Aspasia* (Salisb.) Oberm.  $\equiv$  *O.* subgen. *Aspasia* sect. *Aspasia* (Salisb.) U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies – Lectótipo (designado por OBERMEYER, 1978): *Ornithogalum conicum* Jacq.

= *Phaeocles* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 35. 1866 – Holótipo: *P. maculata* (Jacq.) Salisb.  $\equiv$  *Ornithogalum maculatum* Jacq.

= *Ornithogalum* subgen. *Aspasia* sect. *Hispidaspasia* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert 107: 404. 1996 – Holótipo: *O. hispidum* Hornem.

Plantas pequeñas o medianas. Bulbo globoso; túnicas externas membranosas o firmes y coriáceas, de coloración clara u oscura. Hojas numerosas, de lanceoladas a ovadas, normalmente pelosas en el margen, excepcionalmente pelosas en el limbo y raramente glabras, coetáneas con las flores o previas a ellas, a veces ascendentes y envainantes por un catáfilo tubular membranoso, en ocasiones rayado transversalmente o fibroso. Inflorescencia en racimo de corimboso a cilíndrico; pedicelos erecto-patentes en floración y erectos en fructificación; brácteas membranosas, lanceoladas, anchas en las base, auriculadas y foliáceas o petaloideas. Flores erectas o extendidas, diurnas (raramente nocturnas); tépalos de textura fina, libres, de diversos colores, desde un blanco puro hasta amarillo, naranja o rojizo, a veces con máculas oscuras en el ápice o la base, normalmente sin banda oscura a lo largo del nervio medio, a veces con una estrecha banda verdosa, marrón o rosada poco definida y sólo visible en el dorso, persistentes y volviéndose pajizos en fructificación, no enrollados o reflejos cuando se marchitan y ligeramente aquillados en su cara externa; estambres con filamentos variables, desde subulados hasta lanceolados y diversamente expandidos en la base a modo de lóbulos erectos, los internos normalmente más anchos que los externos; ovario verde, amarillo o gris oscuro, ovoideo, con primordios seminales multiseriados o biseriados; estilo filiforme, erecto, muy raramente deflexo; estigma ligeramente trígono y papilado. Cápsula de ovado-lanceolada a elíptica o fusiforme, con paredes delgadas, oculta por el perianto persistente, de sección triangular con los vértices romos, cuyos nectarios septales se encuentran en caras planas o ligeramente convexas. Semillas de irregularmente angulosas a piriformes, pequeñas, muy numerosas dispuestas en varias filas por lóculo, de 0.5–3 mm de longitud, y con la superficie con microestructura de papilada a equinada.

*Número de cromosomas:*  $2n=12$  (cf. NEVES, 1962; OBERMEYER, 1978; SPETA, 1998b).

*Número de especies:* c. 30 (según el presente estudio).

*Distribución:* Desde el sur de Namibia hasta el suroeste de Sudáfrica, principalmente en regiones con lluvias invernales.

*Combinaciones necesarias:*

***Eliokarmos bicornutus*** (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**

≡ *Ornithogalum bicornutum* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 11: 143. 1945

[basion.]

- Eliokarmos ceresianus* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum ceresianum* F.M. Leight. in J. Bot., Lond. 71: 72. 1933 [basion.]
- Eliokarmos ciliiferus* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum ciliiferum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert., 107 (5-6): 414. 1996 [basion.]
- Eliokarmos conicus* (Jacq.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum conicum* Jacq., Collectanea (Jacquin) 3: 232. 1790 [basion.]
- Eliokarmos constrictus* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum constrictum* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 11: 136. 1945 [basion.]
- Eliokarmos corticatus* (Mart.-Azorín) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum corticatum* Mart.-Azorín in Bothalia 37(2): 140. 2007 [basion.]
- Eliokarmos decus-montium* (G. Will.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum decus-montium* G. Will. in Bothalia 28(1): 63. 1998 [basion.]
- Eliokarmos deltoideus* (Baker) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum deltoideum* Baker in J. Linn Soc. (Bot.) 13: 281. 1873 [basion.]
- Eliokarmos dubius* (Houtt.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum dubium* Houtt., Nat. Hist. 2(12): 309, t. 82, fig.3. 1780 [basion.]  
 = *Eliokarmos aureus* (Curtis) Raf. ≡ *O. aureum* Curtis
- Eliokarmos geniculatus* (Oberm.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum geniculatum* Oberm. in Bothalia 12(3): 344. 1978 [basion.]
- Eliokarmos gifbergensis* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum gifbergense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 418. 1996 [basion.]
- Eliokarmos hallii* (Oberm.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
 ≡ *Ornithogalum hallii* Oberm. in Bothalia 12,3: 347. 1978 [basion.]
- Eliokarmos hispidulus* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum hispidulum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107. 5-6: 411. 1996 [basion.]

- Eliokarmos hispidus* (Hornem.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum hispidum* Hornem. in Hortus Hafn. 331. 1807 [basion.]
- Eliokarmos inclusus* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum inclusum* F.M. Leight. in S. African Gard. 24: 50. 1934 [basion.]
- Eliokarmos leeupoortensis* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum leeupoortense* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 396. 1996 [basion.]
- Eliokarmos namaquanulus* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum namaquanulum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert., 107. 5-6: 410. 1996 [basion.]
- Eliokarmos naviculus* (Barker) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum naviculum* Barker in Bothalia 12,3: 348. 1978 [basion.]
- Eliokarmos perparvus* (V. Poelln.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum perparvum* V. Poelln. in Portug. Acta biol. ser. B, 214. 1945 [basion.]
- Eliokarmos pilosus* (L.f.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum pilosum* L.f. in Suppl. 199. 1782 [basion.]
- Eliokarmos pruinosis* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum pruinosis* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 10: 104. 1944 [basion.]
- Eliokarmos puberulus* (Oberm.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum puberulum* Oberm. in Bothalia 12: 337. 1978 [basion.]
- Eliokarmos pullatus* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum pullatum* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 11: 153. 1945 [basion.]
- Eliokarmos rubescens* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum rubescens* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 11: 142. 1945
- Eliokarmos rupestris* (L.f.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  
≡ *Ornithogalum rupestre* L.f., Suppl. Pl.: 199. 1782 [basion.]

*Eliokarmos synanthifolius* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum synanthifolium* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 11: 176. 1945 [basion.]

*Eliokarmos strictus* (L. Bol.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum strictum* L. Bol. in J. Bot. 71: 72. 1933 [basion.]

*Eliokarmos thermophilus* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.** ≡ *Ornithogalum thermophilum* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 11: 145. 1945 [basion.]

11. *Avonsera* Speta in Phytion 38: 95. 1998 – Holótipo: *A. convallarioides* (H. Perrier) Speta ≡ *Ornithogalum convallarioides* H. Perrier

Plantas de tamaño medio. Bulbos con túnicas membranosas. Hojas varias, anchas, de elípticas a oblongas u obovadas, estrechadas en la base en un pseudopecíolo, coetáneas con las flores y glabras. Inflorescencia en racimo cilíndrico laxo, a menudo con dos flores naciendo de cada bráctea en su zona inferior; pedicelos largos y capilares, erecto-patentes en floración y patentes en fructificación; brácteas lanceoladas, membranosas, muy pequeñas, bracteolas presentes. Flores diurnas, extendidas; tépalos de textura fina, blancos, connados en la base; estambres con filamentos deltoideos o acintados y agudos en su extremo, connados en la base formando un tubo corto; ovario verde, obovoideo, truncado al ápice; estilo blanco, filiforme; estigma puntiforme. Cápsula obovada, truncada en el ápice, de sección algo trilobada con surcos coincidiendo con los nectarios septales. Semillas ovoideas.

*Número de cromosomas*: sin datos conocidos.

*Número de especies*: 1 (cf. SPETA, 1998b).

*Distribución*: Madagascar.

12. *Ornithogalum* L., Sp. Pl.: 306. 1753

Plantas pequeñas o grandes. Bulbos con túnicas membranosas, a veces con un cuello estrecho. Hojas proterantas o sinantas, normalmente en roseta basal, a veces largamente envainantes y ascendentes por el tallo, lineares o acintadas, mucho más largas que anchas, verdes, glabras o ciliadas en el margen, a veces con una banda blanca central.

Inflorescencia de espiciforme a racemosa o corimbosa. Flores de tamaño variable, siempre blancas en vista frontal, excepcionalmente amarillentas; tépalos de tamaño y forma variables, no aquillados externamente, a veces con una banda verdosa o rosada sólo visible por el dorso; estambres con filamentos lineares o acintados, a veces expandidos en la base; ovario de ovoideo a oblongo, agudo o truncado en el ápice. Cápsula de ovoidea a elíptica u oblonga, de sección trígona o trilobada, a veces con 6 costillas evidentes. Semillas de globosas con testa reticulada a irregularmente comprimidas con testa papilada o en puzzle.

*Número de cromosomas:*  $2n=12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 36, 42, 45, 51, 52, 54, 72, 90, 108$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:* c. 115 (según el presente estudio).

*Distribución:* Eurasia y África septentrional, oriental y meridional.

- 12.1. *Ornithogalum* subgen. *Ornithogalum*  $\equiv$  *O.* subgen. *Heliocharmos* Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 13: 258. 1873  $\equiv$  *O.* sect. *Heliocharmos* (Baker) Engler – Lectótipo: *O. umbellatum* L. (cf. STEARN, 1983).
- = *Celsia* Heist. ex Fabr., Enum. (ed. 2). [Fabr.]. 22. 1763, pro parte, nom. illeg. [non *Celsia* L., Sp. Pl.: 621. 1753; *Scrophulariaceae*] – Lectótipo: *O. umbellatum* L.
- = *Honorius* Gray in Nat. Arr. Brit. Pl. 2: 177. 1821  $\equiv$  *Albucea* Rchb., Fl. Germ. Excurs.: 109. 1830  $\equiv$  *Myogalum* Link in Handb. 1: 163. 1829  $\equiv$  *Ornithogalum* subgen. *Myogalum* (Link) Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 13: 260. 1873  $\equiv$  *Syncodium* Raf., Fl. Tell. 2: 22. 1837  $\equiv$  *Brizophile* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 34. 1866 – Holótipo: *O. nutans* L.

Plantas de tamaño medio. Bulbo con túnicas membranosas, marrones o blanquecinas, a veces portando bulbillos sésiles o pedunculados. Hojas numerosas, de lineares y acintadas a lanceoladas u oblongas, a veces con una banda blanca longitudinal a lo largo del nervio medio, glabras o raramente ciliadas y coetáneas con las flores. Inflorescencia en corimbo o racimo corimboso, poco más larga que ancha, excepcionalmente más alargada y estrecha; pedicelos erecto-patentes en floración y patentes o a veces reflejos en fructificación; brácteas grandes, lanceoladas u ovado-lanceoladas, membranosas o pajizas. Flores suberectas, erectas o patentes, diurnas; tépalos libres, ovado-lanceolados, blancos con una banda verde longitudinal ancha a lo largo del nervio medio, la cual sólo es visible por el dorso; estambres libres, con filamentos planos, de lanceolados a

acintados, excepcionalmente los externos más anchos en el ápice, culminando en un lóbulo a cada lado de la antera; ovario verde, ovado u obovado y truncado en el ápice, profundamente trígono, con 6 costillas visibles en sección; estilo blanco y filiforme; estigma puntiforme ligeramente trígono y glanduloso. Cápsula obovada u oblonga, a menudo truncada en el ápice, de sección trigona con 6 costillas manifiestas, normalmente, claramente trilobada con surcos profundos coincidiendo con los nectarios septales. Semillas globosas, dispuestas en varias filas en cada lóculo y ornamentadas con una reticulación de crestas elevadas algo sinuosas, coincidiendo con los bordes de las células epidérmicas.

*Número de cromosomas:*  $2n=12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 32, 36, 45, 52, 54, 72, 90, 108$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:*  $\pm 50$  (cf. SPETA, 1998b).

*Distribución:* Eurasia y norte de África.

12.2. *Ornithogalum* subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 13: 260.

1873  $\equiv$  *Beryllis* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 33. 1866  $\equiv$  *O.* subgen. *Spetagalum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert. 107: 520. 1996 [nom. superfl.] – Lectótipo: *O. pyrenaicum* L. (cf. STEARN, 1983)

= *Celsia* Heist. ex Fabr., Enum. (ed. 2) [Fabr.]: 22. 1763, pro parte [*O. latifolium* L.], nom. illeg. [non *Celsia* L., Sp. Pl.: 621. 1753; *Scrophulariaceae*]

= *Loncomelos* Raf., Fl. Tell. 2: 24. 1837 – Lectótipo: *L. pyrenaicus* (L.) Hrouda ex J. Holub (cf. SPETA, 2001).

$\equiv$  *Eustachys* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 33. 1866

Bulbo con túnicas membranosas, a veces con un cuello largo. Hojas acintadas, anchas, largas, glabras, coetáneas con las flores o marchitas en floración. Inflorescencia racemosa, estrecha, mucho más larga que ancha; pedicelos erecto-patentes en floración y adpresos al escapo en fructificación; brácteas membranosas, deltoideo-aristadas, normalmente más cortas que los pedicelos florales. Flores blancas o amarillentas; tépalos con una banda verdosa longitudinal sólo visible en el dorso; estambres con filamentos planos y expandidos en la base; ovario verde, de ovado a esférico; estilo blanco y filiforme; estigma puntiforme y ligeramente trígono. Cápsula ovado-lanceolada, de sección triangular con los vértices romos, cuyos nectarios septales se



encuentran en caras planas o ligeramente convexas. Semillas poligonales o irregularmente comprimidas, dispuestas en varias filas por lóculo y con ornamentación tuberculada, papilada o rugosa.

*Número de cromosomas:*  $2n=16, 18, 22, 24, 26, 28, 32, 36, 54$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:* 20 (cf. SPETA, 1998b).

*Distribución:* Cuenca Mediterránea.

*Observaciones:* En el momento de su publicación, el nombre *O.* subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker era nomenclaturalmente supérfluo, ya que incluía el tipo de *Urophyllon* (Art. 52.1, 52.2e; MCNEILL et al., 2006), y consecuentemente resultaba sinónimo de *O.* subgen. *Urophyllon* (Salisb.) Baker; pero, sin embargo, no era ilegítimo (Art. 52.3). Cuando ambos subgéneros son tratados como distintos, ambos nombres recobran su vigencia y pueden usarse, cada uno con su correspondiente circunscripción. Por dicha razón, el nombre nuevo *O.* subgen. *Spetagalum*, propuesto por MULLER-DOBLIES & MULLER-DOBLIES (1996) para reemplazar al supuestamente ilegítimo *O.* subgen. *Beryllis*, es ciertamente supérfluo, dado que estos autores señalaron explícitamente que dicho nombre nuevo se aplicaba a las plantas mediterráneas, quedando las sudafricanas en *O.* subgen. *Urophyllon* (*Urophyllon* s. s.).

- 12.3. ***Ornithogalum*** subgen. ***Cathissa*** (Salisb.) Baker in J. Linn. Soc., Bot. 13: 261. 1873  $\equiv$  *Cathissa* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 34. 1866 – Holótipo: *O. concinnum* Salisb.  $\equiv$  *Cathissa cocinna* (Salisb.) Speta
- = *Melomphis* Raf., Fl. Tell. 2: 21. 1837  $\equiv$  *Caruelia* Parl., Nouv. Gen. Sp. Monocot.: 21. 1854  $\equiv$  *Ornithogalum* subgen. *Caruelia* (Parl.) Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 13: 259. 1873  $\equiv$  *Myanthe* Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 34. 1866 – Lectótipo: *M. arabica* (L.) Raf. (cf. SPETA, 2001)  $\equiv$  *Caruelia arabica* (L.) Parl.  $\equiv$  *Myanthe arabica* (L.) Salisb.  $\equiv$  *Ornithogalum arabicum* L.

Plantas de tamaño pequeño, mediano o grande. Bulbo ovado; túnicas externas membranosas, grisáceas o parduzcas. Hojas de única a numerosas, verdes, de estrechamente lanceoladas a largamente acintadas, glabras y coetáneas con las flores, a veces terminando en un apéndice alargado y cilíndrico. Inflorescencia racemosa, subsespigada o corimboso-racemosa, más larga que ancha; pedicelos erecto-patentes en floración y adpresos al escapo en fructificación; brácteas grandes, de triangulares a

lanceoladas u ovado-lanceoladas, membranosas o pajizas, petaloideas y auriculadas. Flores blancas, suberectas, patentes o muy ligeramente colgantes; tépalos libres, completamente blancos, anchamente ovados u obovados, raramente con una pequeña zona verdosa en el ápice de la zona dorsal; estambres con filamentos de subulados a acintados o triangulares; ovario verde o negro brillante, ovoideo-fusifforme u obovoideo y subgloboso; estilo blanco y filiforme, a veces negro o verdoso en la zona basal y blanco en su ápice; estigma ligeramente capitado, trígono y con glándulas. Cápsula ovado-lanceolada, oblonga u obovoidea y subglobosa, de sección triangular con los vértices romos, cuyos nectarios septales se encuentran en caras planas o ligeramente convexas. Semillas semicirculares, irregulares y angulosas, poligonales o apiculadas, dispuestas en varias filas por lóculo y con microestructura en puzle o papilada.

*Número de cromosomas:*  $2n=32, 34, 36$  (cf. SPETA, 1998b).

*Número de especies:* 5 (según el presente estudio).

*Distribución:* Cuenca Mediterránea.

- 12.4. *Ornithogalum* subgen. *Linaspasia* (U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *O.* sect. *Linaspasia* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert 107: 436. 1996 [basion.]  $\equiv$  *O.* grupo *Angustifoliati* Oberm. in Bothalia 12: 349. 1978 – Holótipo: *O. juncifolium* Jacq.
- = *Ornithogalum* subgen. *Aspasia* sect. *Vaginaspasia* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert 107: 428. 1996 – Holótipo: *O. zebrinellum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies
- = *Ornithogalum* subgen. *Aspasia* sect. *Nanaspasia* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert 107: 459. 1996 – Holótipo: *O. nannodes* F.M. Leight.
- = *Ornithogalum* subgen. *Urophyllon* sect. *Helogalum* U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies in Feddes Repert 107: 483. 1996 – Holótipo: *O. flexuosum* (Thunb.) U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies

Plantas de pequeñas a tamaño medio. Bulbo globoso, a veces poco desarrollado en habitats húmedos; túnicas externas membranosas o coriáceas. Hojas numerosas, muy estrechas y alargadas, de lineares a lanceoladas o cilíndricas, glabras o pelosas, de margen entero, ciliado o crispado, a menudo formando una vaina basal cerrada, sinantás o proterantás. Inflorescencia en racimo cilíndrico o subespigado, de 1-3 por bulbo,

denso y multifloro, alargándose con la edad; pedicelos erectos o erecto-patentes; brácteas pequeñas, membranosas, deltoideo-aristadas o acuminadas, auriculadas y a menudo denticuladas en la base. Flores erectas o extendidas, diurnas; tépalos más o menos cocleados y mucronados, no aquillados, de textura fina, blancos en el haz y a veces con una banda oscura en el dorso de color rosada, rojiza, verdosa o marrón, lineares, agudos u obtusos, extendidos o reflejos cuando se marchitan; estambres con filamentos de subulados a lineares u ovado-acuminados, expandidos en la base, los internos normalmente más anchos; ovario elíptico, ovoideo u obovoideo, contraído en la parte inferior, con primordios seminales dispuestos en 2, 3 ó 4 series; estilo filiforme; estigma capitado, ligeramente trígono o trilobado. Cápsula de elíptica a ovoidea u obovoidea, de sección triangular con los vértices romos, cuyos nectarios septales coinciden con caras planas o ligeramente convexas, con las paredes delgadas; a menudo incluida en el perianto seco y persistente. Semillas cuneadas, ovoideas, angulosas e irregularmente comprimidas, de 0.5–2 mm de longitud.

*Número de cromosomas:*  $2n=10, 12$  (cf. OBERMEYER, 1978).

*Número de especies:* c. 40 (según el presente estudio).

*Distribución:* Principalmente en el sur y este de África, sin sobrepasar el Sahara.

12.5. *Ornithogalum* subgen. *Elsiea* (F.M. Leight.) Mart.-Azorín, M.B. Crespo & Juan, **comb. nov.**  $\equiv$  *Elsiea* F.M. Leight. in J. S. African Bot. 10: 55. 1944 [basion.] – Lectótipo (aquí indicado): *E. corymbosa* F.M. Leight.  $\equiv$  *O. esterhuyseniae* Oberm. [non *O. corymbosum* Ruiz & Pavón (1802)]

Planta de tamaño medio. Bulbo muy poco desarrollado, formado por vainas foliares tubulares partiendo de un rizoma o tallo engrosado subterráneo y subrizomatoso. Hojas numerosas, linear-convolutas, de 40×1 cm, erectas, glabras, con ápice liso y márgenes enrollados en un apéndice cilíndrico. Inflorescencia en racimo corimboso, erecto, de 60 cm de altura; con pedúnculos más largos que la bráctea y erectos, de 1-6 cm; brácteas linear-lanceoladas, acuminadas, auriculadas y membranosas. Flores pequeñas, erectas, blancas, de textura fina; tépalos blancos sin banda oscura en el dorso, lineares, de 12×2 mm, connados en un tubo muy corto y marchitándose de forma desordenada; estambres cortamente adnados al perianto, con filamentos linear-lanceolados y agudos, los internos algo más anchos; ovario obovoideo, triangular, estipitado; estilo filiforme; estigma ligeramente trígono y papilado. Cápsula negra, ovoidea-triangular, obtusa, con tres

ángulos, de 1 cm de longitud. Semillas angulosas, irregularmente comprimidas, de  $\pm$  3-5 mm de longitud.

*Número de cromosomas*: sin datos conocidos.

*Número de especies*: 1 (según el presente estudio).

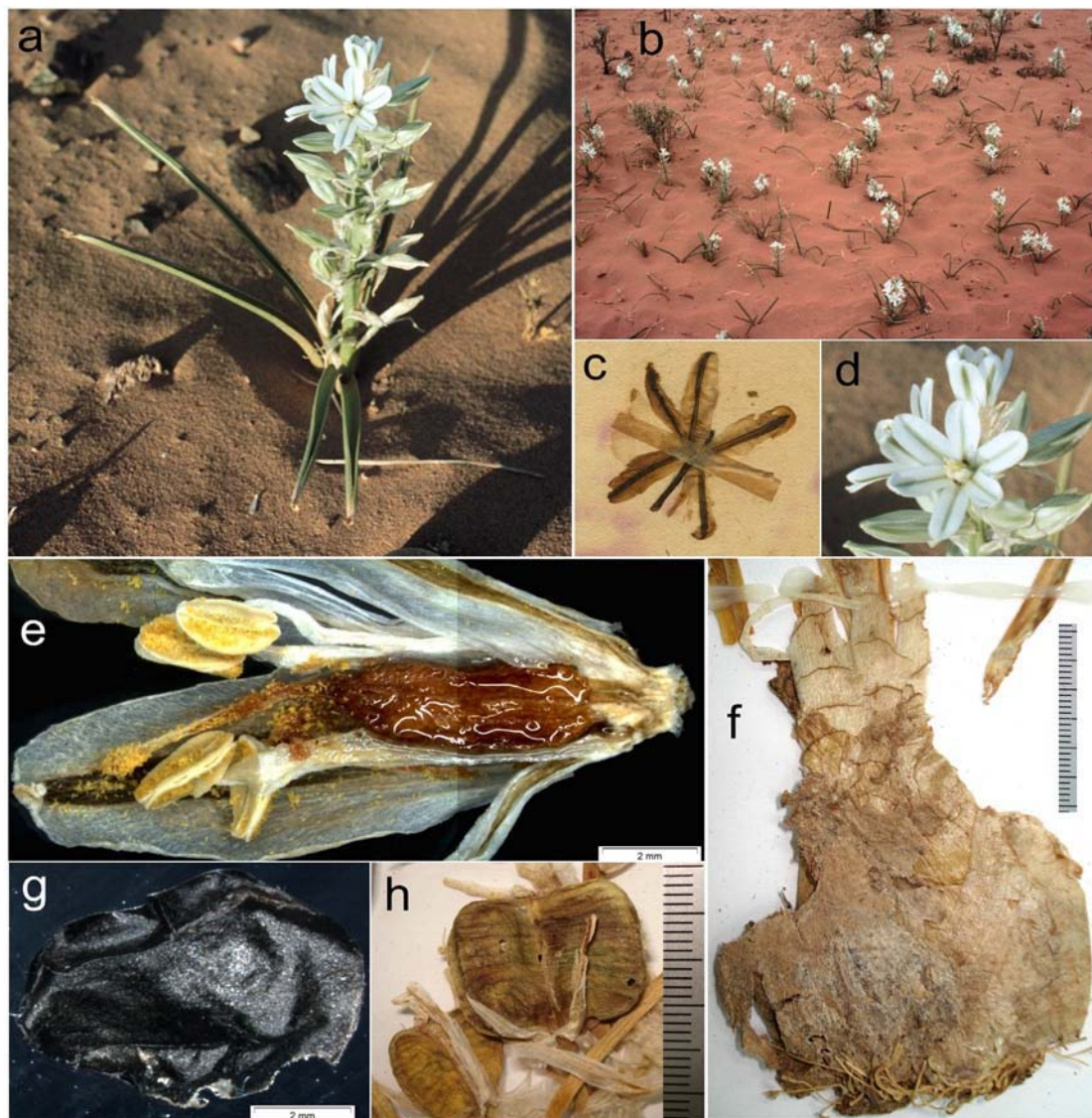
*Distribución*: Montañas del suroeste de Sudáfrica.

### 6.3. Genus *incertae sedis*

*Battandiera* Maire in Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 17(3): 125. 1926  $\equiv$  *Ornithogalum* sect. *Trineuron* Batt. in Bull. Soc. Bot. France 63: 195. 1919 – Holótipo: *B. amoena* (Batt.) Maire  $\equiv$  *O. amoenum* Batt.

Bulbo, mediano o grande, con la base globosa y con un cuello cilíndrico con bandas transversales estrechas más oscuras en su ápice, rodeado de túnicas secas abundantes, las externas oscuras. Escapo robusto, 10-40 cm de altura. Hojas 2-5, sinantas, en roseta basal, erectas, lineares, glabras, canaliculadas, 4-6 mm de ancho, subiguales al escapo floral. Inflorescencia en racimo, con 15-20 flores. Brácteas membranosas, hialinas, con tres nervios evidentes, muy anchas en la base y lanceoladas en el ápice, abrazando los pedicelos florales, más largas que éstos y un poco más cortas que el perigonio. Pedicelos robustos, de color verde oscuro, ascendentes, de unos 8 mm. Tépalos 15-18  $\times$  4-5 mm, algo connados en la base, oblongos, obtusos, un poco deflexos y papilosos en el ápice, blancos con una banda verde longitudinal visible por el haz y el envés, y formada por tres nervios muy evidentes. Filamentos 6, 3/4-4/5 del perianto, blancos, aplanados en toda su longitud, lanceolados y bruscamente contraídos en su ápice. Anteras c. 4 mm, amarillentas, dorsifijas, bilobadas en la base y ligeramente emarginadas en el ápice. Ovario ovado-oblongo, obtuso, débilmente trisulcado y estipitado. Estilo linear, igualando los estambres. Estigma capitado, subtrilobado. Cápsula papirácea, 12-15  $\times$  20-22 mm (más ancha que larga), cuadrangular y deprimida, profundamente trígona, con lóculos turgentes. Semillas 8-10  $\times$  7-8 mm, negras, lisas y lustrosas, aplanadas, anchamente aladas, subdiscoideas a suborbiculares, uniseriadas, apiladas en una serie de 10-12 por lóculo (Fig. 50). Floración enero-abril.

*Distribución*: Pastos sobre suelos arenosos y pedregosos, en áreas desérticas. Sahara septentrional. **Argelia**: Beni Abbès (cf. BATTANDIER, 1918, 1919), Coloma-Béchar al S.



**Fig. 50.** *Battandiera amoena*: **a.** Vista general de un ejemplar en su hábitat natural (Foto: S.L. Jury); **b.** Población en hábitat desértico y arenoso (Foto: S.L. Jury); **c.** Flor prensada, mostrando la banda central más oscura compuesta por tres nervios marcados; **d.** Detalles de las flores con tépalos con banda central verdosa visible por ambas caras. (Foto: S.L. Jury); **e.** Detalles del androceo y gineceo; **f.** Bulbo grande con túnicas externas secas y cuello con bandas oscuras; **g.** Semilla elíptica y aplanada; **h.** Cápsula más ancha que larga y truncada en el ápice.

del Ouest Drâa y el Oued Noun (tomado de MAIRE, 1958). **Marruecos:** Prov. Er Rachidia, road N from Merzouga on way to Erfoud, c. 4 km from Erfoud by fossil sellers stall, 31.2209°N 4.0913°W, alt. 800m, 18-II-2002, sandy area in stony desert (Reg), plants to 25 cm, tepals with green stripe, *S.L. Jury 19100*, *M. Rejdali & T.M. Upton* (RDG). Prov. Er Rachidia, c. 35 km E of Er Rachidia along main P21 road to Bouarfa, c. 55 km W of Boudenib, 31.5425°N 4.0924°W, alt. 1010m, 19-II-2002, sandy area in stony desert (Reg), tepals white with green stripe showing on inside and out, *S.L.*

*Jury 19170, M. Rejdali & T.M. Upson (RDG). Merzouga, Black sand dune of Merzouga, 28-III-1979, F. Damblon 79/40 (RDG).*

*Observaciones:* Se trata de un género monoespecífico, con caracteres morfológicos que lo alejan de las especies de *Ornithogalum* s. s., sobre todo por sus cápsulas más anchas que largas, truncadas en el ápice y con semillas planas, discoideas y apiladas en una fila por lóculo (cf. BATTANDIER, 1918, 1919; MAIRE, 1926), al igual que en el género *Dipcadi*. En cambio, sus caracteres florales y de la inflorescencia lo independizan claramente de dicho género. Por otra parte, esta especie norteafricana de zonas desérticas comparte numerosos caracteres con las especies del género *Namibiogalum* (Fig. 36), propio de las regiones más áridas de Namibia, Sudáfrica y Etiopía (*N. donaldsonii*). Debido a que *B. amoena* no se ha podido incluir en los análisis filogenéticos, sus relaciones filogenéticas y ubicación taxonómica en la subfamilia son inciertas, por el momento. En cambio, atendiendo a los caracteres morfológicos, así como a sus hábitats extremadamente áridos, cabe pensar que *Namibiogalum* y *Battandiera* puedan estar relacionados evolutivamente o incluso representar una unidad desde un punto de vista filogenético. De ser así, y dado que comparten características morfológicas que se han evidenciado importantes para la separación genérica en la subfamilia (e.g., morfología del fruto y semillas, combinados con ciertos caracteres florales y del bulbo), en el caso de que finalmente perteneciesen a una misma entidad genérica, *Battandiera* sería el nombre prioritario para este grupo en su conjunto. En tanto no se disponga de dicha información parece más prudente mantener ambos géneros por separado, de forma provisional.

## 7. CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS

Atendiendo a los resultados filogenéticos obtenidos en el presente estudio, a continuación se presentan algunas consideraciones a cerca de su biogeografía y posible evolución de la subfamilia *Ornithogaloideae*.

Los géneros *Albuca*, *Dipcadi* y otros relacionados, como *Pseudogaltonia*, *Stellarioides*, *Trimelopter* o *Namibiogalum*, presentan la mayor diversidad de especies en la región del sur de África, concretamente en el Reino Capense y las zonas áridas de Sudáfrica y Namibia. Por tanto, parece sensato atribuir el origen de estos géneros a

dichas áreas geográficas. Todos ellos forman un clado basal en las *Ornithogaloideae*, lo que parece indicar que a partir de ciertos táxones ancestrales de dichos géneros se diversificó el resto de la subfamilia. Estos ancestros pudieron migrar hacia el norte en el Terciario (cf. FEINBRUN, 1941), a través de las regiones áridas orientales de África siguiendo lo que se ha llamado “ruta árida” (arid track), como ya apuntaron HOYO & PEDROLA-MONFORT (2006). Como ya se ha dicho, este modelo puede aplicarse a géneros como *Androcymbium*, *Matthiola* o *Dipcadi*, que integrarían parte de la denominada “Flora *Welwitschia*” (cf. FEINBRUN, 1941). El género *Dipcadi* se compone de unas 30 especies (cf. SPETA, 1998b; MANNING et al., 2002), principalmente del sur de África, aunque algunas alcanzan el este y noreste de África, llegando sólo *D. serotinum* hasta Europa. Este mismo patrón aparece en el género *Namibiogalum*, donde la mayoría de sus especies habitan las regiones áridas de Sudáfrica y Namibia, y sólo una alcanza Etiopía. Cabe destacar que el género monoespecífico *Battandiera* –de morfología muy similar a *Namibiogalum*– es propio de las zonas desérticas de Marruecos y Argelia, por lo que si llegara a confirmarse su identidad taxonómica con *Namibiogalum*, la distribución de este género mostraría un patrón evolutivo muy similar al de *Dipcadi*, con el que comparte numerosos caracteres morfológicos.

Por otra parte, *Avonsera* –género monoespecífico y endémico de Madagascar– se sitúa como nexo de unión entre los géneros anteriores, principalmente del sur de África, y el resto de representantes de *Ornithogalum*, incluyendo a los grupos europeos. Además, las especies sudafricanas de *O.* subgen. *Elsiea* y *O.* subgen. *Linaspasia*, que se relacionan estrechamente con los táxones europeos y norteafricanos de *Ornithogalum*, confirmarían el origen austral del género y su paulatina diversificación hacia el norte por la vía árida del oriente africano. Todo ello habría desembocado en una posterior diversificación secundaria de *O.* subgen. *Ornithogalum*, con procesos de especiación muy intensos y más recientes, por toda Europa, norte de África y Oriente Próximo; donde aún hoy dichos procesos siguen muy activos (cf. FEINBRUN, 1941).

Según todos estos modelos evolutivos, podría decirse que los principales linajes de las *Ornithogaloideae*, independientemente del grado de diversificación que hayan alcanzado en Eurasia –incluyendo la Cuenca Mediterránea– y Sudáfrica, quedan conectados mediante representantes que actualmente habitan en las zonas orientales más secas de África, lo que viene a reforzar la hipótesis de la “ruta árida” como nexo de unión entre las floras de ambos territorios.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## **Capítulo III.**

El género *Ornithogalum*  
en la Península Ibérica  
e islas Baleares





# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Breve repaso histórico

La primera referencia de una especie de *Ornithogalum* para la Península Ibérica fue hecha por LINNEO (1753), en su “Species Plantarum”, donde describió *O. pyramidale* que crecía en “*collibus Lusitaniae*”; sin embargo, el estudio del material del lectótipo (Leiden 913.18.72) permite descartar su presencia en dicho territorio. Además, en esa misma obra, Linneo cita los Pirineos como uno de los hábitats de *O. pyrenaicum*. Por otra parte, describe *Scilla unifolia* L., basiónimo del actual *O. broteroi*, proveniente de “*Lusitania*”, y lo relaciona a la ilustración de BAHUIN & CHERLER (1611) de “*Bulbus monophyllus, flore albo*”.

A finales del siglo XVIII, SALISBURY (1796) describe *O. concinnum* de las inmediaciones de Gibraltar. Pocos años más tarde, LINK (1799) describe *O. roccense* del “*Cabo de Rocca*”, cerca de Lisboa, taxon relacionado con el anterior.

Ya a principios del siglo XIX, BROTERO (1804), en su “*Flora Lusitanica*”, describe *O. nanum*, “*circa Conimbricam, et alibi in Beira, etiam trans Tagum ad Promontorium barbaricum, et circa Cascaes [Portugal].*”

BOISSIER (1838) describe *O. baeticum*, el primer taxon perteneciente a *O.* subgen. *Ornithogalum* en la Península Ibérica. Dicha especie es propia de la cumbre de la Sierra de Estepona, a unos 1200 m de altitud, en la provincia de Málaga, y la relaciona con *O. umbellatum* y *O. exscapum*.

Ya a mediados del siglo XIX, PLANELLAS (1852) publicó su *O. spicatum* de las colinas del Paraíso y del valle de Viso (La Coruña) para la “*Flora Fanerogámica Gallega*”. Además cita la presencia de *O. pyrenaicum* en los Nogales, Sta. Lucía y en el valle de Viso.

LANGE (1860), en su “*Pugillus plantarum imprimis hispanicarum*”, cita por primera vez para la Península Ibérica a *O. exscapum*, del Sacromonte de Granada. Dicha

cita fue transcrita e incluida en las obras posteriores de WILLKOMM (1862), AMO MORA (1871) y COLMEIRO (1889). Es de destacar que el tipo de *O. exscapum* fue descrito por TENORE (1811) de las inmediaciones de Nápoles, en Italia.

A los pocos años, WILLKOMM (1862) cita *O. umbellatum* en la Península Ibérica, incluyendo dos variedades: a) var. *genuinum* de Madrid, Aragón y Cataluña; b) var. *longibracteatum* (= *O. baeticum* Boiss.) de diversas localidades de las provincias de Granada, Málaga y Cádiz.

Por otra parte, JORDAN & FOURREAU (1866) describen 17 especies diferentes relacionadas a *O. umbellatum*, la mayoría originarias de Francia; aunque una proveniente de Argelia, dos de Italia y una de España. Estos autores se basan principalmente en pequeñas variaciones en la disposición de los pedicelos de la inflorescencia y en la presencia de bulbo simple o con bulbillos de multiplicación. La única especie ibérica descrita en dicha obra es *O. bourgaeum*, de Plasencia (Cáceres), que presenta pedicelos erecto-patentes y bulbo simple.

Ya a finales del siglo XIX, se describen dos nuevos táxones pertenecientes a *O.* subgen. *Cathissa*. ROUY (1890) da a conocer *O. subcucullatum* de Venta del Obispo (Ávila), y LANGE (ex WILLKOMM, 1891) describe *O. reverchonii* del Tajo de Ronda (Málaga). Por otra parte, WILLKOMM (1893), cita una nueva especie de *O.* subgen. *Ornithogalum* para la Península Ibérica. Se trata de *O. tenuifolium*, especie siciliana descrita por GUSSONE (1827), que habitaría en Cataluña oriental y Aragón occidental.

PAU (1922), en su “Nueva contribución al estudio de la Flora de Granada”, describe una especie nueva de *O.* subgen. *Beryllis*, procedente de Villanueva del Rosario, en la Sierra de Alfarnate (Málaga), a la que nombra *O. granatense* y la relaciona con *O. pyrenaicum*. Además cita *O. umbellatum* var. *nevadense* del Cerro Lucero en Cómputa (Málaga).

Más recientemente, LAÍN Z (1971) propone el nombre *O. broteroi* para sustituir a los ilegítimos *Scilla unifolia* L. ( $\equiv$  *O. unifolium* (L.) Link.), *O. nanum* Brot. y *O. spicatum* Plan. (cf. MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2006).

Por su parte, ZAHARIADI (1980) en la revisión de *Ornithogalum* para “*Flora europaea*”, acepta 12 táxones para la Península Ibérica y las Baleares (Tab. 25). Sin

embargo, no hace referencia a determinados táxones ibéricos como *O. roccense* y *O. subcucullatum*.

Por último, diversos autores (cf. PASTOR, 1987; MORET & GALLAND, 1992) aceptan la presencia de *O. collinum* y *O. algeriense* en los territorios íbero-baleares.

**Tab. 25.** Especies de *Ornithogalum* citadas por ZAHARIADI (1980) para la Península Ibérica e incluidas en cada subgénero.

Subgénero	Táxones
<i>Beryllis</i>	<i>O. pyrenaicum</i>
	<i>O. narbonense</i>
	<i>O. reverchonii</i>
<i>Hypogaeum</i>	<i>O. collinum</i>
<i>Amphigalum</i>	<i>O. exscapum</i>
	<i>O. umbellatum</i>
<i>Ornithogalum</i>	<i>O. orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i>
	<i>O. divergens</i>
	<i>O. nutans</i>
<i>Myogalum</i>	<i>O. nutans</i>
<i>Caruelia</i>	<i>O. arabicum</i>
<i>Cathissa</i>	<i>O. unifolium</i>
	<i>O. concinnum</i>

A modo de resumen, puede decirse que el número de especies de *Ornithogalum* citadas para la Península Ibérica e islas Baleares asciende a 23, que tradicionalmente se han agrupado en cinco subgéneros (Tab. 26). La cita de *O. chloranthum* M. Bieb. (COLMEIRO, 1889) se ha desestimado, por corresponder realmente a una especie de *Gagea* (cf. SPRENGEL, 1825).

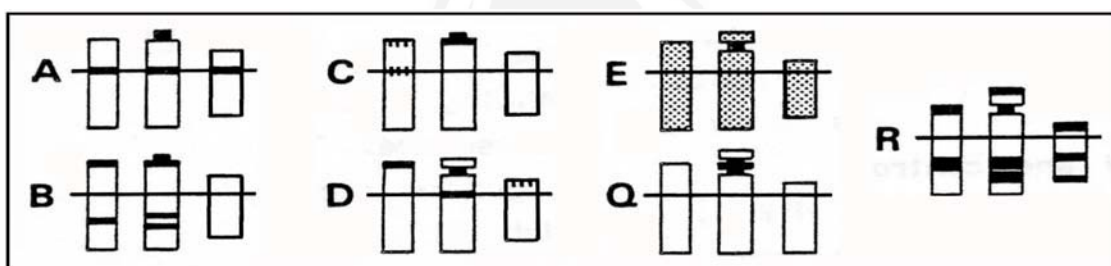
**Tab. 26.** Especies de *Ornithogalum* citadas en la Península Ibérica y Baleares, agrupadas según los subgéneros de Baker (1873).

Subgen. <i>Ornithogalum</i>	Subgen. <i>Cathissa</i>	Subgen. <i>Beryllis</i>	Subgen. <i>Caruelia</i>	Subgen. <i>Myogalum</i>
<i>O. orthophyllum</i>	<i>O. reverchonii</i>	<i>O. narbonense</i>	<i>O. arabicum</i>	<i>O. nutans</i>
<i>O. baeticum</i>	<i>O. concinnum</i>	<i>O. pyrenaicum</i>		
<i>O. algeriense</i>	<i>O. subcucullatum</i>	<i>O. granatense</i>		
<i>O. bourgaeaenum</i>	<i>O. roccense</i>	<i>O. pyramidale</i>		
<i>O. umbellatum</i>	<i>O. broteroi</i>			
<i>O. divergens</i>	<i>O. unifolium</i>			
<i>O. exscapum</i>	<i>O. spicatum</i>			
<i>O. tenuifolium</i>	<i>O. nanum</i>			
<i>O. collinum</i>				

## 1.2. Otros estudios sobre táxones ibero-baleares de *O.* subgen. *Ornithogalum*

En lo referente a las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*, se han realizado numerosos trabajos cariológicos y morfológicos para tratar de esclarecer las relaciones y autonomía de las especies europeas y norteafricanas de dicho subgénero (CULLEN & RATTER, 1967; GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981; RAAMSDONK, 1984, 1986; RAAMSDONK & HERINGA, 1987; MORET et al., 1987, 1988; LANDSTRÖM, 1989; MORET, 1991, 1992; MORET & GALLAND, 1991, 1992; PERUZZI et al., 2007).

Es de destacar el trabajo realizado por RAAMSDONK (1986), quien estudió 13 especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* presentes en Europa, atendiendo a su morfología, cariológia y técnicas de tinción diferencial de los cromosomas (bandeo cromosómico). A partir de este estudio, encontró nueve patrones de bandas en las especies de este subgénero, ilustrando siete de ellos (Fig. 51). A continuación se expone la hipótesis evolutiva de las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* en Europa, siempre siguiendo a este autor.

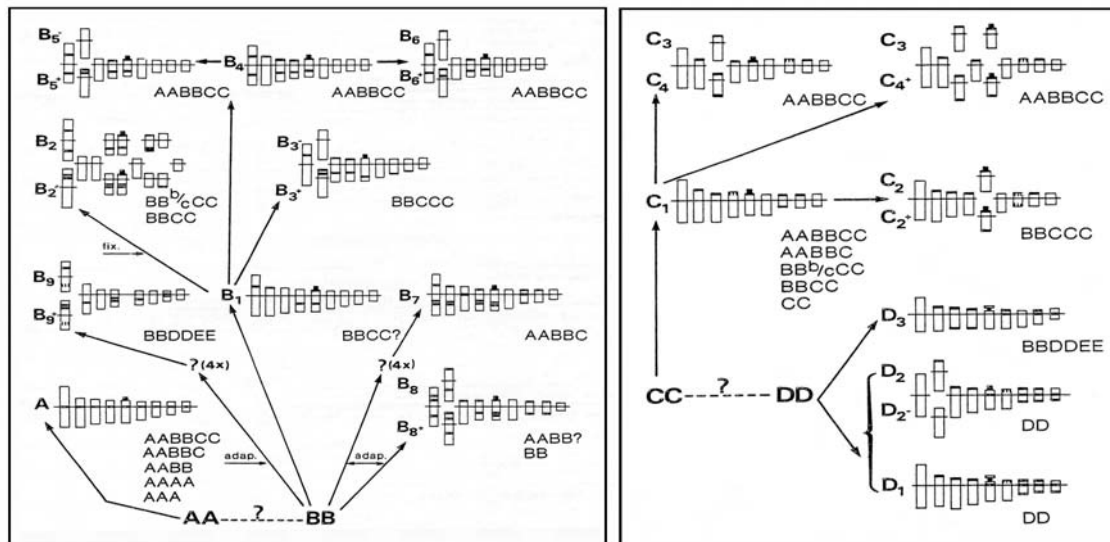


**Fig. 51.** Patrones básicos de bandeo cromosómico encontrados en las 13 especies estudiadas de *O.* subgen. *Ornithogalum* en Europa. Se han representado los cromosomas 4, 5 y 6 de cada genoma. Las bandas oscuras largas representan bandeos Q positivos; las bandas oscuras cortas representan bandeos Q negativos, las cuales aparecen como bandas C (constricciones secundarias); las bandas rayadas son bandeos Q facultativos (positivos o negativos), los cuales aparecen localmente, y los cromosomas punteados muestran un patrón granulado sin bandas Q. Modificado de RAAMSDONK (1986).

El origen del complejo poliploide *O. umbellatum-O. angustifolium* pudo comenzar en el periodo cuaternario. Las glaciaciones tuvieron un efecto importante en la distribución de las especies diploides del subgénero, las cuales se vieron obligadas a refugiarse en áreas meridionales más benignas. En estos refugios, las especies diploides tuvieron la oportunidad de hibridarse. Tras la glaciación, los productos de la hibridación se vieron expuestos a ambientes rápidamente cambiantes, y probablemente se adaptaron mejor a ellos que sus progenitores, estableciendo nuevas poblaciones. Este proceso se pudo repetir tantas veces como glaciaciones ocurrieron, y los progenitores se pudieron

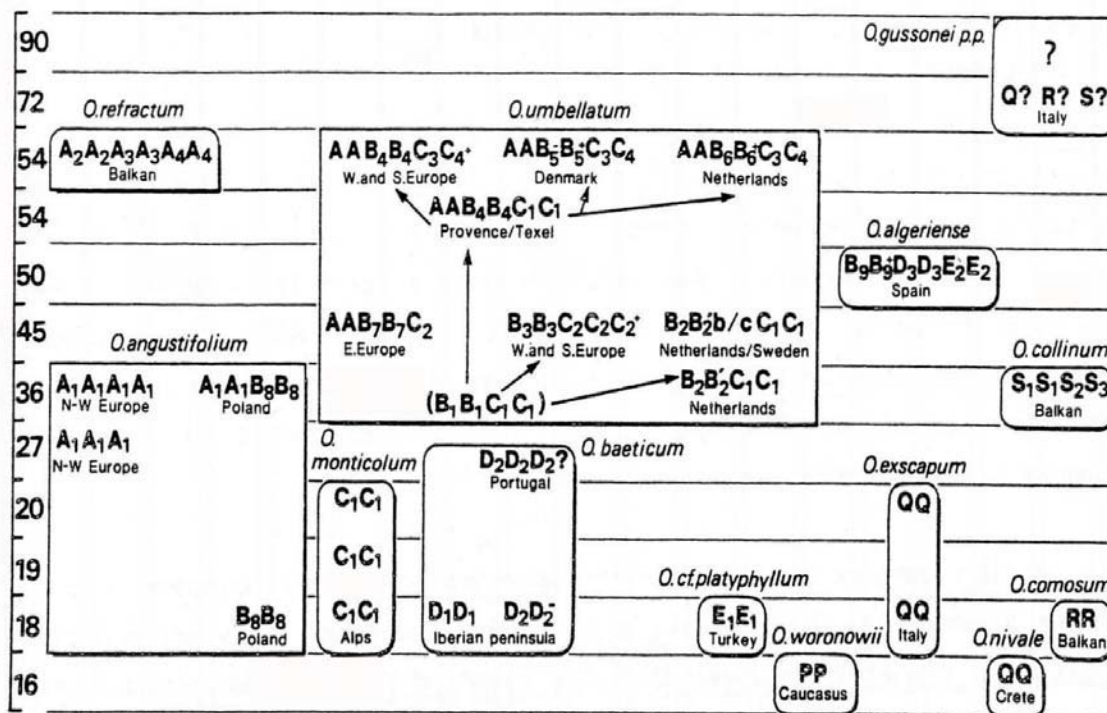
volver a hibridar con los poliploides en repetidas ocasiones. Los poliploides tienen un potencial colonizador mayor que los diploides (MANTON, 1934) y un área de distribución a menudo mucho mayor que la de éstos (EHRENDORFER, 1962; GADELLA, 1972). Por tanto, el complejo poliploide *O. umbellatum-O. angustifolium* y especies afines se considera un grupo maduro, en el que las especies diploides tienen un área de distribución restringida (suelen ser endémicas de zonas montañosas o de refugios de las glaciaciones, como la Península Ibérica) y las especies poliploides están ampliamente distribuidas por zonas de baja altitud de Europa (RAAMSDONK, 1986). Esta opinión es apoyada por MORET & GALLAND (1992), aunque en ocasiones los individuos diploides ocupan también zonas de baja altitud y se comportan como los poliploides en cuanto a la reproducción por bulbillos (MORET, 1991). Ello podría deberse a colonizaciones secundarias post-glaciación.

Durante la glaciación “Riss”, hace entre 200.000 y 140.000 años, las plantas con el genoma B fueron forzadas a desplazarse hacia el sur. En este periodo probablemente se diversificaron diferentes subtipos de genoma B, como el B<sub>7</sub> en la cuenca del Danubio, el B<sub>8</sub> en áreas resguardadas de las montañas Tatra, el B<sub>1</sub> en los Alpes franceses y el B<sub>9</sub> en España (Fig. 52). Las plantas con genoma C probablemente quedaron divididas en dos zonas separadas: C<sub>1</sub> en el oeste (Alpes franceses) y C<sub>2</sub> en el este de los Alpes (Fig. 52).



**Fig. 52.** Modelo de evolución de los genomas A, B, C y D presentes en el complejo *O. umbellatum-O. angustifolium*. Las bandas oscuras largas representan bandeos Q positivos; las bandas oscuras cortas representan bandeos Q negativos, las cuales aparecen como bandas C (constricciones secundarias); las bandas rayadas son bandeos Q facultativos (positivos o negativos), las cuales aparecen localmente; y los cromosomas punteados muestran un patrón granulado sin bandeos Q. Abreviaturas: adap. = adaptación y fix. = fijación. Tomado de RAAMSDONK (1986).

En las zonas de contacto se dieron hibridaciones y ploidizaciones entre las plantas diploides con genomas básicos. Aparecieron los individuos pentaploides de *O. umbellatum* ( $AAB_7B_7C_2$ ) (Fig. 53). Los ejemplares tetraploides de *O. angustifolium* ( $AAB_8B_8$ ) pudieron haberse originado en Polonia (Fig. 53). En la Selva Negra y en zonas de los Alpes franceses aparecieron los tetraploides de *O. umbellatum* ( $B_1B_1C_1C_1$  y  $B_1B_1C_2C_2$ ) (Fig. 53).

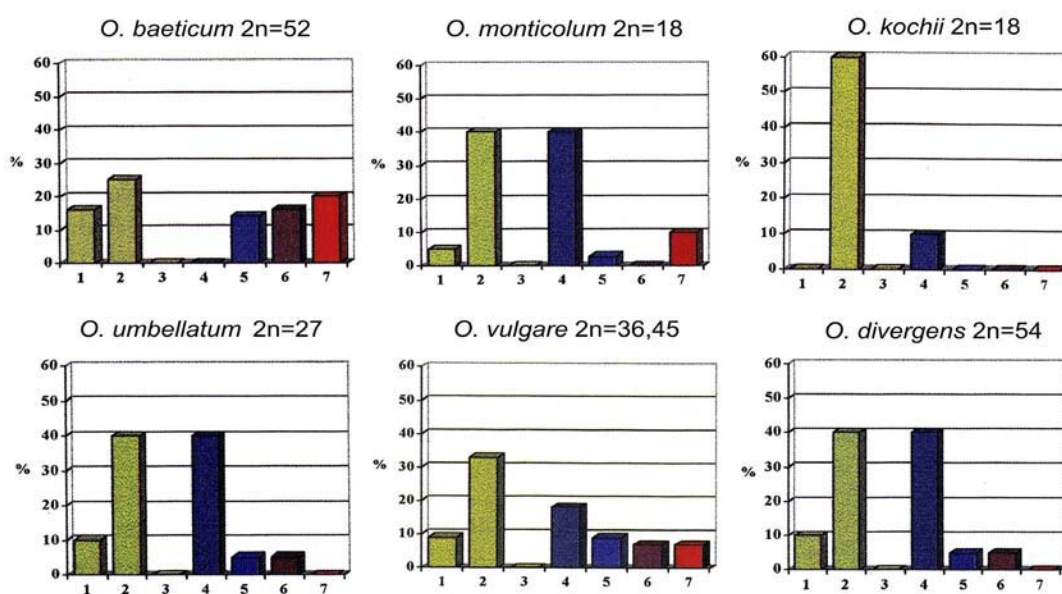


**Fig. 53.** Esquema evolutivo del complejo poliploide *O. umbellatum-angustifolium* y especies relacionadas. En cada especie se han indicado todos los citotipos. La forma del marco de cada especie aporta información respecto a la altitud y la producción de bulbillos. Esquinas inferiores puntiagudas: alta producción de bulbillos; esquinas inferiores redondeadas: no producción de bulbillos. Esquinas superiores afiladas: especies de zonas bajas; esquinas superiores redondeadas: especies de zonas montañosas. El eje vertical indica el número cromosómico de cada especie. Tomado de RAAMSDONK (1986).

En la Península Ibérica pudo existir un tetraploide ( $BBDD?$ ), aunque no pudo ser demostrada su existencia a partir del material estudiado. Este tetraploide pudo haber dado lugar al hexaploide *O. algeriense* ( $D_3D_3B_9B_9E_2E_2$ ) (Fig. 53), que incorpora al genoma  $D_3$  (originario de la Península Ibérica), los subtipos  $B_9$  (de *O. umbellatum*) y  $E_2$  (de *O. platyphyllum*). La existencia del genoma tipo B en estas plantas del sur de España es muy significativa, dado que *O. algeriense* habita a gran distancia de las otras especies con genoma B del centro y oeste de Europa, y de las especies con genoma E del Mediterráneo oriental. Además, la derivación del subtipo  $D_3$  presente en las poblaciones ibéricas de *O. algeriense*, a partir del subtipo  $D_1$  propio de *O. platyphyllum*,

no se basa exclusivamente en los patrones de bandeo cromosómico, sino que además ambos presentan un gran satélite euromático, que parece ser un tipo similar de satélite ancestral.

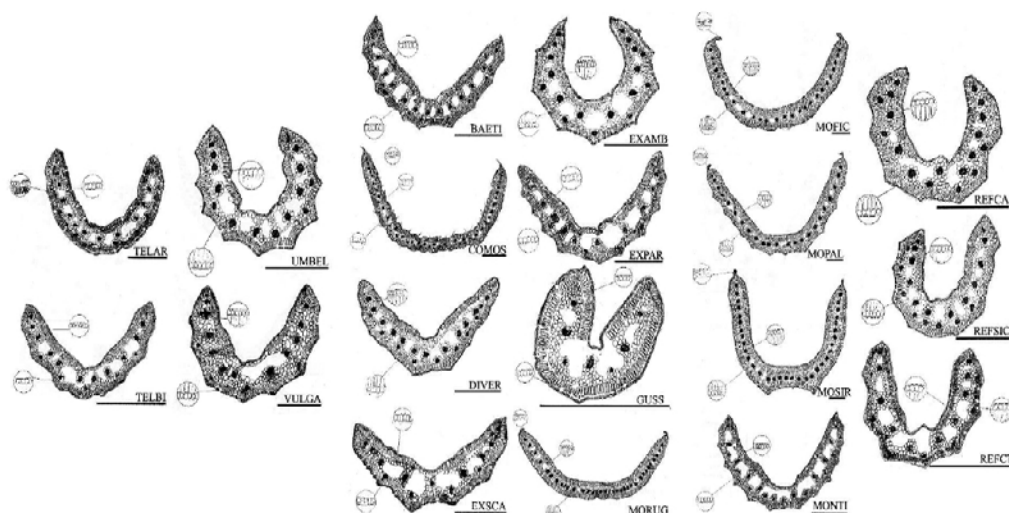
Por otra parte, FERTH et al. (2001) estudian la quimiotaonomía de las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*. Estos autores analizan la presencia de diferentes tipos de cardenólidos y encuentran diferentes combinaciones de compuestos químicos para cada una de las especies estudiadas (Fig. 54). Además, concluyen que estos patrones químicos no están relacionados con los números cromosómicos.



**Fig. 54.** Cardenólidos presentes en *O.* subgen. *Ornithogalum* [*O. baeticum*: Chrio, Argelia; *O. monticolum*: sin localidad; *O. kochii*: Hrastovlje, Península de Istria, Eslovenia; *O. umbellatum*: Aschersleben, Alemania; *O. vulgare*: diversas localidades europeas; *O. divergens*: Willemse, Holanda]: 1. Estrofalósidos; 2. Convalatoxina y Convalósidos; 3. Estrofantidinglicósidos; 4. Rodexina A y Rodexósidos; 5. Peripalósidos; 6. Locundiósidos; 7. “Cardenólidos rojos”. Modificado de FERTH et al. (2001).

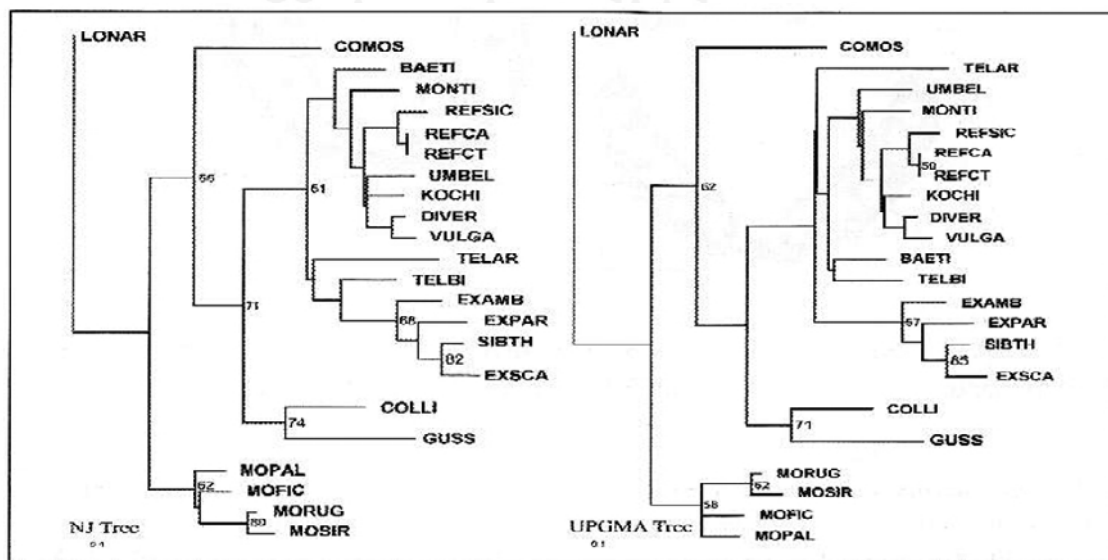
Recientemente, PERUZZI et al. (2007) estudian la anatomía foliar de 14 especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* en Europa (Fig. 55), evaluando su utilidad taxonómica. A partir de las secciones de las hojas, estos autores obtienen una tabla de 13 caracteres morfológicos. Mediante análisis de distancias “Neighbor Joining” (NJ) y “Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean” (UPGMA), generan dos dendrogramas para las especies estudiadas (Fig. 56). Se eligió la especie *Loncomelos narbonensis* (= *O. narbonense*) como grupo externo en los análisis, siguiendo a PFOSSER & SPETA (1999), quienes indicaron la monofilia de *Loncomelos*, *Honorius* y *Ornithogalum*. Estos autores





**Fig. 55.** Secciones de hojas de *O.* subgen. *Ornithogalum*: *O. televrinum* (TELAR, TELBI); *O. umbellatum* 3x (UMBEL); *O. umbellatum* 4x (VULGA); *O. orthophyllum* subsp. *baeticum* (BAETI); *O. comosum* (COMOS); *O. divergens* (DIVER); *O. exscapum* var. *exscapum* (EXSCA); *O. exscapum* var. *ambiguum* (EXAMB); *O. exscapum* var. *parlatorei* (EXPAR); *O. gussonei* (GUSS); *O. montanum* (MORUG, MOFIC, MOPAL, MOSIR); *O. kochii* subsp. *monticola* (MONTI); *O. refractum* (REFCA, REFSIC, REFCT). Escalas = 1 mm. Tomado de PERUZZI et al. (2007).

ponen de manifiesto que las secciones foliares no presentan utilidad taxonómica al nivel de especie, aunque se observan tendencias interesantes entre grupos de especies semejantes.



**Fig. 56.** Árboles de NJ y UPGMA de las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*: *O. televrinum* (TELAR, TELBI); *O. umbellatum* 3x (UMBEL); *O. umbellatum* 4x (VULGA); *O. orthophyllum* subsp. *baeticum* (BAETI); *O. comosum* (COMOS); *O. divergens* (DIVER); *O. exscapum* var. *exscapum* (EXSCA); *O. exscapum* var. *ambiguum* (EXAMB); *O. exscapum* var. *parlatorei* (EXPAR); *O. sibthorpii* (SIBTH); *O. kochii* (KOCHI); *O. collinum* (COLLI); *O. gussonei* (GUSS); *O. montanum* (MORUG, MOFIC, MOPAL, MOSIR); *O. kochii* subsp. *monticulum* (MONTI); *O. refractum* (REFCA, REFSIC, REFCT). Tomado de PERUZZI et al. (2007).

En dichos árboles (Fig. 56), *O. montanum* y *O. comosum* son especies muy diferenciadas del resto, las cuales presentan algunos caracteres ancestrales que los acercan a *Loncomelos*. Además, las especies *O. gussonei* y *O. collinum* también aparecen bastante aisladas. Ya en el grueso de especies estudiadas, se pueden reconocer dos grupos, uno el de *O. umbellatum* y el otro el de *O. exscapum*, entre los cuales *O. televrinum* parece representar la conexión entre ambos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La taxonomía y nomenclatura de las especies íbero-baleares de *Ornithogalum* ha estado sometida a una notable controversia, como se ha indicado anteriormente. A consecuencia de ello, y particularmente en *O.* subgen. *Ornithogalum* (= *O.* subgen. *Heliocharmos*) y *O.* subgen. *Cathissa*, se han descrito numerosos táxones, atendiendo a sutiles variaciones morfológicas, que a menudo no se correspondían con verdaderas entidades biológicas (MORET & GALLAND, 1992), y por tanto han complicado enormemente la taxonomía del género. Además, según LANDSTRÖM (1989), de los más de 150 táxones descritos en las regiones Mediterránea e Irano-Turaniana dentro de *O.* subgen. *Ornithogalum*, tan sólo de 20 a 30 especies podrían ser aceptadas, por lo que hace hincapié en la necesidad de una revisión global en todo el subgénero. Así pues, MORET & GALLAND (1992) citan como posibles causas de dicha complejidad taxonómica: la variabilidad intraespecífica, la plasticidad de los individuos y su hábito fuertemente dependiente del ambiente. Además, comentan que la mala preservación de las plantas en los herbarios dificulta la comparación con los tipos. Sobre el mismo tema, ZAHARIADI (1981) añade: “*los materiales de herbario de las liliáceas, en general no se prestan a un examen detallado; están aplastados y a menudo son imposibles de reconocer...; la tipificación de las especies pertenecientes a esta familia es más bien ilusoria según cualquier estándar científico*”.

Por tanto, surge un problema importante a la hora de ubicar taxonómicamente un ejemplar cualquiera de este complejo en la Península Ibérica. Esto se debe a varios factores:

- 1) La gran variabilidad morfológica a nivel específico hace que, a menudo, se solapen los caracteres de unas especies con otras.

- 2) Las claves de identificación existentes se basan en caracteres muy variables, como la disposición de las costillas de la cápsula o la longitud de la bráctea respecto al pedicelo. Además, los individuos de una misma población pueden contener toda la variabilidad morfológica atribuida al complejo, y la determinación puede variar según la clave considerada o el ejemplar escogido. Esto puede explicar por qué se han citado en la Península Ibérica táxones como *O. exscapum*, *O. collinum*, *O. tenuifolium*, etc., además de otros ampliamente aceptados como *O. orthophyllum* y *O. umbellatum*.
- 3) Las especies tradicionalmente aceptadas para la Península Ibérica y Baleares (*O. orthophyllum* y *O. umbellatum*), se describieron de Italia y Francia respectivamente, no habiéndose demostrado sus relaciones con las plantas ibero-baleares y su posible presencia en el territorio estudiado.

Además, es de destacar que, a menudo, el concepto de los táxones descritos originalmente era modificado por los autores que estudiaban el género en años posteriores, quienes solían incluir en la sinonimia a otras especies relacionadas, siguiendo diferentes criterios. Todo esto ha creado una gran diversidad de concepciones de los diferentes táxones, por lo que la taxonomía de este grupo de especies se presenta extremadamente confusa (PERUZZI et al., 2007). Todo esto ha hecho que expresiones como “*siendo un género execrable*” referidas a *Ornithogalum* (GREUTER, 1988) adquieran su verdadero significado al aplicarlas al caso ibérico.

La especie *O. nutans* ha sido incluida de forma tradicional en *O.* subgen. *Myogalum* (ZAHARIADI, 1980), aunque como se detalla en el capítulo anterior (Cap. II, apdo. 5), esta especie se incluye en *O.* subgen. *Ornithogalum*. Su origen se encuentra en el sureste de la Península Balcánica, aunque se encuentra ampliamente cultivada como ornamental y extensamente naturalizada (ZAHARIADI, 1980). En la Península Ibérica ha sido citada en el pasado, habitando en “*las inmediaciones de Madrid*” (LANGE, 1860; WILLKOMM, 1862), siendo “*común entre las mieses de las mas provincias*” (AMO MORA, 1871), en “*el sur de Aragón, cerca de Olba, en viñedos*” (WILLKOMM, 1893) o “*en viñedos y herbazales de montaña, en el centro y este peninsular*” (GARCÍA ROLLÁN, 2001). En cambio, creemos que las recolecciones existentes pertenecen siempre a plantas de jardines o raramente escapadas de cultivo, por lo que no lo consideramos

como taxon naturalizado en el territorio estudiado y no se ha realizado un estudio detallado al respecto.

Por otra parte, en *O.* subgen. *Cathissa* se han citado hasta 8 especies en la Península Ibérica (Tab. 26), de las que *O. unifolium*, *O. nanum* y *O. spicatum* se han tratado como sinónimos de *O. broteroi*, mientras que *O. subcucullatum* y *O. roccense* se han considerado sinónimos de *O. concinnum* o incluso como especies autónomas (cf. SPETA, 2001). Según MARTÍNEZ AZORÍN et al. (2006, 2007a), tan sólo 3 especies pueden aceptarse en dicho subgénero para la territorio estudiado. Tras nuestros estudios moleculares, *O. arabicum*, tradicionalmente incluida en *O.* subgen. *Caruelia*, parece relacionarse mejor con *O.* subgen. *Cathissa*. Dicha especie habita en numerosas localidades costeras del territorio estudiado, aunque debido a su extenso uso como ornamental, se encuentra ampliamente naturalizada. Por tanto, su origen autóctono o alóctono es una cuestión controvertida. En cambio, gracias a su morfología constante y muy diferente de los restantes táxones de *Ornithogalum* hace que no presente problemas taxonómicos relevantes.

Por último, en *O.* subgen. *Beryllis* se han citado cuatro especies para el territorio estudiado: *O. pyramidale*, *O. narbonense*, *O. pyrenaicum* y *O. granatense*. Ésta última es un sinónimo de *O. pyrenaicum*, y la cita de *O. pyramidale* parece ser errónea, ya que se trata de una especie del Mediterráneo oriental, por lo que sólo dos táxones se han venido reconociendo de forma tradicional (cf. LANGE, 1860; WILLKOMM, 1862; AMO MORA, 1871; ZAHARIADI, 1980; PASTOR, 1987; DEVESA, 1995; AIZPURU et al., 2000; BOLÒS & VIGO, 2001) y no parecen presentar problemas taxonómicos en el territorio estudiado.

En los territorios íbero-baleares sólo se han realizado revisiones parciales del género para floras regionales –Andalucía Occidental, VALDÉS et al. (1987); Almería, SAGREDO (1987); Extremadura, DEVESA (1995); País Vasco, AIZPURU et al. (2000); Cataluña, Comunidad Valenciana y Baleares, BOLÒS & VIGO (2001) y BOLÒS et al. (2005); Pirineo aragonés (VILLAR et al., 2001)–, por lo que parece necesario realizar la revisión del género a escala peninsular para intentar resolver las cuestiones nomenclaturales y taxonómicas que afectan a sus representantes.

### 3. OBJETIVOS

Con el fin de profundizar en el conocimiento de las relaciones de los táxones del género *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares, y tomando como punto de referencia los estudios morfológicos y cariológicos existentes, se han establecido los siguientes objetivos:

- 1) Determinar el número de táxones, su posible variabilidad poblacional y taxonomía para la Península Ibérica y Baleares, a partir de datos moleculares y morfológicos.
- 2) Aclarar la existencia en la Península Ibérica de táxones dudosos de *O.* subgen. *Ornithogalum*, como *O. umbellatum*, *O. orthophyllum*, *O. collinum*, *O. tenuifolium*, *O. kochii*, *O. exscapum*, *O. gussonei* y *O. algeriense*; y de *O.* subgen. *Cathissa*, como *O. roccense* y *O. subcucullatum*, e interpretar sus posibles relaciones con táxones ya descritos del Mediterráneo occidental.
- 3) Presentar la revisión taxonómica del género *Ornithogalum* para la Península Ibérica y Baleares.

### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 4.1. Estudio morfológico de *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares

##### 4.1.1. Obtención del material vegetal

El material vegetal estudiado proviene tanto de ejemplares vivos (463 individuos de 91 poblaciones) recolectados en diferentes localidades de la Península Ibérica, Francia, Italia y Marruecos (Tab. 27), como de material de herbario (1811 pliegos).

Los herbarios consultados han sido: Universidad de Alicante (ABH), Instituto Botánico de Barcelona (BC), Universidad de Barcelona (BCN), Universidad de Bilbao (BIO), Universidad de Coimbra (COI), Universidad de Granada (GDA-GDAC), Universidad de Almería (HUAL), Royal Botanic Gardens, Kew (K), Universidad de Lisboa (LISU), Real Jardín Botánico de Madrid (MA), Universidad Complutense de Madrid (MACB), Universidad de Málaga (MGC), Herbario de la Universidad de

**Tab. 27.** Muestras estudiadas de ejemplares vivos de *Ornithogalum* en los análisis morfológicos.

Especie	Localidad	Número de ejemplares	Pliego testigo
<i>O. arabicum</i>	España, Alicante, de Gata a Jávea	2	ABH 50142
<i>O. arabicum</i>	España, Alicante, San Vicente del Raspeig, Los Girasoles	1	-----
<i>O. arabicum</i>	España, Cádiz, Tarifa	3	ABH 50134
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Alcalá de los Gazules, Los Alcornocales, El Picacho	2	ABH 50136
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Cortes de la Frontera, La Saucedá, Los Alcornocales	9	ABH 47135
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Villaluenga del Rosario, Llanos del Republicano	15	ABH 47137
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Villaluenga del Rosario, Puerto del Correo	10	ABH 47136
<i>O. baeticum</i>	España, Granada, Llano de la Perdiz	8	ABH 51029
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, El Burgo, S <sup>a</sup> de las Nieves, mirador Guarda Forestal	8	ABH 50148
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, Jimena de la Frontera, Río Hozgarganta	2	ABH 50149
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, Sierra de Estepona, subida al pico Los Reales, 1200m	5	ABH 50150
<i>O. baeticum</i>	España, Navarra, Viana, Cicujano, Escuela Agraria	3	ABH 51044
<i>O. baeticum</i>	España, Sevilla, Cartaya	1	ABH 50073
<i>O. baeticum</i>	España, Zaragoza, Calcena, Corrales de Roble - Corrales de Valdenoria	3	ABH 51045
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Alto Atlas, Collado Tizi-N Tická	6	ABH 51615
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Medio Atlas, a orilla del Lago Aguelmame Azigza	5	ABH 51613
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Medio Atlas, al S. de Azrou	5	ABH 51611
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Medio Atlas, Puerto al S de Azrou	5	ABH 51612
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, El Jardín, Laguna del Arquillo, cerros próximos	6	ABH 51041
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Paterna de Madera, camino de Paterna a Alcaraz	7	ABH 50125
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Paterna de Madera, collado hacia Bco. del Ciervo	4	ABH 50126
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Vianos, Melojar (Calar del Mundo)	13	ABH 50147
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Vianos, bajo el Melojar	10	ABH 47134
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Vianos, subida al Melojar	7	ABH 47134
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, Benifato, S <sup>a</sup> Aitana, Font de l'Arbret	16	ABH 47142
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, S <sup>a</sup> Aitana, Font de l'Arbre	5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, S <sup>a</sup> del Montgó	1	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, Planes, Barranco de la Encantà	28	ABH 47129
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, Carrascar de Parcent	5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, Margarida (Planes)	4	ABH 44555
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, Vall de Gallinera, poblado Ibero	4	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ávila, El Barco de Ávila	10	ABH 51054
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Badajoz, Mérida, P.N. Cornalbo	9	ABH 51030
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Burgos, La Nuez de Arriba	5	ABH 51049
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Burgos, Sargentos de la Lora, hacia Fte. Espinosilla	10	ABH 51052
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Plasencia, margen del embalse de Plasencia	6	ABH 51301
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Guadalupe, Ermita Santa Catalina	6	ABH 51032
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Las Villuercas, río Almonte, El Angosto	8	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Las Villuercas, Alía	5	ABH 51038
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Cañamero, prox. Emblase Cancho del Fresno	6	ABH 51034
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Navezuelas, arriba del pueblo, camino a Guadalupe	6	ABH 51035
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Navezuelas, río Viejas	5	ABH 51036
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Castañar de Ibor	6	ABH 51037
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Oliva de Plasencia, Dehesa de Cáparra	2	ABH 51302
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Zarza de Montánchez, S <sup>a</sup> de Montánchez	1	ABH 51031
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ciudad Real, Alcoba, Valle de Canalejas, Cabañeros	1	ABH 47852
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ciudad Real, Cabañeros, Navas de Estena, Gargantilla	4	ABH 50072

**Tab. 27 (continuación).** Muestras estudiadas de ejemplares vivos de *Ornithogalum* en los análisis morfológicos.

Especie	Localidad	Número de ejemplares	Pliego testigo
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ciudad Real, Cabañeros	1	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ciudad Real, Fuencaliente, S <sup>a</sup> Madrona, Ermita San Isidro	6	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cuenca, Cañada del Hoyo	5	ABH 51047
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cuenca, Tragacete, hacia Nacimiento del río Cuervo	5	ABH 51053
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Guadalajara, Chequilla, frente monolitos de arenisca	5	ABH 51048
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Huelva, Almonaster, S <sup>a</sup> Aracena, Cerro de San Cristóbal	6	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Huelva, Fuenteheridos, en castaños	11	ABH 50129
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Huelva, Galaroza, márgenes del río	2	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Santa Elena, Pto. Despeñaperros, Collado de los Jardines	6	ABH 51040
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Cazorra, Burunchel, puerto de las Palomas	5	ABH 50144
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Aldeaquemada, cascada de La Cimbarra	7	ABH 51039
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Santiago de la Espada, Calar del Cobo	6	ABH 51042
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Laguna de Siles (Calar del Mundo)	20	ABH 47133
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Siles, Tinada del Lituero	5	ABH 47132
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Siles, Calar del Espino, planicie superior	6	ABH 51043
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, León, Collada de Valdeteja	8	ABH 51050
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, León, La Valporquera	7	ABH 51051
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Lérica, Áger, Montsec d'Ares hacia Sant Alís, col d'Ares	5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Lérica, Pont de Suert	5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Madrid, Puerto de Somosierra, en lo alto cerca de las antenas	10	ABH 51055
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Orense, Rubiá, Vilardesilva, en el alto antes de bajar al pueblo	5	ABH 50075
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Salamanca, La Alberca	7	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Salamanca, El Cerro, Arroyo Hornacinos	5	ABH 51303
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Salamanca, Hervas, Puerto de Honduras	4	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Segovia, Carabias hacia Pradales	10	ABH 51056
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Zamora, Cuzcurrita	6	ABH 47143
<i>O. broteroi</i>	España, A Coruña, Muros, Louro	11	ABH 51025
<i>O. broteroi</i>	España, Huelva, Aroche, El Naranjero	5	-----
<i>O. broteroi</i>	España, Huelva, La Nava, S <sup>a</sup> de las Herrumbres, Pto. los Arrumados	12	ABH 50131
<i>O. broteroi</i>	España, Pontevedra, Cangas, Pintens	5	-----
<i>O. concinnum</i>	España, Ávila, Hoyocasero, S <sup>a</sup> de Gredos	20	ABH 47141
<i>O. concinnum</i>	España, Zamora, Torregamones	10	ABH 47140
<i>O. concinnum</i>	Portugal, Estremadura, Sintra, Cabo da Roca	6	ABH 51026
<i>O. divergens</i>	España, Huesca, Jaca	2	ABH 51059
<i>O. divergens</i>	España, Zaragoza, Luna, prox. Ermita de la Misericordia	2	ABH 50128
<i>O. divergens</i>	Francia, Valle del Loira	5	ABH 51607
<i>O. divergens</i>	Italia, Siena, Porta Tufi	3	ABH 51608
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, Benissa	4	ABH 50146
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, Gata-Jávea, cultivo de almendros	2	ABH 50143
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, Mariola, Font del Plà	1	-----
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, S <sup>a</sup> Aitana, Font de l'Arbre	1	-----
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, Sella (Valle de los Budistas)	2	ABH 33115
<i>O. narbonense</i>	España, Huelva, Almonaster, S <sup>a</sup> Aracena	3	ABH 50130
<i>O. pyrenaicum</i>	España, Huelva, Puebla de Guzmán, río Malagón	15	ABH 50135
<i>O. reverchonii</i>	España, Cádiz, Grazalema, Tajo de los Pajaritos	12	ABH 47138

Murcia (MUB), Universidad de Oviedo (OVI), Museo Nacional de Historia Natural de París (P), Instituto Científico de Rabat (RAB), University of Reading (RNG), Universidad de Salamanca (SALA), Universidad de Santiago de Compostela (SANT), Universidad de Sevilla (SEV) y Jardín Botánico de Valencia (VAL) [abreviaturas según HOLMGREN et al. (1990); HOLMGREN & HOLMGREN (1993)].

#### 4.1.2. Estudio morfológico

La toma de los datos se realizó, siempre que fue posible, sobre material recolectado en campo (Tab. 27), y analizado a las pocas horas de su recolección. Éstos se complementaron con datos tomados a partir de material de herbarios. En total, se midieron 44 caracteres morfológicos en cada individuo estudiado. Cabe mencionar que algunos de los caracteres analizados sobre material vivo, son muy difíciles de medir (o a veces imposible), en material de herbario, como ya destacó ZAHARIADI (1978). Debido a esto, los pliegos de herbario carecen de datos referentes al bulbo, el fruto, los estambres o el ovario.

Todas las medidas fueron realizadas con una regla milimetrada, un pie de rey y una lupa binocular Leica® MZ6, que incorporaba un micrómetro a uno de sus oculares, y fue expresada en centímetros o en milímetros, según convenía.

A continuación, se detallan los caracteres morfológicos medidos para cada individuo recolectado.

##### A) BULBO

###### A1. *Longitud y diámetro del bulbo*

La longitud del bulbo fue considerada como la distancia vertical desde la base del bulbo hasta su ápice. El diámetro se expresó como la anchura máxima del bulbo. Ambas medidas se muestran en centímetros.

###### A2. *Número y tamaño de los bulbillos*

Se anotó el número de bulbillos que acompañaban al bulbo, en los casos en que los presentara, así como su tamaño y la longitud de sus pedículos.



## **B) HOJAS**

### *B1. Longitud y anchura máximas de las hojas*

Se midió la longitud máxima de las hojas de cada ejemplar, y a la vez, su anchura máxima. La longitud fue expresada en centímetros y la anchura en milímetros.

### *B2. Anchura de la banda blanca de las hojas*

Las hojas de ciertas especies presentan una banda longitudinal central de color blanquecino. En estas especies, se midió la anchura máxima de dicha banda y se expresó en milímetros.

### *B3. Número de hojas*

En el número total de hojas, se incluyeron las hojas cortadas o secas. Esto se pudo observar mediante el recuento del número de vainas presentes en la base del escapo.

## **C) INFLORESCENCIA**

### *C1. Longitud y anchura de la inflorescencia*

Se consideró la longitud de la inflorescencia, como la distancia desde el punto donde parte el pedicelo de la flor basal hasta el ápice de la inflorescencia. A su vez se midió la anchura de la inflorescencia como la distancia horizontal máxima de ésta. En esta medida no se tuvieron en cuenta las flores, pero sí sus pedicelos. La longitud y la anchura fueron expresadas en centímetros.

### *C2. Longitud del escapo*

Para medir la longitud del escapo se consideró la distancia desde el ápice del bulbo hasta la base de la inflorescencia. Esta medida se expresó en centímetros.

### *C3. Número de flores*

El número total de flores de la inflorescencia incluye las flores de la zona apical en estado inmaduro o antes de su apertura.

### *C4. Longitud de los pedicelos florales*

En cada inflorescencia se distinguieron tres tipos de flores: inferior, intermedia y superior. Se considera como flor inferior aquella cuyo pedicelo parte del punto más cercano al suelo. La flor intermedia es la que su pedicelo parte del punto más cercano al

punto medio de la inflorescencia. Por último, la flor superior es aquella cuyo pedicelo parte del punto más alejado al suelo. Según esto, se midió la longitud de los pedicelos de las flores inferior, intermedia y superior, y los resultados fueron expresados en milímetros.

#### *C5. Longitud de los pedicelos en fructificación*

Para este carácter, se midió la longitud máxima de los pedicelos en fructificación, expresándose en milímetros.

#### *C6. Ángulo de los pedicelos*

Se midió el ángulo que forman los pedicelos florales con respecto al escapo floral, expresado en grados. Esta medida se realizó de forma aproximada, debido a que dicho ángulo varía bastante entre las flores consideradas en una misma inflorescencia. Por tanto, se estimó el valor medio de los pedicelos de la inflorescencia, obteniendo un valor aproximado. Además, se midió este mismo ángulo en fructificación.

#### *C7. Longitud y anchura de la bráctea*

La longitud máxima de la bráctea fue obtenida midiendo varias de las brácteas de mayor tamaño y escogiendo la más larga, que suele ser la de la flor basal. Además se midió la anchura máxima de dicha bráctea. Ambos resultados fueron expresados en milímetros.

### **D) FLORES**

En las piezas florales, se realizó la distinción entre externas e internas. Esto es debido a que las flores del género se componen de seis tépalos dispuestos en dos verticilos, uno interno o superior y otro externo o inferior. De forma análoga sucede con los estambres.

#### *D1. Color de los tépalos*

Se anotó el color de los tépalos de las flores, considerando algunos matices de éstos (e.g. blanco-amarillentos, blanco marfil, blanco con banda verde dorsal, etc.).

#### *D2. Diámetro floral*

Para medir el diámetro floral se consideró la longitud entre los extremos de dos tépalos opuestos. Ésta se midió en la flor de mayor tamaño de la inflorescencia y se expresó en milímetros.

### *D3. Longitud y anchura de los tépalos*

La longitud de los tépalos se midió en la flor de mayor tamaño de la inflorescencia. A su vez, se midió la anchura máxima de esos tépalos. Además, se diferenciaron entre los tépalos externos e internos. Todas estas medidas fueron expresadas en milímetros.

### *D4. Anchura de la banda verde de los tépalos*

Se midió la anchura máxima de la banda verde situada en el dorso de los tépalos, cuando ésta existía. Se diferenciaron entre los tépalos externos e internos, y se expresó en milímetros.

### *D5. Longitud y anchura de los filamentos*

Al igual que en el apartado anterior, se midió la longitud y anchura máxima de los filamentos estaminales, diferenciándose entre el verticilo externo y el interno. Las medidas se expresaron en milímetros.

### *D6. Longitud y anchura de las anteras*

La longitud y anchura máxima de las anteras se midieron en la flor de mayor tamaño de la inflorescencia. Se diferenciaron entre las anteras de los estambres externos e internos. Adicionalmente, se tuvo en cuenta si la medida se realizaba en anteras inmaduras (antes de su dehiscencia), o en anteras ya abiertas. Todo esto se expresó en milímetros.

### *D7. Longitud y anchura del ovario en floración*

En el ovario de la flor de mayor tamaño, se midió la longitud y anchura máxima. Estas medidas se expresaron en milímetros.

### *D8. Color del ovario en floración*

Se anotó el color del ovario en floración.

### *D9. Longitud del estilo*

Se midió la longitud del estilo, incluyendo el estigma, y se expresó en milímetros.

## **E) FRUTOS**

### *E1. Longitud y anchura de la cápsula*

En la cápsula, se midió la longitud y anchura máxima de las de mayor tamaño del ejemplar. Estas medidas se expresaron en milímetros.

### *E2. Disposición y número de costillas de la cápsula*

Se anotó el número de costillas longitudinales que presentaban las cápsulas maduras y la disposición de éstas.

### *E3. Número de semillas por cápsula*

Se contó el número de semillas en al menos 5 cápsulas elegidas al azar, en varios o en el mismo individuo, dependiendo del material disponible. Esto se realizó mediante el trasplante de los individuos recolectados en el campo a macetas. Se esperó hasta su fructificación y maduración, para posteriormente, aislar cada cápsula madura. Una vez separadas de la planta se esperó a su dehiscencia natural.

## **F) SEMILLAS**

### *F1. Longitud y anchura de la semilla*

Se midió la longitud máxima de cada semilla y, a su vez, su anchura, considerando ésta como la medida perpendicular a la longitud máxima. Esto se realizó sobre 40 semillas por taxon estudiado, repitiéndose cuando fue posible en varias poblaciones. Para ello, se contó con la ayuda de una lupa binocular Leica® MZ6 con micrómetro incorporado. Los resultados se han expresado en milímetros.

### *F2. Peso de la semilla*

Se pesaron las semillas utilizadas en el apartado anterior con una balanza analítica HM-202 (AND®). Los resultados se expresaron en miligramos.

### **4.1.3. Microscopio electrónico de barrido (M.E.B.)**

El material vegetal estudiado mediante microscopía electrónica de barrido procedía mayoritariamente de ejemplares recolectados en el campo. Con esta técnica se realizó el estudio micromorfológico de las semillas de los táxones ibéricos de

*Ornithogalum*. Al tratarse de material seco, no ha precisado ningún tratamiento especial previo a su observación.

Las muestras se montaron directamente sobre el portaobjetos especial del MEB, al que queda fijado con la ayuda de un adhesivo conductor. Tras su metalización con una fina capa de oro de 30 nm de espesor, las muestras quedan preparadas para su estudio con el MEB (JEOL 840). La conservación de las muestras sólo precisa su almacenamiento en un desecador o en un recipiente hermético sin humedad.

#### **4.1.4. Imágenes y confección de las figuras**

Tras el análisis morfológico de los ejemplares recolectados en campo se procedió al escaneado de todos los individuos, mediante un escáner Epson Twain 20. Además, se escanearon las partes de cada una de las especies estudiadas. Con estas imágenes se confeccionaron las figuras de cada especie con el programa Corel Photo-Paint 11.

#### **4.1.5. Análisis estadístico de los datos morfológicos**

En primer lugar, se comprobó si los 44 caracteres morfológicos estudiados se ajustaban a una distribución normal mediante el test *Kolmogorov-Smirnov*. La mayoría de las variables fueron reconocidas como normales, aunque un bajo porcentaje de ellas no se ajustaron a esta distribución. En tales casos, se procedió a normalizarlas con el uso del programa SPSS v. 14.

Una vez unificadas las variables se procedió a realizar un análisis de varianza, en concreto ANOVA de un factor. Asimismo, se realizaron contrastes *a posteriori* dos a dos, con lo que se comprobó si las diferencias entre las 9 especies y las 44 variables estudiadas eran significativas. Para esta tarea se utilizó el contraste *Scheffé* (frente a *Tukey*), por ser más adecuado cuando se poseen números de individuos muy diferentes entre grupos, según indica CAMACHO (2000). Además, se realizó un análisis de componentes principales con la totalidad de las especies y de los datos morfológicos obtenidos. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa informático SPSS v. 14.

## 4.2. Estudio de la variabilidad genética de las especies del género

### *Ornithogalum*

Los 198 ejemplares analizados proceden principalmente de diversas localidades de la Península Ibérica, Francia, Italia y Marruecos, según se detalla en la Tab. 28. En cada población estudiada, se recolectaron, cuando fue posible, cinco ejemplares suficientemente distanciados entre sí. De éstos, se recolectaron flores y hojas que se desecaron en sobres individualizados con gel de sílice, para la posterior extracción del ADN total (CHASE & HILL, 1991). La extracción y purificación del ADN se realizó de la misma forma indicada en el apartado 3.1.2 del estudio filogenético del capítulo anterior.

**Tab. 28.** Muestras estudiadas de *Ornithogalum* en los análisis de variabilidad genética.

Especie	Localidad	Número muestras	Códigos banco ADN	Pliego testigo
<i>O. arabicum</i>	España, Alicante, carretera de Gata a Jávea	1	E7	ABH 50142
<i>O. arabicum</i>	España, Alicante, San Vicente del Raspeig, Los Girasoles	1	E6	-----
<i>O. arabicum</i>	España, Cádiz, Tarifa	2	E4, E5	ABH 50134
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Alcalá de los Gazules, subida a El Picacho (P.N. Los Alcornocales)	1	A4	ABH 50136
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Grazalema, parking pista pinsapar	1	F10	-----
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Grazalema, pradera pinsapar	1	A3	-----
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Villaluenga del Rosario, Llanos del Republicano (P.N. Grazalema)	1	B6	ABH 47137
<i>O. baeticum</i>	España, Cádiz, Villaluenga del Rosario, Puerto del Correo (P.N. Grazalema)	1	B7	ABH 47136
<i>O. baeticum</i>	España, Granada, Llano de la Perdiz	5	O1, O2, O3, O4, O5	ABH 51029
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, Cortes de la Frontera, La Saucedá (P.N. Los Alcornocales)	1	B8	ABH 47135
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, Jimena de la Frontera, Río Hozgarganta (P.N. Los Alcornocales)	2	K9, K10	ABH 50149
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, El Burgo, S <sup>a</sup> de las Nieves N, mirador del Guarda Forestal	5	N6, N7, N8, N9, N10	ABH 50148
<i>O. baeticum</i>	España, Málaga, Sierra de Estepona, subida al pico Los Reales, 1200m ( <i>localidad clásica</i> )	5	K1, K2, K3, K4, K5	ABH 50150
<i>O. baeticum</i>	España, Navarra, Viana, Cicujano, Escuela Agraria	1	N11	ABH 51044
<i>O. baeticum</i>	España, Zaragoza, Calcena, entre Corrales del Roble y Corrales de Valdenoria	3	M6, M8, M9	ABH 51045
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Alto Atlas, Collado Tizi-N Ticka	4	X8, X9, X10, X11	ABH 51615
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Litoral Atlántico, 45 km, NNE of Kenitra	5	H1, H2, H3, H4, H5	-----
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Medio Atlas, Aguelame Azigza	2	X1, X2	ABH 51613
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Medio Atlas, pradera	2	X3, X4	-----
<i>O. baeticum</i>	Marruecos, Medio Atlas, sur de Azrou	3	X5, X6, X7	ABH 51612
<i>O. bourgaeum</i>	España, Albacete, El Jardín, Laguna del Arquillo, cerros próximos	2	S4, S5	ABH 51041

**Tab. 28 (continuación).** Muestras estudiadas de *Ornithogalum* en los análisis de variabilidad genética.

Especie	Localidad	Número muestras	Códigos banco ADN	Pliego testigo
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Paterna de Madera, camino de Paterna a Alcaraz	1	L12	ABH 50125
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Vianos, bajo el Melojar	2	G8, G9	ABH 47134
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Albacete, Vianos, subida al Melojar	3	C10, C11, C12	ABH 47134
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, Benifato, S <sup>a</sup> Aitana, Font de l'Arbret	1	C6	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, S <sup>a</sup> Aitana, Font de l'Arbre	5	C1, C2, C3, C4, C5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Alicante, S <sup>a</sup> del Montgó	1	C7	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ávila, El Barco de Avila	4	T5, T6, T7, T8	ABH 51054
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Badajoz, Mérida, P.N. Cornalbo	4	R1, R2, R3, R4	ABH 51030
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Burgos, La Nuez de Arriba	3	R11, R12, S10	ABH 51049
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Burgos, Sargentos de la Lora, hacia Fte. Espinosilla	3	M10, M11, M12	ABH 51052
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Plasencia, margen del embalse de Plasencia ( <i>localidad clásica</i> )	3	U1, U2, U3	ABH 51301 (Neótipo)
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Cañamero, prox. Emblase Cancho del Fresno	1	R9	ABH 51034
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Navezuelas, arriba del pueblo, en el camino a Guadalupe	1	R7	ABH 51035
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Las Villuercas, Alía	1	R10	ABH 51038
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cáceres, Zarza de Montánchez, S <sup>a</sup> de Montánchez	1	R5	ABH 51031
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ciudad Real, Alcoba, Valle de Canalejas (P.N. Cabañeros)	2	F11, F12	ABH 47852
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Ciudad Real, Fuencaliente, S <sup>a</sup> Madrona, Ermita nueva de San Isidro	2	F2, F3	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cuenca, Cañada del Hoyo	5	P6, P7, P8, P9, P10	ABH 51047
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Cuenca, Tragacete, hacia Nacimiento del Río Cuervo	3	P11, P12, S11	ABH 51053
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Guadalajara, Chequilla, frente monolitos de arenisca	3	K11, Q11, Q12	ABH 51048
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Huelva, Almonaster La Real, S <sup>a</sup> Aracena, Cerro de San Cristóbal	2	G4, G5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Huelva, Fuenteheridos, en castaños	4	D1, D2, D3, D4	ABH 50129
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Huelva, Galaroza, márgenes del río	1	G6	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Aldeaquemada, Cascada de la Cimbarra	3	S1, S2, S3	ABH 51039
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Santiago de la Espada, Calar del Cobo	2	T1, T2	ABH 51042
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Jaén, Siles, Calar del Espino, planicie superior	2	T3, T4	ABH 51043
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, León, Collada de Valdeteja	3	Q1, Q2, Q3	ABH 51050
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, León, La Valporquera	2	Q4, Q5	ABH 51051
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Lérida, Áger, Montsec d'Ares hacia Sant Alís, coll d'Ares	5	L7, L8, L9, L10, L11	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Lérida, Pont de Suert	3	Q6, Q7, Q9	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Madrid, Puerto de Somosierra, en lo alto del puerto cerca de las antenas	3	O9, O10, O11	ABH 51055
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Orense, Rubiá, Vilardesilva, en el alto antes de bajar al pueblo.	5	P1, P2, P3, P4, P5	ABH 50075
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Salamanca, La Alberca	4	B1, B3, B4, B5	-----
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Segovia, Carabias hacia Pradales	3	O6, O7, O8	ABH 51056
<i>O. bourgaeaenum</i>	España, Zamora, Cuzcurrita	2	C8, C9	ABH 47143

**Tab. 28 (continuación).** Muestras estudiadas de *Ornithogalum* en los análisis de variabilidad genética.

Especie	Localidad	Número muestras	Códigos banco ADN	Pliego testigo
<i>O. broteroi</i>	España, Huelva, La Nava, Sª de las Herrumbres, Pto. de los Arrumados	2	D11, D12	ABH 50131
<i>O. chionophilum</i>	Chipre, Troodos Mts.	1	K 20637	-----
<i>O. collinum</i>	Italia, Sicilia, Nebrodi, pascoli attorno a Cesarò	1	W5	L. Peruzzi, K.F. Caparelli (2006/513)
<i>O. concinnum</i>	España, Ávila, Hoyocasero, Sª de Gredos, pista antes de cruzar el puente (= <i>O. subcucullatum</i> )	2	E10, E11	ABH 47141
<i>O. concinnum</i>	España, Zamora, Torregamones (localidad <i>Neótipo</i> )	2	G1, G2	ABH 47140
<i>O. concinnum</i>	Portugal, Estremadura, Sintra, Cabo da Roca (= <i>O. roccense</i> )	1	K 20630	ABH 51026
<i>O. divergens</i>	España, Huesca, Jaca	3	N1, N3, N4	ABH 51059
<i>O. divergens</i>	España, Zaragoza, Luna, prox. Ermita de la Misericordia	3	K6, K7, K8	ABH 50128
<i>O. divergens</i>	Italia, Siena	5	M1, M2, M3, M4, M5	ABH 51608
<i>O. divergens</i>	Francia, Jardín Botánico de Brest	3	L1, L2, L3	ABH 51607
<i>O. etruscum</i>	Italia, Toscana, Rocca d'Orcia (localidad clásica)	1	W2	F. Garbari (1992/539-03)
<i>O. gorenflotii</i>	Marruecos, Alto Atlas, 1km below Oukaimeden, Vallée de L'Ourika, alt. 2460m (prox. localidad clásica)	2	H11, H12	Stübing 599 (RNG)
<i>O. gussonei</i>	Italia, Sicilia, Iblei, fra Sortino e Buccheri	1	W6	G. Cesca, L. Peruzzi, N.G. Passalacqua (2006/512)
<i>O. kochii</i>	Eslovenia, Basovizza (TS), NW del Monte Couso, 1 km a Sud di Lippizza (localidad clásica)	1	W1	L. Peruzzi & J.-M. Tison (2007/201)
<i>O. lanceolatum</i> 2	Líbano, road Beirut to Zamble Dab	1	K 21432	-----
<i>O. lanceolatum</i> 1	Sin localidad	1	K 20633	-----
<i>O. montanum</i> 1	Turquía, 48 km before Konya on road from Aksehir	1	K 21557	-----
<i>O. montanum</i> 2	Turquía, División II, Estambul, Büyükdada, Islas Príncipe	1	F6	ABH 50139
<i>O. monticolum</i>	Francia, Les Vignes, Herault, Causse du Larzac, (Macizo Central)	1	W10	J.-M. Tison (2006/533)
<i>O. monticolum</i>	Francia, Mercantour, Saint Martin d'Entraunes (Alpes Maritimos)	1	W8	J.-M. Tison (2006/534)
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, Benissa	1	E3	ABH 50146
<i>O. narbonense</i>	España, Alicante, Gata-Javea, cultivo de almendros	2	E1, E2	ABH 50143
<i>O. orthophyllum</i> 2	Italia, Báltarno, Basilicata	1	W7	J.-M. Tison (2006/139)
<i>O. orthophyllum</i> 1	Italia, Puglia, S. Paolo (NE di S. Simone, tra Martina Franca e Taranto)	1	W4	J.-M. Tison (2006/162)
<i>O. pedicellare</i>	Chipre, Area 4, Ayos Antonios	1	K 20634	-----
<i>O. platyphyllum</i>	Líbano, Monte Sannine	1	K 1493	Chase 1493 K
<i>O. pyrenaicum</i>	España, Huelva, Puebla de Guzmán, río Malagón	3	D5, D6, D7	ABH 50135
<i>O. refractum</i> 2	Italia, Abruzzo, Conca di Capestrano, Aquila	1	U8	L. Peruzzi (2006/528)
<i>O. refractum</i> 1	Yugoslavia, Macedonia, Mount Sinjaciko, summit area.	1	K 20632	-----
<i>O. reverchonii</i>	España, Cádiz, Grazalema, Tajo de los Pajaritos	2	A2, D8	ABH 47138
<i>O. sigmoideum</i>	Turquía, Kop Pass	1	K 20635	-----
<i>O. sintensisii</i>	Irán, Elburz	1	K 20636	-----
<i>O. umbellatum</i>	Sin localidad	1	K 9674	-----
<i>O. umbellatum</i>	Bulgaria, Rila	1	K 1825	Chase 1825 K
<i>O. umbratile</i>	Italia, Puglia, Gargano, Foresta Umbra (margine meridionale) (localidad clásica)	1	W3	J.-M. Tison (2007/166-01)



### 4.2.1. Técnicas de Biología Molecular

#### A) Protocolo de la técnica de AFLP

Los AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) se han llevado a cabo siguiendo el protocolo de AFLP® “Plant Mapping Protocol” de PE Applied Biosystems Inc. (ABI), con ciertas modificaciones para plantas con genoma grande (“large genome”), mayor de 15 pg (1 pg = 980 Mb), atendiendo a las indicaciones de FAY et al. (2005).

Esta técnica se realiza en tres fases –restricción-ligado, amplificación preselectiva y amplificación selectiva– (VOS et al., 1995). Los fragmentos de ADN fueron obtenidos mediante la digestión de 0,5 µg de ADN con dos enzimas de restricción (endonucleasas *EcoRI* y *MseI*) y la unión de los fragmentos de restricción con adaptadores específicos de doble cadena (fase restricción-ligado). Tras esta primera fase, se realizan dos amplificaciones donde se modifica el protocolo estándar de VOS et al. (1995), tal y como se indica a continuación: a) amplificación preselectiva en la que se utilizan cebadores con dos bases añadidas (Tab. 29), en vez de una sola base, y b) amplificación selectiva en la que los cebadores presentan la extensión de tres y cuatro bases (Tab. 30), en vez de emplear siempre cebadores con tres bases. Con estos cambios, se mejora en gran medida la calidad y lectura de los electroferogramas (FAY et al., 2005).

#### B) Selección de los cebadores preselectivos y selectivos (“Primer trial”)

En la fase preselectiva, se seleccionaron dos muestras que presentaran material genético de alta calidad y que procediesen de poblaciones diferentes, pero cercanas entre sí. En nuestro caso, se eligieron ejemplares de la provincia de Alicante: una de la Sierra del Montgó y la otra de la Sierra de Aitana. Al tratarse de plantas con genoma grande, en esta fase se eligieron dos combinaciones de cebadores diferentes, como se detalla en la Tab. 29.

**Tab. 29.** Bases añadidas a los cebadores preselectivos para las dos poblaciones seleccionadas.

<b>Población</b>	<b><i>EcoRI</i></b>	<b><i>MseI</i></b>
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	AG	CT
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	AC	CA

En la fase siguiente, antes de la amplificación selectiva, es necesario seleccionar los cebadores selectivos que aportan una cantidad y calidad de bandas adecuada. Para ello, se probaron nueve combinaciones de cebadores selectivos con las dos muestras elegidas. A partir de la primera combinación de cebadores preselectivos (AG+CT), se probaron tres combinaciones diferentes y con la segunda combinación (AC+CA) se probaron las seis restantes (Tab. 30). En éstas se añadió una base extra a los cebadores *EcoRI* y dos bases extra a los cebadores de *MseI*. De las nueve combinaciones, tres presentaban una marca fluorescente amarilla, tres una marca fluorescente verde y las tres últimas una marca fluorescente azul (Tab. 30). Estos cebadores con marca fluorescente se asocian a *EcoRI* y se denominan por el nombre de JOE (verde), FAM (azul) y NED (amarillo).

**Tab. 30.** Bases añadidas a los cebadores selectivos para las dos poblaciones seleccionadas. \* indica las combinaciones elegidas para los análisis de los AFLP.

<b>Población</b>	<b><i>EcoRI</i></b>	<b><i>MseI</i></b>	<b>Color</b>
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	AGC	CTAC	NED (Amarillo)
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	AGG*	CTAA*	JOE (Verde) *
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	AGG	CTAT	JOE (Verde)
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	ACA*	CAGC*	FAM (Azul) *
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	ACA	CAGT	FAM (Azul)
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	ACT	CAGA	FAM (Azul)
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	ACC	CAGA	NED (Amarillo)
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	ACC	CAGG	NED (Amarillo)
S <sup>a</sup> del Montgó + S <sup>a</sup> de Aitana	ACG	CAGT	JOE (Verde)

De todas las combinaciones obtenidas se pretendía elegir una de cada color, pero sólo se pudieron obtener buenos resultados con las combinaciones azules y verdes, sin que pudieran obtenerse resultados aceptables con el amarillo. Finalmente, se eligieron las combinaciones AGG+CTAA –con fluorescencia verde– y ACA+CAGC –con fluorescencia azul–, dado que éstas ofrecieron la mayor cantidad de bandas.

#### **4.2.2. Análisis de los fragmentos de AFLP**

Los fragmentos de AFLP se separaron con el secuenciador de ABI PRISM 3100, en un gel de poliacrilamida (5%). Los geles fueron analizados con los programas informáticos Genescan 3.1 y Genotyper® 2.0 (PE Applied Biosystems Inc.). Con el último programa indicado, sólo los fragmentos de tamaño variable entre 50 y 500 pares de bases fueron incluidos en una matriz binaria donde los fragmentos de una misma banda fueron marcados como presentes (1) o ausentes (0). La matriz binaria resultante se analizó con los métodos de distancias, aplicando los algoritmos (en adelante, NJ) (Neighbor Joining) y UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean) mediante el programa PAUP versión 4.0d64 para Macintosh (SWOFFORD, 1998). Para conocer el apoyo de los diferentes grupos obtenidos, se realizaron 1000 réplicas con el método de “Bootstrap” (en adelante, BS), con ambos métodos de distancias.

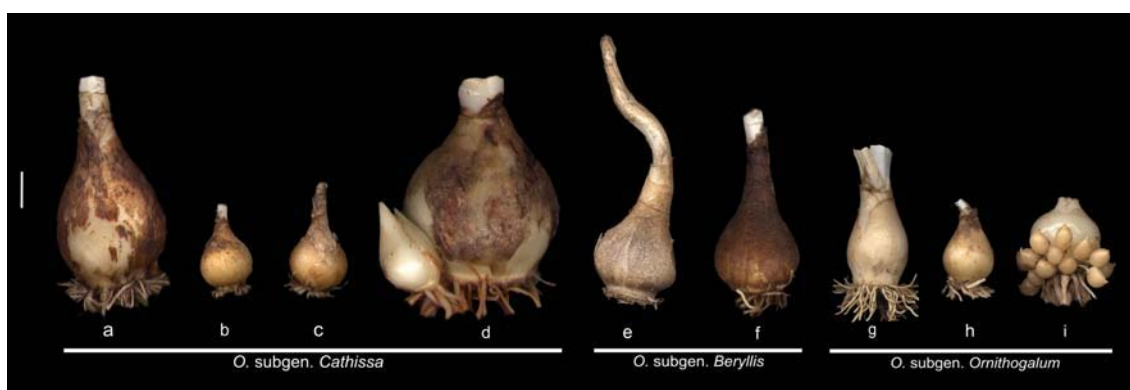
Los valores del número de alelos polimórficos (n. pol.); porcentaje de alelos porlimórficos (%); índice de diversidad de Nei (h) (NEI & LI, 1979); índice de diversidad de Shannon (I) (SHANNON & WEAVER, 1949); índice de F (Fst) fueron calculados con el programa Popgene v. 1.31 (YEH et al. 1999). Además, los cálculos sobre el análisis de la varianza molecular (AMOVA) a diferentes niveles jerárquicos, fueron obtenidos con el programa Arlequin v. 3.1 (EXCOFFIER et al., 2005).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Variabilidad morfológica de *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares

#### A) BULBOS

Los bulbos de las especies ibéricas y baleares de *Ornithogalum* son variables en su tamaño, forma, y coloración de la túnica externa, la cual varía desde blanquecina o grisácea hasta marrón oscuro (Fig. 57).



**Fig. 57.** Bulbos de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

Las especies con bulbos mayores aparecen en *O. arabicum*, *O. reverchonii* y *O. narbonense*, sin que haya diferencias significativas entre ellos, mientras que los más pequeños los presentan *O. broteroi* y *O. divergens*. Éstos muestran diferencias significativas en su longitud frente a la mayor parte de las especies ibéricas y baleares, ya que la anchura máxima del bulbo sólo ha sido significativa en *O. broteroi* frente al resto de las especies estudiadas (Tab. 31).

Además, ciertas especies, como *O. divergens*, *O. arabicum*, *O. reverchonii*, producen bulbos con bulbillos secundarios de manera habitual. Estos bulbillos pueden ser sésiles, de tamaño medio (de 1-4 cm) y aparecer en bajo número (1-7), como en *O. arabicum* (Fig. 57); o estar largamente pediculados (de 2 a 8 mm), ser más pequeños (alrededor de 5 mm) y muy numerosos (hasta 35), como en *O. divergens* (Fig. 57; Tab. 31). En el caso de los bulbillos secundarios, éstos tardan varios años en florecer después de haberse desprendido del bulbo principal. Por otra parte, ciertas especies, como *O.*

*baeticum* y *O. bourgaeum* pertenecientes a *O.* subgen. *Ornithogalum*, a menudo presentan divisiones del bulbo principal en partes iguales, que permanecen incluidas en la túnica externa y generan plantas adultas al año siguiente.

**Tab. 31.** Tamaño del bulbo y número de bulbillos producidos en las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en centímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies, ns: no significativo.

	Longitud Máxima Bulbo	Anchura Máxima Bulbo	Número Bulbillos
<i>O. arabicum</i> (a)	3,5 - 5,5 bcg	3 - 5,5 bce	0-7 bcdefghi
<i>O. broteroi</i> (b)	(1,3) 1,5 - 2,1 acdefhi	(1) 1,1 - 1,5 (1,6) acdefhi	0 ag
<i>O. concinnum</i> (c)	1,6 - 2,5 (3) abdehi	(1) 1,3 - 2,5 (2,8) abdh	0 ag
<i>O. reverchonii</i> (d)	5 - 6 bcefg	2,5 - 4 bcf	0-3 ag
<i>O. baeticum</i> (e)	(1,5) 2 - 3 (3,6) bcdfh	(0,8) 1,4 - 2,5 (2,8) bh	0 ag
<i>O. bourgaeum</i> (f)	(1,3) 1,4 - 3,7 (4,1) bdehi	(0,8) 1 - 3 (4) abdh	0-5 ag
<i>O. divergens</i> (g)	(1,2) 1,9 - 2,4 (3,1) adhi	(1,1) 1,4 - 2,5 (3,5) n.s.	(7) 15 - 23 (35) abcdefhi
<i>O. narbonense</i> (h)	(3) 3,3 - 7 (7,5) bcefg	(2) 2,2 - 4 (4,5) bcef	0 ag
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	3,2 - 5,8 bcgh	2,2 - 3,1 b	0 ag
F	F(8, 422) = 41,51	F(8, 432) = 20,77	F(8, 570) = 39,76

Finalmente, cabe indicar que las especies de *O.* subgen. *Beryllis* a menudo presentan un cuello estrecho y alargado (Fig. 57). En *O. narbonense*, dicho cuello puede ser curvo y estrecho, mientras que *O. pyrenaicum* presenta el cuello más corto y recto.

## B) HOJAS

Las especies estudiadas de *Ornithogalum* presentan, normalmente, hojas largas, acintadas y estrechas, de color verde (Fig. 58). El número de hojas varía desde una única hoja por escapo floral como en *O. broteroi* –que muestra diferencias significativas con el resto de especies–, a varias o numerosas (hasta 12), como en *O. bourgaeum* e incluso en *O. narbonense* (Tab. 32). Respecto a la longitud de las hojas, ésta varía desde 6 cm, en *O. broteroi*, hasta 100 cm, en *O. reverchonii*, apareciendo valores intermedios en los restantes táxones (Tab. 32). Del mismo modo, la anchura de las hojas varía entre 2 mm, en *O. bourgaeum* y 50 mm, en *O. arabicum*. Sólo este último taxon presenta diferencias significativas con las restantes especies (Tab. 32).



**Fig. 58.** Hojas jóvenes de dos especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* de la Península Ibérica: **a.** Hojas de color verde con una banda blanca central estrecha de *O. bourgaeaenum*; **b.** Hojas de color glauco con una banda central ancha de *O. baeticum*. Fotografías tomadas al mismo tiempo y bajo las mismas condiciones de luminosidad.

La hojas de *O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens* (*O.* subgen. *Ornithogalum*) presentan una banda longitudinal central blanquecina, debido a su parénquima en empalizada aclorofílico (Fig. 58). Su epidermis presenta una baja densidad de estomas, probablemente debido a la ausencia de fotosíntesis en dicho parénquima. La anchura de la banda blanca varía entre 0,5 y 3 mm, alcanzando los mayores valores en *O. baeticum*, mientras *O. bourgaeaenum*, raramente supera 1,5 mm. Ambos táxones muestran diferencias significativas en este carácter (Tab. 32). Las especies de los restantes subgéneros presentan hojas sin banda blanca.

**Tab. 32.** Características de las hojas de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud expresadas en centímetros y de anchura en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies, ns: no significativo.

	Número Hojas	Longitud Máxima Hojas	Anchura Máxima Hojas	Anchura Banda Blanca Hojas
<i>O. arabicum</i> (a)	5 - 8 bch	(20) 35 - 75 bcef	20 - 45 (50) bcdefghi	0 efg
<i>O. broteroi</i> (b)	1 acdefghi	(6) 13 - 35 (40) adh	(3) 4 - 9 (12) adfh	0 efg
<i>O. concinnum</i> (c)	2 - 3 (5) abdef	(9) 15 - 30 (45) adh	(4) 6 - 15 (20) adefh	0 efg
<i>O. reverchonii</i> (d)	4 - 6 bc	50 - 80 (100) bcefg	(10) 15 - 25 abcdefghi	0 efg
<i>O. baeticum</i> (e)	(3) 4 - 8 (10) bch	(8) 10 - 30 (38) adh	(3) 4 - 10 (12) acdfh	1 - 3 abcdghi
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	(3) 4 - 10 (12) bc	(6) 8 - 35 (48) adh	(2) 3 - 10 (15) abcdeh	(0,2) 0,5 - 1,5 (2) abcdehi
<i>O. divergens</i> (g)	5 - 8 b	8 - 20 d	3 - 4 adh	1 abcdhi
<i>O. narbonense</i> (h)	(2) 3 - 8 (12) abe	(10) 15 - 50 (67) bcef	(4) 8 - 16 (18) abcdefg	0 efg
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	(4) 5 - 8 ns	40 - 60 (70) ns	(6) 7 - 9 (13) ad	0 efg
<b>F</b>	<b>F(8, 407) = 55,88</b>	<b>F(8, 402) = 17,96</b>	<b>F(8, 396) = 157,65</b>	<b>F(8, 378) = 144,69</b>

Por último, las hojas de *O. broteroi* muestran un apéndice cilíndrico muy característico, de hasta la mitad de la longitud del limbo, aspecto que lo diferencia de las hojas acintadas y de extremos más anchos presentes en las restantes especies de *O.* subgen. *Cathissa*.

### C) INFLORESCENCIA

El tamaño y la morfología de la inflorescencia son caracteres variables que permiten diferenciar los subgéneros presentes en la Península Ibérica y Baleares (Fig. 59; Tab. 33).

Respecto a su longitud, las inflorescencias más cortas aparecen en *O. broteroi* (3-8 cm), que presentan diferencias significativas con la mayoría de las restantes especies (Tab. 33). En cambio, las más largas las presentan *O. narbonense* y *O. pyrenaicum*, las cuales pueden alcanzar hasta 50 cm, mostrando diferencias significativas con la mayor parte de las especies de los restantes subgéneros (Tab. 33).



**Fig. 59.** Inflorescencias de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 5 cm.

Del mismo modo, la mayor longitud del escapo –sin contar la inflorescencia– se presenta en *O. narbonense* (hasta 74 cm), aunque *O. arabicum*, *O. reverchonii* y *O. pyrenaicum* pueden alcanzar normalmente 50-60 cm (Tab. 33). En cambio, el escapo

más corto aparece en las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* (*O. bourgaeum*, *O. baeticum* y *O. divergens*) pudiendo ser de tan sólo 3 cm (Tab. 33).

**Tab. 33.** Tamaño de la inflorescencia y del escapo floral de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en centímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	Longitud Inflorescencia	Anchura Inflorescencia	Longitud Escapo
<b><i>O. arabicum</i></b> (a)	(5) <b>6 - 12</b> (14) b	(4) <b>5 - 6</b> (7) bcdgi	(30) <b>40 - 60</b> (65) bcdefgh
<b><i>O. broteroi</i></b> (b)	(1,5) <b>3 - 8</b> (11) adphi	<b>0,3 - 0,4</b> (0,6) aefgh	(8) <b>9 - 16</b> (19) acdehi
<b><i>O. concinnum</i></b> (c)	(2) <b>3 - 12</b> (16) dhi	(0,3) <b>0,4 - 0,6</b> (0,7) aefgh	(8) <b>10 - 20</b> (26) abdefhi
<b><i>O. reverchonii</i></b> (d)	(6) <b>10 - 20</b> (25) bcef	(1) <b>1,5 - 2,5</b> (3,5) aefg	(20) <b>30 - 50</b> (55) abcfeigi
<b><i>O. baeticum</i></b> (e)	(3) <b>4 - 11</b> dhi	(2) <b>3 - 8</b> bcdgi	(2) <b>3 - 11</b> (19) abcdhi
<b><i>O. bourgaeum</i></b> (f)	(1,5) <b>2 - 10</b> (14) bdhi	(1,7) <b>2,2 - 9</b> (10) bcdghi	(1,7) <b>3 - 18</b> (27) acdhi
<b><i>O. divergens</i></b> (g)	(4) <b>5 - 10</b> (12) hi	(7) <b>9 - 18</b> abcdefhi	(5) <b>7 - 17</b> adhi
<b><i>O. narbonense</i></b> (h)	(15) <b>20 - 36</b> (50) bcefg	(1) <b>1,5 - 2,6</b> bcfg	(45) <b>50 - 74</b> abcfeigi
<b><i>O. pyrenaicum</i></b> (i)	(10) <b>14 - 38</b> (50) aefg	(0,8) <b>1,5 - 3,5</b> (4,8) aefg	(10) <b>18 - 50</b> (61) bcdefgh
<b>F</b>	<b>F(8, 568) = 33,07</b>	<b>F(8, 567) = 122,95</b>	<b>F(8, 568) = 332,04</b>

La anchura de la inflorescencia también aporta diferencias interesantes entre las especies estudiadas. La inflorescencia de *O. broteroi* es la más estrecha (0,3-0,4 cm), seguida de cerca por *O. concinnum* (0,4-0,6 cm); en cambio, la más ancha aparece en *O. divergens* (hasta 18 cm) y presenta diferencias significativas frente a las demás especies estudiadas (Tab. 33).

El número de flores por inflorescencia varía entre menos de 10, en *O. broteroi*, y más de 50 en *O. narbonense* y *O. pyrenaicum*, presentando en ambos casos diferencias significativas con las restantes especies, que presentan valores intermedios (Tab. 34).

Las especies de *O.* subgen. *Cathissa* (*O. broteroi*, *O. concinnum*, *O. reverchonii* y *O. arabicum*) presentan inflorescencias de tamaño y forma variable, desde alargadas y estrechas, espiciformes o racemosas (Fig. 59a, b, c), a más anchas y pseudocorimbosas (Fig. 59d). Las flores de *O. broteroi* y *O. concinnum* son sentadas o muy cortamente pediceladas (1-4 mm), presentando diferencias significativas con las especies de los otros subgéneros, y sus pedicelos florales son erectos (15°-20°) (Tab. 34). En cambio, las de *O. reverchonii* tienen pedicelos florales en general más largos (3-18 mm) (Tab. 35), y éstos son patentes o erecto-patentes (70°-80°). Respecto a *O. arabicum*, sus



pedicelos son erecto-patentes (25°-40°) y los más largos del subgénero (7-50 mm) (Tab. 35).

**Tab. 34.** Características de las inflorescencias de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	Número Flores	Ángulo Pedicelos Floración	Ángulo Pedicelos Fructificación
<i>O. arabicum</i> (a)	(8) 15 - 25 (30) b	25° - 40° b c d h	5° - 10° g
<i>O. broteroi</i> (b)	(2) 3 - 7 (9) a c d e f h i	15° - 20° a d e f g h i	5° - 10° e f g
<i>O. concinnum</i> (c)	(4) 7 - 20 (33) b h i	15° - 20° a d e f g h i	5° - 10° e f g
<i>O. reverchonii</i> (d)	(9) 10 - 15 (18) b h i	70° - 80° a b c e f g	5° - 10° e f g
<i>O. baeticum</i> (e)	(3) 4 - 18 (21) b h i	(20°) 30° - 60° (80°) b c d h i	(30°) 40° - 80° (90°) b c d g h i
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	(3) 4 - 25 (36) b h i	(20°) 30° - 60° (80°) b c d h i	(30°) 40° - 80° (90°) b c d g h i
<i>O. divergens</i> (g)	4 - 20 h i	40° - 45° b c d h i	(75°) 80° - 100° a b c d e f h i
<i>O. narbonense</i> (h)	(12) 19 - 64 (79) b c d e f g	(60°) 70° - 90° a b c e f g	5° - 10° e f g
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	(20) 25 - 55 (65) b c d e f g	(60°) 70° - 90° b c e f g	5° - 10° e f g
<b>F</b>	<b>F(8, 569) = 35,95</b>	<b>F(8, 559) = 126,97</b>	<b>F(8, 425) = 101,89</b>

Las especies de *O.* subgen. *Beryllis* (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*) muestran inflorescencias muy alargadas (hasta 50 cm de longitud), cilíndrico-cónicas, estrechas o de anchura media (Fig. 59e, f). Los pedicelos florales inferiores e intermedios varían entre 11-38 mm y muestran diferencias significativas con la mayoría de las restantes especies (Tab. 35). Sin embargo, la longitud de los pedicelos superiores es muy variable dependiendo del estado de madurez de la inflorescencia, por lo que, en general, no muestran diferencias significativas entre las especies estudiadas. Además, sus pedicelos florales son patentes o erecto patentes (70°-90° respecto al eje de la inflorescencia), en cambio, los fructíferos son totalmente erectos y adpresos al escapo (Tab. 34).

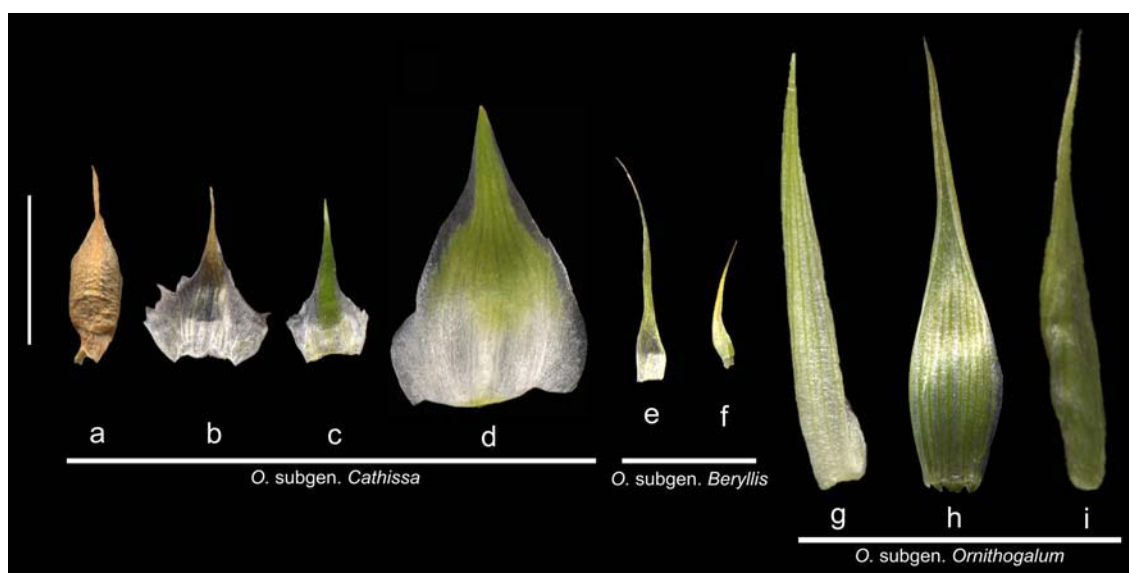
Por último, los tres representantes de *O.* subgen. *Ornithogalum* (*O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens*) presentan inflorescencias corimbosas o corimbo-racemosas, anchas y de longitud intermedia (Fig. 59g, h, i), con flores inferiores largamente pediceladas (17-100 mm) (Tab. 35). Cabe destacar que el ángulo de los pedicelos fructíferos de estas especies varía entre 40° y 100°, y muestran diferencias significativas frente a las de los restantes subgéneros, que los presentan erectos o adpresos al escapo (Tab. 34).

**Tab. 35.** Longitud de los pedicelos de la inflorescencia de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	Longitud Pedicelos Inferiores	Longitud Pedicelos Intermedios	Longitud Pedicelos Superiores
<i>O. arabicum</i> (a)	(25) <b>30 - 50</b> (55) bcdghi	(20) <b>30 - 40</b> (45) bcdhi	(2) <b>7 - 15</b> (18) b
<i>O. broteroi</i> (b)	<b>1 - 4</b> (5) aefghi	<b>1 - 2</b> (3) aefghi	<b>0,1 - 1</b> aefghi
<i>O. concinnum</i> (c)	<b>2 - 8</b> aefghi	<b>1 - 4</b> (5) aefghi	<b>1 - 2</b> (3) efg
<i>O. reverchonii</i> (d)	(7) <b>9 - 18</b> (25) aefg	(6) <b>8 - 15</b> (18) aefg	(2) <b>3 - 8</b> (10) be
<i>O. baeticum</i> (e)	(21) <b>25 - 45</b> (55) bcdghi	(17) <b>20 - 40</b> (48) bcdghi	(3) <b>6 - 25</b> (35) bcdghi
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	(10) <b>17 - 65</b> (80) bcdghi	(10) <b>14 - 50</b> (60) bcdghi	(1) <b>2 - 20</b> (30) bce
<i>O. divergens</i> (g)	(50) <b>60 - 100</b> (120) abcdefghi	(35) <b>40 - 70</b> (85) abcdefghi	(3) <b>4 - 30</b> (35) bc
<i>O. narbonense</i> (h)	(12) <b>15 - 38</b> (48) abcefg	(9) <b>12 - 26</b> abcefg	<b>2 - 20</b> be
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	(9) <b>13 - 25</b> (29) abcefg	(8) <b>11 - 17</b> (19) abcefg	<b>2 - 6</b> (9) be
<b>F</b>	<b>F(8, 568) = 137,45</b>	<b>F(8, 566) = 111,52</b>	<b>F(8, 562) = 72,93</b>

### C1. Brácteas

Respecto a la morfología y tamaño de las brácteas de la inflorescencia, de nuevo, varían entre las especies de los diferentes subgéneros estudiados (Fig. 60; Tab. 36).



**Fig. 60.** Brácteas de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

Las brácteas de mayor longitud en las especies ibéricas y baleares aparecen en *O. baeticum*, alcanzando de forma habitual hasta 70 mm, seguidas de *O. bourgaeaenum*, *O. divergens* y *O. arabicum* con hasta unos 50 mm (Tab. 36). En cambio, las más cortas están presentes en *O. pyrenaicum*, *O. broteroi* y *O. concinnum* (Tab. 36). Respecto a su anchura, *O. arabicum* posee las más anchas (hasta 22 mm), y *O. pyrenaicum* las más estrechas (2,5-4 mm), mostrando ambas diferencias significativas frente a la mayor parte de especies estudiadas (Tab. 36).

**Tab. 36.** Dimensiones de la bráctea inferior de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	Bráctea Inferior	
	Longitud	Anchura
<b><i>O. arabicum</i></b> (a)	(18) <b>25 - 50</b> (55) b c h i	<b>10 - 22</b> b c d e f g h i
<b><i>O. broteroi</i></b> (b)	(7) <b>8 - 20</b> (25) a d e f g	(3) <b>4 - 8</b> (9) a e g i
<b><i>O. concinnum</i></b> (c)	(8) <b>9 - 16</b> (19) a d e f g	(4) <b>5 - 8</b> a e g h i
<b><i>O. reverchonii</i></b> (d)	(18) <b>20 - 30</b> (32) b c e i	(5) <b>6 - 8</b> (10) a g h i
<b><i>O. baeticum</i></b> (e)	(20) <b>30 - 70</b> b c d f h i	(4) <b>5 - 10</b> (12) a b c f h i
<b><i>O. bourgaeaenum</i></b> (f)	(15) <b>17 - 55</b> (70) b c e h i	(3) <b>4 - 10</b> (13) a e g h i
<b><i>O. divergens</i></b> (g)	(27) <b>45 - 50</b> b c h i	<b>6 - 10</b> (12) a b c d f h i
<b><i>O. narbonense</i></b> (h)	(10) <b>12 - 22</b> (26) a e f g	<b>2 - 5</b> (6) a c d e f g
<b><i>O. pyrenaicum</i></b> (i)	(8) <b>9 - 15</b> (19) a d e f g	(2) <b>2,5 - 4</b> a b c d e f g
<b>F</b>	<b>F(8, 570) = 98,03</b>	<b>F(8, 570) = 77,04</b>

Si se analiza por subgéneros, las brácteas en *O.* subgen. *Cathissa* son variables en tamaño (8-50 mm de longitud), deltoideas, anchas en la base y estrechadas o aristadas en el ápice, a menudo con dientes en el borde de su tercio basal. Por lo común, éstas son blancas en la base y coloreadas en su ápice, excepto en *O. reverchonii* que las presenta pajizas (Fig. 60a-d).

En las especies de *O.* subgen. *Beryllis* (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*), las brácteas son pequeñas y estrechas, aunque algo ensanchadas en la base y largamente aristadas en el ápice (Fig. 60e, f). La especie *O. pyrenaicum* presenta las brácteas más cortas y estrechas de todas las especies estudiadas (rango habitual: 9-15 × 2,5-4 mm) (Tab. 36).

Por último, las brácteas en *O.* subgen. *Ornithogalum* son lanceoladas, grandes y alargadas, de color verdoso y con numerosos nervios longitudinales más oscuros (Fig. 60g-i). Cabe destacar que la longitud relativa de la bráctea con su pedicelo floral es muy variable, incluso dentro de una misma población; especialmente en *O. bourgaeaenum* y *O. baeticum*, pudiendo ser desde casi la mitad de la longitud de su pedicelo, a ser un poco más larga que éste. En cambio, *O. divergens* siempre posee brácteas mucho más cortas que los pedicelos inferiores, las cuales suelen ser de aproximadamente la mitad de su longitud y a menudo reflejas.

## D) FLORES

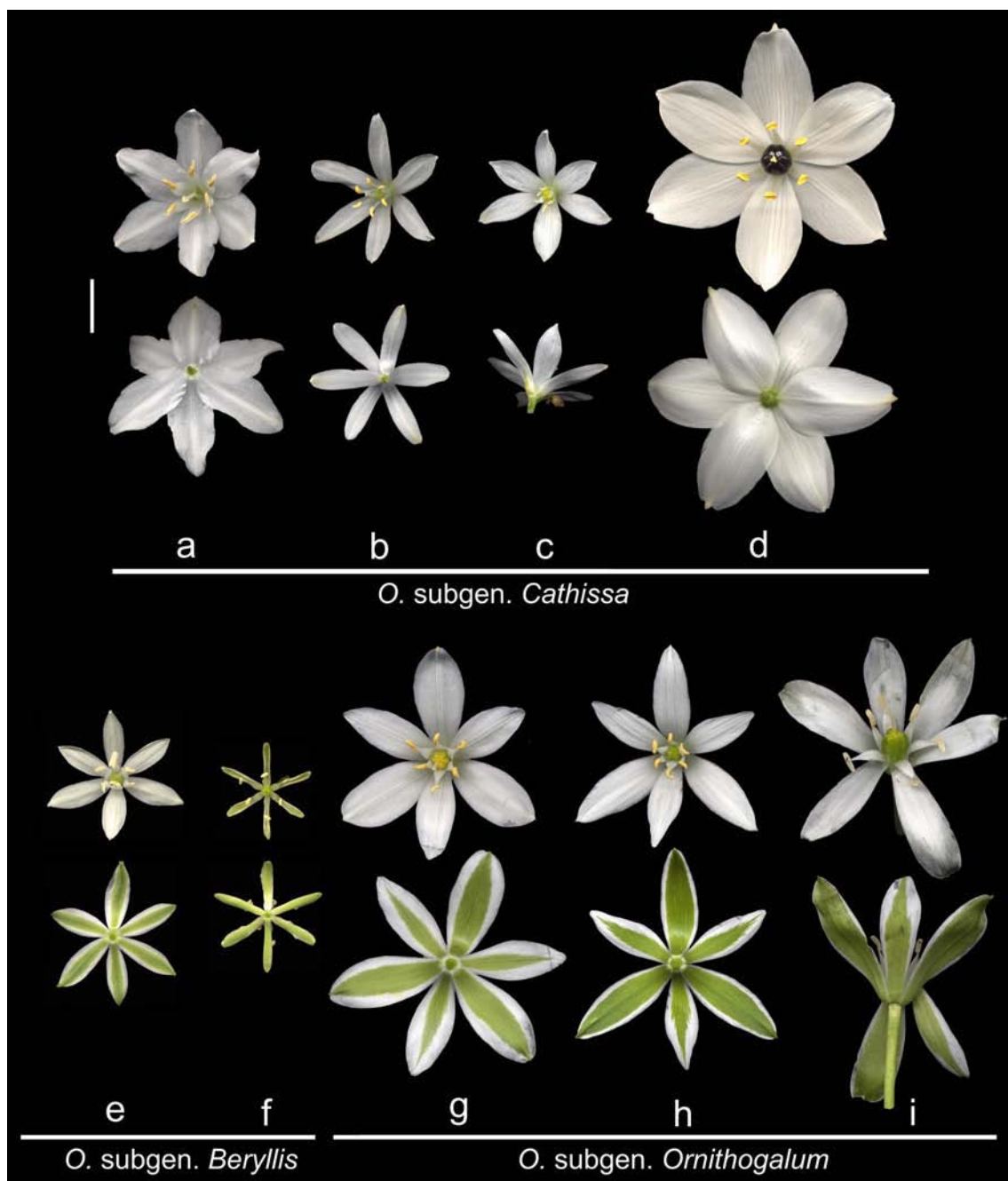
Las flores de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares muestran una elevada variabilidad en su forma, tamaño y coloración (Fig. 61; Tab. 37, Tab. 38).

**Tab. 37.** Características de las flores y tépalos de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de diámetro y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	<b>Diámetro Flor</b>	<b>Color Tépalos</b>	<b>Anchura Banda Verde Tépalos Interno</b>	<b>Anchura Banda Verde Tépalos Externo</b>
<i>O. arabicum</i> (a)	40 - 45	Blanco	Ausente	Ausente
<i>O. broteroi</i> (b)	25 - 30	Blanco	Ausente	Ausente
<i>O. concinnum</i> (c)	25 - 30	Blanco	Ausente	Ausente
<i>O. reverchonii</i> (d)	(25) 35 - 40	Blanco	Ausente	Ausente
<i>O. baeticum</i> (e)	30 - 40	Blanco y verde	(0,7) 1 - 3 g i	(2) 2,5 - 4,5 (5) g h i
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	30 - 35	Blanco y verde	(1) 1,2 - 3,5 (4) g i	2 - 5 (7) g h i
<i>O. divergens</i> (g)	35 - 45	Blanco y verde	3 - 4 e f h i	4,5 - 7 e f h i
<i>O. narbonense</i> (h)	20 - 30	Blanco y verde	1 - 2 g	1 - 2 e f g
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	18 - 23	Amarillento y verde	0,6 - 1,2 e f g	0,6 - 1,2 e f g
<b>F</b>	-	-	<b>F(8, 472) = 172,28</b>	<b>F(8, 472) = 294,29</b>

Los tépalos pueden ser completamente blancos por ambas caras, como en las especies de *O.* subgen. *Cathissa* (Fig. 61a-d; Tab. 37), o presentar en el dorso una banda verde longitudinal a lo largo del nervio medio, como en las especies de *O.* subgen. *Beryllis* y *O.* subgen. *Ornithogalum* (Fig. 61e-i; Tab. 37). La anchura de dicha banda

varía entre 0,6-2 mm en *O. narbonense* y *O. pyrenaicum*, y entre 1-7 mm en las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum*, presentando *O. divergens* la mayor anchura, con diferencias significativas frente a las restantes especies con banda verde (Tab. 37).



**Fig. 61.** Flores de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares (línea superior: vista frontal; línea inferior: vista dorsal): **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

Cabe destacar que, *O. pyrenaicum* es la única especie ibérica que presenta los tépalos amarillentos o verdosos en su cara adaxial, a diferencia del resto de especies que los poseen blancos (Fig. 61f; Tab. 37).

El diámetro floral varía entre 18-23 mm en *O. pyrenaicum* y 35-45 mm en *O. arabicum* y *O. divergens*, mientras que la mayoría de las restantes especies presentan flores de 20-35 mm (Tab. 37). Del mismo modo, los tépalos menores y más estrechos (7-10 × 2-2,5 mm) aparecen en *O. pyrenaicum*, mientras los mayores y más anchos (23-26 × 12-16 mm) los muestra *O. arabicum*, con diferencias significativas frente a las restantes especies (Tab. 38), que poseen valores intermedios.

**Tab. 38.** Dimensiones de los tépalos de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	Tépalo Interno		Tépalo Externo	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
<i>O. arabicum</i> (a)	(21) 23 - 25 (26) bc efhi	(11) 12 - 14 (15) bc defghi	(21) 23 - 26 (27) bc fhi	(11) 13 - 16 bc defghi
<i>O. broteroi</i> (b)	(11) 13 - 18 (19) a defgi	(3) 3,5 - 5,5 a defgi	(11) 13 - 18 (19) a defgi	(3) 3,5 - 5 a defgi
<i>O. concinnum</i> (c)	(12) 13 - 16 (18) a defgi	4,5 - 5 (6) a dgi	13 - 16 (18) a defgi	(3,5) 4 - 5 (6) a defgi
<i>O. reverchonii</i> (d)	(18) 20 - 23 (25) bc fhi	(7) 8 - 10 ab cefghi	(17) 21 - 24 (26) bc fhi	(7) 8 - 10 (11) ab cefhi
<i>O. baeticum</i> (e)	(15) 16 - 24 (27) ab c fhi	(4) 4,5 - 8 (9,5) ab dfhi	(16) 17 - 25 (27) bc fhi	5 - 9 (10) ab cdfhi
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	(8) 11 - 22 (26) ab defghi	(3) 3,5 - 6,5 (8) a defgi	(9) 12 - 24 (27) ab defghi	(3) 4 - 8 (10) ab defghi
<i>O. divergens</i> (g)	20 - 25 bc fhi	(5) 6 - 8 ab cdfhi	23 - 27 bc fhi	7 - 8,5 ab c fhi
<i>O. narbonense</i> (h)	(10) 11 - 14 (15) a defg	(2,5) 3 - 4,5 (5) a defg	11 - 14 (15) a defg	(2,5) 3 - 4 (4,5) a defgi
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	7 - 10 (11) ab cdefg	(1,5) 2 - 2,5 ab cdefgh	7 - 10 (11) ab cdefg	(1,5) 2 - 2,5 ab cdefgh
F	F(8, 435) = 49,43	F(8, 425) = 51,26	F(8, 435) = 52,72	F(8, 425) = 124,57

Cabe destacar que los tres representantes de *O.* subgen. *Ornithogalum* (*O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens*) muestran tépalos de tamaño muy variable (Tab. 38), incluso en un mismo individuo o población. Del mismo modo, la forma también es muy variable, siendo desde estrechos y agudos a mucho más anchos y obtusos. De todos modos, se observan ciertas tendencias interesantes, desde los tépalos algo más largos y anchos de *O. divergens*, a los más cortos y estrechos de *O. bourgaeaenum*, presentando *O. baeticum* valores intermedios (Tab. 38).

## D1. Androceo

Los estambres de las especies ibéricas y baleares de *Ornithogalum* se disponen en dos verticilos con alturas diferentes. Los internos o superiores poseen filamentos un poco más largos y anchos que los externos o inferiores (Tab. 39). Los filamentos

internos ensanchados se aproximan a las paredes del ovario que poseen los nectarios septales.

Las especies estudiadas muestran una acusada variabilidad morfológica en los estambres (Fig. 62), lo que permite diferenciar los subgéneros y especies considerados. Los filamentos más largos y anchos ( $10-12 \times 2-3$  mm) aparecen en *O. arabicum* y *O. divergens*, mientras los más cortos los posee *O. pyrenaicum* (5-6,2 mm) y los más estrechos *O. broteroi* y *O. concinnum* (1-1,3 mm) (Tab. 39).



**Fig. 62.** Estambres de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares (izquierda: estambre interno; derecha: estambre externo): **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

Por subgéneros, las especies de *O. subgen. Cathissa* presentan estambres con filamentos acintados o triangulares, de anchura variable y sin expansiones abruptas (Fig. 62a-d). *O. reverchonii* presenta las anteras más grandes de todas las especies estudiadas ( $4-5 \times 1-1,2$  mm) (Fig. 62, Tab. 40) y sus filamentos son los más anchos del subgénero (2-3 mm), junto a *O. arabicum* (Fig. 62; Tab. 39). En cambio, los filamentos de *O. concinnum* y *O. broteroi* son los más estrechos (Fig. 62; Tab. 39) y sus anteras las más pequeñas en términos absolutos (Fig. 62; Tab. 40).

Respecto a los filamentos en *O. subgen. Beryllis* (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*), éstos presentan expansiones abruptas en su mitad basal, quedando la mitad superior del filamento muy estrechada (Fig. 62e, f). Además, los filamentos de *O. pyrenaicum* son los más cortos de entre todas las especies estudiadas, y muestran diferencias significativas frente a la mayoría de ellas (Tab. 39).

Por último, las especies de *O. subgen. Ornithogalum* presentan filamentos acintados y ensanchados en casi toda su longitud (1-2,5 mm de anchura), estrechándose de forma progresiva en su zona apical (Fig. 62g-i). *O. bourgaeaenum* posee los filamentos más cortos del subgénero, y *O. divergens* los más largos, mostrando *O.*

*baeticum* valores intermedios (Tab. 39). Las anteras de estas especies varían entre 2-3,5 mm de longitud y 0,5-1,5 mm de anchura (Tab. 40).

**Tab. 39.** Dimensiones de los filamentos estaminales de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

	Filamento Interno		Filamento Externo	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
<i>O. arabicum</i> (a)	10 - 12 bfhi	2 - 3 bcefh	10 - 12 befhi	2 - 3 bcefh
<i>O. broteroi</i> (b)	(5) 6 - 8 acdeg	1 - 1,3 adefg	(5) 6 - 8 acdeg	1 - 1,3 adeg
<i>O. concinnum</i> (c)	(6) 8 - 9 (10) bi	1 - 1,3 adefgh	(6) 8 - 9 (10) bfhi	1 - 1,3 adeg
<i>O. reverchonii</i> (d)	(8) 9 - 10 (11) bfhi	2 - 3 bcfi	(8) 9 - 10 bfhi	2 - 3 bcefh
<i>O. baeticum</i> (e)	(7,5) 8 - 11 (12) bfhi	(1,8) 2 - 2,5 (3) abcfg	7 - 10 (12) abfghi	1,5 - 2 (2,2) abcdfg
<i>O. bourgaeum</i> (f)	(5) 6 - 10 (12) adeg	1,2 - 2,5 (3,5) abcdeg	(4,5) 5 - 9 (10) acdeg	1 - 2 adeg
<i>O. divergens</i> (g)	10 - 12 bfhi	2 - 3 bcefh	10 - 11 befhi	1,8 - 2,3 bcefh
<i>O. narbonense</i> (h)	(6) 6,5 - 7,5 (8) adeg	1,2 - 2 acg	(5) 6 - 7,5 acdeg	1,1 - 1,5 (1,7) adg
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	5,5 - 6,2 acdeg	(1,2) 1,4 - 1,8 adg	5 - 6 acdeg	1,2 - 1,4 adg
<b>F</b>	<b>F(8, 368) = 51,92</b>	<b>F(8, 364) = 21,72</b>	<b>F(8, 368) = 64,62</b>	<b>F(8, 364) = 50,01</b>

**Tab. 40.** Dimensiones de las anteras dehiscentes de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

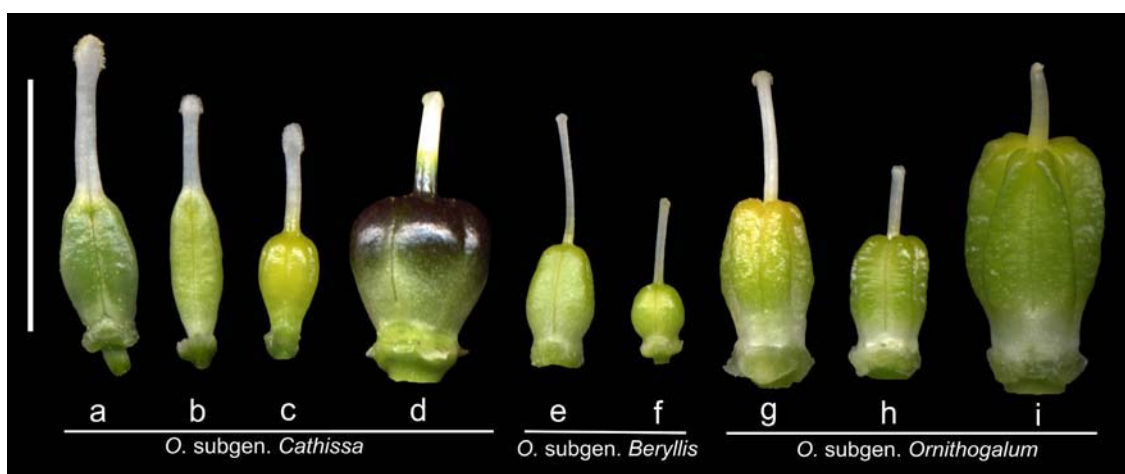
	Antera Interna		Antera Externa	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
<i>O. arabicum</i> (a)	2 - 3 bcfi	1 - 1,5 bcefi	2 - 3 bcfi	1 - 1,5 bcefi
<i>O. broteroi</i> (b)	2 defgh	1 adefgh	2 defgh	1 adefgh
<i>O. concinnum</i> (c)	2 adeg	1 a	2 adeg	1 a
<i>O. reverchonii</i> (d)	4 - 5 bcefh	1 - 1,2 bf	4 - 5 bcefh	1 - 1,2 bf
<i>O. baeticum</i> (e)	(2) 2,5 - 3 (4) bcdfi	0,7 - 1 abh	(2) 2,5 - 3 (4) bcdfi	0,7 - 1 abh
<i>O. bourgaeum</i> (f)	(1,5) 2 - 3 (4) abdegi	0,5 - 1,5 (2) adh	(1,5) 2 - 3 (4) abdegi	0,5 - 1,5 (2) adh
<i>O. divergens</i> (g)	3 - 3,5 bcfi	1 - 1,5 b	3 - 3,5 bcfi	1 - 1,5 b
<i>O. narbonense</i> (h)	2 bdi	1 - 1,5 bef	2 bdi	1 - 1,5 bef
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	1,5 - 2 defgh	0,8 - 1,2 a	1,5 - 2 defgh	0,8 - 1,2 a
<b>F</b>	<b>F(8, 364) = 53,35</b>	<b>F(8, 364) = 17,18</b>	<b>F(8, 364) = 52,13</b>	<b>F(8, 364) = 17,08</b>



## D2. Gineceo

Del mismo modo que en los apartados anteriores, el gineceo es muy variable en cuanto a su tamaño, forma o coloración (Fig. 63), lo que permite diferenciar los subgéneros y especies consideradas.

El ovario más pequeño aparece en *O. pyrenaicum* (2-3 × 1,2-2,5 mm), mientras los más largos los presentan *O. arabicum*, *O. reverchonii* y *O. divergens* (6-8 mm), y el más ancho *O. arabicum* (6-7 mm), que muestra diferencias significativas con las restantes especies estudiadas (Fig. 63; Tab. 41).



**Fig. 63.** Pistilos de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

Las especies de *O.* subgen. *Cathissa* presentan ovarios elípticos, fusiformes o globosos, de color verdoso, amarillento o negro, con estilos blancos algo engrosados de 4-6 mm (Tab. 41) y estigmas ligeramente capitados, trígono y glandulosos (Fig. 63a-d). La longitud del ovario varía desde 3 mm en *O. broteroi* hasta 8 mm en *O. arabicum* y su anchura desde 2-3 mm en *O. reverchonii*, *O. broteroi* y *O. concinnum*, hasta 6-7 mm en *O. arabicum* (Tab. 41).

Los pistilos de las especies de *O.* subgen. *Beryllis* (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*) tienen ovarios desde oblongos a subsféricos de color verde, estilos delgados y blanquecinos, y estigmas puntiformes (Fig. 63e, f). En cuanto a *O. pyrenaicum*, de nuevo alcanza los valores mínimos de las especies ibéricas y baleares en la longitud de su ovario (2-3 mm) (Tab. 41).

**Tab. 41.** Características del gineceo de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

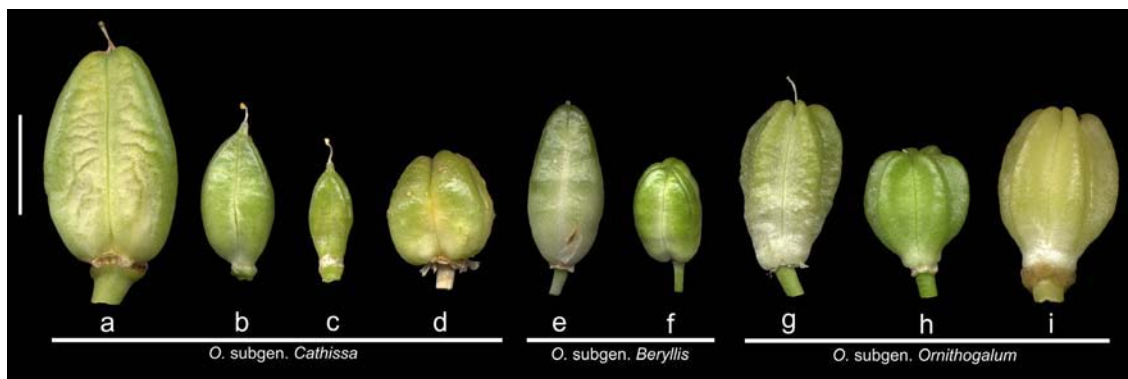
	Longitud Ovario	Anchura Ovario	Color Ovario	Longitud Estilo
<i>O. arabicum</i> (a)	6 - 8 b e f h i	6 - 7 b c d e f g h i	Negro brillante	4 - 5 f i
<i>O. broteroi</i> (b)	3 - 3,5 (4) a d e g	2 - 3 a e g	Verde	4 - 5 d f i
<i>O. concinnum</i> (c)	4 - 5 (6) d g i	2 a d e g	Verde	4 - 5 f i
<i>O. reverchonii</i> (d)	6 - 7 b c e f h i	2,5 - 3 a c i	Verde	(4) 5 - 6 b f g h i
<i>O. baeticum</i> (e)	4 - 6 (7) a b d f g h i	3 - 4 (5) a b c f h i	Verde	(3,8) 4 - 6 f g h i
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	(2) 2,5 - 5 (7) a d e g i	(1,5) 2 - 3,5 (4) a e g i	Verde	(2) 2,5 - 3,5 (3,7) a b c d e
<i>O. divergens</i> (g)	6 - 7 (8) b c e f h i	1 - 1,5 a b c f h i	Verde	3,5 - 4 d e i
<i>O. narbonense</i> (h)	(2) 3 - 4 (5) a d e g i	2 - 3 a e g	Verde	(2) 3 - 4 (5) d e f i
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	2 - 3 a c d e f g h	1,2 - 2,5 a d e f g	Verde	(2) 2,5 - 4 a b c d e g h
<b>F</b>	<b>F(8, 381) = 53,14</b>	<b>F(8, 381) = 68,67</b>	-	<b>F(8, 381) = 106,30</b>

Por último, *O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens* (*O.* subgen. *Ornithogalum*) presentan ovarios oblongos, truncados en el ápice, de color verde o amarillento; estilos blanquecinos y alargados; y estigmas puntiformes y trígono (Fig. 63g, h, i). La longitud del estilo varía entre las tres especies del subgénero. *O. baeticum* presenta estilos largos, normalmente de 4-6 mm, mientras *O. bourgaeaenum* y *O. divergens* nunca superan los 4 mm, encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos (Tab. 41).

En una sección transversal de los ovarios de *O.* subgen. *Ornithogalum* se reconocen 6 costillas manifiestas. En cambio, las secciones de los ovarios de los restantes subgéneros siempre son subesféricas o trígono, pero nunca con 6 costillas pronunciadas, como se detallará en el siguiente apartado sobre las cápsulas.

## E) FRUTOS

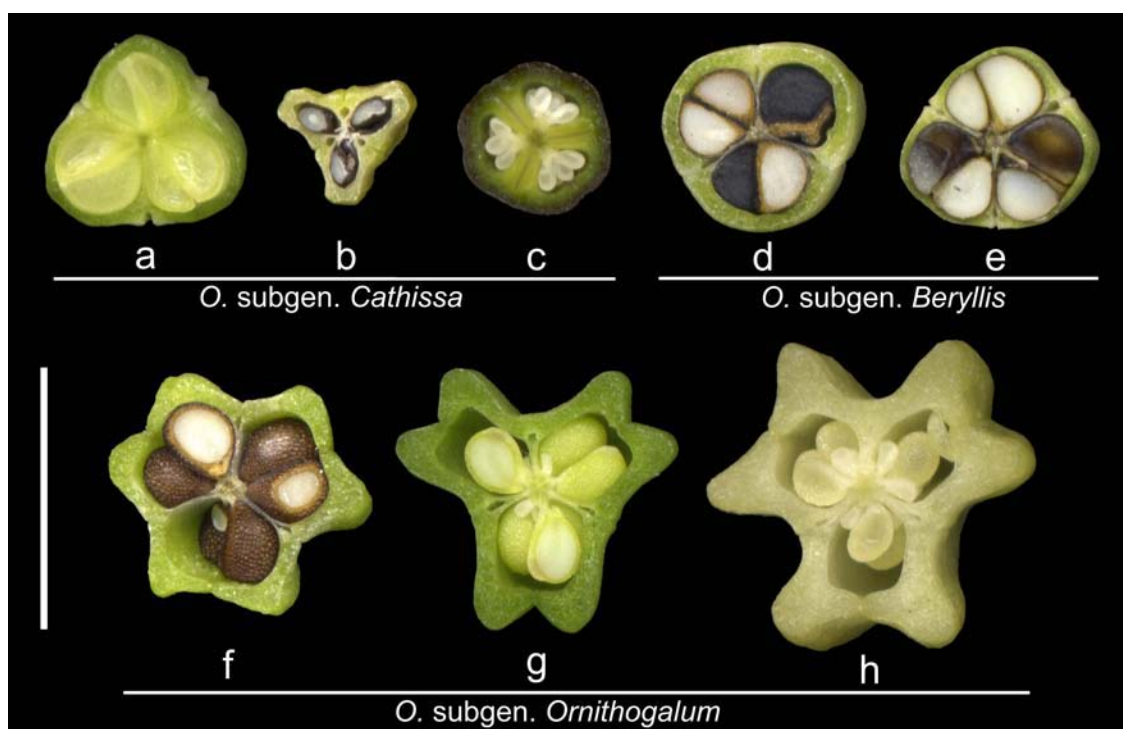
Las cápsulas de las especies ibéricas y baleares de *Ornithogalum* son muy variables en tamaño y forma (Fig. 64; Tab. 42). La cápsula más larga aparece en *O. reverchonii* (Fig. 64) (hasta 25 mm) y muestra diferencias significativas con las restantes especies estudiadas (Tab. 42), mientras las más cortas se dan en *O. pyrenaicum* y *O. broteroi* (7-9 mm) (Fig. 64; Tab. 42).



**Fig. 64.** Vista lateral de las cápsulas de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*; **i.** *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

Las especies de *O.* subgen. *Cathissa* presentan cápsulas de morfología variable, lanceoladas, elípticas, oblongas o globosas (Fig. 64a-d), y con sección más o menos trígona (Fig. 65a-c). Su tamaño varía considerablemente entre las 4 especies estudiadas (Tab. 42). La cápsula de *O. reverchonii* es la de mayor tamaño ( $20\text{-}25 \times 12\text{-}13$  mm), mientras *O. broteroi* genera las cápsulas más pequeñas de entre todas las especies estudiadas ( $7\text{-}9 \times 3\text{-}4$  mm) y *O. concinnum* muestra valores intermedios, si bien, produce el mayor número de semillas por cápsula del subgénero (Fig. 64) (Tab. 42). Respecto a *O. arabicum*, su cápsula es algo desviante dentro del subgénero debido a su mayor anchura, que es similar a su longitud (Fig. 64; Tab. 42). Cabe indicar que la placentación de sus primordios seminales es axial multiseriada, a diferencia del resto de especies íbero-baleares donde es axial biseriada (Fig. 65c), aunque su producción de semillas es muy escasa. Se ha observado que en numerosas ocasiones las cápsulas de esta especie no llegan a madurar y, por lo tanto, no producen semillas viables.

Las especies de *O.* subgen. *Beryllis* (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*) presentan cápsulas alargadas, de lanceoladas a oblongas (Fig. 64e, f) y de sección ligeramente trígona (Fig. 65d, e). Atendiendo a su tamaño, son medianas desde un punto de vista general ( $8,5\text{-}15 \times 5\text{-}7$  mm) (Tab. 42). Respecto al número de semillas producidas por cápsula, la media suele rondar entre 10-12 semillas (Tab. 42), que es el valor más bajo de las especies ibéricas y baleares (a excepción de *O. arabicum*), aunque esto se compensa en gran medida con el elevado número de cápsulas producidas en cada inflorescencia (20-50).

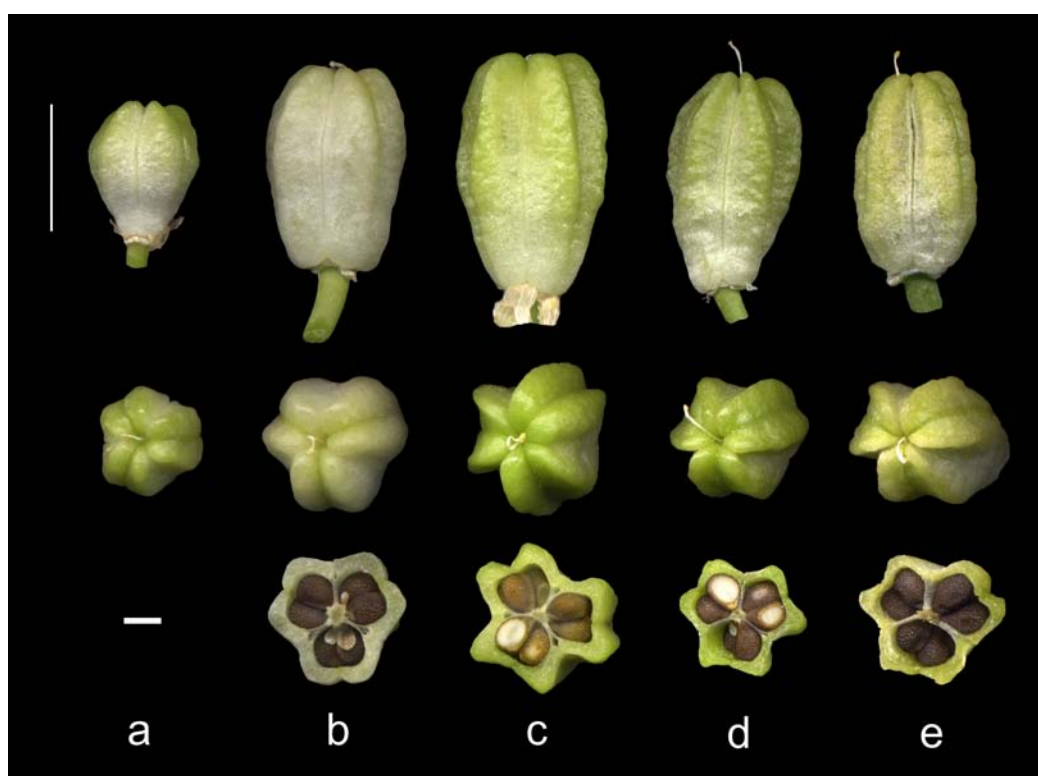


**Fig. 65.** Secciones transversales de las cápsulas u ovarios de especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** Cápsula de *O. concinnum*; **b.** Cápsula de *O. broteroi*; **c.** Ovario de *O. arabicum*; **d.** Cápsula de *O. narbonense*; **e.** Cápsula de *O. pyrenaicum*; **f.** Cápsula de *O. baeticum*; **g.** Cápsula de *O. bourgaeaenum*; **h.** Cápsula de *O. divergens*. Escala vertical = 1 cm.

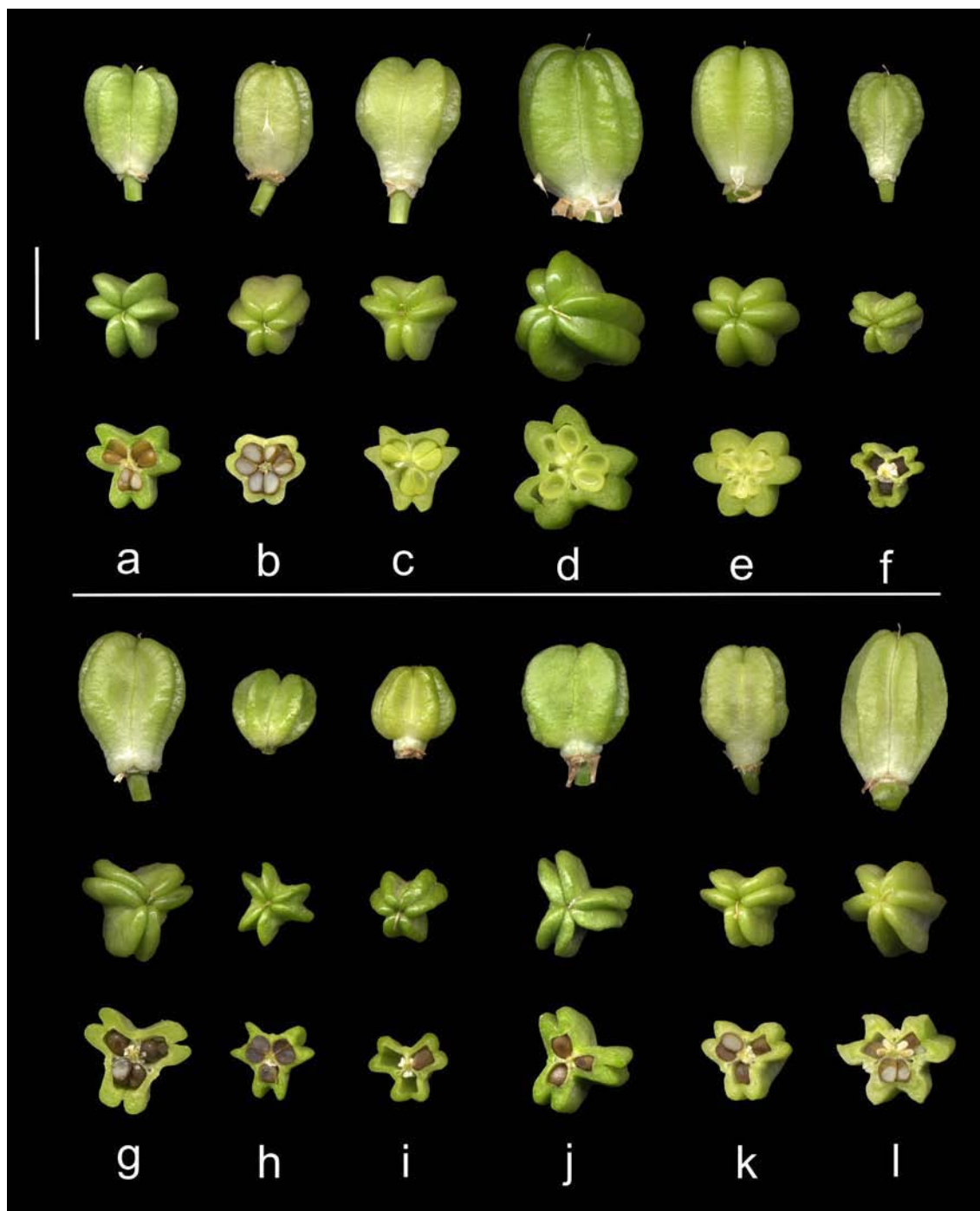
Por último, las cápsulas de las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* son de deltoideas a oblongas (Fig. 64g-i) y se reconocen fácilmente por su sección claramente trígona con 6 costillas separadas por surcos manifiestos (Fig. 65f-h; Tab. 42). En cambio, existe una elevada variabilidad en el tamaño, morfología y disposición de las costillas de la cápsula en las especies de este subgénero, incluso dentro de una misma población (Fig. 66, 67). Respecto a su tamaño habitual, la longitud varía entre 8-20 mm, y la anchura entre 6-15 mm (Tab. 42). Las cápsulas de *O. baeticum* y *O. divergens* suelen ser algo mayores, pudiendo alcanzar normalmente 20 mm de longitud, en cambio las de *O. bourgaeaenum* raramente superan 15 mm (Tab. 42). En cambio, en anchura *O. bourgaeaenum* presenta los valores medios más altos, pudiendo alcanzar 19 mm, mientras las restantes especies no suelen superar 13 mm de ancho (Tab. 42). La producción de semillas habitual varía entre 10 y 30 por cápsula (Tab. 42), aunque los valores medios apuntan tendencias interesantes. *O. bourgaeaenum* produce unas 16 semillas por cápsula de media, en cambio los valores medios de *O. baeticum* son bastante mayores (unas 24 semillas) (Tab. 42). La producción de semillas de *O. divergens* es algo menor que las anteriores, con una media de 13 (Tab. 42).

**Tab. 42.** Dimensiones de la cápsula y número de costillas y de semillas por cápsula de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. Medidas de longitud y anchura expresadas en milímetros. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies, ns: no significativo. La X indica el número medio de semillas obtenida por cápsula.

	Longitud	Anchura	Número Costillas	Número Semillas
<i>O. arabicum</i> (a)	11 d	10 b	3 efg	6-7 X=6 ns
<i>O. broteroi</i> (b)	(6) 7-9 (11) cdefh	3-4 (5) acdefg	3 efg	(3) 12-25 (28) X=16 ns
<i>O. concinnum</i> (c)	(9) 11-14 (16) bdi	(5) 6-9 (10) bdeg	3 efg	(6) 15-40 (43) X=23 h
<i>O. reverchonii</i> (d)	20-25 abc efghi	12-13 bcfhi	3 efg	15-25 X=19 ns
<i>O. baeticum</i> (e)	(10) 12-20 (22) bdfi	(6) 8-13 bcfghi	6 abcdhi	15-30 (35) X=24 h
<i>O. bourgaeaenum</i> (f)	(6) 8-15 (18) bdei	(5) 6-15 (19) bdeg hi	6 abcdhi	(8) 10-30 (35) X=16 ns
<i>O. divergens</i> (g)	10-20 d	8-13 (15) bcefhi	6 abcdhi	11-15 X=13 ns
<i>O. narbonense</i> (h)	(9) 10-15 (16) bdi	(5) 6-7 defg	3 efg	(6) 8-15 (17) X=10 ce
<i>O. pyrenaicum</i> (i)	(6) 8,5-9 (10) cdefh	5-6,5 (7) defg	3 efg	(6) 10-18 (20) X=12 ns
<b>F</b>	<b>F(8, 236) = 31,69</b>	<b>F(8, 236) = 38,59</b>	-	<b>F(8, 99) = 5,75</b>



**Fig. 66.** Morfología de las cápsulas de *Ornithogalum baeticum* (fila superior: vista lateral; fila intermedia: vista cenital; fila inferior: sección transversal): **a.** S<sup>a</sup> Bermeja, Estepona (Málaga) [localidad clásica]; **b.** Llano de la Perdiz, Granada (Granada); **c.** Llanos del Republicano, Villaluenga del Rosario (Cádiz); **d-e.** S<sup>a</sup> de las Nieves, El Burgo (Málaga). Escala vertical = 1 cm.



**Fig. 67.** Morfología de las cápsulas de *Ornithogalum bourgaeum* (fila superior: vista lateral; fila intermedia: vista cenital; fila inferior: sección transversal): **a.** La Alberca (Salamanca); **b.** Prox. Pico Almenara, S<sup>a</sup> de Alcaraz (Albacete); **c.** El Barco de Ávila (Ávila); **d.** P.N. Cabañeros (Ciudad Real); **e.** Cañamero, Las Villuercas (Cáceres); **f.** P.N. Cornalvo, Mérida (Badajoz); **g.** Ermita San Isidro, Fuencaliente (Ciudad Real); **h-i.** Laguna de Siles, Calar del Mundo (Jaén); **j-k.** Melojar de Vianos, Calar del Mundo (Albacete); **l.** Navezuelas, Las Villuercas (Cáceres). Escala vertical = 1 cm.

La morfología de la cápsula también ofrece diferencias interesantes en *O.* subgen. *Ornithogalum* (Fig. 66, 67). Las de *O. baeticum* suelen ser oblongas y alargadas, más largas que anchas y con el estilo largo y persistente. En vista cenital o en sección transversal, se observan 6 costillas poco marcadas, o al menos, con surcos poco profundos u obtusos, formando un contorno “poligonal”. Los surcos que no coinciden con los septos suelen ser obtusos o incluso aplanados, difuminando en ocasiones las 6 costillas para dar la apariencia de un contorno “trígono” (Fig. 66). En cambio, las cápsulas de *O. bourgaeaenum* suelen ser deltoideas o globosas, con su mayor anchura hacia el ápice o la base, y poco más largas que anchas, con el estilo corto y persistente (Fig. 67). Cabe destacar la notable variabilidad morfológica de las cápsulas de esta especie, incluso dentro de una misma población (Fig. 67h-k), donde la disposición de las costillas varía desde agrupadas por pares apretados, hasta seis costillas dispuestas de forma laxa (Fig. 67). En vista cenital o sección transversal, presentan 6 costillas bien marcadas y normalmente agrupadas por pares. Los surcos no septales son agudos y profundos, dispuestos apretadamente entre los pares de costillas (Fig. 67). Por último, las cápsulas de *O. divergens* son elípticas o globosas, con estilo corto y persistente (Fig. 64). En vista cenital o sección transversal, se observan 6 costillas muy bien diferenciadas y agudas, más o menos equidistantes, por lo que no se disponen agrupadas por pares, y todos los surcos presentan una apariencia similar (Fig. 65).

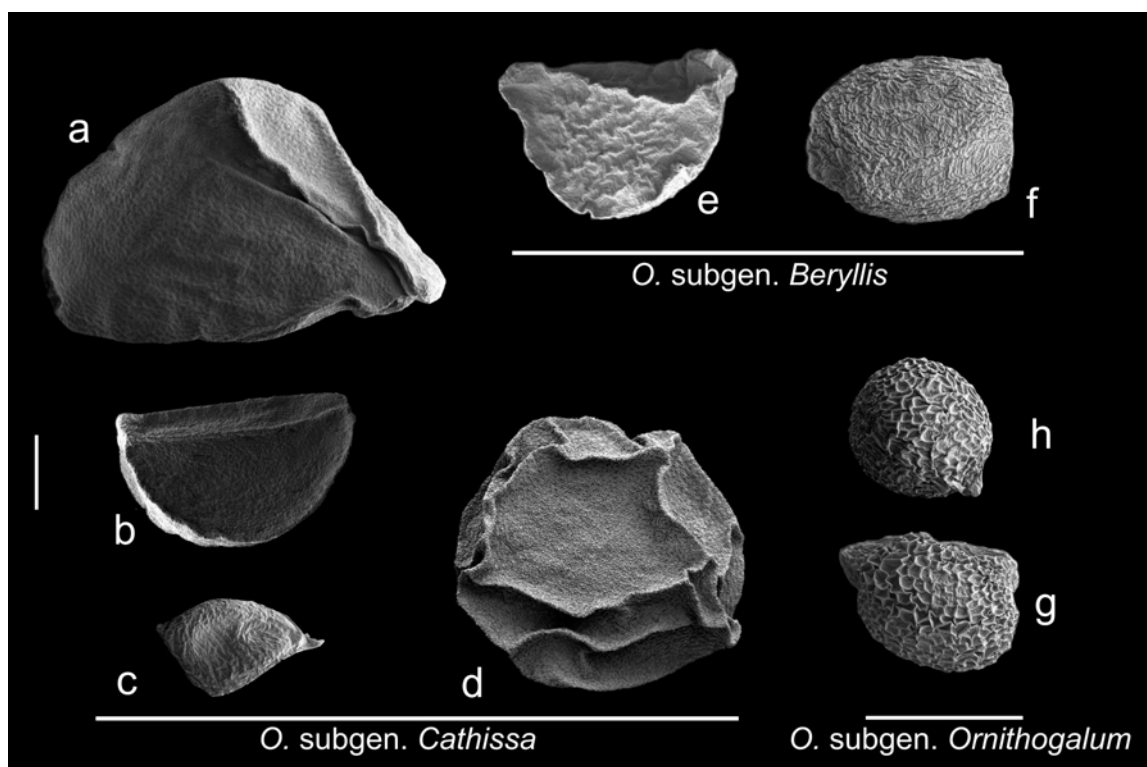
## F) SEMILLAS

Las semillas son muy variables en tamaño, forma y microestructura de la testa (Fig. 68). Por tanto, y a través de un análisis seminal minucioso, se pueden diferenciar de manera sencilla las especies ibéricas y baleares del género.

Las semillas más grandes y pesadas aparecen en *O. reverchonii* (4,5-4,9 × 2,5-2,9 mm; 6-11 mg), mientras las más pequeñas y ligeras las produce *O. broteroi* (1,6-1,9 × 0,9-1,2 mm; 0,4-0,7 mg), mostrando las restantes especies valores intermedios (Tab. 43).

Las especies de *O.* subgen. *Cathissa* presentan semillas aplanadas o irregularmente comprimidas, semicirculares o subglobosas y apiculadas (Fig. 68). *O. reverchonii* produce las semillas más largas (hasta 4,9 mm) y pesadas (hasta 11 mg), mostrando diferencias significativas con el resto de especies estudiadas (Fig. 68a; Tab. 43). Las semillas de *O. concinnum* suelen ser semicirculares o comprimidas

irregularmente, con tamaños y pesos intermedios dentro del subgénero (Fig. 68b; Tab. 43). En cambio, *O. broteroi* posee las semillas más pequeñas (menos de 2 mm) y ligeras (0,4-0,7 mg) (Fig. 68c), con diferencias significativas frente a las restantes especies (Tab. 43). Además, *O. arabicum* genera semillas grandes (hasta 3,8 mm) y comprimidas irregularmente (Fig. 68d), aunque con peso bajo (2-3,2 mg) (Tab. 43), muy probablemente debido a que normalmente son inviables.



**Fig. 68.** Semillas de especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares (vista general): **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*. Escala vertical = 1 mm.

Respecto a las especies de *O. subgen. Beryllis*, *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* producen semillas de tamaño medio (2,5-3,8 mm) y aplanadas o comprimidas de forma irregular (Fig. 68e, f). Además, su peso es elevado (4-7,5 mg), tan sólo superado por las de *O. reverchonii* (Tab. 43).

Por último, las semillas en *O. subgen. Ornithogalum* son globosas y en ocasiones apiculadas de forma prominente (Fig. 68g, h). Su tamaño varía entre 1,6-2,6 × 1,3-1,9 mm y su peso entre 2-5 mg de manera habitual (Tab. 43). Cabe destacar que las semillas de *O. baeticum* pueden alcanzar longitudes mayores (hasta 2,8 mm) que las de *O. bourgaeaenum* (hasta 2,4 mm), debido en gran parte a su apículo prominente (Fig. 68g); en cambio, el peso de las semillas de *O. bourgaeaenum* (hasta 5,7 mg) puede



superar al de las de *O. baeticum* (hasta 4,9 mg) (Tab. 43). Respecto a las semillas de *O. divergens* son más pequeñas y ligeras que las anteriores (Tab. 43), aunque debido al bajo número de semillas estudiado, se deben tomar con cautela estos resultados.

**Tab. 43.** Características de las semillas de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares. El estadístico F (ANOVA) se indica en la última fila. Las letras a-i indican la existencia de diferencias significativas entre las especies.

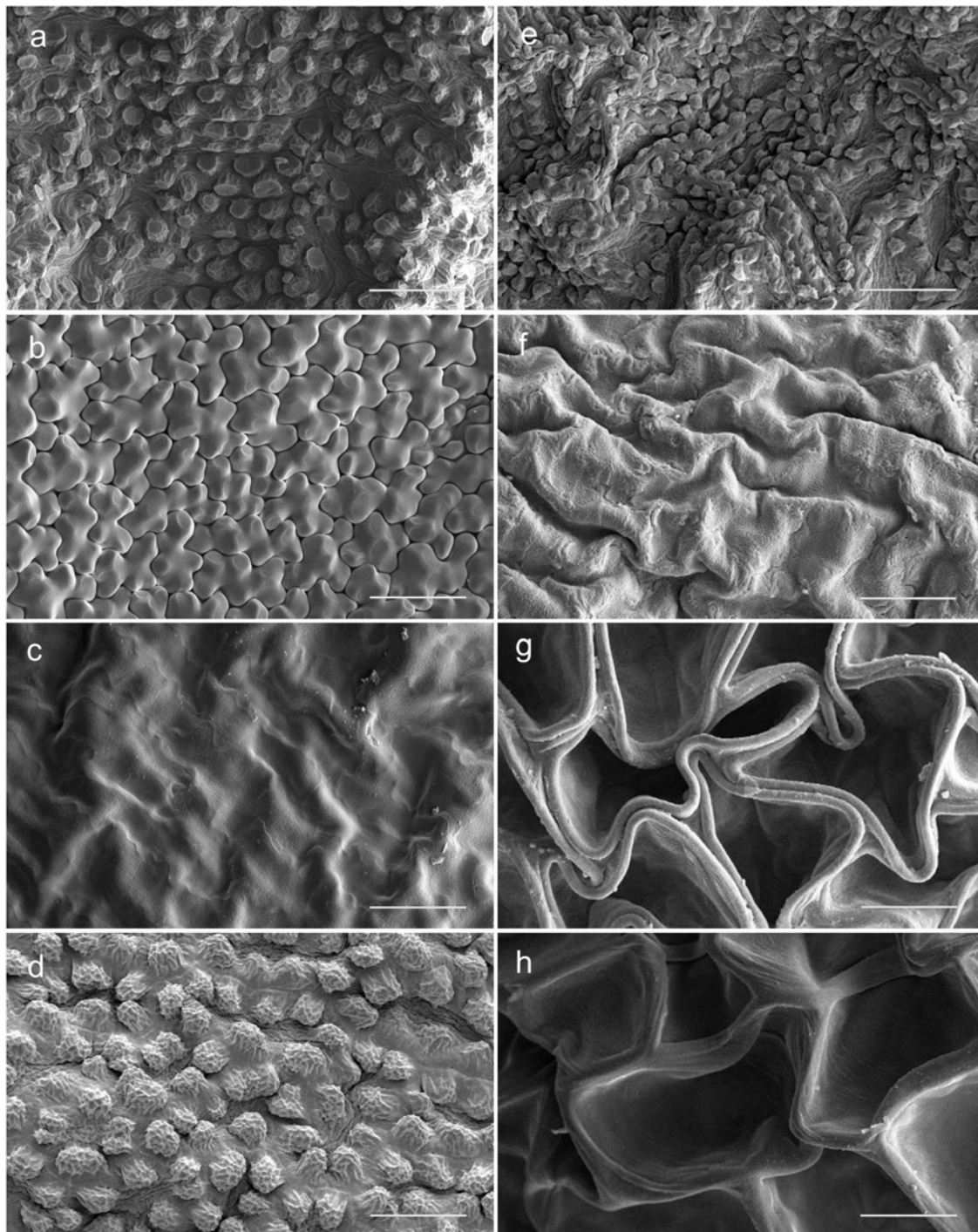
	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Peso (mg)
<b><i>O. arabicum</i></b> (a)	<b>2,8 - 3,4</b> (3,8) bdefgi	<b>2,4 - 3,5</b> bcefg hi	<b>2 - 3,2</b> bdhi
<b><i>O. broteroi</i></b> (b)	<b>1,6 - 1,9</b> acdehi	<b>0,9 - 1,2</b> acdefhi	<b>0,4 - 0,7</b> acdefhi
<b><i>O. concinnum</i></b> (c)	<b>2,8 - 3,9</b> bdefgi	<b>1,7 - 2,3</b> abdef	<b>1,8 - 4,9</b> bdhi
<b><i>O. reverchonii</i></b> (d)	<b>4,5 - 4,9</b> abcefg hi	<b>2,5 - 2,9</b> bcefg hi	<b>6 - 11</b> abcefg hi
<b><i>O. baeticum</i></b> (e)	(2) <b>2,3 - 2,6</b> (2,8) abcdfhi	(1,4) <b>1,5 - 1,8</b> (1,9) abcdh	(2) <b>2,5 - 4</b> (4,9) bdhi
<b><i>O. bourgaeaeanum</i></b> (f)	(1,3) <b>1,6 - 2,2</b> (2,4) acdehi	(1,2) <b>1,3 - 1,9</b> (2,1) abcdh	(1,5) <b>2 - 5</b> (5,7) bdhi
<b><i>O. divergens</i></b> (g)	<b>1,7 - 1,8</b> acdhi	<b>1,4 - 1,5</b> ad	<b>2,3 - 2,5</b> d
<b><i>O. narbonense</i></b> (h)	(2,3) <b>2,6 - 3,8</b> (4) bdefg	(1,6) <b>1,8 - 2,4</b> (2,6) abdef	(3,5) <b>4 - 5,5</b> (6) abcdef
<b><i>O. pyrenaicum</i></b> (i)	(2,3) <b>2,5 - 3,1</b> (3,3) abcdefg	(1,4) <b>1,6 - 2</b> (2,3) abd	<b>5 - 7,5</b> abcdef
<b>F</b>	<b>F(8, 347) = 240,52</b>	<b>F(8, 347) = 108,93</b>	<b>F(8, 346) = 127,46</b>

En cuanto a la microestructura de la testa seminal de las especies estudiadas, éstas pueden clasificarse en tres tipos principales, atendiendo a MORET et al. (1990), que son el tipo 1: reticulado (“reticulate”), el tipo 2: granulado (“granulate”) y el tipo 3: en puzle (“ruminant”).

Las especies de *O.* subgen. *Cathissa* presentan dos de los tipos anteriores. Uno, es el granulado, presente en *O. reverchonii*, cuyos gránulos son pequeños, rugosos y aplanados en el ápice (Fig. 69a), y el otro en puzle, evidente en *O. concinnum* y *O. broteroi*. La testa en puzle de *O. concinnum* se constituye por células elevadas y más o menos lisas, con los bordes muy sinuosos y hundidos (Fig. 69b), en cambio la testa de *O. broteroi* muestra células lisas con bordes sinuosos y ligeramente elevados (Fig. 69c). Además, la testa de las semillas de *O. arabicum* también se ajusta al tipo granulado, cuyos gránulos son muy rugosos y de tamaño medio (Fig. 69d).

En *O.* subgen. *Beryllis* se dan el tipo granulado y en puzle. *O. narbonense* presenta gránulos numerosos y muy pequeños (Fig. 69e), de aproximadamente la mitad o un tercio del tamaño de los de *O. arabicum*. En cambio, la testa de *O. pyrenaicum* se ajusta a grandes rasgos al tipo en puzle (Fig. 69f), aunque de forma poco aparente.

Por último, la testa seminal de *O.* subgen. *Ornithogalum* es de tipo reticulado y se forma por el colapso de las paredes de las células externas, que son de gran tamaño y generan un retículo de márgenes sinuosos y muy prominentes (Fig. 69). *O. baeticum*



**Fig. 69.** Microestructura seminal de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **a.** *O. reverchonii*; **b.** *O. concinnum*; **c.** *O. broteroi*; **d.** *O. arabicum*; **e.** *O. narbonense*; **f.** *O. pyrenaicum*; **g.** *O. baeticum*; **h.** *O. bourgaeaenum*. Escalas horizontales = 100  $\mu$ m.

suele presentar retículos de bordes muy elevados, en los cuales se pueden observar las paredes celulares contiguas que forman las crestas (Fig. 69g). En cambio, en *O. bourgaeaenum* este retículo suele estar formado por crestas o pliegues menos prominentes, en los que no se diferencian las paredes celulares contiguas (Fig. 69h). La testa de los ejemplares estudiados de *O. divergens*, aunque no se ilustra en este trabajo, se asemeja en gran medida a la de *O. bourgaeaenum*, cuyas crestas son menos pronunciadas que en *O. baeticum*.

## 5.2. Análisis de la variabilidad morfológica de *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares

En el presente estudio se han medido 44 caracteres morfológicos cuantitativos (ver materiales y métodos), en 463 ejemplares vivos de *Ornithogalum* provenientes principalmente de la Península Ibérica (Tab. 27). Con estos datos se ha realizado un análisis de componentes principales para tratar de distinguir los subgéneros y especies de dicho territorio. A partir de este análisis se obtuvo el gráfico de la Fig. 70.

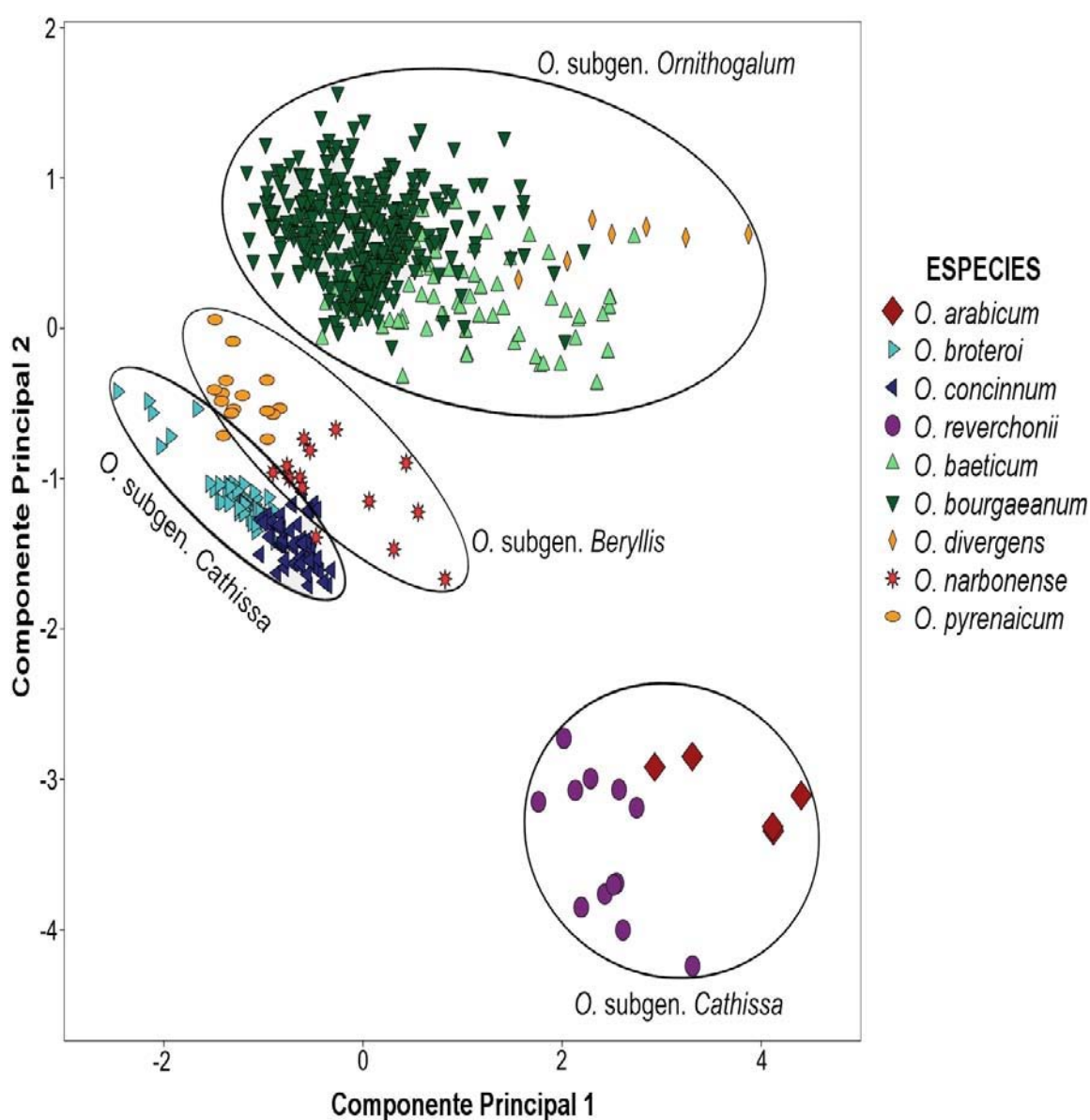
En el análisis se obtuvieron 9 componentes principales, que explican globalmente el 78,4 % de la variación, mientras los tres primeros explican un 57,3 % de forma conjunta.

El primer componente explica un 26,4 % y los caracteres morfológicos que presentan un mayor peso en esta separación son la longitud y anchura de los tépalos, filamentos, brácteas y ovarios (Tab. 44; Fig. 70).

En el caso del segundo componente, con un 19,6 % de la variación, se distinguen los táxones, en mayor medida, por los caracteres de la anchura de las hojas y de su banda blanca; la anchura de la inflorescencia y la longitud de los pedicelos florales inferiores e intermedios; el ángulo de los pedicelos en fructificación; el color y anchura de la banda verde de los tépalos; y el número de costillas de la cápsula (Tab. 44; Fig. 70).

Atendiendo a la Fig. 70, los ejemplares estudiados de *O.* subgen. *Ornithogalum* (*O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens*) aparecen agrupados y claramente diferenciados de las especies de los restantes subgéneros, principalmente debido al segundo componente. Sus caracteres diferenciales son las hojas con banda blanca central (Fig. 58); la inflorescencia ancha con los pedicelos inferiores e intermedios

alargados (Fig. 59) y los fructíferos patentes o erecto-patentes; los tépalos blancos con una ancha banda verde en el dorso (Fig. 61); y la cápsula con seis costillas manifiestas (Fig. 65). Dentro del subgénero se observa que existe un elevado solapamiento entre las tres especies estudiadas (Fig. 70), en cambio hay una tendencia a separarlas debido al componente 1, donde *O. bourgaeum* se sitúa a la izquierda, *O. baeticum* en el centro y *O. divergens* a la derecha (Fig. 70). Esta separación está basada principalmente en la longitud y anchura de los tépalos, filamentos y ovarios (Tab. 44), lo que indica que existe un gradiente en el tamaño de estos caracteres, desde los más pequeños en *O. bourgaeum* a los más grandes en *O. divergens*.



**Fig. 70.** Diagrama obtenido a partir del análisis de componentes principales a partir de la morfología de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares.

**Tab. 44.** Caracteres morfológicos estudiados y valores obtenidos en el análisis de componentes principales de las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares.

Carácter	Componente Principal 1	Componente Principal 2
Número flores	0,132	-0,068
Longitud escapo inflorescencia	0,078	-0,492
Longitud inflorescencia	0,135	-0,191
Anchura inflorescencia	0,550	0,654
Longitud bráctea	0,630	0,553
Anchura bráctea	0,704	-0,071
Longitud pedicelo inferior	0,550	0,668
Longitud pedicelo intermedio	0,589	0,670
Longitud pedicelo superior	0,273	0,449
Ángulo pedicelo floral	0,434	0,307
Ángulo pedicelo en fructificación	0,328	0,767
Color tépalos	0,171	0,732
Longitud tépalo externo	0,774	0,080
Longitud tépalo interno	0,770	-0,047
Anchura tépalo externo	0,803	-0,145
Anchura tépalo interno	0,763	-0,350
Anchura banda verde tépalo externo	0,479	0,766
Anchura banda verde tépalo interno	0,455	0,717
Longitud filamento externo	0,695	-0,332
Longitud filamento interno	0,688	-0,277
Anchura filamento externo	0,728	-0,402
Anchura filamento interno	0,650	-0,196
Longitud antera filamento externo	0,591	-0,531
Longitud antera filamento interno	0,591	-0,531
Anchura antera filamento externo	0,386	-0,441
Anchura antera filamento interno	0,388	-0,442
Longitud ovario	0,705	-0,317
Anchura ovario	0,654	-0,188
Color ovario	0,272	-0,157
Longitud estilo	0,471	-0,427
Longitud cápsula	0,452	-0,116
Anchura cápsula	0,511	0,151
Número costillas por cápsula	0,325	0,876
Número semillas por cápsula	0,051	0,002
Longitud semilla	0,253	-0,598
Anchura semilla	0,393	-0,278
Peso semilla	0,367	-0,053
Número hojas	0,550	0,411
Longitud máxima hojas	0,409	-0,371
Anchura máxima hojas	0,419	-0,615
Anchura banda blanca hojas	0,490	0,634
Longitud bulbo	0,422	-0,113
Diámetro bulbo	0,475	-0,091
Número bulbillos bulbo	0,352	0,059

Respecto a las cuatro especies de *O.* subgen. *Cathissa*, éstas se pueden ajustar a dos grupos bien diferenciados. Por una parte *O. broteroi* y *O. concinnum* se aproximan entre sí, y forman un grupo situado en la zona central izquierda del gráfico, muy cerca de las especies de *O.* subgen. *Beryllis*. Por otra, *O. reverchonii* y *O. arabicum* constituyen un grupo totalmente aislado de las restantes especies estudiadas y situado en la zona inferior derecha del gráfico. Ambos grupos se diferencian tanto por el primero como por el segundo componente principal. Según el componente uno, de nuevo se observa un gradiente en el tamaño de los tépalos, filamentos y ovarios, desde los más pequeños de *O. broteroi* a los mucho mayores de *O. reverchonii* y *O. arabicum*. La correlación gracias al segundo componente es análoga a la anterior. Las especies de este subgénero se caracterizan por las hojas sin banda blanca central; la inflorescencia estrecha y espiciforme, como en *O. broteroi* y *O. concinnum*, o más ancha y racemosa o corimbosa, como en *O. reverchonii* y *O. arabicum* (Fig. 59); los tépalos completamente blancos (Fig. 61); y la cápsula trígona con tres costillas obtusas (Fig. 65).

Por último, las especies *O. narbonense* y *O. pyrenaicum*, incluidas en *O.* subgen. *Beryllis*, se pueden ajustar a una línea oblicua dispuesta de forma paralela y por encima de las especies *O. broteroi* y *O. concinnum* –pertenecientes a *O.* subgen. *Cathissa*–, y se diferencian entre sí por los dos componentes principales (Fig. 70), donde *O. narbonense* presenta en general valores más altos. Estas especies se caracterizan por los tépalos blancos o amarillentos, con una banda verde estrecha en el dorso (Fig. 61); la inflorescencia muy alargada, estrecha y multiflora, con los pedicelos inferiores e intermedios de longitud similar (Fig. 59), y los fructíferos erectos o adpresos al escapo; y la cápsula trígona con tres costillas obtusas (Fig. 65).

### **5.3. Análisis de la variabilidad genética de *Ornithogalum* en el Mediterráneo occidental, centrado en la Península Ibérica y Baleares**

Gracias a la aplicación de la técnica AFLP, se pretende determinar las relaciones y el grado de confianza de la circunscripción taxonómica adoptada a raíz de los estudios morfológicos del presente estudio para los táxones de la Península Ibérica y Baleares. A continuación se exponen los resultados obtenidos con esta técnica en cuatro apartados diferentes. En el primero de ellos, se compara la variabilidad genética de todos los táxones presentes en la Península Ibérica y Baleares; en el segundo y tercer apartado, se

analizan por separado los individuos de *O. baeticum* y *O. bourgaeaenum*, debido a su notable similitud morfológica y su compleja taxonomía, tal y como se ha comentado en apartados anteriores; y, en el último apartado, se estudian las relaciones genéticas de los táxones peninsulares en el marco de la Cuenca Mediterránea.

### 5.3.1. Las especies íbero-baleares de *Ornithogalum*

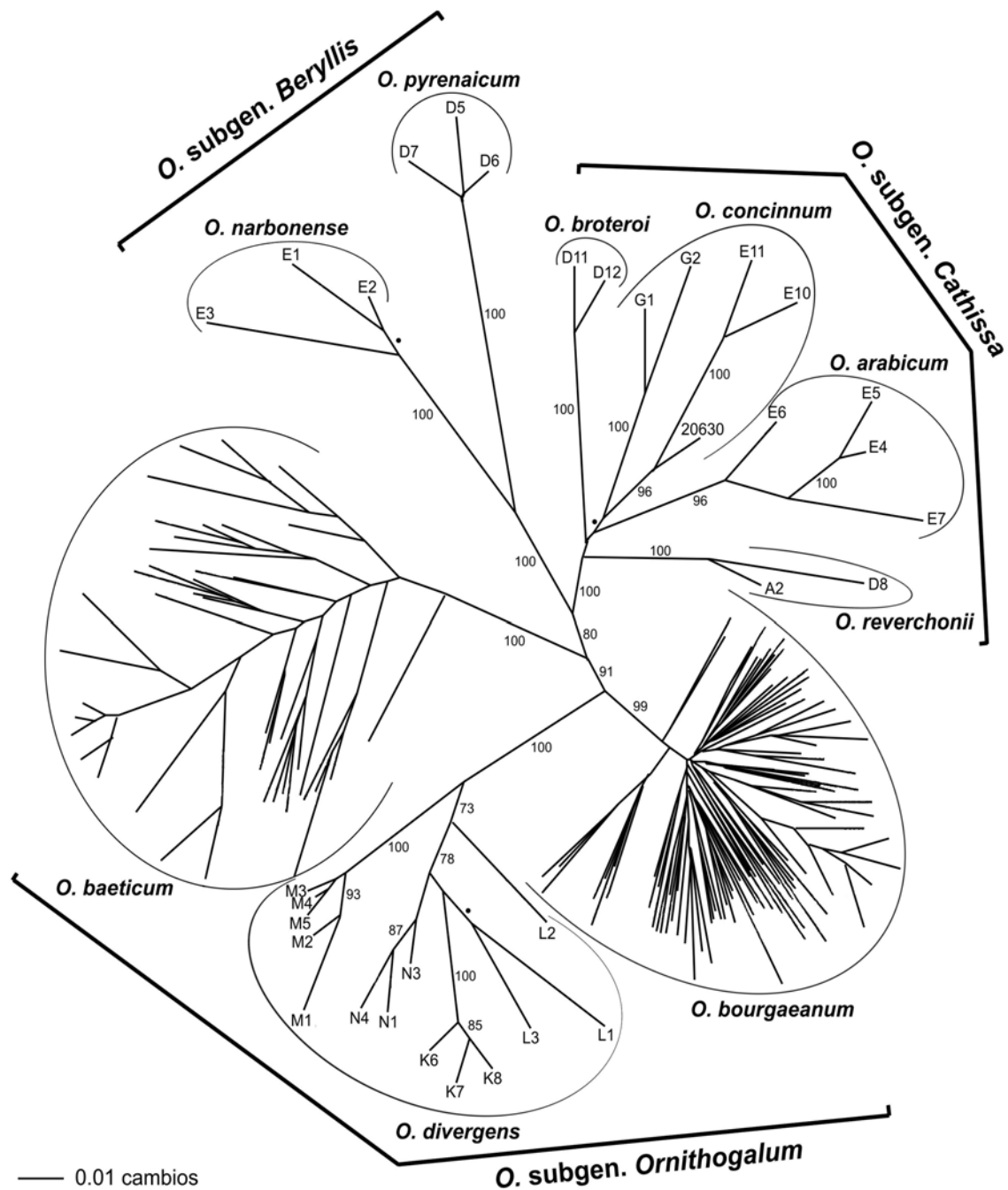
Se ha estudiado un total de 173 muestras de las especies de *Ornithogalum* que habitan en la Península Ibérica y Baleares, obteniéndose un total de 724 fragmentos, de los que 721 (99,58%) fueron polimórficos. En la Tab. 45, se exponen los valores del número y porcentaje de alelos polimórficos, los índices de diversidad de Nei y de Shannon, y la distancia genética para todos los táxones estudiados.

**Tab. 45.** Distribución de los fragmentos de AFLP generados por las dos combinaciones de cebadores en las especies de *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares: **n.** Número de muestras estudiadas; **n. pol.** Número de alelos polimórficos; **%.** Porcentaje de alelos porlimórficos; **h.** Índice de diversidad de Nei; **I.** Índice de diversidad de Shannon; **Fst.** Distancia genética.

Especie	n	n. pol.	%	h	I	Fst
<i>O. arabicum</i>	4	79	9,05	0,0359	0,0530	-
<i>O. broteroi</i>	2	23	2,63	0,0132	0,0183	-
<i>O. concinnum</i>	5	136	15,58	0,0627	0,0918	-
<i>O. reverchonii</i>	2	40	4,58	0,0229	0,0318	-
<i>O. baeticum</i>	43	318	36,43	0,0795	0,1286	-
<i>O. bourgaeaenum</i>	97	451	51,66	0,0645	0,1128	-
<i>O. divergens</i>	14	183	20,96	0,0685	0,1039	-
<i>O. narbonense</i>	3	69	7,90	0,0351	0,0503	-
<i>O. pyrenaicum</i>	3	33	3,78	0,0168	0,0241	-
<b>TOTAL</b>	<b>173</b>	<b>721</b>	<b>82,59</b>	<b>0,1253</b>	<b>0,2116</b>	<b>0,7064</b>

En el filograma obtenido (Fig. 71), se pueden reconocer nueve grupos equivalentes a las nueve especies íbero-baleares, que se distribuyen en tres grandes grupos. A su vez, éstos grupos corresponderían a los tres subgéneros reconocidos en el estudio morfológico y filogenético previo: *O.* subgen. *Beryllis*, *O.* subgen. *Cathissa* y *O.* subgen. *Ornithogalum*.

Las muestras analizadas de las dos especies de *O.* subgen. *Beryllis* forman un grupo con un apoyo muy fuerte (100% BS), bien diferenciado de las especies de los restantes subgéneros (Fig. 71). Cabe destacar que las especies de este subgénero aparecen distribuidas en dos grupos claramente diferenciados entre sí, y ambos con apoyos fuertes –*O. narbonense*, 100% BS; *O. pyrenaicum*, 100% BS–.



**Fig. 71.** Filograma sin raíz de los AFLP de las especies estudiadas del género *Ornithogalum* presentes en la Península Ibérica y Baleares, obtenido a partir del análisis de “neighbor-joining” (NJ). Se incluyen los valores de “bootstrap” entre 70-100%, los puntos indican valores entre 50-69%.

El segundo grupo reconocido incluye a las especies de *O. subgen. Cathissa* (*O. broteroi*, *O. concinnum*, *O. reverchonii* y *O. arabicum*), y muestra un apoyo de 100% BS (Fig. 71). En una visión más detallada, se pueden diferenciar cuatro subgrupos, que corresponderían a las cuatro especies reconocidas. Los ejemplares analizados de *O. broteroi*, *O. reverchonii* y *O. arabicum* forman grupos con apoyos muy fuertes,



superiores a 96% BS (Fig. 71), a excepción de las de *O. concinnum* (68% BS). Cabe destacar que dentro del grupo de *O. concinnum* pueden distinguirse dos subgrupos bien apoyados con valores de 100% y 96% BS, respectivamente. Ambos se asocian a dos áreas geográficas peninsulares diferentes, la Meseta Norte, y el Sistema Central (incluyendo una población de Cabo da Roca). Es interesante indicar que el subgrupo de la Meseta Norte corresponde a las muestras de *O. concinnum* procedentes de su localidad típica (G1, G2). En cambio, el otro subgrupo engloba a ejemplares de las localidades clásicas de *O. roccense* –Cabo da Roca– (20630) y *O. subcucullatum* –Hoyocasero, Ávila– (E10, E11), siendo ambos sinónimos de *O. concinnum*.

Por último, las muestras de las tres especies íbero-baleares pertenecientes a *O.* subgen. *Ornithogalum* constituyen un grupo diferenciado (80% BS) de las restantes especies ibéricas (Fig. 71). Además, los ejemplares analizados se distribuyen en tres subgrupos, con apoyos del 100%, que coinciden con los tres táxones de este subgénero (*O. baeticum*, *O. bourgaeum* y *O. divergens*). Respecto a las poblaciones estudiadas de *O. divergens*, todas ellas aparecen agrupadas independientemente de su origen geográfico (Península Ibérica, Francia o Italia), aunque se aprecia una cierta diferenciación de la población italiana (subgrupo M1-M5) (Fig. 71, Tab. 28). Los comentarios sobre la diversidad genética de *O. baeticum* y *O. bourgaeum* se explican con detalle en los apartados siguientes.

Con el análisis de la varianza molecular (Tab. 46), se pone de manifiesto que los valores más elevados corresponden a la comparación entre especies dentro de cada subgénero (56%), aunque la variabilidad interespecífica a nivel global también presenta valores muy elevados (40%). Es importante destacar el porcentaje mínimo obtenido al comparar los tres subgéneros entre sí (3%).

**Tab. 46.** Análisis de la varianza molecular (AMOVA) de las muestras analizadas de AFLP de las especies de *Ornithogalum* habitantes en la Península Ibérica.

	Grados de libertad	Suma de los cuadrados	Componentes de la varianza	Porcentaje del total de la varianza
Entre subgéneros	2	246.823	1.40876	3.36
Entre especies de cada subgénero	6	557.544	23.56152	56.16
Entre especies	22	373.633	16.98333	40.48
Total	30	1178.000	41.95361	100

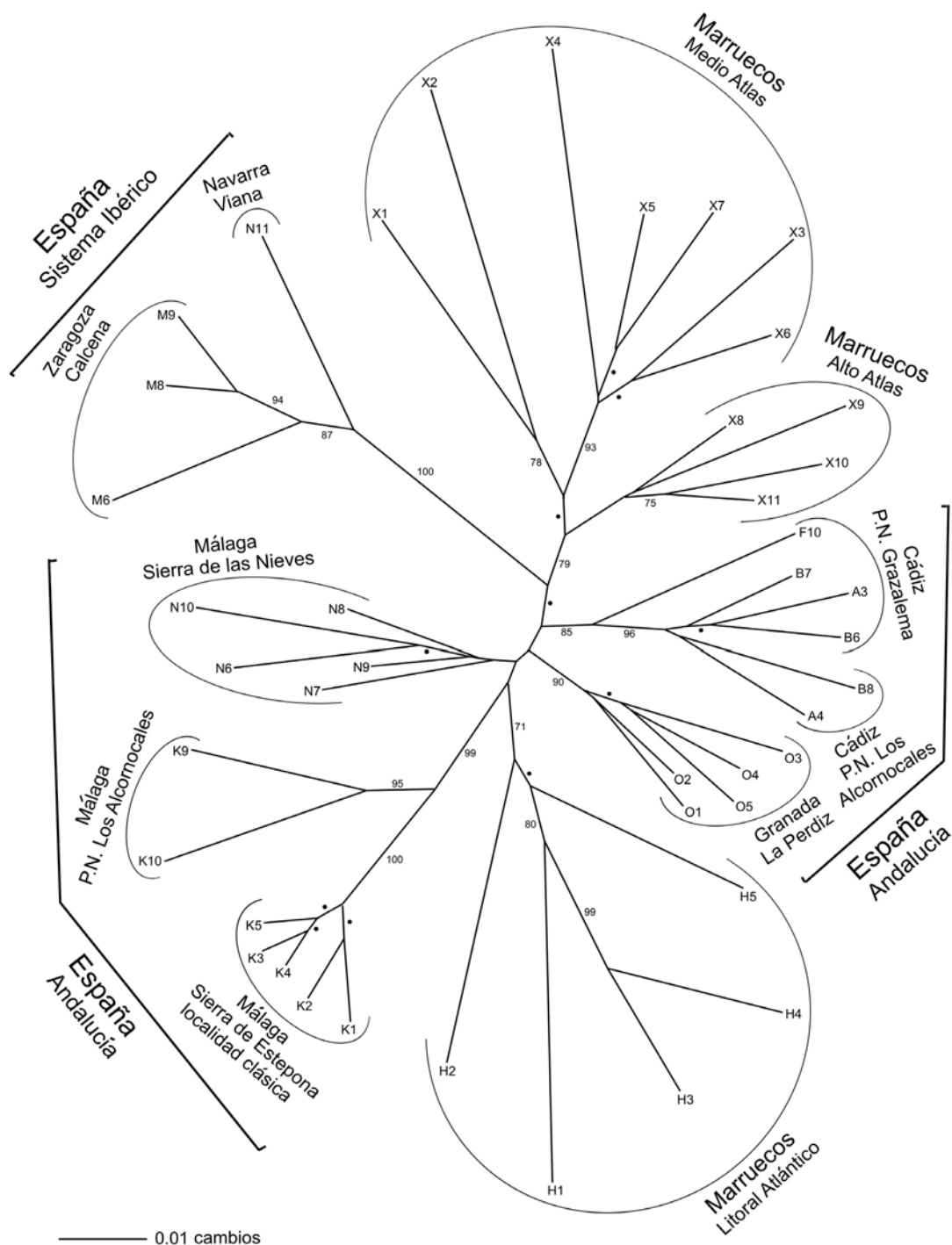
### 5.3.2. Las poblaciones de *Ornithogalum baeticum*

Se han estudiado 43 muestras de *O. baeticum* procedentes de la Península Ibérica y Marruecos (Tab. 28). Tras el análisis de los AFLP se ha obtenido un total de 346 fragmentos, de los que 318 (91,91%) fueron polimórficos. En la Tab. 47 se detallan los valores obtenidos tanto del número y porcentaje de alelos polimórficos, como de los índices de diversidad de Nei y de Shannon, y la distancia genética, para cada una de las poblaciones por separado y para los grupos que forman.

**Tab. 47.** Distribución de los fragmentos de AFLP generados por las dos combinaciones de cebadores en las muestras de *O. baeticum*: **n.** Número de muestras estudiadas; **n. pol.** Número de alelos polimórficos; **%.** Porcentaje de alelos polimórficos; **h.** Índice de diversidad de Nei; **I.** Índice de diversidad de Shannon; **Fst.** Distancia genética.

Población	n	n. pol.	%	h	I	Fst
<b>Grupo 1 (Andalucía)</b>	<b>23</b>	<b>189</b>	<b>21,65</b>	<b>0,0606</b>	<b>0,0945</b>	<b>0,4628</b>
Cádiz - Grazalema	4	69	7,90	0,0319	0,0468	-
Cádiz - Los Alcornocales	4	111	12,71	0,0553	0,0794	-
Málaga - Sª de Estepona	5	33	3,78	0,0150	0,0221	-
Málaga - Sª de las Nieves	5	77	8,82	0,0341	0,0505	-
Granada - La Perdiz	5	62	7,10	0,0279	0,0411	-
<b>Grupo 2 (Sistema Ibérico)</b>	<b>4</b>	<b>67</b>	<b>7,67</b>	<b>0,0311</b>	<b>0,0456</b>	<b>0,6295</b>
Zaragoza - Calcena	3	44	5,04	0,0224	0,0321	-
Navarra - Viana	1	0	0	0,0000	0,0000	-
<b>Grupo 3 (Litoral Atlántico)</b>	<b>5</b>	<b>128</b>	<b>14,66</b>	<b>0,0568</b>	<b>0,0840</b>	<b>-</b>
Marruecos - Kenitra	5	128	14,66	0,0568	0,0840	-
<b>Grupo 4 (Medio Atlas)</b>	<b>7</b>	<b>149</b>	<b>17,07</b>	<b>0,0585</b>	<b>0,0890</b>	<b>0,4662</b>
Marruecos - Azrou	3	54	6,19	0,0275	0,0394	-
Marruecos - Lago Azigza	2	63	7,22	0,0361	0,0500	-
Marruecos - S. Azrou	2	59	6,76	0,0338	0,0468	-
<b>Grupo 5 (Alto Atlas)</b>	<b>4</b>	<b>61</b>	<b>6,99</b>	<b>0,0282</b>	<b>0,0414</b>	<b>-</b>
Marruecos - Tizi-n-Ticka	4	61	6,99	0,0282	0,0414	-
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>318</b>	<b>36,43</b>	<b>0,0795</b>	<b>0,1286</b>	<b>0,6298</b>

Según la variabilidad poblacional de esta especie, se aprecia como las muestras se agrupan por poblaciones y a su vez éstas se aproximan según patrones de proximidad geográfica. Según estos patrones se distinguen los grupos asimilados a Andalucía y Sistema Ibérico en la Península Ibérica, y Medio Atlas, Alto Atlas y Litoral Atlántico en Marruecos (Tab. 28; Fig. 72). Sin embargo, los grupos anteriores se disponen entremezclados, por lo que no es posible distinguir una diferenciación entre las poblaciones del Sistema Ibérico, Andalucía y Marruecos (Fig. 72), como se podría esperar.



**Fig. 72.** Filograma sin raíz de los AFLP de las muestras de *O. baeticum*, obtenido a partir del análisis de “neighbor-joining” (NJ), y mostrando su variabilidad poblacional. Se incluyen los valores de “bootstrap” entre 70-100%, los puntos indican valores entre 50-69%.

En una visión más detallada, las poblaciones del Sistema Ibérico aparecen agrupadas, con un apoyo muy fuerte (100% BS), mientras que las poblaciones de Andalucía se distribuyen en grupos separados, bien apoyados, y con la población del Litoral Atlántico de Marruecos situada entre ellas (Fig. 72). Por último, las poblaciones

del Medio y Alto Atlas de Marruecos forman un grupo con un apoyo moderado (79% BS), que se sitúa cerca de las poblaciones del Sistema Ibérico.

Tras el análisis de la varianza molecular de esta especie (Tab. 48), los valores más elevados aparecen entre las poblaciones estudiadas (51%), independientemente de su origen geográfico. En cambio, la varianza molecular entre los grupos geográficos asimilados es notablemente más baja que en el caso anterior (22%), y el valor entre las poblaciones de dichos grupos también resultó bajo (26%).

**Tab. 48.** Análisis de la varianza molecular (AMOVA) de las muestras analizadas de AFLP de *O. baeticum*.

	Grados de libertad	Suma de los cuadrados	Componentes de la varianza	Porcentaje del total de la varianza
Entre grupos geográficos	4	477.637	8.72888	22.30
Entre poblaciones de cada grupo	7	394.437	10.42106	26.62
Entre poblaciones	31	619.833	19.99462	51.08
Total	42	1491.907	39.14456	100

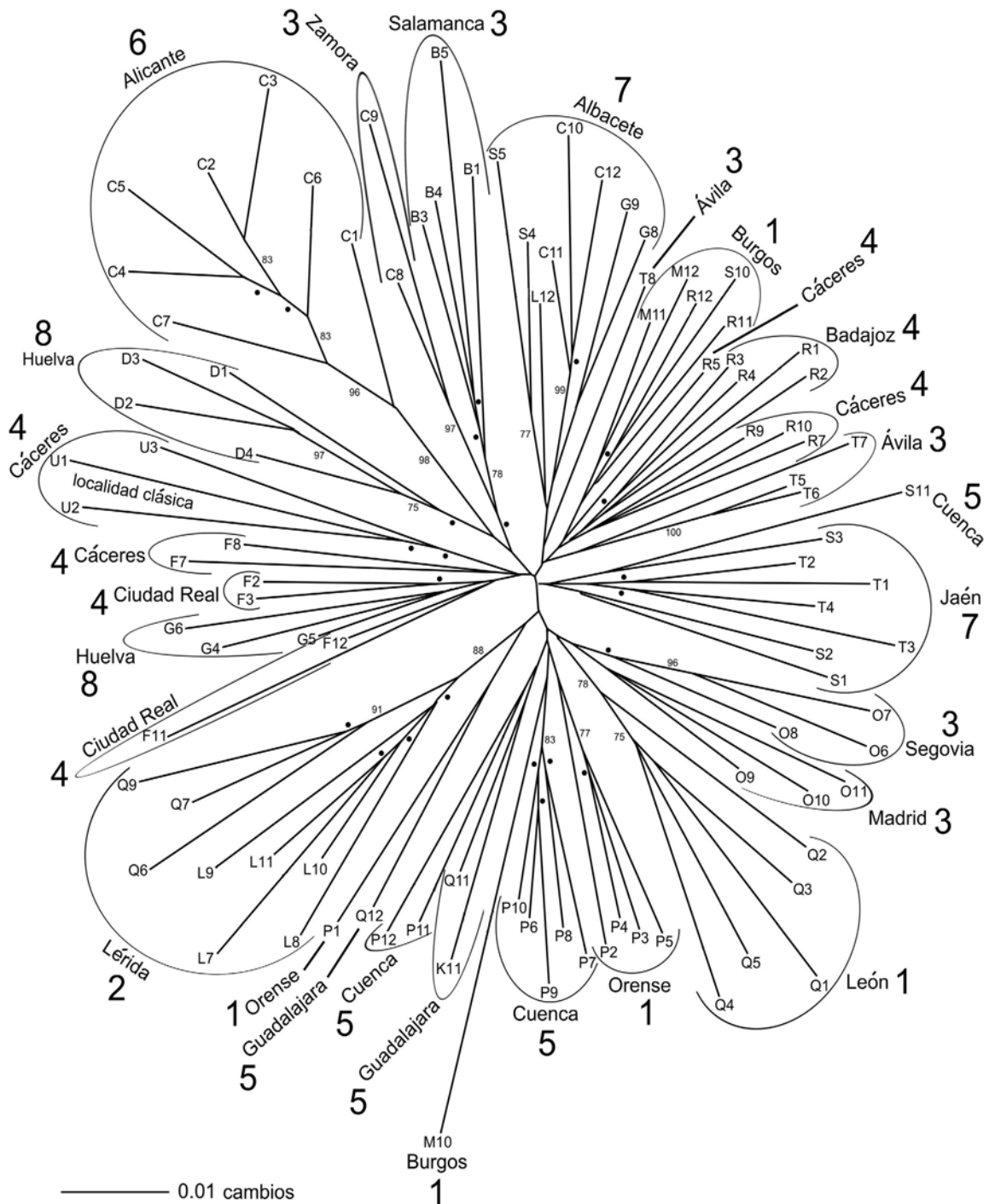
### 5.3.3. Las poblaciones de *Ornithogalum bourgaeum*

Se ha estudiado un total de 97 ejemplares de *O. bourgaeum* procedentes de la Península Ibérica (Tab. 28), obteniéndose un total de 464 fragmentos, de los que 451 (97,19%) fueron polimórficos. Los valores calculados del número y porcentaje de alelos polimórficos, de los índices de diversidad de Nei y de Shannon, y la distancia genética se detallan en la Tab. 49, para cada una de las poblaciones por separado y por grupos de proximidad geográfica.

En un análisis detallado de los AFLP de este grupo, las diferentes poblaciones de una misma provincia aparecen en grupos distintos, sin que se pueda reconocer una distribución poblacional por proximidad geográfica, ya sea por patrones norte-sur peninsular, sistemas montañosos, regiones biogeográficas, etc. (Fig. 73). Son varios los ejemplos que reflejan la ausencia de patrón geográfico, como los casos de las poblaciones pertenecientes a las provincias de Cuenca, Cáceres, Huelva y Ávila. Además, ninguna población aparece claramente separada del resto, sino que todas ellas muestran una gran proximidad genética. Los valores de la varianza molecular (AMOVA) muestran valores muy bajos al comparar entre los grupos geográficos y entre las poblaciones de cada grupo geográfico (13,7% y 22,2%, respectivamente) (Tab.

**Tab. 49.** Distribución de los fragmentos de AFLP generados por las dos combinaciones de cebadores en las muestras de *O. bourgaea*: **n.** Número de muestras estudiadas; **n. pol.** Número de alelos polimórficos; **%.** Porcentaje de alelos porlimórficos; **h.** Índice de diversidad de Nei; **I.** Índice de diversidad de Shannon; **Fst.** Distancia genética.

<b>Población</b>	<b>n</b>	<b>n. pol.</b>	<b>%</b>	<b>h</b>	<b>I</b>	<b>Fst</b>
<b>Grupo 1 (Noroeste)</b>	<b>15</b>	<b>169</b>	<b>19,36</b>	<b>0,0515</b>	<b>0,0816</b>	<b>0,4790</b>
Orense - Rubiá	5	87	9,97	0,0370	0,0554	
León - Valporquera	2	39	4,47	0,0223	0,0310	
León - Collada Valdeteja	3	61	6,99	0,0311	0,0445	
Burgos - Sargentos Lora	2	28	3,21	0,0160	0,0222	
Burgos - La Nuez	3	49	5,61	0,0249	0,0357	
<b>Grupo 2 (Noreste)</b>	<b>8</b>	<b>112</b>	<b>12,83</b>	<b>0,0431</b>	<b>0,0657</b>	<b>0,2800</b>
Lérida - Ager	5	79	9,05	0,0345	0,0512	
Lérida - Pont de Suert	3	54	6,19	0,0275	0,0394	
<b>Grupo 3 (Meseta Norte)</b>	<b>16</b>	<b>195</b>	<b>22,34</b>	<b>0,0557</b>	<b>0,0896</b>	<b>0,4890</b>
Zamora - Cuzcurrita	2	33	3,78	0,0189	0,0262	
Salamanca - La Alberca	4	80	9,16	0,0369	0,0542	
Ávila - Barco de Ávila	4	71	8,13	0,0329	0,0483	
Segovia - Carabias	3	51	5,84	0,0260	0,0372	
Madrid - Somosierra	3	53	6,07	0,0270	0,0386	
<b>Grupo 4 (Meseta Sur)</b>	<b>17</b>	<b>208</b>	<b>23,83</b>	<b>0,0530</b>	<b>0,0876</b>	<b>0,5405</b>
Cáceres - Hervás	2	46	5,27	0,0263	0,0365	
Cáceres - Plasencia	3	81	9,28	0,0412	0,0591	
Cáceres - Montánchez	1	0	0	0,0000	0,0000	
Cáceres - Las Villuercas	3	51	5,84	0,0260	0,0372	
Badajoz - Cornalvo	4	70	8,02	0,0322	0,0473	
Ciudad Real - Cabañeros	2	41	4,70	0,0235	0,0326	
Ciudad Real - Fuencaliente	2	29	3,32	0,0166	0,0230	
<b>Grupo 5 (Sistema Ibérico)</b>	<b>11</b>	<b>136</b>	<b>15,58</b>	<b>0,0469</b>	<b>0,0730</b>	<b>0,3291</b>
Guadalajara - Chequilla	3	66	7,56	0,0336	0,0481	
Cuenca - Cañada del Hoyo	5	58	6,64	0,0253	0,0376	
Cuenca - Tragacete	3	75	8,59	0,0382	0,0547	
<b>Grupo 6 (Sureste)</b>	<b>7</b>	<b>77</b>	<b>8,82</b>	<b>0,0303</b>	<b>0,0460</b>	<b>-</b>
Alicante - S <sup>a</sup> Aitana	7	77	8,82	0,0303	0,0460	
<b>Grupo 7 (Sierras Béticas)</b>	<b>16</b>	<b>197</b>	<b>22,57</b>	<b>0,0538</b>	<b>0,0877</b>	<b>0,5090</b>
Albacete - Calar del Mundo	5	78	8,93	0,0341	0,0506	
Albacete - Sierra de Alcaraz	2	56	6,41	0,0321	0,0445	
Albacete - El Jardín	2	33	3,78	0,0189	0,0262	
Jaén - Aldeaquemada	3	67	7,67	0,0341	0,0489	
Jaén - Calar del Cobo	2	33	3,78	0,0189	0,0262	
Jaén - Calar del Espino	2	37	4,24	0,0212	0,0294	
<b>Grupo 8 (Sur)</b>	<b>7</b>	<b>106</b>	<b>12,14</b>	<b>0,0432</b>	<b>0,0650</b>	<b>0,5871</b>
Huelva - Fuenteheridos	4	70	8,02	0,0324	0,0475	
Huelva - Almonaster	2	30	3,44	0,0172	0,0238	
Huelva - Galaroza	1	0	0	0,0000	0,0000	
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>451</b>	<b>51,66</b>	<b>0,0645</b>	<b>0,1128</b>	<b>0,5837</b>



**Fig. 73.** Filograma sin raíz de los AFLP de las muestras de *O. bourgaeum*, obtenido a partir del análisis de “neighbor-joining” (NJ), y mostrando su variabilidad poblacional. Se incluyen los valores de “bootstrap” entre 70-100%, los puntos indican valores entre 50-69%. Se indican las provincias de procedencia de las muestras analizadas. Los números corresponden a los grupos geográficos reconocidos (ver Tab. 49).

50). En cambio, los mayores valores obtenidos de AMOVA fueron a nivel interprovincial (64%), si tener en cuenta su origen geográfico (Tab. 50). Cabe destacar

como las poblaciones analizadas procedentes de las provincias de Alicante (C1-C7), Lérida (L7-L11; Q6, Q7, Q9) y Zamora (C8-C9) muestran apoyos superiores al 85% BS, mientras las restantes poblaciones presentan apoyos más bajos (Fig. 73). Además, los ejemplares analizados de la localidad clásica de esta especie (Plasencia, Cáceres; U1-U3) forman un grupo con un apoyo débil, y próximo a otras muestras de origen geográfico cercano (Fig. 73).

En un análisis de la varianza molecular de *O. bourgaeum* (Tab. 50), los valores más elevados aparecen entre las poblaciones estudiadas sin tener en cuenta su origen geográfico (64%). Sin embargo, la varianza molecular entre las poblaciones de cada grupo geográfico considerados en este estudio es mucho más baja que en el caso anterior (22%). Los mínimos valores aparecen entre grupos geográficos (13%).

**Tab. 50.** Análisis de la varianza molecular (AMOVA) de las muestras analizadas de AFLP de las muestras de *O. bourgaeum*.

	Grados de libertad	Suma de los cuadrados	Componentes de la varianza	Porcentaje del total de la varianza
Entre grupos geográficos	7	624,763	4,01317	13,70
Entre poblaciones de cada grupo	24	887,410	6,50687	22,21
Entre poblaciones	65	1220,755	18,78084	64,10
Total	96	2732,928	29,30088	100

#### 5.3.4. Las relaciones entre los táxones ibero-baleares y del Mediterráneo occidental

A partir de 198 muestras de diferentes táxones de *Ornithogalum* del Mediterráneo occidental se ha obtenido un total de 873 fragmentos, de los que 824 (94,39%) fueron polimórficos. A continuación se exponen las siguientes relaciones de proximidad genética.

Las poblaciones de *O. bourgaeum* y *O. monticulum* forman un grupo en conjunto con un apoyo moderado (82% BS). Si excluimos las poblaciones de *O. monticulum*, el grupo resultante compuesto por los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeum* muestra un apoyo algo más alto (89% BS) (Fig. 74). Además, las poblaciones francesas de *O. monticulum* procedentes del Macizo Central y los Alpes franceses (Tab. 28) forman un grupo situado en la base del de *O. bourgaeum*, con un apoyo muy fuerte (95% BS).





incluye un individuo sin bulbo ni hojas, aunque su inflorescencia cuadra perfectamente con las características reconocidas en el presente estudio para *O. divergens*. En cambio, no se ha encontrado el pliego testigo de la muestra K9674, y su origen geográfico es incierto (Tab. 28). Debido a lo anterior, no podemos asegurar su determinación como *O. umbellatum*, en sentido estricto.

Todos los ejemplares estudiados de *O. baeticum* aparecen agrupados, incluyendo poblaciones tanto ibéricas como del norte de África (Fig. 74), formando un grupo con un apoyo muy fuerte (100% BS). Cabe destacar que una muestra procedente del banco de ADN de los Royal Botanic Gardens (Kew), determinada como *O. montanum* (K21557) y procedente de Turquía, aparece profundamente inmersa en este grupo (Fig. 74, Tab. 28), aunque de nuevo no se pudo encontrar el pliego testigo de dicha muestra, por lo que no podemos corroborar su determinación.

Por último, cabe destacar que *O. divergens* y *O. bourgaeum* muestran una similitud genética mucho mayor entre sí que entre ellos y *O. baeticum*.

Además se observa como todas las especies estudiadas tanto de *O.* subgen. *Ornithogalum* como de las de *O.* subgen. *Beryllis* y *O.* subgen. *Cathissa* se sitúan entre ambos grupos (Fig. 74), por lo que se evidencia una diferenciación muy acusada entre *O. baeticum* y el grupo formado por *O. bourgaeum* y *O. divergens*. Además, *O. baeticum* se aproxima a las muestras estudiadas de *O. umbratile*, *O. orthophyllum-2*, u *O. refractum-1* (Fig. 74). Por otro lado, otras especies del subgénero en el pasado relacionadas con los táxones íbero-baleares, como *O. kochii*, *O. orthophyllum*, *O. gussonei*, *O. collinum* y *O. refractum*, resultan estar muy distanciados genéticamente (Fig. 74).

Según los resultados del análisis de la varianza molecular (Tab. 51), se pone de manifiesto que los valores más elevados corresponden a la comparación entre especies (55%), mientras que este porcentaje es menor (44%), al tratarlas como un único grupo.

**Tab. 51.** Análisis de la varianza molecular (AMOVA) de las muestras analizadas de AFLP de las muestras de *Ornithogalum* en el Mediterráneo occidental.

	Grados de libertad	Suma de los cuadrados	Componentes de la varianza	Porcentaje del total de la varianza
Entre especies	25	5965.406	37.91610	55.20
En conjunto	170	5231.599	30.77411	44.80
Total	195	11197.005	68.69021	100

## 6. DISCUSIÓN

A partir de los resultados morfológicos y moleculares obtenidos en el apartado anterior, a continuación se discutirá sobre la circunscripción de los subgéneros y sus distintos táxones.

### 6.1. *O.* subgen. *Cathissa* en la Península Ibérica y Baleares

A partir de los resultados morfológicos (Fig. 70), las especies de este subgénero se diferencian de forma clara de las de los otros subgéneros estudiados, aunque *O. concinnum* y *O. broteroi* se aproximan bastante a *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* (= *O.* subgen. *Beryllis*), con quienes comparten el tener hojas verdes sin banda blanca central, cápsulas de sección trígona (Fig. 65), semillas poligonales o comprimidas irregularmente (Fig. 68) e inflorescencias estrechas y alargadas (Fig. 59). Esto último explicaría por qué algunos autores incluyeron a *O. reverchonii* en *O.* subgen. *Beryllis* (cf. WILLKOMM, 1891; ZAHARIADI, 1980), a pesar de su diferenciación clara debido a la ausencia de una banda verde en el dorso de los tépalos (Fig. 61) o a la morfología de los filamentos estaminales (Fig. 62), entre otros caracteres.

Ya entre las especies de *O.* subgen. *Cathissa*, a menudo ha resultado difícil diferenciar *O. broteroi* frente a *O. concinnum*, sobre todo si se trabaja con material de herbario incompleto o mal conservado, ya que comparten numerosos caracteres morfológicos, sobre todo florales y de la inflorescencia. Ésta podría ser una de las razones que llevaron a KER GAWLER (1806) a considerarlos como variedades de una misma especie. En cambio, existen numerosos caracteres que permiten diferenciar ambas especies (Fig. 70), como son la morfología y el número de hojas por escapo floral (Tab. 32), la longitud del ovario (Tab. 41), el tamaño de la cápsula (Tab. 42; Fig. 64) y la semilla (Tab. 43; Fig. 68), y la microestructura de la testa seminal (Fig. 69) (cf. WITTMANN, 1985; MORET et al., 1990; MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2007a).

Por otra parte, se han descrito varios táxones a priori muy semejantes a *O. concinnum*, como *O. roccense* (LINK, 1799) y *O. subcucullatum* (ROUY, 1890), provenientes del Cabo da Roca (Estremadura, Portugal) y de Venta del Obispo (Ávila, España), respectivamente. Tras estudiar las descripciones originales e icones (cf. COINCY, 1893) aportados por los autores, junto con material vivo recolectado en las localidades clásicas, concluimos que no hay evidencias morfológicas para reconocer la

autonomía de dichas especies frente a *O. concinnum*. Los estudios moleculares realizados, tanto de secuenciación (Fig. 31, 33) como los análisis de AFLP (Fig. 71), evidencian una relación muy cercana entre las poblaciones de Ávila (Sistema Central) y del Cabo da Roca, formando un único grupo que muestra una cierta diferenciación frente a las poblaciones de la Meseta Norte, de donde se designó el neótipo (cf. MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2006). A nuestro parecer, dado que tales diferencias no son significativas y debido asimismo a la ausencia de caracteres morfológicos que separen ambas poblaciones, no parece justificado reconocer dos táxones independientes, a diferencia de lo que hiciera SPETA (2001); razones por las que optamos por incluirlos en la sinonimia de *O. concinnum* (cf. MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2006, 2007a).

La tercera especie del subgénero es *O. reverchonii*, que se diferencia claramente de las anteriores por numerosos caracteres morfológicos (Fig. 70), como son su tamaño en general, mucho mayor (Tab. 33, Fig. 59), las flores con pedicelos alargados y patentes (Fig. 59), los tépalos más grandes (Tab. 38; Fig. 61), o los filamentos acintados y más anchos (Tab. 39; Fig. 62), entre otros caracteres. Ciertos autores como MAIRE (1958) o WITTMANN (1985), incluyeron a esta especie en *O.* subgen. *Cathissa*, mientras otros como WILLKOMM (1891) o ZAHARIADI (1980), lo situaron en *O.* subgen. *Beryllis*, dando prioridad a la estructura de la inflorescencia. Tras el estudio morfológico realizado, *O. reverchonii* se aproxima de forma clara a *O. arabicum*, y se encuentra tan alejado de las restantes especies de *O.* subgen. *Cathissa* (*O. concinnum* y *O. broteroi*) como de las especies de *O.* subgen. *Beryllis* (*O. narbonense* y *O. pyrenaicum*) (Fig. 70). Esto justificaría la controversia creada en el pasado respecto a su ubicación taxonómica. Sin embargo, gracias a nuestros análisis moleculares, basados en la secuenciación de las regiones *trnL-F*, *rbcL* e ITS (Fig. 31, 33), se pone de manifiesto una clara diferenciación filogenética entre las especies de *O.* subgen. *Beryllis* y las de *O.* subgen. *Cathissa*, entre las cuales se incluyen tanto *O. reverchonii* como *O. arabicum*, junto a *O. broteroi* y *O. concinnum*. Esto se corrobora por los resultados obtenidos a partir de los análisis de AFLP (Fig. 71), donde, de nuevo *O. arabicum* aparece incluido entre las especies reconocidas tradicionalmente en *O.* subgen. *Cathissa*, por lo que se justifica su inclusión como el cuarto representante de este subgénero.

Por tanto, las especies incluidas en *O.* subgen. *Cathissa* se caracterizan por las inflorescencias espiciformes, racemosas o pseudocorimbosas (Fig. 59; Tab. 33); tépalos blancos, concoloros –sin banda verde a lo largo de su nervio central– (Fig. 61; Tab. 37);

estambres con filamentos de linear-lanceolados a acintados o triangulares, sin expansiones abruptas (Fig. 62); ovario fusiforme o globoso, con estilo ligeramente engrosado y estigma capitado (Fig. 63), bien diferenciado del estilo, trígono y con los tres lóbulos decurrentes y cubiertos de glándulas alargadas (Fig. 14); cápsula de lanceolada a elíptica o globosa, y de sección trígona (Fig. 65); semillas poligonales (Fig. 68), con la testa verruculosa o lisa y en este caso constituida por piezas de contorno sinuoso que ofrecen un aspecto de puzle (Fig. 69). Atendiendo a estos caracteres, en el trabajo aquí presentado se incluyen cuatro especies en este subgénero, al añadir *O. arabicum* a las tres especies reconocidas por MARTÍNEZ AZORÍN et al. (2006, 2007a), y por tanto, ampliando su distribución al sur de Europa y norte de África.

## 6.2. *O.* subgen. *Beryllis* en la Península Ibérica y Baleares

Tradicionalmente se reconocen dos especies en *O.* subgen. *Beryllis* para la Península Ibérica, *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* (LANGE, 1860; WILLKOMM, 1862, 1893; AMO MORA, 1871; PASTOR, 1987; DEVESA, 1995; AIZPURU et al., 2000; BOLÒS & VIGO, 2001; GARCÍA ROLLÁN, 2001), que se distinguen por el color de sus flores (Fig. 61, Tab. 37). Además, *O. pyrenaicum* muestra valores inferiores a *O. narbonense* en el tamaño de los tépalos (Fig. 61; Tab. 38), filamentos (Fig. 62; Tab. 39), ovario (Fig. 63; Tab. 41) y cápsula (Fig. 64; Tab. 42); su testa seminal es de tipo puzle, frente al tipo granuloso de *O. narbonense* (Fig. 69); y sus hojas son caducas en la floración. Por tanto, no parecen existir dificultades para reconocer ambos táxones, sobre todo cuando se dispone de material fresco o en buen estado. Por otra parte, una tercera especie, *O. granatense* (PAU, 1922), fue descrita de Villanueva del Rosario, en la Sierra de Alfarnate (Granada). Tras el estudio morfológico de un pliego de esta especie proveniente de su localidad clásica (Villanueva del Rosario, VI-1919, *Gros* BC 61929), no hay razón para diferenciarla de *O. pyrenaicum*, ya que presenta inflorescencias alargadas con flores pequeñas y amarillentas, y tépalos cortos (7-10 mm) y estrechos (2-2,5 mm), por lo que la consideramos como un sinónimo de la anterior.

A partir de los resultados morfológicos, *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* aparecen diferenciados de los restantes subgéneros, y a su vez se aprecia una clara separación entre ambas especies en el análisis de componentes principales (Fig. 70). Cabe destacar que estas especies se aproximan a *O. broteroi* y *O. concinnum* (= *O.* subgen. *Cathissa*) (Fig. 70), pero se diferencian claramente de éstos por sus tépalos con

banda verde en el dorso (Fig. 61), los pedicelos florales erecto-patentes (Tab. 34), las brácteas estrechas (Fig. 60; Tab. 36) o los filamentos estaminales ensanchados abruptamente en la base (Fig. 62). Además, en los análisis moleculares, tanto de secuenciación (Fig. 32, 33) detallados en el capítulo anterior, como de variabilidad poblacional (Fig. 71), se advierte una clara diferenciación, siempre bien apoyada con valores de 100% BS, frente al resto de táxones de *O.* subgen. *Cathissa* y *O.* subgen. *Ornithogalum* (Fig. 71, 72), lo que garantiza la autonomía de este subgénero.

En conclusión, las especies de *O.* subgen. *Beryllis* presentan inflorescencias racemosas, muy alargadas, multifloras y con pedicelos florales patentes o erecto-patentes (Fig. 59; Tab. 33, 34, 35); tépalos blancos o amarillentos, con una banda verde dorsal a lo largo de su nervio central (Fig. 61); estambres con filamentos lanceolados y ensanchados de forma abrupta en su mitad basal (Fig. 62); ovario oblongo o subsférico, con estilo delgado y estigma puntiforme (Fig. 63); cápsula de lanceolada a elíptica (Fig. 64) y de sección trígona (Fig. 65); semillas poligonales (Fig. 68), con la testa verruculosa o más o menos lisa y constituida por piezas de contorno sinuoso que ofrecen un aspecto de puzle (Fig. 69).

### **6.3. *O.* subgen. *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares, y su relación con táxones afines de Europa y norte de África**

La complejidad taxonómica y nomenclatural de este grupo en su conjunto aconseja presentar una discusión particular más detallada, que amplíe el ámbito del estudio al Mediterráneo occidental. Con ello, podrán discutirse adecuadamente las relaciones entre los táxones íbero-baleares frente a los europeos y norteafricanos, justificándose, por último, las conclusiones alcanzadas y la taxonomía adoptada para este subgénero en la Península Ibérica y Baleares.

Las plantas incluidas en *O.* subgen. *Ornithogalum* presentan inflorescencias corimbosas o corimbo-racemosas (Fig. 59); tépalos blancos por el haz y blancos con una banda central verde a lo largo del nervio medio por el envés (Fig. 61), dispuestos en dos verticilos de tamaño algo diferente; estambres con filamentos linear-acintados y estrechados progresivamente en su parte apical (Fig. 62); ovario oblongo y truncado en el ápice, estilo ligeramente engrosado y estigma trígono y glanduloso (Fig. 63); cápsula con seis costillas en sección (Fig. 65); semillas globosas (Fig. 68), con la testa reticulada

con bordes muy prominentes (Fig. 69) (cf. MORET et al., 1990; COSKUNCELEBI et al., 2000).

Tradicionalmente, y atendiendo a las floras recientes (TUTIN et al., 1980; DEVESA, 1985; VALDÉS et al., 1987; AIZPURU et al., 2000; BÒLOS & VIGO, 2001), se ha reconocido la existencia de al menos dos táxones en la Península Ibérica: *O. umbellatum* y *O. orthophyllum* subsp. *baeticum*. Dichos táxones se han diferenciado entre sí por sus cápsulas con seis costillas equidistantes y bulbo con numerosos bulbillos en el primero, y cápsulas con seis costillas agrupadas por pares y bulbos sin bulbillos en el segundo.

Tras el estudio de variabilidad morfológica y molecular realizado en dicho subgénero para la Península Ibérica (cf. MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2005, 2007b), se han reconocido tres entidades biológicas –*O. bourgaeaenum*, *O. baeticum* y *O. divergens*–, que presentan una morfología y hábitats más o menos diferenciados. Cabe destacar el gran solapamiento existente entre estos táxones según los caracteres morfológicos (Fig. 70), lo que explicaría la confusa taxonomía del grupo. En cambio, nuestro estudio de AFLP ha revelado una gran diferenciación entre los tres táxones aquí reconocidos, que también estaría apoyado por los valores de AMOVA (Tab. 46). En este caso, los AFLP han sido de gran utilidad para la identificación de especies de morfología muy semejante, como ya se pusiera de manifiesto por MARTÍNEZ-ORTEGA et al. (2004) para otros grupos taxonómicos. Por otra parte, cabe indicar que la posición de *O. bourgaeaenum* y *O. divergens* es más próxima entre sí que frente a *O. baeticum* (Fig. 71, 74), lo que concuerda con los datos cariológicos aportados por RAAMSDONK (1986) y MORET & GALLAND (1991). Según estos autores, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens* corresponden a dos niveles de ploidía distintos dentro del mismo complejo autoploide, mientras que *O. baeticum* es un anfiploide (alopoliploide) de origen muy diferente. A continuación se discute el caso de cada taxon por separado.

#### **A) Las plantas diploides de zonas montanas con bulbo simple y estilo corto: *Ornithogalum bourgaeaenum***

Se trata del taxon más abundante del subgénero, que habita pastizales montanos de casi todo el territorio estudiado, excepto en las regiones más áridas, como se detallará más adelante. Estas plantas son muy plásticas en su morfología, fuertemente dependiente de las condiciones ambientales (MORET & GALLAND, 1992). Atendiendo a

los resultados morfológicos obtenidos, *O. bourgaeum* se caracteriza por presentar bulbos sin bulbillos (Fig. 57), o si éstos existen, son grandes, sésiles y aparecen en bajo número (normalmente provenientes de la división del bulbo principal en partes iguales), y generan cada uno una planta adulta al año siguiente [“sister bulbs” según MORET (1991)]; hojas verdes, glabras y con una banda blanca longitudinal de 0,5-1,5 mm de anchura (Tab. 32); pedúnculos de la inflorescencia de erectos a erecto-patentes tanto en la floración como en la fructificación (Fig. 59; Tab. 34); brácteas de mucho más cortas, a iguales o algo más largas que los pedicelos; estilo relativamente corto, de (2)2,5-3,5(3,7) mm de longitud (Fig. 60; Tab. 41); y cápsula de longitud y anchura similares (Fig. 64, 67), con 6 costillas más o menos agrupadas por pares y surcos no septales profundos o agudos (Fig. 65, 67).

Por otra parte, gracias a numerosos trabajos cariológicos sobre ejemplares de esta especie provenientes de la Península Ibérica (NEVES, 1952; GIMÉNEZ MARTÍN, 1958; LÖVE & KJELLQUIST, 1973; NEVES, 1973; RUIZ REJÓN, 1978; RAAMSDONK, 1986; MORET et al., 1987; MORET & GALLAND, 1992), hoy sabemos que *O. bourgaeum* es un taxon normalmente diploide ( $2n=18$ ), aunque excepcionalmente aparecen ejemplares triploides ( $2n=27$ ) (RAAMSDONK, 1986), o incluso tetraploides ( $2n=36$ ) (Tab. 52).

**Tab. 52.** Ejemplares de *O. bourgaeum* estudiados cariológicamente, provenientes de la Península Ibérica.

Nombre aplicado al taxon	Números Cromosómicos	Localidades o Provincias	Número de ejemplares y/o poblaciones estudiadas	Referencias bibliográficas
<i>O. umbellatum</i>	$2n=18$ , 19, 20, 21, 22, 23 $2n=27$ , 28	Vendas Novas, Sintra, Vila Viçosa, Aljubarrota y Aveiro (Portugal)	299 ejemplares de 24 poblaciones	NEVES (1952)
<i>O. umbellatum</i>	$2n=18$ , 19, 20, 21	El Escorial, Madrid	10 ejemplares de 1 población	GIMÉNEZ MARTÍN (1958)
<i>O. umbellatum</i>	$2n=27$	Barreiros, Maia (Portugal)	1 población	NEVES (1973)
<i>O. baeticum</i>	$2n=18$	Laguna de Valdeazores, Sierra de Cazorla, Jaén	1 población	LÖVE & KJELLQUIST (1973)
<i>O. tenuifolium</i>	$2n=18$	Jaén	1 población	RUIZ REJÓN (1978)
<i>O. baeticum</i>	$2n=18$ $2n=27$	Alicante y Málaga	3 poblaciones	RAAMSDONK (1986)
<i>O. kochii</i>	$2n=18$ , 20 $2n=36$	León y Madrid	4 poblaciones	MORET et al. (1987)
<i>O. umbellatum</i>	$2n=18$	Albacete, Ávila, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Córdoba, Huelva, Jaén, León, Sevilla y Toledo	283 ejemplares de 26 poblaciones	MORET & GALLAND (2002)

Las poblaciones constituidas por individuos diploides predominan en gran medida frente a las integradas por ejemplares triploides (NEVES, 1952). Además, los ejemplares con dichos niveles de ploidía no suelen convivir, salvo en raras ocasiones (NEVES, 1952; GIMÉNEZ MARTÍN, 1958). Del mismo modo, tanto las poblaciones diploides como las triploides se componen normalmente de ejemplares diploides o triploides típicos, junto a un porcentaje elevado de individuos aneuploides, que poseen entre 18 y 23 cromosomas, en las poblaciones diploides, y 27 ó 28 cromosomas, en las triploides (Tab. 52).

La compleja cariólogía de estas plantas ibéricas se debe a la elevada frecuencia de ploidización, aneuploidía, translocaciones y deleciones (NEVES, 1952). Todos estos procesos tienen implicaciones importantes en la morfología y comportamiento reproductivo de estas plantas (RAAMSDONK, 1986; MORET & FAVEREAU, 1991; MORET & GALLAND, 1992), que, a menudo, quedan aisladas reproductivamente (RAAMSDONK, 1985a) y pueden dar lugar a complejos morfológicos de difícil tratamiento, en los que subyacen líneas de descendencia autónomas. Por tanto, diversos autores reconocen varias especies dentro del complejo poliploide de *O. umbellatum* sensu lato (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981; RAAMSDONK, 1986), mientras otros sólo aceptan un único taxon con diferentes niveles de ploidía (MORET & GALLAND, 1992).

Respecto a la estructura cromosómica de *O. bourgaeaenum*, MORET et al. (1987) estudiaron poblaciones ibéricas de esta especie y las compararon con otras de Marruecos, determinadas todas ellas como "*O. kochii*" (Fig. 75). Estos autores concluyeron que las poblaciones estudiadas del norte de África, que podrían corresponder a *O. gorenflotii*, o algún otro taxon diploide relacionado, fueron homogéneas en este sentido, presentando siempre un satélite terminal en el quinto par cromosómico (Fig. 75A, B), mientras que las ibéricas, que realmente corresponden a *O. bourgaeaenum*, son variables en la estructura de su cariotipo, pudiendo presentar desde un satélite terminal en el tercer par cromosómico, a una constricción secundaria en el cuarto par (Fig. 75C, D).

En cuanto a su taxonomía, JORDAN & FOURREAU (1866) describieron la especie *O. bourgaeaenum* a partir de material de Plasencia (Cáceres), como se detalla a continuación:

*"O. bourgaeaenum, floribus parvis, racemum confertum efficientibus; pedunculis breviusculis, erectis, bracteam suam aequantibus; perigonii laciniis acutiusculis, exterioribus oblongo-cuneatis,*

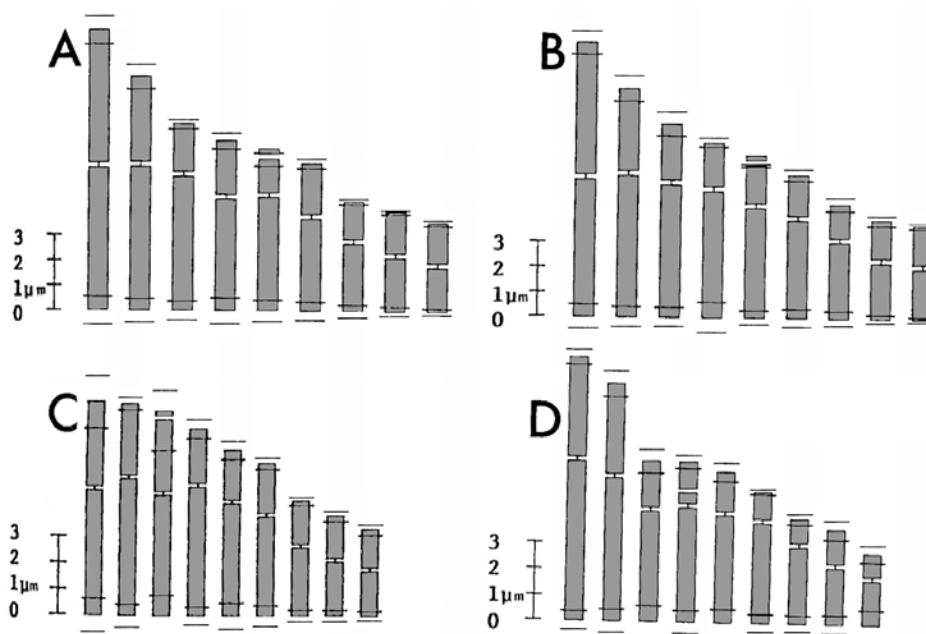


*interioribus oblongis minoribus; fructu elliptico-ovoideo, brevi, apice truncato, basi breviter angustato; foliis late linearibus, racemum longe superantibus; scapo brevi; bulbo ovato-globuloso, simplici vel bulbulis aucto.*

*Hab. in agris Hispaniae: Plasencia, ex clar. E. Bourgeau.*

*A praecedente [O. algeriense] differt floribus valde minoribus, fructu brevior, foliis racemum multo longius superantibus, scapo humiliore”.*

**Traducción:** Flores pequeñas, dispuestas en un racimo apretado; pedúnculos breves, erectos, iguales que su bráctea; lacinas del perigonio aguditas, las externas oblongo-cuneadas, las internas oblongas y menores; fruto elíptico-ovoideo, breve, truncado en el ápice y brevemente estrechado en la base; hojas anchamente lineares, superando largamente al racimo; escapo breve; bulbo ovado-globoso, simple o con bulbillos. Habita en campos de España: Plasencia, ex clar. E. Bourgeau. Difiere de *O. algeriense* por las flores bastante menores, fruto más corto, hojas superando mucho al racimo y escapo más pequeño.



**Fig. 75.** Idiogramas haploides ( $2n=18$ ) de poblaciones íbero-magrebíes de *Ornithogalum*: **A.** *O. aff. gorenflotii*, Col du Tizi (Medio Atlas, Marruecos); **B.** *O. gorenflotii*, Jbel Gadrouz (Alto Atlas, Marruecos); **C.** *O. bourgaenum*, Santa Lucía, La Pola de Gordon (León, España); **D.** *O. bourgaenum*, Madrid (España). Modificado de MORET et al. (1987; todos ut “*O. kochii*”).

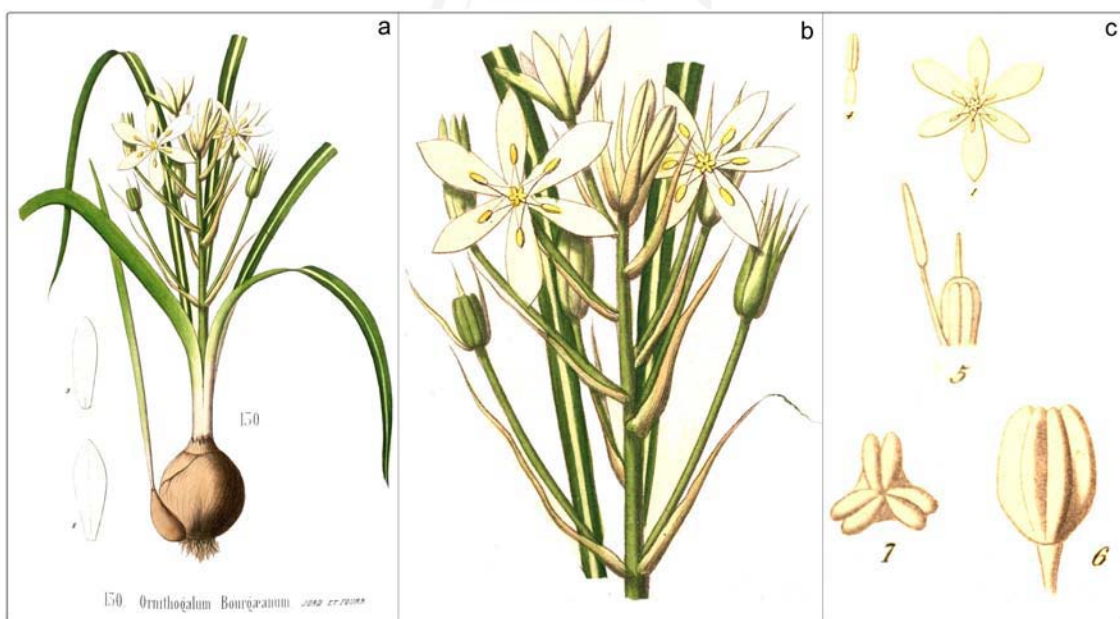
Desafortunadamente, el material tipo de esta especie no se encuentra entre el material de Jordan del herbario de Lyon (LY) y la descripción original no es lo suficientemente precisa como para asignar dicha especie a los táxones reconocidos de *O.* subgen. *Ornithogalum* en la Península Ibérica. Además, su descripción es bastante general y no aporta datos respecto a la longitud del estilo, que ha resultado ser un carácter discriminante crucial en las especies ibéricas.

Al año siguiente, JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran a *O. bourgaeum* (Fig. 76) y amplían dicha descripción como sigue (sólo se detallan los aspectos que no se contemplaban en la descripción original y que son relevantes para su diagnóstico):

“130. *Ornithogalum bourgaeum*. *O. racemo conferto* [...] *staminibus perigonio duplo brevioribus, filamento lineari-subulato antheram aequante; ovario ellipsoideo; stylo basim antherarum superante; [...]* *foliis late linearibus, canaliculatis, laete virentibus, linea longitudinali albida notatis [...]* *Hispan. Plasencia (Extremad.)*.”

**Traducción:** *Ornithogalum* con racimo apretado [...] estambres de la mitad de la longitud del perigonio, filamento linear-subulado, que iguala a la antera; ovario elipsoideo; estilo superando la base de las anteras; [...] hojas anchamente lineares, canaliculadas, de un verde vino, con una línea blanca longitudinal manifiesta [...] España, Plasencia, Extremadura.

Como se puede apreciar en la Fig. 76, *O. bourgaeum* presenta estilo corto (menor que la longitud del ovario); brácteas tan largas como sus pedicelos; cápsula con 6 costillas agrupadas claramente por pares; y bulbo con un bulbillo secundario que genera una hoja, aunque en la descripción original se citan los bulbos simples o con bulbillos.



**Fig. 76.** Ilustraciones de *Ornithogalum bourgaeum*: **a.** Icón general de *O. bourgaeum*; **b.** Inflorescencia; **c.** Detalles de la flor y fruto [1. Flor; 4. Estambre; 5. Pistilo y estambre; 6. Cápsula, vista lateral; 7. Cápsula vista, apical]. Modificado de JORDAN & FOURREAU (1867).

Tras el estudio morfológico de varios individuos provenientes de la localidad clásica (alrededores de Plasencia), así como de numerosos ejemplares de esta especie procedentes de la Península Ibérica (Tab. 27), no cabe duda que *O. bourgaeum* es el

taxon íbero-balear habitante de zonas montanas, que encaja perfectamente con el concepto aplicado por JORDAN & FOURREAU (1866, 1867), y que se caracteriza principalmente por presentar el estilo corto (2-3,7 mm) (Fig. 63), la cápsula con 6 costillas agrupadas por pares, con surcos no septales profundos o agudos (Fig. 67), y el bulbo normalmente simple sin bulbillos (Fig. 57). Al mismo tiempo, la morfología de estos individuos cuadra de forma perfecta con la indicada para las plantas ibéricas diploides ( $2n=18$ ) por RAAMSDONK (1986) y MORET & GALLAND (2002), por lo que atribuimos dicho nivel de ploidía a esta especie. Por tanto, *O. bourgaeum* es el nombre válido más antiguo, y por tanto prioritario para designar a estas plantas íbero-balears.

Además, según el análisis de variabilidad molecular (AFLP) (Fig. 71), todos los ejemplares estudiados de *O. bourgaeum*, incluyendo los de su localidad clásica, forman un grupo compacto, que se diferencia claramente de los ejemplares ibéricos de las restantes especies del subgénero, por lo que se justifica su independencia taxonómica. En un análisis poblacional detallado de la especie, se observa cómo ciertas poblaciones del sureste ibérico (montañas del norte de Alicante) y del noreste (prepirineo de Lérida) muestran una diferenciación más acusada frente al resto de poblaciones (Fig. 71, 74). Esto puede tener una explicación biogeográfica interesante, ya que estas poblaciones habitan áreas montañosas relativamente más húmedas que las de su entorno próximo, como son el arco que engloba todo el sureste ibérico (incluyendo el norte y centro de Valencia), y las zonas áridas del valle del Ebro, donde las precipitaciones más escasas no permiten medrar a esta especie. Esto podría justificar su aislamiento frente a las poblaciones del resto de la Península Ibérica, que se encuentran a una distancia considerable –como se detallará en el apartado 7.2 del presente capítulo–, lo que explicaría su ligera diferenciación genética.

Por otra parte, el tratamiento taxonómico de estas plantas ha sido muy controvertido (Tab. 53). Esto es debido a que su variabilidad morfológica encaja, a grandes rasgos, con las descripciones originales y la morfología de los tipos de ciertos táxones descritos a partir de ejemplares recolectados en varios países europeos y norteafricanos, como Francia (Hautes Alpes, Monétier: *O. monticulum*; Hautes Alpes, Saint-Veran: *O. rigidulum*, *O. alpestre* y *O. propinquum*), Eslovenia (Istria, Lipiça: *O. kochii*), Italia (Abruzzi, Montegrande presso Pizzoli: *O. orthophyllum*; Sicilia, Villafrati, Vicari: *O. tenuifolium* = *O. gussonei*; Nápoles: *O. exscapum*; Sicilia, Alía: *O. collinum*)

y Marruecos (Alto Atlas, Touflith: *O. gorenflotii*), por lo que se ha creado una gran confusión al respecto. A menudo, la ausencia de tipos o su recolección en condiciones no óptimas, y las descripciones originales poco detalladas, han llevado a que la mayoría de los táxones citados anteriormente parecieran casi coespecíficos.

**Tab. 53.** Taxonomía aplicada a las plantas diploides ibéricas ( $2n=18$ ) habitantes de zonas montanas, en los principales tratamientos taxonómicos.

<i>Nombre del taxon</i>	<i>Autor y año de publicación</i>
<i>O. umbellatum</i> var. <i>genuinum</i>	WILLKOMM (1862); AMO & MORA (1871); COUTINHO (1913, 1939)
<i>O. tenuifolium</i>	WILLKOMM (1893); RUIZ REJÓN (1978)
<i>O. orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i> + <i>O. collinum</i>	ZAHARIADI (1980)
<i>O. baeticum</i>	RAAMSDONK (1984); RAAMSDONK (1985a, b); RAAMSDONK (1986); RAAMSDONK & HERINGA (1987)
<i>O. kochii</i>	MORET et al. (1987)
<i>O. orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i> var. <i>baeticum</i> + <i>O. collinum</i>	PASTOR (1987)
<i>O. umbellatum</i>	MORET & FAVEREAU (1991); MORET & GALLAND (1992)
<i>O. orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i> + <i>O. gussonei</i>	FRANCO & ROCHA AFONSO (1994)
<i>O. orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i>	DEVESA (1995); AIZPURU et al. (2000)
<i>O. umbellatum</i> subsp. <i>monticolum</i> + <i>O. umbellatum</i> subsp. <i>baeticum</i>	BOLÒS & VIGO (2001)
<i>O. collinum</i> + <i>O. orthophyllum</i> + <i>O. umbellatum?</i> + <i>O. exscapum?</i>	GARCÍA ROLLÁN (2001)
<i>O. bourgaeum</i>	<b>Presente estudio (siguiendo a JORDAN &amp; FOURREAU, 1866)</b>

A continuación, se discute cada uno de los táxones europeos y norteafricanos afines a la especie diploide íbero-balear *O. bourgaeum*, y se aportan las razones que justifican su autonomía o sinonimia respecto a estas plantas.

### **A1. El caso de *Ornithogalum monticolum* y las plantas diploides del sur de Francia y del oeste de los Alpes**

JORDAN & FOURREAU (1866) describieron 4 especies de *Ornithogalum* (*O. rigidulum*, *O. alpestre*, *O. propinquum* y *O. monticolum*) provenientes de dos localidades de los Alpes franceses (Hautes Alpes): Saint-Veran, para las tres primeras especies; y Monétier para *O. monticolum*. Ambas localidades se encuentran muy próximas, a unos 40 km en línea recta, en hábitats idénticos y bajo condiciones

biogeográficas equivalentes. A continuación se detallan las descripciones originales de los cuatro táxones:

*“Ornithogalum rigidulum, floribus parvis, racemoso-subcorymbosis, sat densis; pedunculis breviusculis, erectis modice patulis, bracteam suam paulum excedentibus; perigonii laciniis exterioribus subcuneatis, apice rotundato apiculatis, interioribus oblongo-lanceolatis acutis angustioribus; fructu ovoide, basi abrupte contracto, apice truncato, foliis haud latis, racemum aequantibus; bulbo ovato-globoso, simplici vel bulbilis paucissimis tunica inclusis aucto.*

*Hab. in arvis Alpium Delphinatus: Saint-Véran (Hautes Alpes).*

*Differt a duobus praecedentibus [O. algeriense y O. bourgaeum] pedunculis magis apertis, bracteam paulo superantibus, floribus minoribus, laciniis exterioribus apice rotundato apiculatis nec acutis, foliis valde angustioribus”.*

**Traducción:** Flores pequeñas, dispuestas en inflorescencia racemosa-subcorimbosa, bastante densa; pedúnculos breves, erectos o moderadamente patentes, un poco más largos que su bráctea; tépalos externos subcuneados con ápice redondeado apiculado, los internos oblongo-lanceolados, agudos y más estrechos; fruto ovoideo con la base abruptamente contraída y ápice truncado; hojas no muy anchas, igual de largas que el racimo; bulbo ovado-globoso, simple o con poquísimos bulbillos incluidos en la túnica.

Habita en campos de los Alpes del Delfinado: Saint-Véran (Altos Alpes).

Difiere de los dos precedentes [*O. algeriense* y *O. bourgaeum*] por los pedúnculos más abiertos, superando bastante a la bráctea, las flores menores, los tépalos externos con ápice redondeado apiculados no agudos y las hojas bastante estrechas.

*“Ornithogalum alpestre, floribus mediocribus, breviter subcorymboso-racemosis, sat densis; pedunculis patulo-erectis, longiusculis, bracteam paulo superantibus; perigonii laciniis exterioribus oblongo-cuneatis, subobtusis, apiculatis, interioribus minoribus oblongo-lanceolatis acutis; fructu aequali, apice truncato, basi abrupte contracto; foliis anguste linearibus, racemo paulo longioribus; bulbo breviter ovoideo, bulbilis plerumque tunica inclusis aucto.*

*Hab. in arvis Alpium Delphinatus: Saint-Véran (Hautes Alpes).*

*A praecedente [O. rigidulum] recedit pedunculis magis apertis, racemo brevioris, floribus majoribus, petalis angustioribus apice magis attenuatis”.*

**Traducción:** Flores medianas, más breves, en inflorescencia subcorimbosa-racemosa, bastante densa; pedúnculos erecto-patentes, un poco más largos que su bráctea; tépalos externos oblongo-cuneados, subobtusos, apiculados, los internos menores oblongo-lanceolados, agudos; fruto igual, con ápice truncado y base abruptamente contraída; hojas estrechas y lineares, un poco más largas que el racimo; bulbo menos ovoideo, con bulbillos generalmente incluidos en la túnica.

Habita en campos de los Alpes del Delfinado: Saint-Véran (Altos Alpes).

Difiere del precedente [*O. rigidulum*] por los pedúnculos más abiertos, racimo más breve, las flores mayores, los tépalos más estrechos con ápice más atenuado.

*“Ornithogalum propinquum, floribus parvis, laxe subracemoso-corymbosis; pedunculis longiusculis tandem subpatulis, bractea sua subduplo longioribus; perigonii laciniis valde discretis,*

*angustissimis, lineari-lanceolatis, acutis, interioribus brevioribus angustioribusque; fructu obovato-ellipsoideo; foliis linearibus, perangustis, corymbum leviter superantibus; bulbo mediocri, breviter ovoideo, bulbilis nonnullis inclusis aucto.*

*Hab. in arvis Alpium Delphinatus: Saint-Véran (Hautes Alpes).*

*Species ab antecedentibus [O. alpestre] recedens pedunculis patulis nec erectis, petalis valde angustioribus et racemo laxiore”.*

**Traducción:** Flores pequeñas, dispuestas en inflorescencia laxa subracemosa-corimbosa; pedúnculos un poco más largos, finalmente subpatentes, algo menos del doble de largos que su bráctea; tépalos muy discretos y estrechos, linear-lanceolados, agudos, los internos menores y más estrechos; fruto obovado-elíptico; hojas lineares, estrechísimas, ligeramente más largas que el corimbo; bulbo mediano, menos ovoideo, con bulbillos presentes e incluidos en la túnica.

Habita en campos de los Alpes del Delfinado: Saint-Véran (Altos Alpes).

Difiere de las precedentes [*O. alpestre*] por los pedúnculos patentes no erectos, tépalos bastante más estrechos y racimo más laxo.

*“Ornithogalum monticolum, floribus mediocribus, laxe racemoso-subcorymbosis; pedunculis longiusculis, erecto-patulis, bractea sua tandem subduplo longioribus; perigonii laciniis valde discretis, exterioribus anguste oblongo-cuneatis, apice breviter acutis, interioribus lineari-lanceolatis; fructu elliptico-ovoideo, apice truncato; foliis latiusculis, corymbum subaequantibus; bulbo breviter ovoideo, simplici, rariter bulbilis aucto.*

*Hab. in arvis Alpium Delphinatus; Monétier (Hautes Alpes)*

*A praecedente [O. propinquum] differt perigonii laciniis exterioribus cuneatis nec attenuato-acutis, floribus paulo majoribus et foliis latioribus.”*

**Traducción:** Flores medianas, dispuestas en inflorescencia laxa racemosa-subcorimbosa; pedúnculos un poco más largos, erecto-patentes, finalmente algo menos del doble de largo que su bráctea; tépalos bastante discretos, los externos estrechos, oblongo-cuneados, con ápice más breve y agudos, los internos linear-lanceolados; fruto elíptico-ovoideo, con ápice truncado; hojas anchitas, subiguales al corimbo; bulbo menos ovoideo, simple, raramente con bulbillos.

Habita en campos de los Alpes del Delfinado: Monétier (Altos Alpes).

Difiere del precedente [*O. propinquum*] por los tépalos externos cuneados, no atenuado-agudos, las flores un poco mayores y hojas más anchas.

Además, JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran estas cuatro especies (Fig. 77) y amplían sus descripciones como se detalla a continuación (sólo se aportan los aspectos que no se contemplaban en la descripción original y que son relevantes para su diagnosis):

*“127. Ornithogalum rigidulum. O. racemo conferto [...] staminibus perigonio brevioribus, filamento lineari-lanceolato anthera longiore; ovario breviter ovoideo; stylo antheris paulo brevioribus [...]*

*foliis linearibus, canaliculatis, virentibus, linea longitudinali albida perangusta notatis, racemum vix excedentibus [...] Gall. or Saint-Veran (Hautes Alpes)."*

**Traducción:** *Ornithogalum* con racimo apretado [...] estambres más cortos que el perigonio, filamento linear-lanceolado, más largo que la antera; ovario pequeño y ovoideo; estilo algo más corto que la antera [...] hojas lineares, canaliculadas, verdes, con una línea blanca longitudinal muy estrecha manifiesta, superando poco el racimo [...] Francia o Saint-Veran (Altos Alpes).

*"123. Ornithogalum alpestre. O. racemo sat denso [...] staminibus perigonio duplo brevioribus, filamento latiuscule lineari-subulato anthera haud duplo longiore; ovario elliptico-oblongo; stylo basim antherarum aequante [...] foliis anguste linearibus, canaliculatis, virentibus, linea longitudinali albida angusta notatis, racemo paulo longioribus [...] Gall. or Saint-Veran (Hautes Alpes)."*

**Traducción:** *Ornithogalum* con racimo denso [...] estambres la mitad de largos que el perigonio, filamento anchamente linear-subulado, no más del doble de largo que la antera; ovario elíptico-oblongo; estilo alcanzando la base de la antera [...] hojas estrechamente lineares, canaliculadas, verdes, con una manifiesta línea blanca longitudinal estrechísima, superando poco el racimo [...] Francia o Saint-Veran (Altos Alpes).

*"122. Ornithogalum propinquum. O. racemo laxo [...] staminibus perigonio haud duplo brevioribus, filamento lineari-subulato anthera duplo longiore; ovario obovato; stylo basim antherarum aequante [...] foliis linearibus, perangustis, canaliculatis, dilute virentibus, linea longitudinali albida angustissima notatis, racemum paulo superantibus [...] Gall. or Saint-Veran (Hautes Alpes)."*

**Traducción:** *Ornithogalum* con racimo laxo [...] estambres no menos del doble del perigonio, filamento linear-subulado, el doble de largo que la antera; ovario obovado; estilo igualando la base de la antera [...] hojas lineares, muy estrechas, canaliculadas, de un verde débil, con una línea blanca longitudinal muy estrecha manifiesta, superando poco el racimo [...] Francia o Saint-Veran (Altos Alpes).

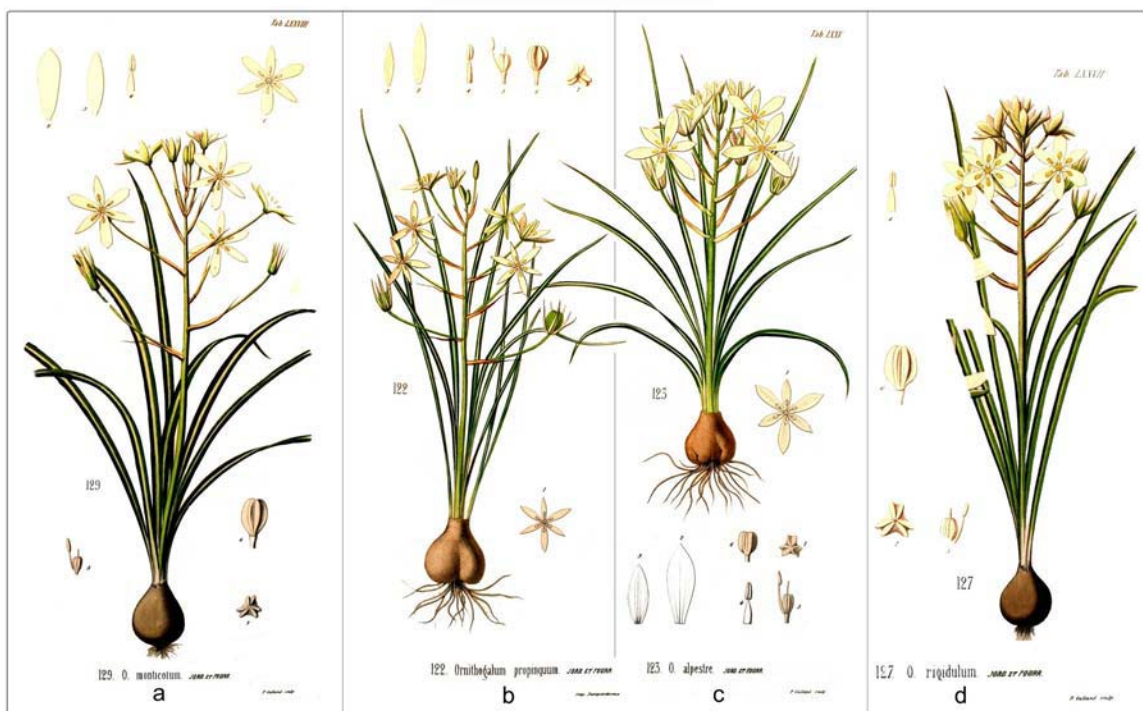
*"129. Ornithogalum monticulum. O. racemo subcorymboso [...] staminibus perigonio subduplo brevioribus, filamento lineari-lanceolato anthera longiore; ovario breviter obovato; stylo basim antherarum aequante [...] foliis linearibus, latiusculis, canaliculatis, laete virentibus, linea longitudinali albida latiuscula notatis, racemum subaequantibus [...] Gall. or Monetier (Hautes Alpes)."*

**Traducción:** *Ornithogalum* con racimo subcorimbozo [...] estambres cerca de la mitad de la longitud del perigonio, filamento linear-lanceolado, más largo que la antera; ovario pequeño y obovado; estilo alcanzando la base de la antera [...] hojas lineares, anchitas, canaliculadas, de un verde vino, con una línea blanca longitudinal anchita manifiesta, subiguales al racimo [...] Francia o Monetier (Altos Alpes).

RAAMSDONK (1986) se dio cuenta de que no existía tipo para *O. monticulum* en el herbario de Jordan en Lyon (LY), y neotipificó la especie sobre el pliego n° 15886 depositado en el herbario de Utrecht (U) (Holanda), donde se indican los siguientes datos: Abriès (Hautes-Alpes), 1700 m, in cultis; localidad situada a unos 20 km al SE de

Monètier, “locus classicus” de la especie. En cambio, según el conservador del herbario de Utrecht (U), el pliego del neótipo no se encuentra en dicho herbario.

Como se puede apreciar, las descripciones de los cuatro táxones anteriores son muy similares entre sí y a su vez encajan dentro de la variabilidad encontrada en las plantas ibéricas diploides. Además, las cuatro especies anteriores se diferencian por ligeras variaciones de la longitud relativa de las brácteas, el ángulo de los pedicelos florales y el tamaño o forma de los tépalos. Según nuestro estudio morfológico sobre ejemplares ibéricos de *O. bourgaeum*, estos caracteres son muy variables, incluso dentro de una misma población. Debido a esto, unos años más tarde, BAKER (1873) consideró a *O. monticulum* con el rango específico, incluyendo *O. rigidulum*, *O. alpestre* y *O. propinquum* como meros sinónimos suyos, opción razonable que nosotros apoyamos.



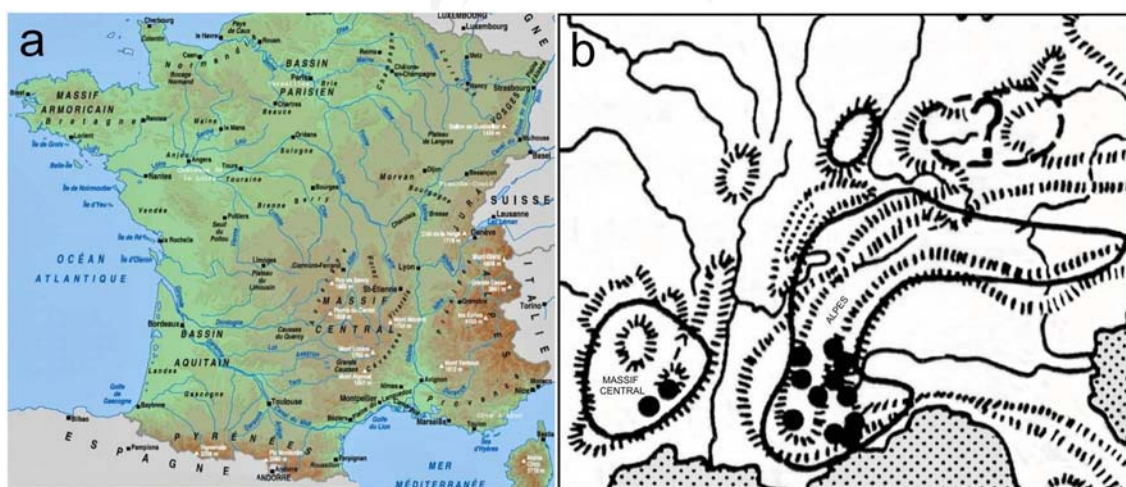
**Fig. 77.** Icones de *Ornithogalum* de los Alpes del Delfinado: **a.** Icón de *O. monticulum*; **b.** Icón de *O. propinquum*; **c.** Icón de *O. alpestre*; **d.** Icón de *O. rigidulum*. Modificado de JORDAN & FOURREAU (1867).

Por otra parte, y según las descripciones e icones de JORDAN & FOURREAU (1866, 1867), la estructura de la inflorescencia de *O. monticulum* es algo más laxa y con brácteas más cortas que en *O. bourgaeum* (Fig. 76, 77). Como se ha dicho anteriormente, los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeum* presentan una gran variabilidad en estos caracteres, por lo que estas diferencias no presentan utilidad



taxonómica en este grupo. Por tanto, *O. monticolum* presenta, al igual que *O. bourgaeaenum*, el estilo corto (menor que la longitud del ovario), su bulbo normalmente simple, aunque a veces con división del bulbo principal, y su cápsula con 6 costillas agrupadas por pares y con surcos no septales evidentes y profundos, por lo que no se han encontrado caracteres morfológicos suficientes para apoyar su independencia taxonómica.

La distribución de *O. monticolum* comprende el Macizo Central (“Massif Central”), la Provenza, los Alpes franceses e italianos, y con algunas poblaciones en el suroeste de Alemania y, posiblemente, en Austria (sin confirmar) (Fig. 78) (RAAMSDONK, 1986). Esto pone de manifiesto un posible aislamiento geográfico de sus poblaciones frente a las de *O. bourgaeaenum*, debido principalmente a los amplios valles llanos y de baja altitud del sur de Francia, que lo aislarían de la cordillera pirenaica (Fig. 78). Además, y como se ha visto anteriormente, las regiones áridas y de baja altitud del valle del río Ebro podrían suponer otra barrera importante para estas especies, por lo que los núcleos poblacionales principales de ambos táxones parecen estar bastante alejados.



**Fig. 78.** Mapas mostrando las regiones donde habita *O. monticolum* (Macizo Central francés y Alpes occidentales principalmente): **a.** Mapa físico de Francia mostrando los principales macizos montañosos y las áreas llanas de baja altitud al sur del país (tomado de Internet: [http://it.voyagevirtuel.info/french\\_map.php](http://it.voyagevirtuel.info/french_map.php)); **b.** Distribución de *O. monticolum*, las líneas continuas marcan los límites de distribución de la especie y las líneas discontinuas la presencia probable o no confirmada. Los puntos corresponden a poblaciones estudiadas cariológicamente ( $2n=18-20$ ). Tomado de RAAMSDONK (1986).

Por otro lado, AQUARO & PERUZZI (2006) combinan *O. monticolum* como subespecie de *O. kochii*, considerándola endémica del este de los Alpes, Macizo Central y los Vosgos, siguiendo a RAAMSDONK (1986). Por tanto, según AQUARO & PERUZZI (2006), esta subespecie quedaría en el centro de un sistema de tres vicariantes diploides,

junto a *O. kochii* subsp. *kochii* propio del oeste de los Alpes y centro de Europa, y *O. kochii* subsp. *gorenflotii* Moret de Marruecos [= *O. gorenflotii* (Moret) Speta].

En cuanto a la cariólogía de *O. monticolum*, se trata de un taxon normalmente diploide ( $2n=18$ ) (cf. MORET & GALLAND, 1991, 1992; MORET, 1992) que presenta a menudo ejemplares aneuploides, con trisomías en el cromosoma 9 ( $2n=19$ ) o en los cromosomas 8 y 9 ( $2n=20$ ) (cf. RAAMSDONK, 1986), al igual que lo indicado en el apartado anterior para *O. bourgaeaenum*. De acuerdo con FERTH et al. (2001), *O. monticolum* también podría tener algunos citotipos pentaploides ( $2n=45$ ), aspecto que debería comprobarse.

Recientemente, GARBARI et al. (2003) vuelven a citar el recuento cromosómico  $2n=18$  con plantas provenientes de Les Longis du Pin (Francia), a unos 1700 m. de altitud, localidad situada a unos 20 km al SO de la localidad clásica (Monétier). Cabe destacar la gran similitud entre la distribución de *O. monticolum* aportada por RAAMSDONK (1986) (Fig. 78) y la de los individuos diploides franceses de *O. umbellatum*, estudiados por Moret y sus colaboradores (MORET & GALLAND, 1991, 1992; MORET, 1992). Además, MORET & GALLAND (1992) incluyeron en su estudio una única población ( $2n=18$  ut *O. umbellatum*) proveniente de los Pirineos Orientales (Pic Neulós), aunque no se detallan estudios cariológicos estructurales.

Respecto a su estructura cromosómica, las poblaciones del sur del Macizo Central francés (Fig. 78) ( $2n=18$  ut *O. orthophyllum* subsp. *baeticum*) presentan un par de cromosomas con satélites intercalares, mientras las de los Alpes Marítimos franceses ( $2n=18$  ut *O. kochii* subsp. *monticolum*) muestran satélites terminales (AQUARO & PERUZZI, 2006) (Fig. 79). Esta variabilidad, tanto de satélites terminales como de intercalares, presentes en poblaciones del área de distribución de *O. monticolum* (Fig. 78), evidencia su semejanza frente a las poblaciones ibéricas de *O. bourgaeaenum*, donde también se presentan ambos tipos (Fig. 75) (MORET et al., 1987).

En cambio, a partir de cariogramas y bandeos cromosómicos, RAAMSDONK (1986) concluye que las poblaciones provenientes de los alpes ( $2n=18$  ut *O. monticolum*) y las de la Península Ibérica ( $2n=18$  ut *O. baeticum* = *O. bourgaeaenum*) sí presentan cariogramas diferentes, denominándolos tipo C y D respectivamente (Fig. 51). El tipo C, presente en *O. monticolum*, se caracteriza por presentar la tinción de seis a ocho bandas distales y un satélite heterocromático muy pequeño, mientras el tipo,

propio de *O. bourgaeum*, presenta muchas bandas distales teñidas y un satélite eucromático moderadamente grande (Fig. 51). Además, *O. monticulum* es una de las especies diploides básicas en el complejo poliploide de *O.* subgen. *Ornithogalum*, en la cual aparece el subtipo C<sub>1</sub> de manera consistente (Fig. 53) (RAAMSDONK, 1986).

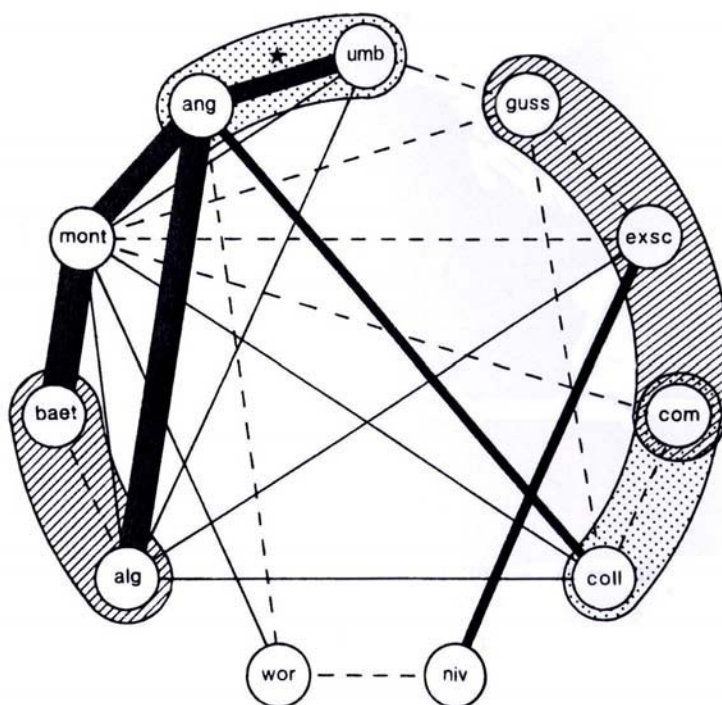


**Fig. 79.** Idiogramas haploides de *Ornithogalum monticulum*: **a.** Idiograma de un ejemplar proveniente de Les Vignes (Macizo Central, Francia) ( $2n=18$  ut *O. orthophyllum* subsp. *baeticum*); **b.** Idiograma de un ejemplar proveniente de Saint-Martin-d'Entraunes (Alpes Maritimos, Francia) ( $2n=18$  ut *O. kochii* subsp. *monticulum*). Escalas 5  $\mu$ m. Tomado de AQUARO & PERUZZI (2006).

Además, RAAMSDONK (1985a) realiza cruces interespecíficos entre 11 especies de *Ornithogalum* (Fig. 80). Cabe destacar que los cruces entre poblaciones de *O. bourgaeum* procedentes de la Península Ibérica (= *O. baeticum* según RAAMSDONK, 1985a) y las poblaciones de *O. monticulum* del este de los Alpes producen tantas semillas como en los cruces intraespecíficos de ambas especies por separado, por lo que concluye que no existen barreras reproductivas entre ellas.

Nuestros resultados de variabilidad genética (AFLP) (Fig. 74) apuntan una cierta diferenciación entre las poblaciones ibéricas de *O. bourgaeum* y las francesas de *O. monticulum*, tanto del Macizo Central como de los Alpes, aunque éstas últimas se sitúan en la base del grupo que engloba a todos los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeum*. Del mismo modo, las poblaciones de *O. bourgaeum* procedentes del prepirineo leridano forman un grupo diferenciado y algo descolgado del núcleo principal, compuesto por poblaciones del resto de la Península Ibérica (Fig. 74). Cabe destacar que la diferenciación genética entre las poblaciones de *O. monticulum* y las de *O. bourgaeum* del prepirineo, es similar a la de éstas frente a las del resto de poblaciones peninsulares (Fig. 74). Este hecho podría tener una explicación biogeográfica, como ya se apuntó anteriormente, debido al aislamiento de regiones montañosas húmedas (Pirineos, Macizo Central y Alpes) localizadas entre zonas llanas, de baja altitud y mucho más áridas. En cambio, la diferenciación genética de estas poblaciones es débil,

por lo que debemos suponer su aislamiento geográfico reciente, donde probablemente los procesos de especiación aún continúan activos.



**Fig. 80.** Diagrama mostrando los cruces entre 11 especies del género *Ornithogalum*. Las especies que son simpátricas y habitan en el mismo hábitat están incluidas en la misma área sombreada. La producción de semillas está indicada por líneas. Líneas discontinuas: no producción de semillas; Líneas finas: menos de una semilla producida por cada flor; La anchura de las otras líneas representa el número de semillas producidas (1 mm: 1-2 semillas/flor; 2 mm: 2-3 semillas/flor; etc.). El asterisco indica el único cruce entre especies habitantes del mismo territorio que producen semillas. Abreviaturas: alg = *O. algeriense* (= *O. baeticum*); baet = *O. baeticum* (= *O. bourgaeum*); mont = *O. monticolum*; ang = *O. angustifolium*; umb = *O. umbellatum*; guss = *O. gussonei*; exsc = *O. exscapum*; com = *O. comosum*; coll = *O. collinum*; niv = *O. nivale*; wor = *O. woronowii*. Tomado de RAAMSDONK (1985a).

En resumen, parece que las poblaciones de *O. monticolum* y de *O. bourgaeum* presentan cariogramas variables, pudiéndose encontrar poblaciones con satélites terminales y otras con satélites intercalares en ambos táxones. Por otra parte, sí se aprecian diferencias según los bandeos cromosómicos. Además, parece existir un aislamiento geográfico y genético entre ambas especies, aunque probablemente dicho aislamiento es de reciente aparición dada su elevada compatibilidad reproductiva. Por tanto, y debido a la elevada plasticidad morfológica de ambos táxones, y a falta de estudios más detallados de las poblaciones francesas, a priori parece muy dificultosa su separación morfológica.

En conclusión, y a tenor de todo lo expuesto anteriormente, optamos por incluir a *O. monticolum* como sinónimo de *O. bourgaeaenum*, debido a su gran semejanza tanto morfológica como genética, y ante la imposibilidad de diferenciarlos morfológicamente.

## **A2. El caso de *Ornithogalum kochii* y las plantas de Eslovenia y el este de los Alpes**

PARLATORE (1857) describió la especie *O. kochii* a partir de plantas de Lipiça, al norte de la Península de Istria en Eslovenia. En el protólogo, se puede leer lo siguiente:

“631. *Ornithogalum kochii* Parl. *O. corymbo paucifloro, pedunculis semper erecto-patentibus, bractea lanceolato-subulata longioribus, perigonii phyllis late oblongis, obtusis, stylo staminibus brevioribus, foliis linearibus, flaccidis, linea alba longitudinali notatis, saepe ciliatis, scapum subaequantibus, bulbo subgloboso, haud prolifero.*

*Stazione, Abitazione e Fioritura. Nei prati e luoghi erbosi dell'Istria vicino a Lippizza donde mi è stata favorita da Tommasini. Fiorisce in Aprile e Maggio, ed è perenne.*

*Osservazione. Questa specie è certamente distinta dall'Ornithogalum collinum di Gussone per essere meno delicada nelle sue parti, per le foglie lunghe quanto lo scapo e talvolta prive di ciglia, per lo stilo più corto degli stami, per le foglioline del perigonio che sono largamente allungate ed ottuse, e per la cipolla quasi rotonda.”*

**Traducción:** *Ornithogalum* con corimbo paucifloro, pedúnculos siempre erecto-patentes, más largos que la bráctea lanceolado-subulada, tépalos anchamente oblongos, obtusos, estilo menor que los estambres, hojas lineares, flácidas, con una línea blanca longitudinal bien marcada, a menudo ciliadas, subiguales al escapo, bulbo subgloboso, nunca prolífero.

Distribución, hábitat y floración: En los prados y herbazales de Istria, junto a Lippizza, de donde me la ha proporcionado Tommasini. Florece en abril y mayo, y es perenne.

Observaciones: Esta especie es ciertamente distinta del *O. collinum* de Gussone por ser menos delicada en sus partes, por las hojas tan largas como el escapo y a veces sin cilios, por el estilo más corto que los estambres, por los tépalos muy alargados y obtusos y por la cebolla [bulbo] casi redonda.

Según el protólogo y el tipo de *O. kochii*, estas plantas, al igual que *O. bourgaeaenum* presentan el bulbo simple, las hojas con banda blanca longitudinal, los pedicelos florales erecto-patentes, las brácteas algo más cortas que sus pedicelos y el estilo corto (de unos 3 mm), por lo que a priori parecen de difícil diferenciación frente a las plantas diploides ibéricas.

GIORDANI & GARBARI (1989) publicaron un trabajo muy esclarecedor en el que presentaron estudios morfológicos, citológicos y anatómicos sobre 9 ejemplares de *O. kochii* procedentes de la localidad clásica (Lipiça, Península de Istria, Eslovenia) y sobre su holótipo, depositado en el herbario de Florencia (FI) (Fig. 81).

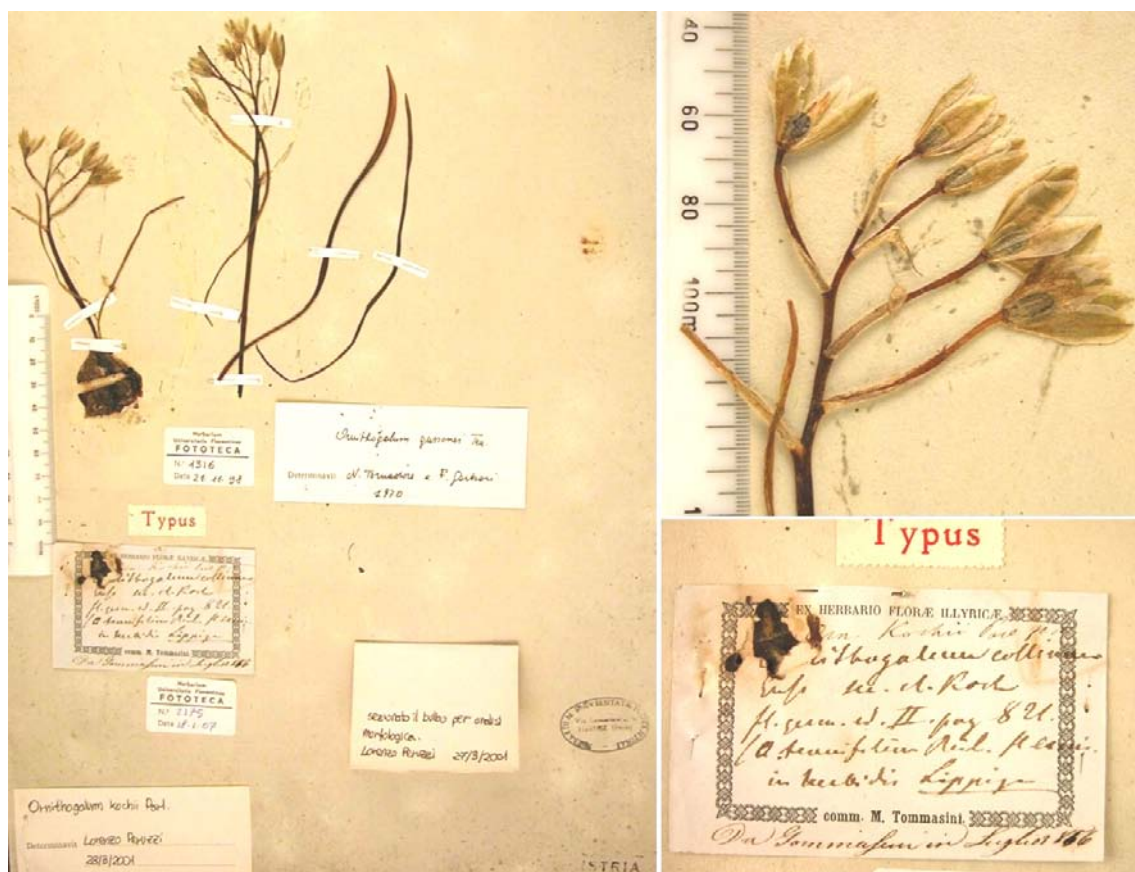


Fig. 81. Holotipo de *O. kochii* (FI).

En la diagnosis de su especie, PARLATORE (1957) describe plantas portadoras de hojas “a menudo ciliadas” (“*saepe ciliatis*”), aunque las hojas de los ejemplares del pliego tipo no presentan ningún cilio (cf. GIORDANI & GARBARI, 1989) (Fig. 81, 82). Además, estos autores estudiaron nueve ejemplares de los alrededores de Lipiça, no encontrando ni un solo ejemplar con las hojas ciliadas.

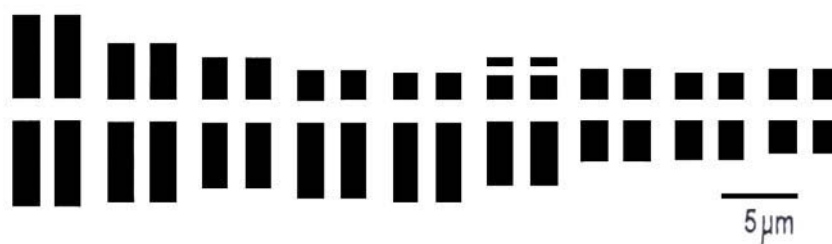
Además, GIORDANI & GARBARI (1989) estudiaron citológicamente los nueve individuos procedentes de la localidad clásica y concluyeron que se trata de una especie diploide ( $2n=18$ ), con o sin cromosomas accesorios y con un par de cromosomas con satélites terminales en su brazo pequeño (Fig. 83), lo que de nuevo encaja con las características descritas para los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeana*. Además, estos

autores destacan la similitud entre el cariotipo obtenido en su estudio y los obtenidos por MORET & COUDERC (1986), MORET (1987a) y MORET et al. (1987) para las plantas identificadas como *O. kochii* y provenientes de Marruecos y España.



**Fig. 82.** Dibujo del tipo de *Ornithogalum kochii* (FI). Tomado de GIORDANI & GARBARI (1989).

Por otra parte, y basándose en la estructura del cariotipo, parece que *O. kochii* sensu lato es el parental diploide de todas las especies poliploides con escamas del bulbo concrecentes y con bulbillos, del centro y oeste del Mediterráneo, como son *O. umbellatum*, *O. divergens* y quizás también *O. refractum* (cf. RAAMSDONK, 1986; PERUZZI & PASSALACQUA, 2002; AQUARO & PERUZZI, 2006).



**Fig. 83.** Idiograma del complemento cromosómico de *O. kochii* ( $2n=18$ ) obtenido a partir de ejemplares provenientes de Lipiça, Eslovenia (localidad clásica). Tomado de GIORDANI & GARBARI (1989).

Según nuestros análisis de AFLP (Fig. 74), un individuo de *O. kochii* procedente de la localidad clásica presenta una elevada diferenciación genética frente a los ejemplares de *O. bourgaeum* y *O. monticulum*. Además, numerosas especies bien caracterizadas morfológicamente, como *O. divergens*, *O. umbratile*, *O. chionophilum*, *O. refractum*, *O. pedicellare* u *O. sigmoideum*, se sitúan entre ellas.

En conclusión, aunque la diferenciación morfológica entre *O. kochii* y *O. bourgaeum* parece poco precisa, optamos por reconocer a *O. kochii* como especie independiente, por su elevada diferenciación genética y a su aislamiento geográfico. Además, cabe destacar que no se pudo estudiar la morfología de las cápsulas y semillas de esta especie, caracteres que han resultado ser muy útiles en la taxonomía, tanto al nivel genérico dentro de la subfamilia *Ornithogaloideae*, como se detalló en el capítulo 1, como al nivel específico para el caso ibérico. El análisis detallado de las cápsulas y semillas, en un futuro próximo, podría ofrecer datos de interés sobre el tratamiento taxonómico de este grupo de plantas.

### **A3. El caso de *Ornithogalum orthophyllum* y los diploides del centro de Italia**

TENORE (1830) describió la especie *O. orthophyllum* de Montegrando, cerca de Pizzoli, en la provincia de L'Aquila, región de los Abruzos, en el centro de Italia. En el protólogo se puede leer lo siguiente:

“*Ornithogalum orthophyllum*; bulbo solido, foliis glaucis carinatis canaliculatis glabris demum strictis linea alba latissima notatis, scapo paucifloro longioribus; floribus racemosis, pedunculis bracteis longioribus, fructiferis erectis, petalis oblongis alternis obtusis, staminibus membranaceis apice-subulatis capsulis pyriformibus profunde 5-angulatis.

*In pascuis montosis Aprutii: Montegrando presso Pizzoli. Floret Junio.*

*Bulbus pollicaris diametri, folia usque ad extremum vegetationis periodum fere omnia erecta (8-10 poll. longa 5 lin. lata) fascia alba 2 lin. lata, caeterum glauca exquisite canaliculata. Scapi pars non florifera 1 ½ poll. longa, reliqua floribus onusta 3. poll. long. Flores 8-10 peduculi 18 lin. longi, bractee late-lanceolatae pollicaris longitudinis, flores et fructus O. exscapi, pistilla germinis longitudine, capsulae acutae angulatae, semina nigra subrotundo-reniformia punctata.*

*Obs. Ab O. garganico differt foliis coriaceis, linea alba latissima notatis, erectis ciliis expertibus, scapo duplo brevior, spathis pecunculo brevioribus, capsulis profunde 6-angulatis. Ab O. exscapo discrepat foliis duplo latioribus erectis coriaceis, floribus racemosis, pedunculis fructificantibus erectis, scapo elatiore, filamentis longe membranaceis etc.”*



**Traducción:** Bulbo sólido; hojas glaucas, carenado canaliculadas, glabras, con una ancha banda blanca sólo en su haz; escapo con pocas flores, con las hojas más largas; inflorescencia racemosa, con los pedúnculos más largos que las brácteas, los fructíferos erectos; pétalos oblongos, alternos y obtusos; estambres membranosos con el ápice subulado y cápsula piriforme con 5(6) ángulos profundos.

En pastos montanos de los Abruzzi (Abruzos): Montegrande cerca de Pizzoli. Florece en Junio.

Bulbo 2,7 cm de diámetro; hojas hasta el final del periodo vegetativo, casi todas completamente erectas (21-27 cm de largo por 1,12 cm de ancho), con una banda blanca 4,5 mm de ancho, en el resto glaucas, débilmente canaliculadas; escapo de la parte no florífera 4 cm de largo, el resto de las flores de 8,1 cm de largo. Flores 8-10, pedúnculos de 4 cm de largo; brácteas anchamente lanceoladas, 2,7 cm de largo. Flores y frutos como en *O. exscapum*; pistilos de la longitud del ovario, cápsulas agudas angulosas, semillas negras subredondo-reniformes apiculadas.

Observaciones: Difiere de *O. garganicum* por las hojas coriáceas, con una notoria línea blanca anchísima, erectas sin cilios, escapo la mitad de largo, espata más breve que el pedúnculo, y cápsulas con 6 ángulos profundos. Difiere de *O. exscapum* por las hojas el doble de anchas, erectas, coriáceas, flores racemosas, pedúnculos fructíferos erectos, escapo más alargado, filamentos largamente membranosos.

Como se detalla en el protólogo, esta especie se caracteriza por su bulbo simple; hojas erectas, glaucas y con banda blanca; brácteas más cortas que los pedicelos; y cápsula piriforme. Según el protólogo se diferenciaría de *O. bourgaeum* por sus hojas glaucas y casi completamente erectas. Cabe indicar que no se ha podido realizar un estudio detallado sobre el material tipo, ya que éste no se ha encontrado entre los pliegos recolectados por Tenore, depositados en el herbario de Nápoles (NAP).

Como se ha expuesto anteriormente (Tab. 53), numerosos autores han relacionado las plantas diploides ibéricas con *O. orthophyllum*, en el rango de subespecie: *O. orthophyllum* subsp. *baeticum* [ZAHARIADI (1980); PASTOR (1987); FRANCO & ROCHA AFONSO (1994); DEVESA (1995); AIZPURU et al. (2000)] o como especie: *O. orthophyllum* (GARCÍA ROLLÁN, 2001). Por otra parte, ZAHARIADI (1978) combina hasta 6 especies europeas como subespecies de *O. orthophyllum*; entre ellas *O. orthophyllum* subsp. *baeticum*, endémica de la Península Ibérica, y *O. orthophyllum* subsp. *kochii*, de distribución más amplia en Europa.

SPETA (1990) criticó repetidamente las combinaciones realizadas por ZAHARIADI (1978) y puso de manifiesto que el único carácter en común entre *O. orthophyllum* y *O. kochii* es la ausencia de bulbillos. Además, en la descripción original de *O. orthophyllum* (TENORE, 1830) se citan las hojas glaucas y carinadas, caracteres que no se dan en las plantas estudiadas por SPETA (1990) pertenecientes a "*O. orthophyllum*

subsp. *kochii*” provenientes del este de Alemania y de Bohemia, así como tampoco en las plantas diploides ibéricas.

GARBARI et al. (2003) después de estudiar poblaciones de la localidad clásica de *O. orthophyllum* (Italia: Provincia de L’Aquila; Montegrando, cerca de Pizzoli) concluyen que es una especie diploide ( $2n=18$ ) y endémica de algunas montañas de los Abruzos en el centro de Italia, no encontrándose fuera de esa área, a diferencia de lo que se venía admitiendo hasta entonces. Estos autores diferencian claramente a *O. orthophyllum* frente a *O. kochii*, *O. etruscum*, *O. monticulum*, *O. gussonei*, *O. collinum* y *O. garganicum*, que son semejantes morfológicamente, aunque a menudo con notables diferencias cariológicas (cf. GARBARI et al., 2003).

Según nuestros análisis de variabilidad molecular (AFLP) (Fig. 74), los individuos de *O. orthophyllum* provenientes del centro y sur de Italia aparecen claramente diferenciados de los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeaenum*, así como de las restantes especies similares morfológicamente como *O. monticulum*, *O. kochii*, *O. baeticum*, etc.

En conclusión, dado el carácter endémico de *O. orthophyllum* en el centro de Italia (GARBARI et al., 2003), y de su independencia tanto genética (Fig. 74) como morfológica (cf. GARBARI et al., 2003), atendiendo principalmente a sus hojas erectas y glaucas, se acepta en el presente estudio su autonomía en el rango de especie y se descarta su presencia en la Península Ibérica. No obstante, son necesarios estudios genéticos y morfológicos más detallados –sobre todo de sus frutos y semillas, y a partir de poblaciones de su localidad clásica–, para tomar una decisión definitiva.

#### **A4. El caso de *Ornithogalum gussonei* (- *O. tenuifolium auct.*) y las plantas del sur de Italia**

GUSSONE (1827) describe la especie *Ornithogalum tenuifolium* de Sicilia, en cuyo protólogo se puede leer lo siguiente:

“*Ornithogalum tenuifolium* Nob. *O. bulbo solido simplici, foliis filiformibus sulco exaratis concoloribus glabris scapo subaequalibus, pedunculis corymbosis petalis lineari-oblongis, bracteis scariosis. Ic. Fl. Sic. t. 172 f. 2. In pascuis apricis; Villafrati, Vicari. Aprili, Majo. Folia praecedentis [O. exscapum] duplo angustiora, et filiformia.*”

**Traducción:** *Ornithogalum* con bulbo sólido, simple; hojas filiformes surcadas, concoloras, glabras, subiguales al escapo; pedúnculos corimbosos; pétalos linear-oblongos; brácteas escariosas. En pastos secos; Villafrati, Vicari. Abril, mayo. Hojas la mitad de anchas que *O. exscapum* y filiformes.

Un par de años más tarde, TENORE (1829) se dió cuenta de que ya existía el nombre de *O. tenuifolium* para una especie descrita anteriormente de la región del Cabo de Buena Esperanza en Sudáfrica. Debido a esto, dicho autor renombró la planta de GUSSONE (1827), dedicándosela a este ilustre botánico con el nombre de *O. gussonei*. En el protólogo se puede leer lo siguiente:

“1642. *Ornithogalo del Gussone. Ital. Ornithogalum gussonii* [sic]. Lat. *Ornithogale de Gussone. Franc. Bulbo solido simplici, foliis filiformibus sulco exaratis concoloribus glabris scapo subaequalibus, pedunculis corymbosis (in fructu non reflexis), petalis lineari-oblongis, bracteis scariosis, capsulis ovatis sexangulatis. O. tenuifolium Guss. Prod. Fl. Sic. t. 1. p. 313 non Redoutè, non Sprengel.*

*Descrizione. Questa specie non diferisce dalla precedente [O. collinum] che per le foglie molto più strette quasi filiformi e non cigliose.*

*Luogo natale, ec. E stata trovata al Monte di Pizzoli, presso Aquila, dal. sig. Cecchetti; fiorisce in Maggio. Perenne.*

*Osservazione. Il nome di O. tenuifolium è stato dato molti anni fa ad altra specie nativa del Capo di Buona speranza. Questa stessa pianta, benchè riprodotta sott'altri nomi, è stata restituita alla sua primitiva definizione dallo Sprengel e dal Desfontaines (Cat. Hort. Reg. Paris p. 41) che perciò ha bisognato cambiar quello della pianta del sig. Gussone.”*

**Traducción:** Bulbo sólido, simple; hojas filiformes, concoloras, glabras, asurcadas, subiguales al escapo; pedúnculos corimbosos, no reflejos en fruto; pétalos linear-oblongos; brácteas escariosas; cápsulas ovadas con 6 ángulos.

Descripción: Esta especie no difiere de la precedente [*O. collinum*] más que por las hojas mucho más estrechas casi filiformes y no ciliadas.

Lugar natal, se encuentra en el Monte de Pizzoli, cerca de L'Aquila, dal. sig. Cechetti; florece en Mayo. Perenne.

Observaciones: El nombre de *O. tenuifolium* le fue dado muchos años antes a otra especie nativa del Cabo de Buena Esperanza. Esta misma planta, ha sido referida bajo otro nombre, y ha sido restituida a su primitiva definición de Sprengel y de Desfontaines (Cat. Hort. Reg. Paris p. 41), por lo que ha sido necesario cambiárselo a la planta del señor Gussone.

Además, TENORE (1829) la cita de las inmediaciones de Pizzoli y L'Aquila en las montañas del centro de Italia, área bastante alejada de su localidad clásica en Villafrati y Vicari (Sicilia).

Como se puede apreciar en los protólogos de *O. tenuifolium* y *O. gussonei*, esta especie podría pasar por un ejemplar de *O. bourgaeum*, si exceptuamos sus hojas

concoloras sin banda blanca longitudinal. En cambio, TORNADORE & GARBARI (1979) caracterizan a *O. gussonei* por sus hojas con una banda blanca longitudinal más o menos manifiesta (en contradicción con el protólogo) y sinonimizan *O. kochii* y *O. gussonei*. Por tanto, en cuanto a su distribución, *O. gussonei* aparece distribuido por toda Italia, desde Sicilia hasta los Alpes, e incluso alcanzando Eslovenia. En contraposición, TORNADORE & MARCUCCI (1997) restringen la distribución de *O. gussonei* a las costas de Puglia y Sicilia, al sur de Italia, por lo que las poblaciones de Lazio y Molise (centro de Italia) deben ser atribuidas, en su opinión, a otros táxones como *O. orthophyllum*, *O. refractum* y *O. ambiguum*.

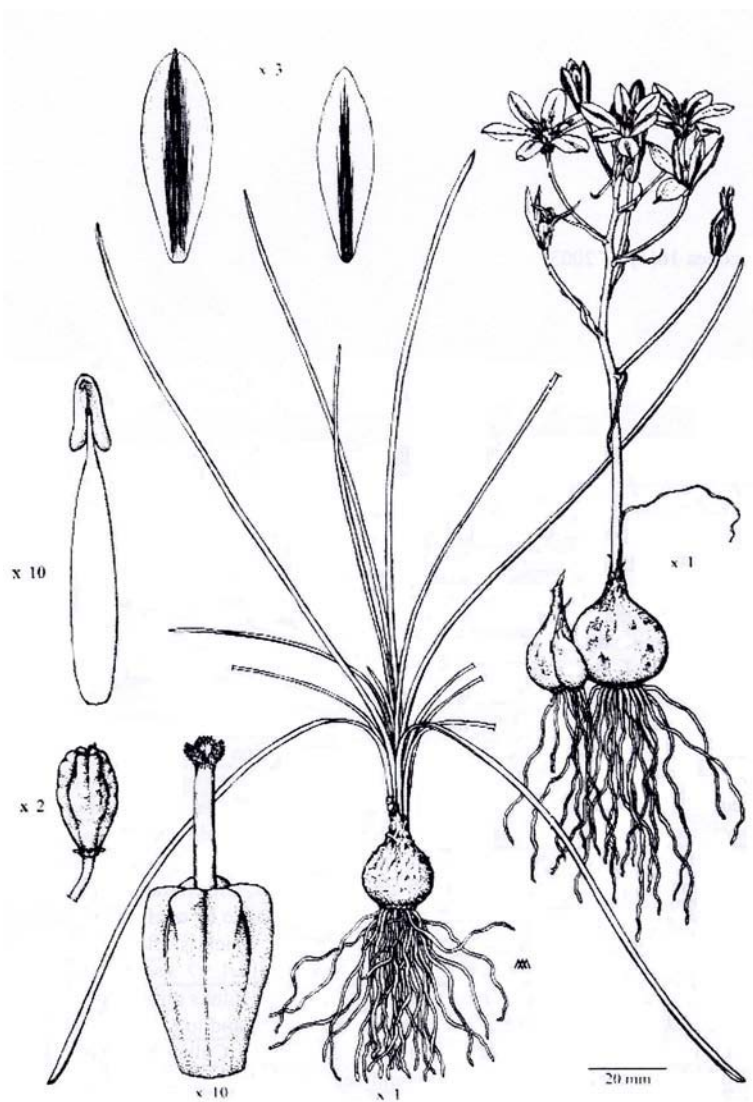
Según LANDSTRÖM (1989), esta especie a menudo ha sido confundida con otras especies europeas del subgénero, aunque *O. gussonei* es fácilmente reconocible por los siguientes caracteres: las hojas filiformes, siendo las más estrechas de entre todas las especies europeas –excepto en *O. armeniacum* que tiene las hojas pelosas–, las cuales a menudo están marchitas en el periodo de floración (Fig. 84); las brácteas mucho más cortas que los pedicelos florales; el punto oscuro entre las anteras; y el estilo normalmente más largo que el ovario.



**Fig. 84.** *Ornithogalum gussonei* proveniente de Grecia. **a:** Dibujo de un ejemplar de *O. gussonei*. **b:** Idiograma haploide de *O. gussonei* ( $2n=14$ ). Tomado de LANDSTRÖM (1989).

Recientemente, GARBARI et al. (2003) ilustran a *O. gussonei* (Fig. 85) y lo caracterizan como sigue: sin hojas en el periodo de floración; bulbo único; hojas glabras y filiformes con una banda blanca longitudinal débil; con un punto rojizo anaranjado en

el tejido conectivo de las anteras, debido a la presencia de vacuolas con antocianos, el cual puede observarse incluso en los ejemplares secos. Ejemplares sin el punto anaranjado en el tejido conectivo conviven con otros que sí lo presentan, aunque todos ellos pertenecen claramente a la misma especie, *O. gussonei* (cf. GARBARI et al., 2003). Por tanto, *O. gussonei* se diferencia de forma clara de *O. bourgaea* por la mayoría de los caracteres expuestos anteriormente.

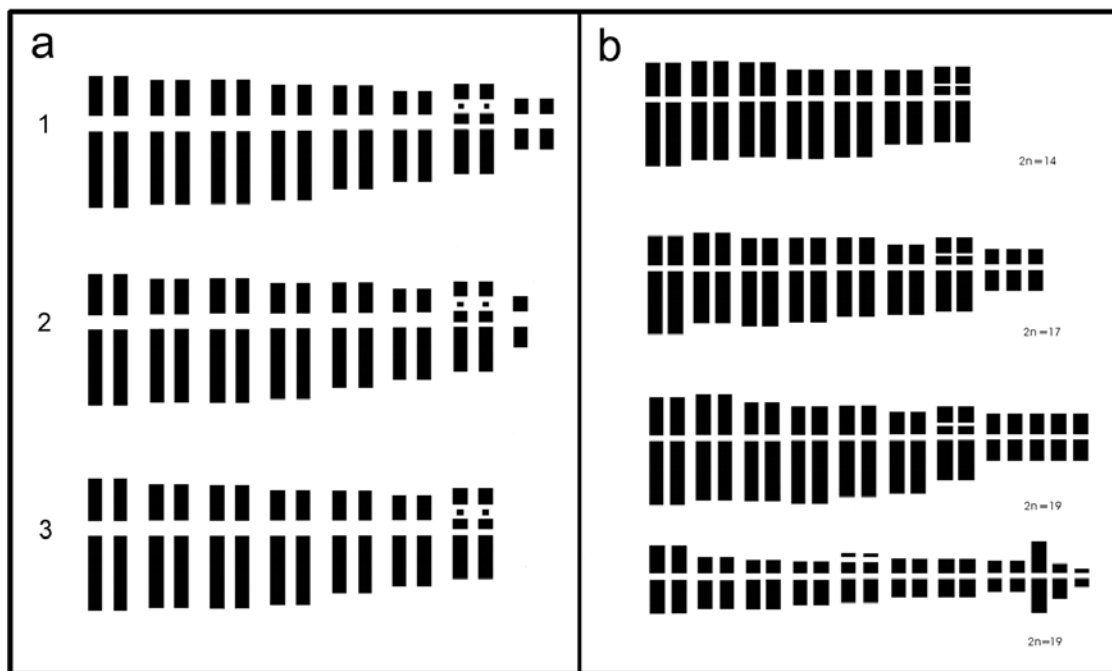


**Fig. 85.** Ilustración de *Ornithogalum gussonei* de Siracusa, Sicilia (Italia). Tomado de GARBARI et al. (2003).

Además, esta especie presenta de forma habitual siete pares de cromosomas iguales ( $2n=14$ ) (GARBARI & TORNADORE, 1971; LANDSTRÖM, 1989; GARBARI et al., 2003) y, a menudo, existen ejemplares aneuploides con 15, 16, 17 ó 19 cromosomas (GARBARI & TORNADORE, 1971; TORNADORE & GARBARI, 1979; GARBARI et al., 2003) (Fig. 86), por lo que se trata de la única especie habitante en Italia con número básico 7

(TORNADORE & MARCUCCI, 1997), a diferencia del número básico 9 presente en la mayoría de las restantes especies del grupo, incluyendo *O. bourgaeaenum*.

Según nuestros análisis de variabilidad molecular (AFLP) (Fig. 74), el único individuo estudiado de *O. gussonei* proveniente de Sicilia en Italia (Tab. 28) aparece claramente diferenciado de los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeaenum*, así como de las restantes especies semejantes, como *O. monticulum*, *O. kochii*, *O. orthophyllum*, etc.



**Fig. 86.** Cariogramas de *O. gussonei* mostrando la existencia de individuos aneuploides: **a.** Cariogramas de GARBARI & TORNADORE (1971): 1. Ejemplar de Gravina, Petruscio ( $2n=16$  ut *O. kochii*); 2. Ejemplar de Siracusa ( $2n=15$  ut *O. tenuifolium*); 3. Ejemplar de Gravina, Petruscio y Siracusa ( $2n=14$  ut *O. tenuifolium*). **b.** Cariogramas de TORNADORE & GARBARI (1979): Los tres individuos superiores de Gravina, Petruscio ( $2n=14, 17, 19$ ); el inferior, de Carso triestino ( $2n=19$ ).

En conclusión, y debido al diferente número básico, tipo de cariograma, diferenciación genética, morfología y aislamiento geográfico entre las poblaciones de *O. gussonei* y las de *O. bourgaeaenum*, parece clara la independencia entre ambos táxones, por lo que descartamos la presencia de *O. gussonei* en la Península Ibérica.

#### **A5. El caso de *Ornithogalum collinum* y las plantas de Sicilia**

*Ornithogalum collinum* fue descrito por GUSSONE (1825) con la siguiente diagnosis: “*Omnino simile O. nano; sed folia ad margines ciliata*” (en todo similar a *O. nanum* pero con los márgenes de las hojas ciliados). No se aporta localidad para la

especie, pero un asterisco indica que la planta es nativa de Sicilia: “*Asteriscus plantas Siciliae indigenas indicat*”. Cabe destacar que GUSSONE (1825) refiere la especie a *O. nanum* Sibth. –en la actualidad denominado *O. sibthorpii* Geuter, nativo de los Balcanes, SE de Rumanía y el Egeo (ZAHARIADI, 1980)–, a la cual también atribuye un asterisco, considerándola erróneamente como propia de Sicilia.

Dos años más tarde, GUSSONE (1827) aporta una descripción más detallada de su *O. collinum* y de su hábitat, como sigue:

“*Ornithogalum tenuifolium. Nob. O. bulbo solido simplici, foliis linearibus (1-lin latis) canaliculatis linea alba notatis margine ciliatis scapo longioribus, pedunculis corymbosis, bracteis scariosis, petalis lineari-oblongis marginatis.*

*In collibus herbidis submontosis; Roccapalomba, Alia. Martio, Aprili.*

*Habitus omnino sequentis; sed folia ad margines ciliata, scapi longiores, et petala externe intensius virentia. Cultura non mutatur.”*

**Traducción:** *Ornithogalum* con bulbo sólido y simple; hojas lineares (2,25 mm de ancho), canaliculadas, con línea blanca evidente, márgenes ciliados, más largas que el escapo; pedúnculos corimbosos; brácteas escariosas; tépalos linear-oblongos marginados.

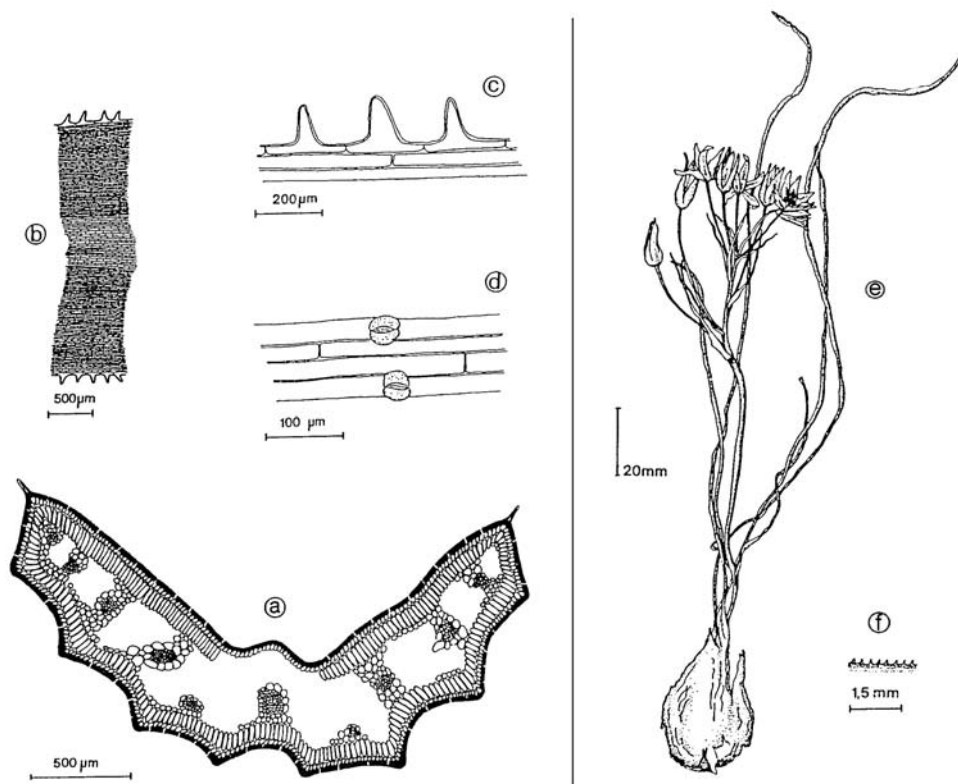
En collados herbosos submontanos; Roccapalomba, Alia. Marzo, abril.

Hábito como la siguiente [*O. exscapum*], pero con las hojas con los márgenes ciliados, el escapo más largo y los tépalos externos de un verde intenso. El cultivo no lo cambia.

Como se puede ver en la descripción anterior y en la Fig. 87, las hojas de *O. collinum* presentan una banda blanca central y pequeños cilios en los márgenes.

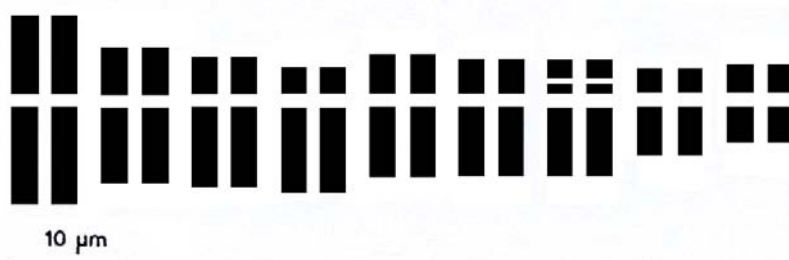
Después de revisar los herbarios italianos y no encontrar ninguna muestra identificable como el tipo de *O. collinum*, GARBARI & GIORDANI (1984) eligieron un pliego procedente de Alía, cerca de Roccapalomba (Sicilia) como lectótipo (Fig. 87e-f), depositado en el “Erbario Siculo” de Gussone en Nápoles (NAP-GUSS).

En cuanto a la cariólogía de *O. collinum*, todos los ejemplares sicilianos estudiados por GARBARI & GIORDANI (1984) y CAPARELLI & PERUZZI (2003) resultaron ser diploides ( $2n=18$ ), cuyo número básico es  $x=9$ , siendo muy similar a muchos otros táxones del subgénero, y con satélites intercalares en el séptimo par de cromosomas (Fig. 88). Además, CAPARELLI & PERUZZI (2003) proponen considerar a *O. gussonei* como especie autónoma, debido a su número básico  $x=7$ , aunque morfológicamente son muy similares, e incluso aportan claves de identificación para su determinación.



**Fig. 87.** *Ornithogalum collinum* Guss. a-d. [hojas de *O. collinum* (25/1977 n.20, cultivado H.B.P.) de Andros Phellos (Grecia)]; e-f. [lectótipo de *O. collinum* (NAP-GUSS) Alía, Aprile (Sicilia, Italia)]. **a.** sección de la hoja; **b.** vista de la epidermis en la superficie abaxial de la hoja; **c.** pelos en el margen de la hoja; **d.** estomas; **e.** hábito; **f.** margen ciliado de la hoja. Tomado de GARBARI & GIORDANI (1984).

A partir de nuestros análisis de variabilidad molecular (Fig. 74), un ejemplar de *O. collinum* proveniente de Sicilia en el sur de Italia aparece claramente diferenciado del resto de especies similares, como *O. bourgaeum*, *O. monticulum*, *O. kochii*, etc. Por tanto, se puede reconocer una clara diferenciación entre *O. collinum* y los ejemplares ibéricos de *O. bourgaeum*, a tenor de su morfología, variabilidad genética y aislamiento geográfico, y por ello, las consideramos especies independientes.



**Fig. 88.** Idiograma del complemento cromosómico de *Ornithogalum collinum* Guss. ( $2n=18$ ). Tomado de GARBARI & GIORDANI (1984).



Varios autores citaron *O. collinum* en la Península Ibérica (PASTOR, 1987; GARCÍA ROLLÁN, 2001), aunque ninguna de las dos citas parece acertada, ya que ambos autores no describen a los supuestos individuos ibéricos de *O. collinum* con las hojas ciliadas. Por tanto, al no haberse encontrado ningún ejemplar en el territorio estudiado que se ajuste al protólogo, se descarta asimismo la presencia de *O. collinum* en la Península Ibérica.

#### **A6. El caso de *Ornithogalum exscapum* y las plantas de los alrededores de Nápoles**

TENORE (1811) describió *O. exscapum* a partir de material de los alrededores de Nápoles, en el suroeste de Italia, como se detalla a continuación:

“192. *Ornithogalo suffocato Ital. Ornithogalum exscapum Lan. Ornithogale sans hampe Franc. Floribus corymbosis, pedunculis fructificantibus refractis bracteis longioribus, petalis ovato-oblongis, filamentis subulatis basi dilatatis, capsulis ovatis, angulato-repandis, foliis linearibus canaliculatis flaccidis, concoloribus, striatis, bulbo solido simplici. Nobis. Prod. pag. XXII. Tav. XXXIV. O. vulgare aliud Clus. hist. 188. O. vulgare simile latiori folio. Bauh. hist. Vol. pag. 631.*

*Descrizione. Il bulbo è solido e semplice; le foglie sono radicali lineari canalicolate flaccide e ricurve, di color verde da per tutto e sériate, lo scapo è sepolto nel terreno prima di aprirsi i fiori, e se ne innalza per un decímetro circa, quando i fiori sono aperti; esso sostiene un corimbo di pochi fiori, i di cui pedunculi laterali non si prolungano molto più de´terminali, e si piègano ad uncino nelle maturazione de frutti, le corolle hanno i petali ovato-lanceolati, bianchi al di dentro e quasi del tutto verdi al di fuori, con i soli margini bianchi; i filamenti sono subulati colle basi slargate; le cassule sono ovate rigonfiate, circa del doppio più grande che nella specie precedente, ed hanno gli angoli ondegianti.*

*Luogo natale ec. Nasce nelle aride partiere montane; presso Napoli, può raccogliersi ai Camaldoli, nell'apraca prateria ch'è innanzi alla chiesa; nella Valle di S. Rocco; e più copiosamente nelle pratiere di Capua e di Caserta; fiorisce in Marzo, è perenne.”*

**Traducción:** Flores dispuestas en racimo corimboso, pedúnculos fructíferos refractos, más largos que la bráctea; tépalos ovado-oblongos; filamentos subulados con la base dilatada; cápsula ovada, anguloso-abierta; hojas lineares, canaliculadas, flácidas, concoloras, estriadas; bulbo sólido y simple.

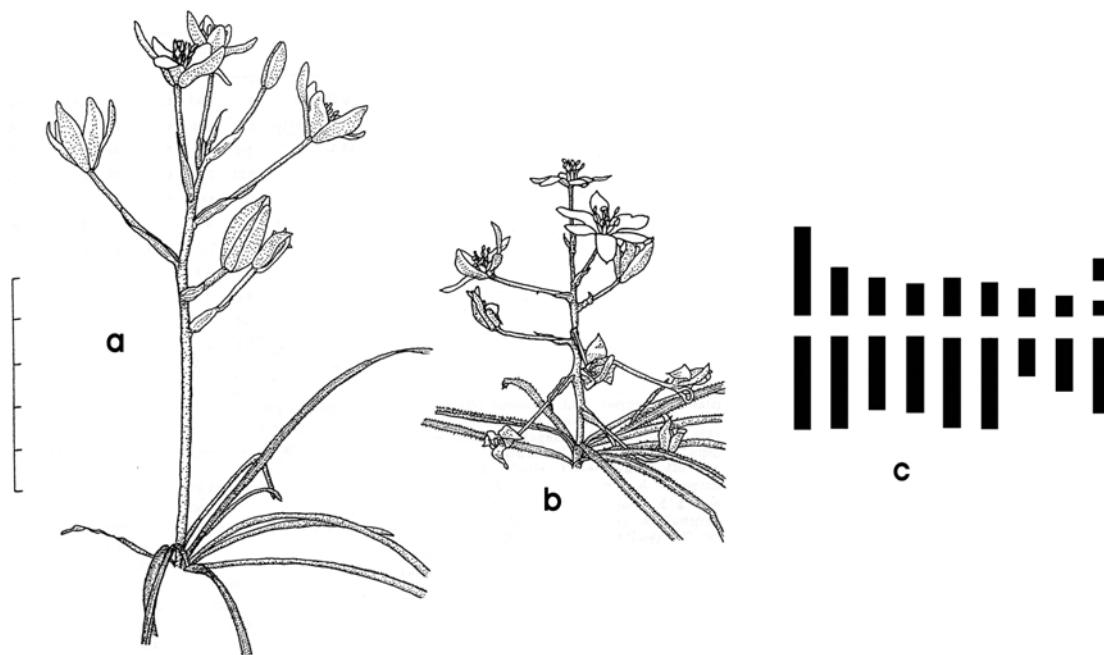
**Descripción:** El bulbo es sólido y simple; las hojas son radicales, lineares, canaliculadas, flácidas y recurvadas, totalmente verde y estriadas; el escapo está enterrado en el suelo hasta la primera flor abierta, y se alza alrededor de 1 dm cuando las flores están abiertas, éstas se disponen en un corimbo de pocas flores, y del cual los pedúnculos laterales no se prolongan mucho más que el terminal, y se curvan en gancho en la maduración del fruto; la corola tiene los pétalos ovado-lanceolados, blancos por dentro y verde casi del todo por fuera, con sólo el margen blanco; los filamentos son subulados con la base

dilatada; la cápsula es ovado-globosa, alrededor de 2 veces mayor que en la especie precedente [*O. umbellatum*] y tiene los ángulos sinuosos.

Lugar natal. Nace en prados secos montanos; cerca de Nápoles, puede recogerse en Camaldoli, en la praderas soleadas que van a la iglesia, en el Valle de S. Rocco; y bastante abundantemente en las praderas de Capua y de Caserta; florece en marzo, es perenne.

Como se puede apreciar en la descripción original, estas plantas difieren de las plantas ibéricas diploides (*O. bourgaeum*) en caracteres tan claros como son las hojas sin banda blanca y los pedúnculos reflejo-uncinados en la fructificación. En cambio, posteriores autores describen a *O. exscapum* portando hojas con banda blanca más o menos marcada: “*foliis [...] linea alba notatis*” (GUSSONE, 1827), “*foliis [...] linea alba longitudinali vix manifesta*” (PARLATORE, 1857), o “*foglie [...] con linea blanca longitudinale manifesta o, raramente, scarsamente visibile*” (TORNADORE & GARBARI, 1979), aunque todos ellos citan los pedúnculos fructíferos reflejos.

LANDSTRÖM (1989) estudió ejemplares de *O. exscapum* de Grecia y concluyó que se trata de una especie extremadamente polimórfica (Fig. 89a, b), la cual se caracteriza por su bulbo que a veces porta bulbillos, sus hojas con banda blanca longitudinal, y con el margen liso, escábrido o ciliado; pedicelos fructíferos inferiores con un ángulo de 60 a 100° respecto al escapo; estilo de 2,2 a 3,8 mm de longitud;



**Fig. 89.** *Ornithogalum exscapum* de Grecia. **a:** Dibujo de un ejemplar en floración de Tinos. **b:** Dibujo de un ejemplar en fructificación de Kriti. **c:** Idiograma haploide de *O. exscapum* ( $2n=18$ ). (a y b, escala = 5 cm). Tomado de LANDSTRÖM (1989).

cápsula con 6 costillas agrupadas por pares o no agrupadas; etc. Además cita 5 variantes morfológicas diferentes en Grecia y pone de manifiesto la confusión existente entre esta especie y otras relacionadas como *O. sibthorpii*, *O. graecum*, *O. nanum*, *O. gussonei*, *O. collinum* y *O. umbellatum*, con las que a menudo se solapan sus caracteres morfológicos. Además, este autor cita el cariotipo de esta especie como  $2n=18$  (Fig. 89c), en el que se presenta una cierta variación tanto poblacional como individual.

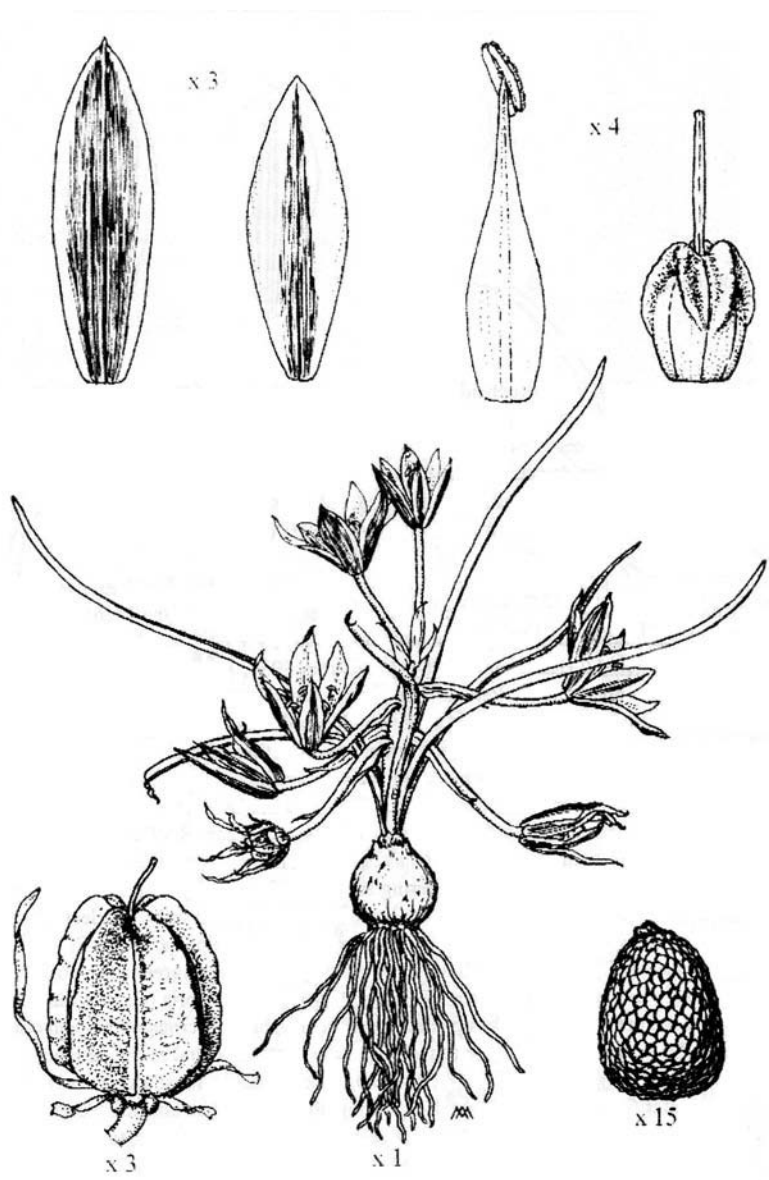
Recientemente, PERUZZI & PASSALACQUA (2002) estudiaron la morfología y cariología de *O. exscapum* sensu lato, y concluyeron, al igual que LANDSTRÖM (1989), que se trata de una especie diploide ( $2n=18$ ), con un cariotipo bastante homogéneo y constante, si se compara con otras especies similares como *O. sibthorpii* u *O. sigmoideum*. Además, *O. exscapum* suele presentar un par de cromosomas con satélites intercalares (TORNADORE & GARBARI, 1979; PERUZZI & PASSALACQUA, 2002) (Fig. 90).



**Fig. 90.** Idiogramas cromosómicos de *O. exscapum* mostrando los satélites intercalares: **A.** Idiograma haploide de *O. exscapum* ( $n=9$ ). Tomado de PERUZZI & PASSALACQUA (2002); **B.** Cariotipo de *O. exscapum* ( $2n=18$ ) proveniente de Alberese di Grosseto (Toscana, Italia). Tomado de TORNADORE & GARBARI (1979).

Poco después, GARBARI et al. (2003) en un trabajo sintético sobre la taxonomía del género *Ornithogalum* en Italia, ilustran *O. exscapum* (Fig. 91) y coinciden en considerar a esta especie como diploide ( $2n=18$ ).

Como conclusión, y debido a las diferencias en la morfología de las hojas, la orientación de los pedicelos fructíferos, el cariotipo y al aislamiento geográfico de *O. exscapum* frente a *O. bourgaeaenum*, consideramos a ambas especies perfectamente diferenciadas. Además, al no encontrar ningún ejemplar proveniente de la Península Ibérica que se ajuste a la descripción de *O. exscapum*, optamos por excluirla de la flora íbero-balear, a pesar de las citas antiguas de las inmediaciones del Sacromonte en Granada (cf. LANGE, 1860; WILLKOMM, 1862; AMO MORA, 1871; COLMEIRO, 1889), que podrían corresponder a formas poco desarrolladas de *O. baeticum*.



**Fig. 91.** Ilustración de *Ornithogalum exscapum* ( $2n=18$ ), a partir de plantas de S. Rossore Estate, Pisa (Italia). Tomado de GARBARI et al. (2003).

### **A7. El caso de *Ornithogalum gorenflotii* y las plantas diploides del norte de África**

MORET et al. (1987) describen *O. kochii* subsp. *gorenflotii* Moret procedente de Touflith, cerca del puerto de Tisi n'Tichka, en el Alto Atlas de Marruecos, a unos 2000 m de altitud. En su protólogo se puede leer lo siguiente:

“A subsp. *kochii* differt numero foliorum diminuto, scapa et inflorescencia breviori, axi inflorescentiae fractiflexo non recto, floribus minus numerosis, pedunculis floriferis et fructiferis bractea brevioribus, corolla minori et capsula manifeste trigona.”

**Traducción:** Se diferencia de la subespecie *kochii* por el menor número de hojas, el escapo y la inflorescencia más cortos, el eje de la inflorescencia sinuoso-quebrado, no recto, flores menos numerosas, pedúnculos floríferos y fructíferos más cortos que las brácteas, corola menor y cápsula claramente trígona.

Además, estos autores añaden las siguientes características morfológicas: hojas estrechas y poco numerosas (unas 8 de media), algo erectas y con una banda blanquecina central fina; escapo corto, menor de 2,8 cm (1,7 cm de media); eje de la inflorescencia sinuoso, corto (3,9 cm de media); flores poco numerosas (8 de media); pedúnculos florales y fructíferos menores que las brácteas; corola pequeña (3,2 cm de media); ovario y cápsula trígona. Del mismo modo, indican que estas plantas son diploides ( $2n=18$ ), florecen bastante tarde (junio-julio), y son endémicas del Alto Atlas. Además, el tipo de esta subespecie está depositado en el herbario del Museo Nacional de París (P83328) (Fig. 92).

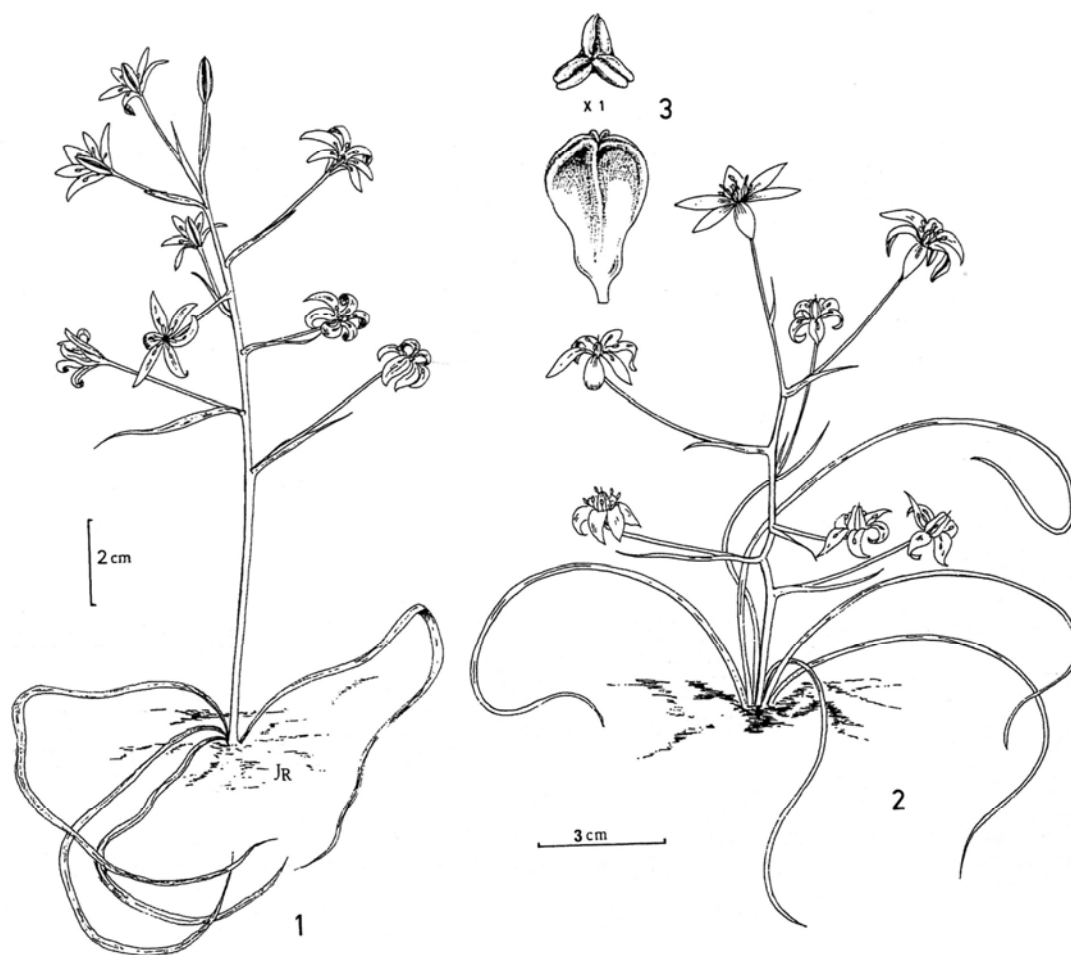


**Fig. 92.** Pliego del holótipo de *Ornithogalum gorenflotii* (P83328, ut *O. kochii* subsp. *gorenflotii*): **a.** Vista general del pliego; **b.** Detalle de la inflorescencia. Tomado de Internet: <http://www.aluka.org>.

Por otra parte, y según MORET et al. (1987), *O. kochii* subsp. *kochii* se diferencia de *O. kochii* subsp. *gorenflotii* por sus hojas más numerosas (13 de media), su escapo más elevado ( $\geq 2,8$  cm, 4,8 cm de media), su eje de la inflorescencia rectilíneo, más largo (4,8 cm de media), pedúnculos florales casi iguales que las brácteas, y los fructíferos más largos que éstas. Además, esta subespecie típica se distribuiría por Europa meridional y central, desde Rusia y Turquía hasta el Medio Atlas en Marruecos,

lo que incluiría a la Península Ibérica y a las poblaciones consideradas en el presente trabajo como *O. bourgaea*.

Como se puede apreciar tanto en el tipo de *O. gorenflotii* (Fig. 92) como en su isótipo (P83329), se trata de plantas con estilo corto (aprox. 2,5 mm), y de pequeño tamaño, raramente superando los 10 cm de altura. Esto último podría ser una consecuencia de su hábitat a gran altitud, aunque MORET et al. (1987) cultivaron estas plantas, comparándolas con individuos diploides procedentes del Medio Atlas, supuestamente pertenecientes a *O. kochii* subsp. *kochii*, y concluyeron que sus diferencias morfológicas se mantenían en cultivo (Fig. 93).



**Fig. 93.** Ejemplares de *Ornithogalum kochii*: **1.** Ejemplar típico de *O. kochii* subsp. *kochii*; **2.** Ejemplar de *O. kochii* subsp. *gorenflotii*; **3.** Cápsula trígona con los lóbulos estrechos y aplanados de *O. kochii* subsp. *gorenflotii*. Tomado de MORET et al. (1987).

Cabe destacar que las cápsulas de *O. kochii* subsp. *gorenflotii* son obovoideas y estrechas en la base, de sección trígona, con lóbulos muy estrechos, aplanados y

formados por dos costillas muy apretadas (Fig. 93) (cf. MORET et al., 1987), lo que lo diferencia en cierta forma de las cápsulas encontradas en *O. bourgaeaenum* que presentan lóbulos normalmente más anchos (Fig. 67).

Como ya se comentó en el caso de *O. bourgaeaenum*, MORET et al. (1987) compararon estudios cariológicos de poblaciones diploides procedentes de la Península Ibérica y del Medio y Alto Atlas (Fig. 75). Mientras las ibéricas ( $2n=18$  ut *O. kochii* = *O. bourgaeaenum*) muestran satélites variables, tanto terminales como intercalares, las del Medio y Alto Atlas son homogéneas y los presentan siempre terminales y en el quinto par cromosómico (Fig. 75). En cambio, según sus análisis morfológicos, basados en taxonomía numérica, las poblaciones del Alto Atlas se diferencian en gran medida de las del Medio Atlas, lo que podría explicarse por su posible evolución independiente a causa de su aislamiento geográfico (MORET et al., 1987), ya que ambos macizos montañosos se encuentran separados por zonas muy áridas donde esta especie no podría medrar. Por otra parte, al incluir en dichos análisis a las poblaciones ibéricas, que son muy variables morfológicamente como ya se ha dicho, todas las poblaciones estudiadas, tanto de Marruecos como de la Península Ibérica, forman un único grupo muy amplio (MORET et al., 1987), donde no es posible reconocer táxones diferentes basándose en la morfología.

Al mismo tiempo, MORET et al. (1987) realizaron cruzamientos entre individuos de estas poblaciones y pusieron de manifiesto que no existen barreras reproductivas entre las poblaciones del Medio y Alto Atlas, a pesar de su diferenciación morfológica, lo que podría ser explicado por un aislamiento geográfico reciente. En cambio, al cruzar poblaciones ibéricas con las del Medio y Alto Atlas, estos autores sí encontraron diferencias significativas, por lo que a pesar de su similitud morfológica global, existe un cierto aislamiento reproductivo entre ellas.

Por tanto, MORET et al. (1987) consideraron las poblaciones diploides del Alto Atlas como *O. kochii* subsp. *gorenflotii*, debido a la diferenciación morfológica encontrada frente a las del Medio Atlas (= *O. kochii* subsp. *kochii*), siguiendo la teoría de los esquizoendemismos (cf. FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS, 1961), donde, a partir de un único taxon primitivo y de amplia distribución –como pudo ser el ancestro de *O. kochii* en el Mediterráneo occidental–, aparecen diversos táxones a causa del aislamiento geográfico de sus poblaciones a lo largo del territorio. En cambio, estos autores consideran un único taxon, *O. kochii* subsp. *kochii* de amplia distribución, que

engloba poblaciones tanto europeas como del Medio Atlas, a pesar de su aislamiento reproductivo, por lo que a nuestro parecer no parece muy razonable.

Atendiendo a los análisis de AFLP aquí realizados (Fig. 74), dos individuos procedentes del Alto Atlas (Tab. 28), y determinados como *O. gorenflotii*, aparecen claramente distanciados de las poblaciones ibéricas diploides, y del resto de especies relacionadas. Además, estos datos justificarían la autonomía de las plantas del Alto Atlas, como ya hiciera SPETA (1990), al elevarla al rango específico. Por otra parte, y debido a la imposibilidad de incluir en los análisis de variabilidad genética muestras procedentes del Medio Atlas, y que se ajusten a la morfología de los ejemplares diploides, por el momento especulamos con la posible existencia de un segundo taxon diploide en el Medio Atlas, como ya indicaran MORET et al. (1987), a causa de su aislamiento geográfico y reproductivo frente a las poblaciones ibéricas reconocidas en el presente estudio como *O. bourgaeatum*.

En conclusión, y debido a la diferenciación tanto morfológica –principalmente por los caracteres de la cápsula–, como de sus cariogramas, aislamiento reproductivo y variabilidad molecular, reconocemos la independencia de *O. gorenflotii* frente a las poblaciones ibéricas y del sureste de Francia de *O. bourgaeatum*.

No obstante, cabe destacar que debido a la gran variabilidad morfológica existente en las poblaciones ibéricas de *O. bourgaeatum* (Fig. 70), principalmente basada en aspectos florales y de la inflorescencia, los caracteres morfológicos diferenciales encontrados por MORET et al. (1987), entre las poblaciones del Medio y Alto Atlas quedan enmascaradas. En cambio, ciertos caracteres sutiles presentes en los frutos podrían ayudar a diferenciar estas plantas, al igual que lo indicado en el caso ibérico para *O. bourgaeatum* y *O. baeticum*. Por tanto, se evidencia la escasa utilidad de la taxonomía numérica en este grupo de plantas, debido a la enorme plasticidad morfológica de la mayoría de sus caracteres. Así pues, proponemos buscar caracteres concretos, preferiblemente de la cápsula o las semillas, que han resultado ser de una gran utilidad a la hora de reconocer táxones, ya sea a nivel genérico dentro de la subfamilia, como se apunta en el capítulo 2, o a nivel específico, como en el caso de las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* en la Península Ibérica.



## **B) Las plantas poliploides de zonas montanas y de baja altitud con bulbo simple y estilo largo: *Ornithogalum baeticum***

Se trata del segundo taxon reconocido en el presente estudio dentro de *O.* subgen. *Ornithogalum*. La especie *O. baeticum* habita desde pastizales montanos a zonas litorales y marismas, principalmente de Andalucía, aunque alcanza su límite septentrional con poblaciones disyuntas en las inmediaciones del Moncayo (Zaragoza-Soria). Al igual que *O. bourgaeaenum*, estas plantas son muy plásticas en su morfología, que es fuertemente dependiente de las condiciones ambientales (MORET & GALLAND, 1992) y, por tanto, ambas especies se solapan ampliamente en muchos de los caracteres morfológicos estudiados (Fig. 70). Por ello, tradicionalmente han sido confundidas o consideradas coespecíficas, debido al uso de caracteres morfológicos muy variables, como son la anchura de las hojas o la longitud relativa de la bráctea con su pedicelo floral (cf. ZAHARIADI, 1980). *O. baeticum* se caracteriza por presentar bulbos sin bulbillos (Fig. 57), o si los presenta, éstos son grandes y aparecen en muy bajo número (normalmente provenientes de la división del bulbo principal en partes más o menos iguales), generando cada uno una planta adulta al año siguiente (“sister bulbs” sensu MORET, 1991); hojas de un verde glauco cuando son jóvenes (Fig. 58), o verdosas en su madurez, glabras y con una banda blanca de 1-3 mm de anchura (Tab. 32); pedúnculos de la inflorescencia de erectos a erecto-patentes, tanto en floración como en fructificación (Fig. 59); brácteas normalmente algo más largas que los pedicelos, a veces subiguales o poco menores (Fig. 59); estilo relativamente largo, de (3,8) 4 a 6 mm de longitud (Tab. 41; Fig. 63); y cápsula oblonga, más larga que ancha, con seis costillas poco marcadas (Fig. 66).

Respecto a la distribución de *O. baeticum*, RAAMSDONK (1986) aporta un mapa de la Península Ibérica en el que esta especie (ut *O. algeriense*) se distribuye por el sur y sureste del territorio, además de presentar una población disyunta en el norte del Sistema Ibérico (Fig. 94). En cambio, según nuestros estudios, y como se detallará más adelante, esta especie no está presente en la mayor parte del sureste ibérico, y se extiende en mayor medida hacia el centro y oeste de Andalucía, con un par de poblaciones aisladas en las inmediaciones de Madrid y del S<sup>a</sup> Ibérico. Además, MORET et al. (1988) y MORET & GALLAND (1992) comparan la morfología y cariología de estas plantas ibéricas con sus homólogos marroquíes, y llegan a la conclusión que todas ellas constituyen una única especie, *O. algeriense*, con tres subespecies: *O. algeriense* subsp.

*algeriense* (Argelia y el centro y este de Marruecos); *O. algeriense* subsp. *atlanticum* (costa atlántica de Marruecos); y *O. algeriense* subsp. *baeticum* (sur de la Península Ibérica). Cabe destacar, que *O. algeriense* fue descrito por JORDAN & FOURREAU (1866) de las inmediaciones de Argel (Argelia), y su identidad en la Península Ibérica se discutirá más adelante.



**Fig. 94.** Mapa de distribución de *O. baeticum* [= *O. algeriense* según RAAMSDONK, 1986]. Las líneas continuas indican la distribución de la especie. Las líneas rayadas significan relieves montañosos. Tomado de RAAMSDONK (1986).

A partir de varios trabajos cariológicos previos en ejemplares ibéricos, sabemos que *O. baeticum* es una especie poliploide, con  $2n=54$  (RUIZ REJÓN, 1974, 1978),  $2n=50$  (RAAMSDONK, 1986) o  $2n=52$  (MORET & GALLAND, 1991, 2002) (Tab. 54). Además, los ejemplares del norte de África no se diferencian de los anteriores, por lo que constituyen una unidad en este sentido (cf. MORET & COUDERC, 1986; MORET & GALLAND, 1991, 2002).

**Tab. 54.** Ejemplares estudiados cariológicamente del taxon anfiploide *Ornithogalum baeticum* de la Península Ibérica.

Nombre aplicado al taxon	Número cromosómico	Provincias	Número de ejemplares o poblaciones estudiadas	Referencias bibliográficas
<i>O. umbellatum</i>	$2n=54$	Granada	1 población	RUIZ REJÓN (1974, 1978)
<i>O. algeriense</i>	$2n=50$	Cádiz, Granada y Málaga	14 poblaciones	RAAMSDONK (1986)
<i>O. algeriense</i>	$2n=52$	Badajoz, Cádiz, Huelva y Málaga	163 ejemplares en 13 poblaciones	MORET & GALLAND (2002)

Según MORET & GALLAND (2002), a diferencia del complejo de *O. umbellatum*, donde las especies poliploides son de origen no híbrido o son híbridos interecotípicos, esta especie es un alopoliploide de tipo híbrido interespecífico, o lo que es lo mismo, un anfiploide (MORET & COUDERC, 1986; RAAMSDONK, 1986) con número básico  $x=25$  (RAAMSDONK, 1986).

Usando técnicas de tinción diferencial de los cromosomas, RAAMSDONK (1986) puso de manifiesto que este taxon presentaba los tipos cromosómicos B, D y E, con los subtipos 9, 3 y 2 respectivos (Fig. 51, 52). Las especies progenitoras implicadas en su origen no se conocen con certeza, debido a la ausencia de un intermedio tetraploide; aunque el genoma tipo E podría haberse originado a partir de *O. platyphyllum* proveniente de Turquía (RAAMSDONK, 1986). Por otra parte, *O. baeticum* (ut *O. algeriense* sensu RAAMSDONK, 1986) está claramente relacionado con *O. umbellatum* por la presencia del tipo cromosómico B (RAAMSDONK, 1986) (Fig. 52). Además, la posibilidad de cruzamiento entre *O. bourgaeum* (ut *O. kochii*) y *O. baeticum* (ut *O. algeriense*) sugerida por AZZIOUI (1989) y la existencia de poblaciones de fenotipo intermedio (MORET, 1987a), permitirían pensar que *O. bourgaeum* (ut *O. kochii* sensu MORET & GALLAND, 1991) sería uno de los dos ancestros del taxon anfiploide *O. baeticum* (ut *O. algeriense* sensu MORET & GALLAND, 1991). En cambio, RAAMSDONK (1985a) realizó experimentos de polinización cruzada entre *O. bourgaeum* ( $2n=18$ ) (ut *O. baeticum*) y *O. baeticum* ( $2n=50$ ) (ut *O. algeriense*), los cuales cohabitan en la Península Ibérica, y resultaron estar aislados reproductivamente, no obteniéndose ninguna semilla en dichos cruzamientos (Fig. 80).

En cuanto a la taxonomía de esta especie, BOISSIER (1838) describió *Ornithogalum baeticum* de las zonas elevadas de Sierra Bermeja (Estepona), en la provincia de Málaga, como se detalla a continuación:

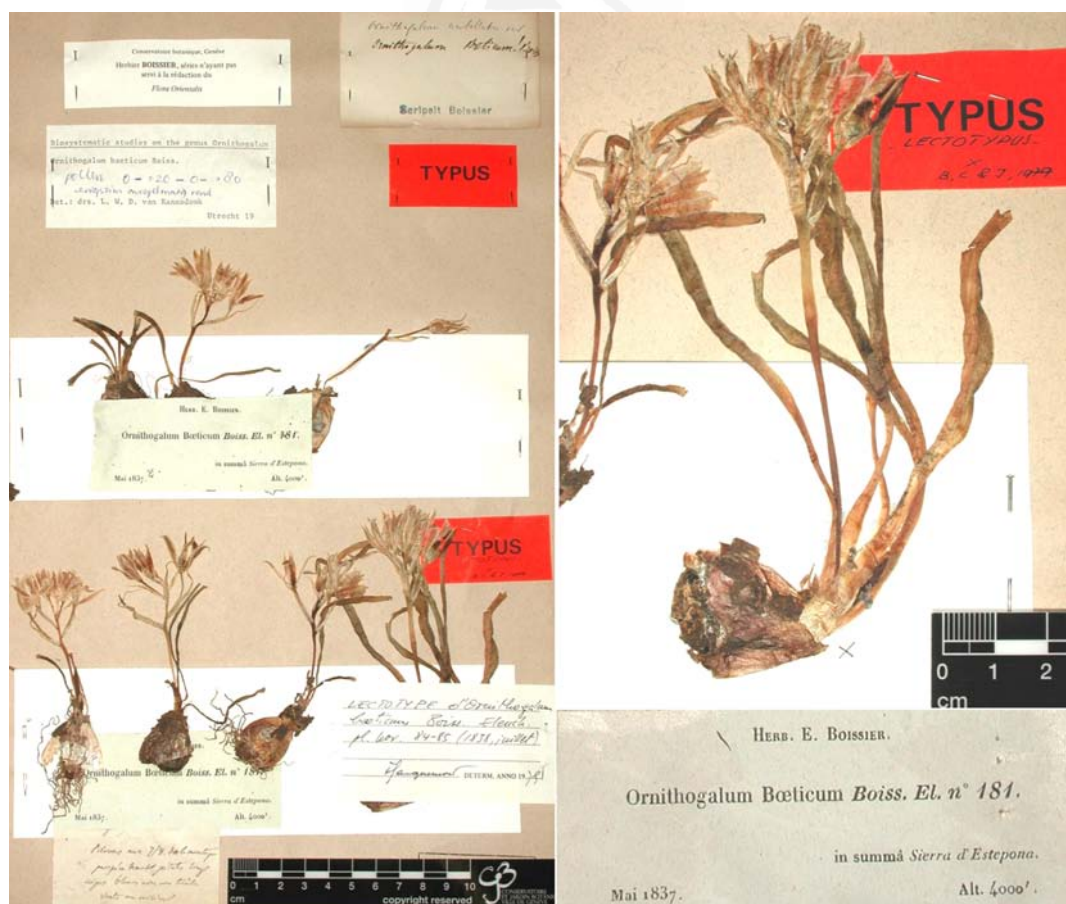
“181. *Ornithogalum baeticum* N. Bulbo ovato tunicato non sobolifero, foliis glabris glaucescentibus patulis linearibus, 5-6 pollicaribus apice attenuato-obtusiusculis, supra canaliculatis vitta pallida notatis, subtus striatis, scapo subflexuoso foliis paulo brevioribus, floribus in racemum corymbiferum dispositis, pedunculis in anthesi erecto-patulis demum patentim divaricatis, bracteis membranaceis e basi latiori lineari-acuminatis pedunculos amplectentibus eosque subsuperantibus, perigonii segmentis elliptico-linearibus obtusiusculis extus vitta lata viridi notatis, tribus exterioribus apice subcarinatis, staminibus perigonio dimidio brevioribus pistilum subaequantibus, filamentis late lineari-subulatis, ovario hexagono dilutè viridi, capsula ovata obtusè hexagona utrinque truncata. – *O. umbellatum* differt foliis scapo multo longioribus viridibus valdè canaliculatis angustioribus, bracteis emarcidis reflexis. *O. exscapum* Ten.

*differt foliis scapo duplo longioribus, pedunculis post anthesin refractis bractea duplo longioribus, floribus minoribus, petalis oblongis minus acutis.*

*Hab. in summo monte Sierra d'Estepona alt. circ. 4000'.*"

**Traducción:** Bulbo ovado, tunicado, no sobolífero; hojas glabras, glaucescentes, patentes, lineares, 13-16 cm, ápice atenuado obtuso, canaliculadas y con una banda pálida en el haz, estriada por abajo; escapo subflexuoso un poco más corto que las hojas; flores dispuestas en racimo corimbiforme; pedúnculos en la antesis erecto-patentes, después patente-divaricados; brácteas membranosas con base anchamente linear-acuminada envainando los pedúnculos, igualándolos o superándolos poco; segmentos del perigonio elíptico-lineares, obtusos, con una clara y ancha banda verde por fuera, los tres externos con el ápice subcarinado; estambres la mitad que el perigonio, subiguales al pistilo, filamentos anchamente linear-subulados; ovario hexágono, verde claro; cápsula ovada obtusa hexagona y truncada. *O. umbellatum* difiere por sus hojas mucho más largas que el escapo, verdes y anchamente canaliculadas, más estrechas, brácteas marchitas reflejas. *O. exscapum* difiere por sus hojas dos veces más largas que el escapo, los pedúnculos reflejos después de la antesis y doble de largos que la bráctea, flores menores y pétalos oblongos menos agudos.

El tipo de *O. baeticum* está depositado en el herbario de Ginebra (G) e incluye ejemplares que encajan con su protólogo (Fig. 95).



**Fig. 95.** Lectótipo de *Ornithogalum baeticum* depositado en el Herbario de Ginebra (G). A la derecha ejemplar elegido por BURDET et al. (1982) como lectótipo.

Tras el estudio morfológico de poblaciones naturales provenientes de la localidad clásica (Sierra Bermeja, Estepona, Málaga), así como de su tipo (Fig. 95) y de numerosos ejemplares de la Península Ibérica y Marruecos (Tab. 27), llegamos a la conclusión de que todos ellos constituyen una unidad morfológica (Fig. 70) bien caracterizada por el estilo largo (de 4 a 6 mm) (Fig. 63), la cápsula normalmente más larga que ancha, con surcos no septales aplanados u obtusos (Fig. 66) y el bulbo de ordinario simple sin bulbillos (Fig. 57). Además, nuestros análisis de variabilidad molecular (AFLP) (Fig. 74) corroboran los resultados morfológicos anteriores, ya que todos los ejemplares de *O. baeticum* procedentes de la Península Ibérica, y del norte de África, incluyendo los de su localidad clásica (Tab. 28), quedan agrupados y claramente diferenciados de *O. bourgaeaenum*, así como del resto de táxones estudiados. Al mismo tiempo, *O. baeticum* y *O. bourgaeaenum* presentan una notable diferenciación genética (Fig. 71, 74), pese a su gran similitud morfológica, apoyando los datos aportados por MORET & GALLAND (1991) y RAAMSDONK (1986) quienes especulan sobre orígenes diferentes para dichos táxones. Cabe destacar que una muestra proveniente del banco de ADN de los Royal Botanic Gardens, Kew (mon21557), determinada como *O. montanum*-1, y proveniente de Turquía, aparece incluida entre las muestras de *O. baeticum* (Fig. 74), aunque otra muestra determinada del mismo modo (*O. montanum*-2) no se incluye en este grupo. Las determinaciones de dichas muestras no pudieron ser comprobadas, por lo que pudiera tratarse de dos táxones distintos. La inclusión de una muestra de origen oriental en el grupo de *O. baeticum* podría parecer sorprendente, debido a las claras diferencias morfológicas de *O. montanum*, como son sus hojas anchas y sin banda blanca central. En cambio, dichos resultados están en consonancia con los aportados por RAAMSDONK (1986), quien especula sobre el origen del genoma de *O. baeticum* a partir de plantas procedentes de Turquía, probablemente *O. platyphyllum*, aunque este punto necesita estudios más detallados.

Desde un punto de vista biogeográfico, una especie ancestral, con origen en el Mediterráneo oriental, pudo migrar hacia el oeste, probablemente a través del norte de África, y constituir una de las bases que generaron el actual taxon anfiploide *O. baeticum*. Esta teoría estaría apoyada por la distribución actual de esta especie, que se encuentra abundantemente y con poblaciones continuas desde Argelia y Marruecos hasta el sur de la Península Ibérica, con un par de poblaciones disyuntas en el norte peninsular. Además, la relaciones florísticas entre la Península Ibérica y el norte de

África con la de Turquía y el Mediterráneo oriental es bien conocida; sólo basta recordar la distribución de plantas como *Crataegus orientalis* Pall. ex M. Bieb. (donde se ubicaría *C. laciniata* Ucria), *Scutellaria orientalis* L., *Saponaria glutinosa* M. Bieb. o *Prunus prostrata* Labill., que podría responder al modelo indicado.

En conclusión, y según los estudios realizados, *O. baeticum* es una especie muy similar morfológicamente a *O. bourgaeaenum*, aunque su nivel de ploidía, su aislamiento reproductivo, su gran diferenciación genética, y ciertos caracteres morfológicos, como la longitud del estilo y la morfología de la cápsula, hacen que ambas especies puedan diferenciarse con comodidad. Además, *O. baeticum* (BOISSIER, 1838) es el nombre más antiguo, y por tanto prioritario al nivel específico frente a *O. algeriense* (JORDAN & FOURREAU, 1866), para designar a estas plantas ibéricas (Tab. 55).

La taxonomía de estas plantas con estilo largo y dotación cromosómica poliploide ha sido muy controvertida y compleja (Tab. 55), habiéndose considerado a menudo coespecíficas con *O. bourgaeaenum*. Además, su plasticidad morfológica hace que encaje a grandes rasgos con las descripciones originales y los tipos de ciertas especies descritas de Argelia (Argel: *O. algeriense*) o Italia (Toscana, Rocca d'Orcia: *O. etruscum*; Monte Gargano: *O. umbratile*), por lo que su independencia taxonómica no siempre ha sido evidente.

**Tab. 55.** Taxonomía de las plantas anfiploides ( $2n=50$ , 52 ó 54) ibéricas con estilo largo (*O. baeticum*) a lo largo de la historia, y en los principales tratados taxonómicos ibéricos. El interrogante significa la correspondencia dudosa del concepto aplicado por los autores con *O. baeticum*.

<i>Nombre del taxon</i>	<i>Autor y año de publicación</i>
<i>O. umbellatum</i> var. <i>longebracteatum</i>	WILLKOMM (1862); WILLKOMM (1893); AMO MORA (1871); COUTINHO (1913, 1939)
<i>O. exscapum</i>	WILLKOMM (1862); AMO MORA (1871); LANGE (1860)
<i>O. umbellatum</i>	RUIZ REJÓN (1978)
<i>O. algeriense</i>	RAAMSDONK (1984); RAAMSDONK (1985a, b); RAAMSDONK (1986); RAAMSDONK & HERINGA (1987); MORET & FAVEREAU (1991)
<i>O. orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i> var. <i>algeriense</i>	PASTOR (1987)
<i>O. algeriense</i> subsp. <i>baeticum</i>	MORET & GALLAND (1992)
<i>O. baeticum</i>	SEGURA ZUBIZARRETA et al. (2000)
<i>O. umbellatum</i> subsp. <i>baeticum</i> ?	BOLÒS & VIGO (2001)
<i>O. exscapum</i> + <i>O. umbellatum</i> ?	GARCÍA ROLLÁN (2001)
<i>O. baeticum</i>	<b>Presente estudio, BOISSIER (1838)</b>

A continuación, se discuten aspectos morfológicos, taxonómicos y moleculares de algunos táxones norteafricanos y europeos afines a *O. baeticum*, y se aportan las razones para su autonomía o sinonimia frente a estas plantas ibéricas.

### **B1. El caso de *Ornithogalum algeriense* y las plantas poliploides del norte de África con estilo largo**

JORDAN & FOURREAU (1866) describieron *O. algeriense* de las inmediaciones de Argel (Argelia), como se detalla a continuación:

“*Ornithogalum algeriense*, Floribus grandiusculis, racemum confertum efficientibus; pedunculis brevibus erectis; bracteam suam aequantibus; perigonii laciniis apice acutis, exterioribus oblongo-ellipticis, interioribus anguste lanceolatis; fructu oblongo-cylindraceo, utroque apice truncate; foliis latis, racemum superantibus; bulbo ovato-subgloboso, simplici vel passim bulbulis crassis ovoideis aucto.

*Hab. in arvis Algeriae, circa Alger, ex dom. E. Revelière.*

*Species insignis habitu humili, floribus racemosis confertis grandiusculis. Ab O. orthophyllum Ten. distincta perigonii laciniis acutis nec obtusis, pedunculis bracteam aequantibus nec ea longioribus, capsula oblonga aequali nec pyriformi, foliis angustioribus linea alba angustiore notatis, demum patulis nec semper erectis, laete viridibus nec glaucis”.*

**Traducción:** Flores grandecitas, en racimo apretado, pedúnculos breves erectos, iguales que sus brácteas; tépalos con ápice agudo, los externos oblongo-elípticos, los internos estrechamente lanceolados; fruto oblongo-cilíndrico y con el ápice truncado; hojas anchas, superando al racimo; bulbo ovado-subgloboso, simple o en ocasiones provisto de bulbillos ovoideos engrosados.

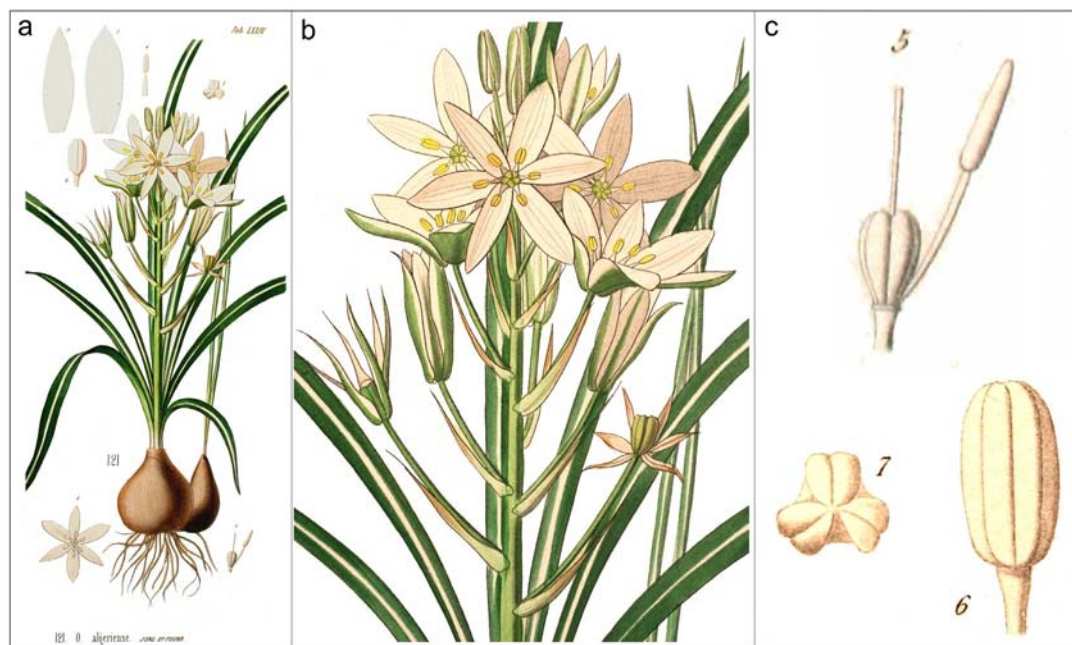
Habita en campos de Argelia, cerca de Argel, ex dom. E. Revelière.

Especie llamativa, de hábito pequeño, con las flores grandecitas en racimo apretado. Difiere de *O. orthophyllum* Ten. por los tépalos agudos, no obtusos, los pedúnculos iguales que la bráctea, no más largos que ella, cápsula oblonga igual no piriforme, hojas más estrechas con una línea blanca más estrecha marcada, al final patentes no siempre erectas, de un verde vivo no glaucas.

Al año siguiente, JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran *O. algeriense* (Fig. 96) y amplían dicha descripción como sigue (sólo se detallan los aspectos que no se contemplaban en la descripción original y que son relevantes para su diagnosis):

“121. *Ornithogalum algeriense*. *O. racemo conferto [...]* staminibus perigonio plus quam duplo brevioribus, filamento lineari-subulato antheris haud duplo longiore; ovario elliptico-obovato, parvo; stylo antheris paulo brevioribus; [...] foliis latis, leviter canaliculatis, laete virentibus, linea longitudinali albida haud angusta notatis, racemum superantibus [...] Algeria: Circa Alger.”

**Traducción:** *Ornithogalum* con racimo apretado [...] estambres menos de la mitad de la longitud del perigonio, filamento linear-subulado, no más del doble de largo que la antera; ovario elíptico-obovato, pequeño; estilo un poco más corto que las anteras; [...] hojas anchas, ligeramente canaliculadas, de un verde vivo, con una línea blanca longitudinal no muy estrecha manifiesta [...] Argelia: cerca de Argel.



**Fig. 96.** Ilustraciones de *Ornithogalum algeriense*: **a.** Icón general; **b.** Detalle de la inflorescencia; **c.** Detalles de la flor y fruto [5. pistilo y estambre; 6. cápsula vista lateral; 7. cápsula vista apical]. Modificado de JORDAN & FOURREAU (1867).

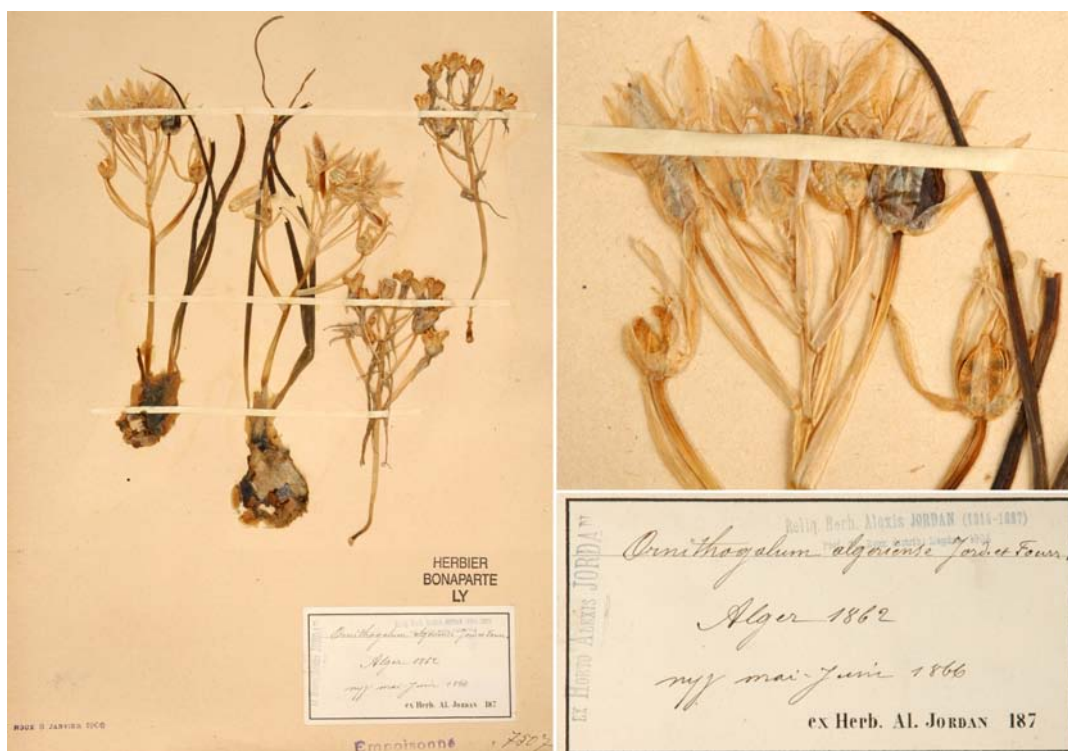
El tipo de *O. algeriense* se encuentra depositado en el herbario de Lyon (LY) (Fig. 97), y se ajusta perfectamente tanto al protólogo como al icón indicado.

Respecto a la cariólogía de *O. algeriense*, MORET & GALLAND (1992) estudiaron numerosos ejemplares de Marruecos y de la Península Ibérica, teniendo todos ellos  $2n=52$  cromosomas, y reconocen tres subespecies, como ya se ha dicho.

Como se puede apreciar, tanto en la descripción original e ilustración de la especie (Fig. 96), como en su tipo (Fig. 97), y al igual que en los ejemplares ibéricos y marroquíes estudiados (Tab. 27), *O. algeriense* presenta el bulbo simple o con bulbillos grandes y portando hojas en su primer año de vida, probablemente debido a la división del bulbo principal; las hojas son de un verde vivo o glauco y muestran una ancha banda blanca; la inflorescencia es densa y con brácteas de longitud similar a la de los pedicelos florales; el estilo es largo (4-6 mm) y mayor que el ovario; la cápsula es oblonga y con 6 costillas agrupadas por pares, pero con surcos no septales poco profundos y aplanados.



Todas estas características encajan perfectamente dentro del concepto de *O. baeticum* descrito por BOISSIER (1838) y corroborado por nuestros estudios morfológicos.



**Fig. 97.** Tipo de *Ornithogalum algeriense* depositado en el herbario de Lyon (LY).

Después de estudiar la variabilidad genética mediante la técnica de AFLP (Fig. 74) de las poblaciones marroquíes de *O. algeriense*, provenientes de la costa atlántica y del medio y alto Atlas, y las de *O. baeticum* de la Península Ibérica (Tab. 28), llegamos a la conclusión que todos estos táxones corresponden a una misma entidad biológica, y que forman un grupo compacto y bien diferenciado frente a las restantes especies estudiadas. En un análisis genético poblacional detallado de la especie, por una parte, las poblaciones disyuntas del norte de la Península Ibérica se separan de las del sur peninsular, aunque estas últimas forman dos grupos diferenciados (Fig. 72). Por otra, las poblaciones del litoral atlántico de Marruecos también se diferencian de las del Medio y Alto Atlas (Fig. 72). Sin embargo, en una visión conjunta, todas estas poblaciones se disponen mezcladas y sin ajustarse a un patrón geográfico definido (Fig. 72), por lo que nuestros resultados de AFLP no permiten reconocer una diferenciación genética entre las poblaciones ibéricas y norteafricanas, como para corroborar las subespecies propuestas por MORET & GALLAND (1992) (Fig. 72), como ya se indicó en el apartado anterior. Del mismo modo, los caracteres morfológicos que definirían dichas subespecies (como la longitud del escapo, brácteas y hojas, y la anchura de la banda

blanca de las hojas) son muy variables incluso en una misma población, por lo que en el presente estudio optamos por incluir a todas ellas en un único táxon: *O. baeticum*.

En conclusión, *O. algeriense* comparte el cariotipo, morfología, y variabilidad genética con *O. baeticum*, por lo que proponemos sinonimizar ambos táxones, siendo prioritario el nombre *O. baeticum*.

## **B2. El caso de *Ornithogalum etruscum* y las plantas poliploides de la Toscana en Italia**

PARLATORE (1857) describió *O. etruscum* a partir de material de Rocca d'Orcia, en la Toscana (Italia). En el protólogo se puede leer lo siguiente:

“634. *Ornithogalum etruscum* Parl. *O. corymbo multifloro, pedunculis erecto-patentibus, bracteam lanceolato-subulatam aequantibus, fructiferis arcuatis, perigonii phyllis exterioribus oblongis, obtusissimis, submucronulatis, interioribus subaequalibus, lanceolatis obtusiusculis, stylo staminibus brevior, capsulis magnis, oblongo-turbinatis, marginibus utrinque alatis, seminibus valde rugosis (nigris), foliis late linearibus, canaliculatis, linea alba longitudinali notatis, glabris, scapum subaequantibus, bulbo subovato, prolifero.*

*Stazione, Abitazione e Fioritura. Ho trovato questa specie in luoghi montuosi aridi presso Rocca d'Orcia in Toscana. Fiorisce in Maggio, ed è perenne.*

*Osservazioni. Questa specie si distingue facilmente dall'Ornithogalum tenuifolium, al quale è affine, per essere più robusta in tutte le sue parti, tanto che a prima vista si prenderebbe per l'O. umbellatum, da cui è facile il distinguirla per la mancanza dei bulbillo nella cipolla. Essa ha le foglie assai più larghe dell'Ornithogalum tenuifolium, le brattee assai più longamente assottigliate in un acume, i peduncoli curvati ad arco nel fusto, le foglioline del perigonio più lunghe e più ottuse e la cassola molto grossa, più lunga che larga, con gli angoli forniti di ale assai manifeste i semi sono più grossi e più rugosi.”*

**Traducción:** *Ornithogalum* corimbo multifloro, pedúnculos erecto-patentes, iguales que la bráctea lanceolado-subulada, los fructíferos arqueados; tépalos externos oblongos, obtusos, submucronados, los internos subiguales, lanceolados, obtusillos; estilo menor que los estambres; cápsula grande, oblongo turbinada, y con los márgenes alados; semillas bastante rugosas (negras); hojas anchamente lineares, canaliculadas, con una línea blanca longitudinal bien marcada, glabras, subiguales al escapo; bulbo subovado, prolífero.

Distribución, hábitat y floración: He encontrado esta especie en lugares montanos áridos, cerca de Rocca d'Orcia en la Toscana. Florece en mayo, y es perenne.

Observaciones. Esta especie se distingue fácilmente del *O. tenuifolium*, al cual es afín, por ser más robusta en todas sus partes, tanto que a primera vista se confunde con *O. umbellatum*, del cual es fácil de distinguir por la falta de bulbillos en la cebolla. La hoja es más larga que el *O. tenuifolium*, la

bráctea es bastante más largamente afilada en un acumen y pedúnculo curvado en arco, las hojas del perigonio más obtusas y la cápsula muy grande, más larga que ancha, con los ángulos provistos de alas bastante manifiestas y las semillas son mayores y más rugosas.

El material tipo de esta especie especie está depositado en el herbario de Florencia (FI), e incluye ejemplares que se ajustan al protólogo (Fig. 98).

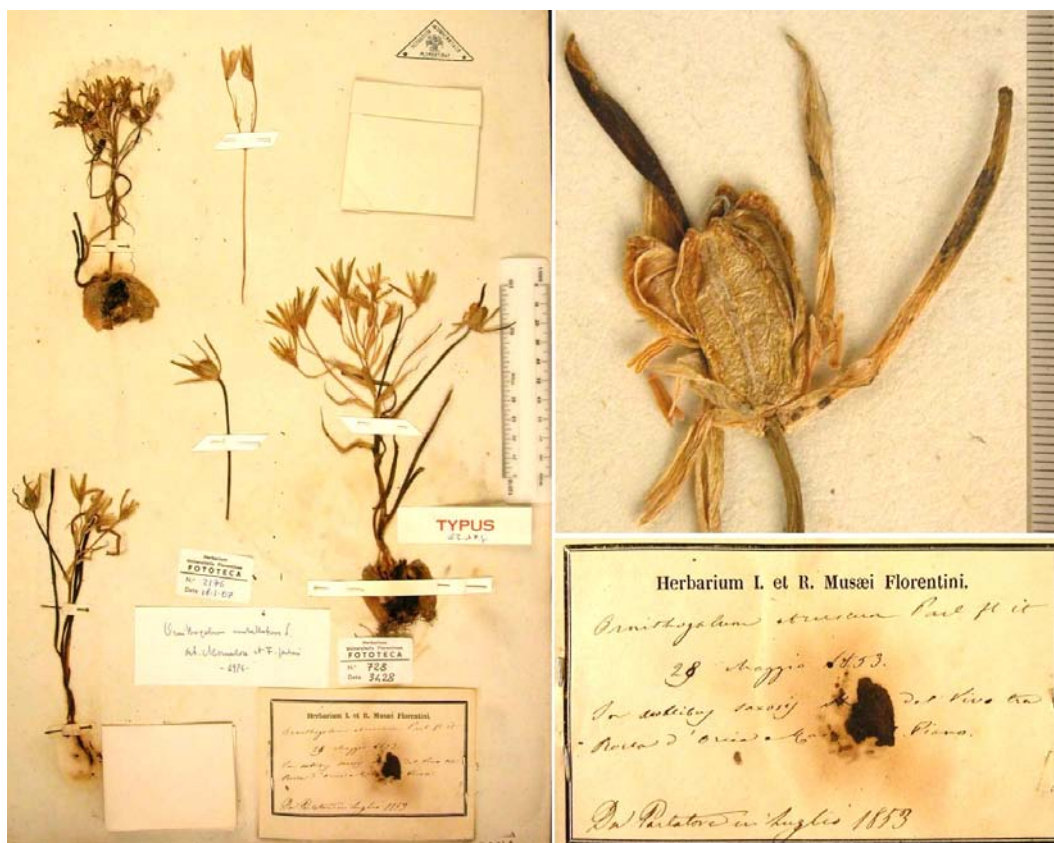
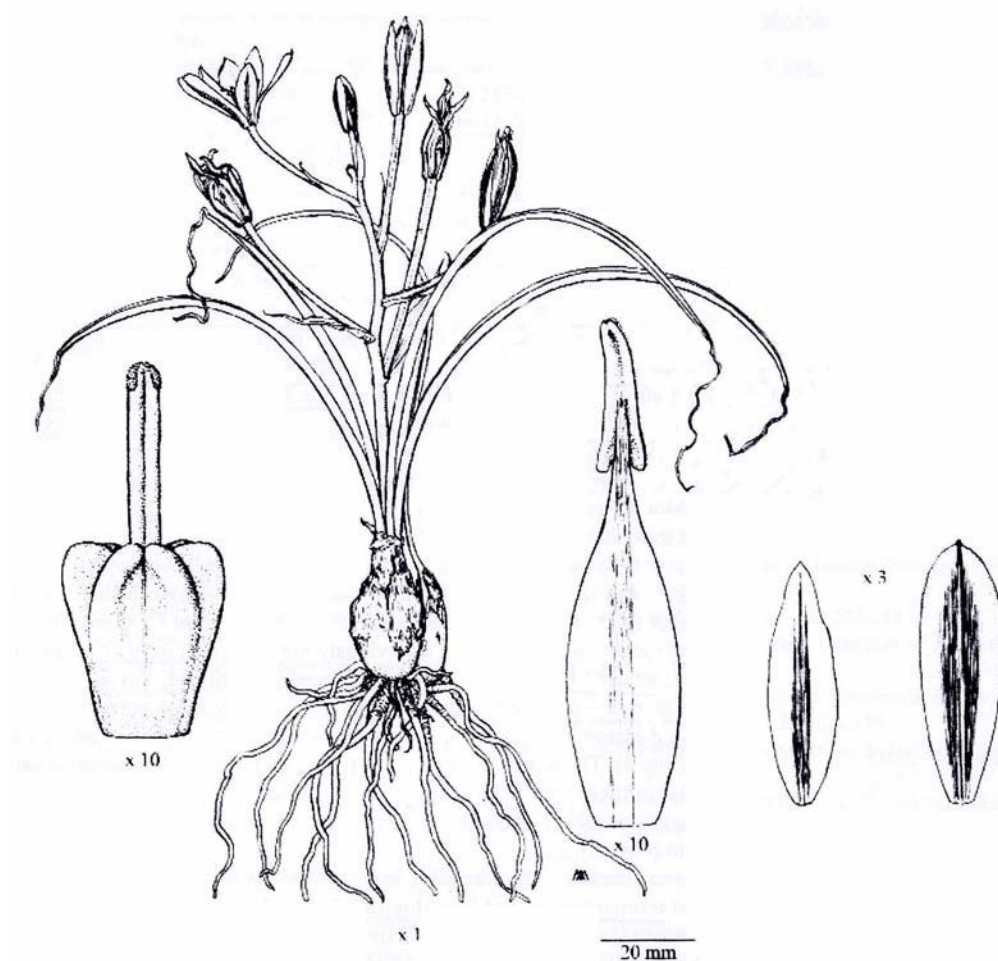


Fig. 98. Material tipo de *Ornithogalum etruscum* depositado en el herbario de Florencia (FI).

GARBARI et al. (2003) analizaron cariológicamente ejemplares de Monte Pisano, donde esta especie es muy común, siendo todos ellos poliploides (octoploides,  $2n=72$ ), al igual que los de Rocca d'Orcia (locus classicus), Isla de Elba, Monte Amiata y otras áreas de la Toscana. En Lacio, cerca de Roma (Italia), además de los biotipos octoploides ( $2n=72+0-9B$ ), se halló un individuo tetraploide ( $2n=36+B$ ) en una población de Montecassino (Frosinone); en Molise apareció un individuo triploide ( $2n=27$ ), uno tetraploide ( $2n=36$ ) y otro hexaploide ( $2n=54$ ), además de los octoploides ( $2n=72+B$ ). Ello demuestra una enorme variación cariológica, a partir de una base octoploide. Además estos autores ilustran *O. etruscum* (Fig. 99).

De nuevo, y atendiendo a la descripción original, al tipo de la especie (Fig. 98) y a la ilustración aportada por GARBARI et al. (2003) (Fig. 99), esta especie podría pasar

por un ejemplar de *O. baeticum*, debido a su estilo relativamente largo, de unos 4 mm, su inflorescencia con brácteas de más cortas a iguales que sus pedicelos florales, su bulbo a veces con división en partes de tamaño similar, pero sin bulbillos pediculados, y su cápsula más larga que ancha, con costillas manifiestas; y semillas grandes y muy rugosas. En cambio, su nivel de ploidía octoploide lo diferencia claramente de *O. baeticum*, que es un anfiploide ( $2n=50, 52$  o  $54$ ). Además, y según nuestros resultados de variabilidad molecular (AFLP) (Fig. 74), una muestra de *O. etruscum* aparece diferenciada de forma muy clara de los tres táxones ibéricos reconocidos en el presente trabajo, así como del resto de especies estudiadas.



**Fig. 99.** Dibujo de un ejemplar de *Ornithogalum etruscum* octoploide ( $2n=72$ ) proveniente de Monte Pisano, Pisa (Italia). Tomado de GARBARI et al. (2003).

En conclusión, de acuerdo con GARBARI et al. (2003) y a falta de estudios morfológicos más detallados, sobre todo del fruto y semillas, consideramos a *O. etruscum* como especie autónoma poco relacionable con los táxones ibéricos, debido a su diferenciación genética y a su diferente nivel de ploidía y aislamiento geográfico.

### **B3. El caso de *Ornithogalum umbratile* y las plantas poliploides de los alrededores del monte Gargano, SE de Italia**

Recientemente, TORNADORE et al. (2003) describieron una nueva especie de *Ornithogalum* habitante de bosques caducifolios en el sureste de Italia. De nuevo, esta especie es morfológicamente muy similar a las plantas ibéricas anfiploides. En su protólogo se puede leer lo siguiente:

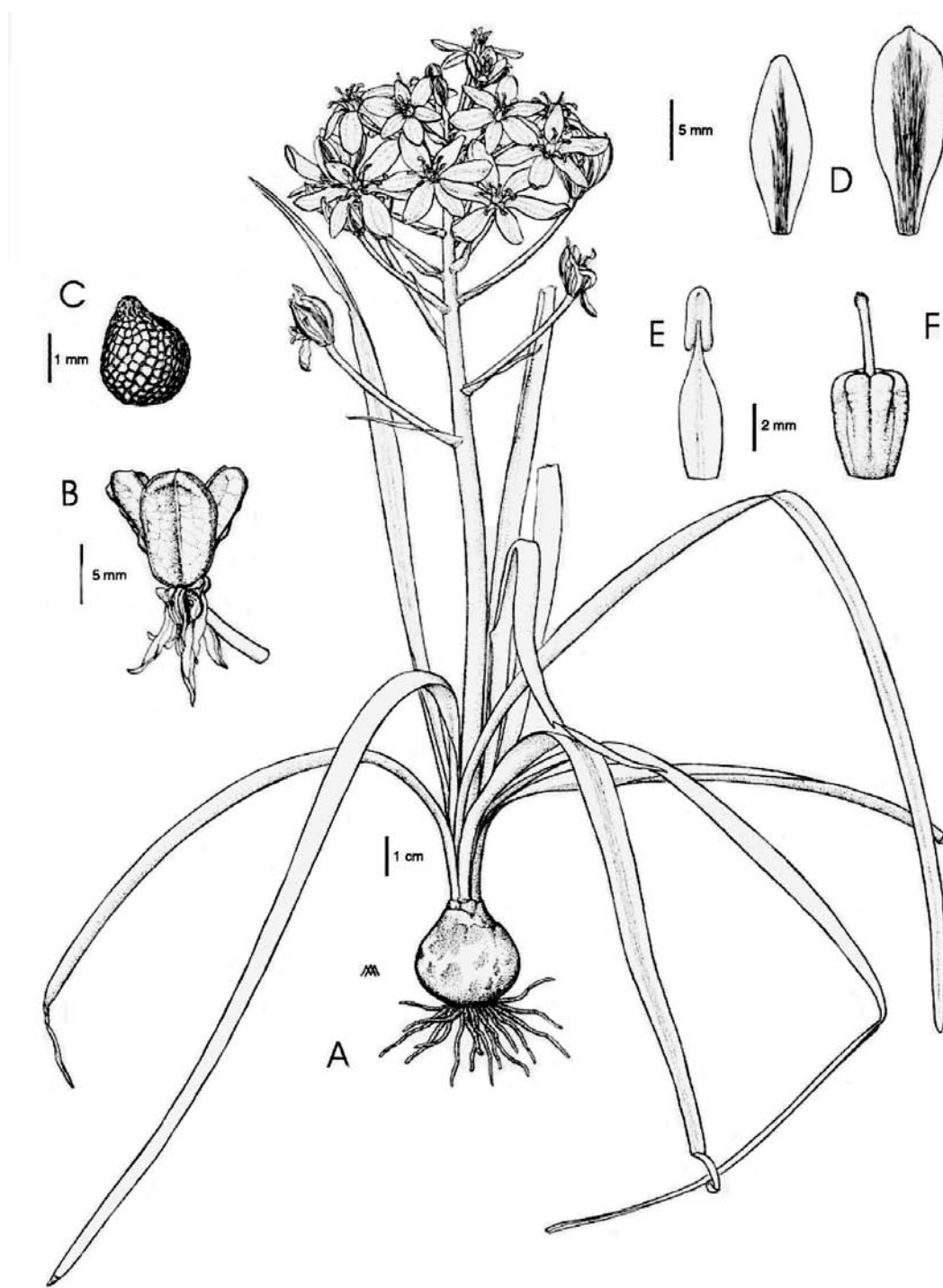
*“Ornithogalum umbratile* N. Tornadore & F. Garbari [sic]. Planta bulbo subrotundo vel subovato non prolífero, 2,2 × 2,5 cm, foliis viridis-glaucis, late linearibus (4-8 mm), scapo valde longioribus usque ad 40 cm, linea alba longitudinali notatis; corymbo multifloro (4-22 floribus), pedunculis erectis bractea lanceolato-subulata subaequalibus, fructiferis erectis vel patentibus, perigonii phyllis lanceolato-oblongis, acutiusculi, exterioribus mucronulatis, interioribus vix brevioribus, patentibus; ovario sexcostato, costis obtusis non aequidistantibus; stylo staminibus brevioribus; capsula subglobosa costata, costis 3-geminis, seminibus multis, nigris, subrotundis, punctatis. Habitat in sylvis et nemoribus usque ad 650 m supra mare.”

**Traducción:** Planta con bulbo subredondeado o subovado no prolífero, de 2,2 × 2,5 cm; hojas de color verde glauco, anchamente lineares (4-8 mm), bastante más largas que el escapo, de hasta 40 cm y con una línea blanca longitudinal marcada; corimbo multifloro (con 4-22 flores), con los pedúnculos erectos, subiguales a la bráctea lanceolado subulada, los fructíferos erectos o patentes; tépalos lanceolado-oblongos, aguditos, los externos mucronulados, los internos algo más cortos y patentes; ovario con seis costillas obtusas y no equidistantes; estilo más corto que los estambres; cápsula subglobosa con costillas en tres pares; semillas numerosas, negras, subredondeadas y punteadas. Habita en bosques y lugares umbrosos, hasta 650 m sobre el mar.

Además, estos autores aportan una descripción morfológica más detallada donde se citan caracteres adicionales, como son las hojas de color verde glauco, con una banda blanca longitudinal de 1,5 mm de anchura; el estilo de 3,5 a 4 mm de longitud; la cápsula con los ángulos dispuestos en tres pares, redondeada y obtusa; y las semillas de hasta 3 mm de diámetro; e ilustran esta especie como se detalla en la Fig. 100. Esta descripción encajaría a grandes rasgos con las plantas anfiploides de la Península Ibérica (*O. baeticum*), debido a su estilo relativamente largo, cápsula con tres pares de costillas y redondeada, y hojas de ordinario glaucas o glaucescentes.

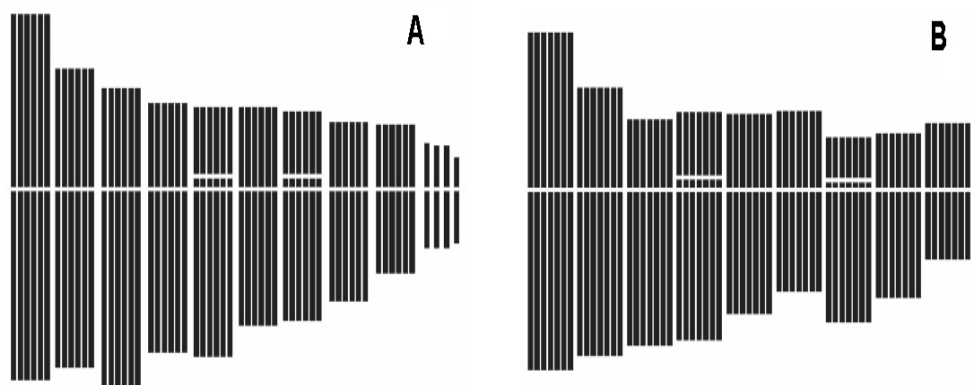
Al mismo tiempo, estos autores estudiaron con detalle la morfología, palinología, estructura seminal y cariología, de esta nueva especie. Todas las plantas estudiadas resultaron ser hexaploides ( $2n=54$ ), por lo que de nuevo se asemeja a los ejemplares de ibéricos de *O. baeticum* (cf. RUIZ REJÓN, 1974, 1978). Además,

TORNADORE et al. (2003) encontraron un ejemplar con células  $2n=54+3B$  y  $2n=63+1B$  cromosomas en una misma punta de raíz (Fig. 101). En este caso, la planta era estéril y su morfología floral se diferenció ligeramente del resto por la longitud de los tépalos. No obstante, cabe destacar que esta especie presenta dos juegos de cromosomas con satélites intercalares, como se detalla en la Fig. 101 (TORNADORE et al., 2003).



**Fig. 100.** Ilustración de *Ornithogalum umbratile* (Tornadore 13-17/00): A. Hábito; B. Cápsula; C. Semilla; D. Tépalos interno y externo; E. Estambre; F. Pistilo. Tomado de TORNADORE et al. (2003).

Atendiendo a nuestros análisis de variabilidad molecular (AFLP), un muestra de *O. umbratile* ( $2n=54$ ) procedente de la localidad clásica (Tab. 28) aparece claramente diferenciada de los táxones ibéricos, aunque se sitúa en la base del grupo de *O. baeticum* (Fig. 74), lo que podría indicar una posible relación lejana entre ambos táxones, apoyada por su similitud morfológica, como ya se ha comentado. Además, otra muestra determinada como *O. orthophyllum-2* ( $2n=18$ ) (Fig. 74), y procedente de Baltarno, Basilicata, en Italia (Tab. 28), se localiza junto a *O. umbratile*. Según estos resultados se podría especular un origen autopoliploide de *O. umbratile* a partir del taxon diploide *O. orthophyllum*. Este modelo podría ser paralelo al que existe en la Península Ibérica con *O. bourgaeum* (diploide) y *O. divergens* (hexaploide).



**Fig. 101.** Cariograma de *Ornithogalum umbratile*: **A**,  $2n= 6x = 54 + 4B$ ; **B**,  $2n = 7x = 63 + 1B$ . Tomado de TORNADORE et al (2003).

En conclusión, y debido a todo lo expuesto anteriormente, concluimos que *O. umbratile* es un endemismo del centro de Italia, autónomo y que se diferencia de *O. baeticum* por ciertos caracteres morfológicos, como es su estilo de hasta 4 mm de longitud, y una considerable diferenciación genética.

### **C) Las plantas poliploides de zonas antropizadas o de baja altitud y con bulbo con numerosos bulbillos: *Ornithogalum divergens***

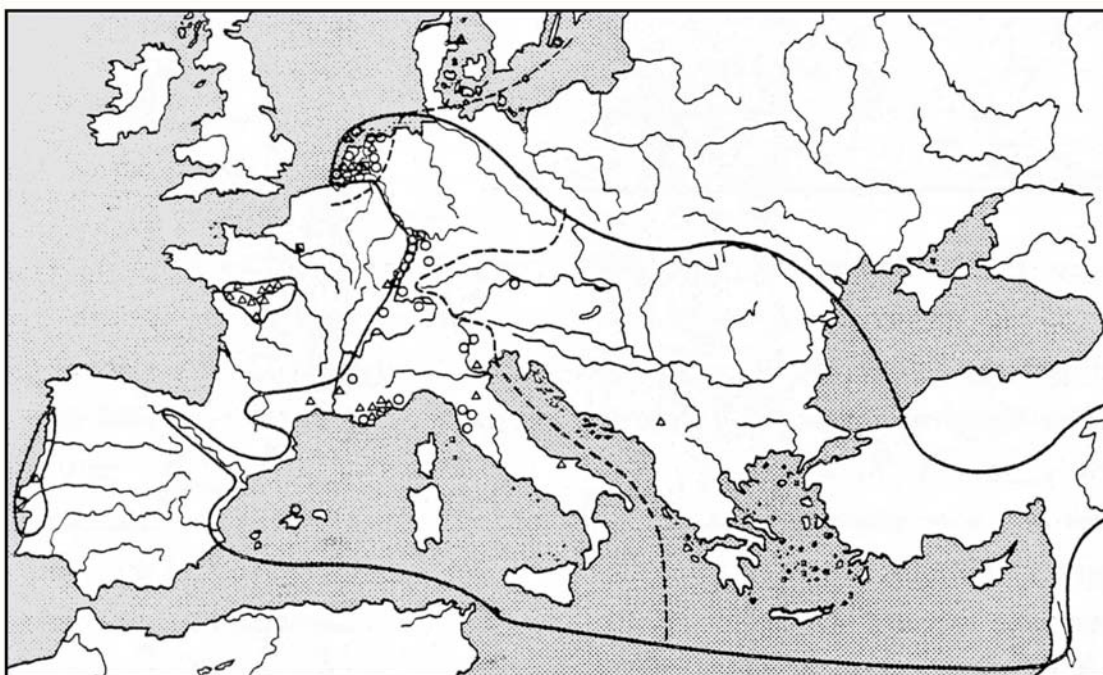
El tercer taxon reconocido en el presente estudio, *O. divergens*, es la especie menos abundante del subgénero en la Península Ibérica y Baleares, la cual habita áreas de baja altitud –en zonas litorales o fondos de valle–, normalmente asociada a terrenos cultivados o antropizados, pudiéndose comportar como planta invasora debido a sus numerosos bulbillos.

Los ejemplares de *O. divergens* encontrados se caracterizan por presentar los bulbos con un gran número de bulbillos (15-25, hasta 30), pequeños y pediculados (Fig. 57), que no producen hojas mientras permanecen unidos a la planta madre, al menos en su primer año de vida; la inflorescencia con pedúnculos inferiores erecto-patentes en floración, y muy largos y patentes, o algo reflejos, en fructificación (Fig. 59); las brácteas mucho más cortas que los pedicelos y a menudo péndulas; el estilo corto, de unos 3 mm de longitud (Fig. 63); y la cápsula con seis costillas dispuestas de forma más o menos equidistante (Fig. 65).

Según RAAMSDONK (1986), esta especie se distribuye por la costa nororiental mediterránea, alcanzando Holanda y Alemania por el Norte, y con poblaciones disyuntas en el centro de Francia (Fig. 102). En la Península Ibérica habita zonas litorales del noreste, adentrándose por el valle del río Ebro, y con poblaciones en la costa atlántica de Portugal (Fig. 102). Nuestros estudios evidencian una distribución muy similar a la aportada por RAAMSDONK (1986), como se detallará más adelante, siendo abundante en Cataluña, Comunidad Valenciana, Aragón, y el litoral portugués, aunque aparecen poblaciones aisladas tanto en el norte como en el centro y sur peninsular. Cabe destacar que, debido a la estrecha relación de esta especie con las actividades humanas, la presencia de poblaciones aisladas podría deberse a introducciones por actividades agrícolas.

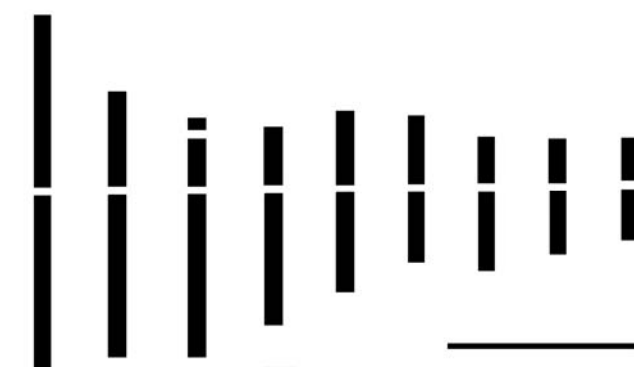
Respecto al número cromosómico de *O. divergens*, ciertos autores han estudiado cariológicamente ejemplares de Portugal (Lisboa; proximidades de Coimbra; Dois Portos y Alfareiros) que encajan perfectamente con la morfología de esta especie, resultando todos ellos hexaploides,  $2n=54$  (NEVES, 1952, 1956; GADELLA & RAAMSDONK, 1981). Además, respecto a su estructura cromosómica, los individuos estudiados por PERUZZI & PASALACQUA (2003) de Calabria, Little Sila (Italia)





**Fig. 102.** Mapas de distribución de *Ornithogalum divergens* (ut *O. umbellatum* según RAAMSDONK, 1986). Las líneas indican el área de distribución de la especie. Los puntos indican las poblaciones estudiadas cariológicamente (cuadrados:  $2n=36$ ; círculos:  $2n=45$ ; triángulos:  $2n=54$ ). Las líneas discontinuas representan las fronteras presumibles entre las razas pentaploides. Tomado de RAAMSDONK (1986).

presentaron un satélite terminal en el tercer cromosoma (Fig. 103). Por otra parte, esta especie corresponde al citotipo hexaploide ( $2n=54$ ) de la serie poliploide de *O. umbellatum* sensu lato, y sus individuos presentan una morfología característica que los hace reconocibles en campo, como son sus pedicelos horizontales y arqueados, y a menudo algo deflexos durante la fructificación (PERUZZI & PASALACQUA, 2003).



**Fig. 103.** Idiograma haploide de *Ornithogalum divergens* (ut *O. umbellatum*) ( $2n=6x=54$ ). Escala 5  $\mu$ m. Tomado de PERUZZI & PASALACQUA (2003).

A mediados del siglo XIX, BOREAU (1847) describió esta especie como se detalla a continuación:

“3°. *Or. divergens* N. –Bulbe blanchâtre, arrondi, portant à sa base, sous les tuniques, de nombreuses bulbilles pédicellées, petites ovoïdes arrondies, qui ne produisent pas de feuilles tant qu’elles adhèrent à la plante, en sorte que celle-ci croit en pieds isolés; feuilles très longues, dressées, linéaires canaliculées avec une large zone blanche au centre, se développant dès l’automne; hampe dressée, terminée par une grappe corymbiforme, pédicelles inégaux très allongés, dressés d’abord, puis défléchis, refractés, arqués à leur sommet pour redresser le fruit; bractées membraneuses lancéolées, longuement acuminées, beaucoup plus courtes que les pédicelles; fleurs grande (4 à 5 centimètres de diamètre), sépales blancs en dedans, d’un vert pâle en dehors et bordés de blanc, elliptiques un peu aigus, étamines à filets blancs entiers, étalés, style épais blanchâtre, plus court que l’ovaire et que les étamines; capsule à six angles très prononcés. Avril, mai. Pelouses, champs, lieux sablonneux. Environs d’Angers, vallée de la Loire. – Limoges, etc.

**Traducción:** Bulbo blanquecino, redondeado, portando en la base, bajo las túnicas, numerosos bulbillos pediculados, pequeños, ovoideo redondeados, que no producen hojas mientras están adheridos a la planta, por lo que éstos crecen en pies aislados; hojas muy largas, erectas, lineares, canaliculadas, con una zona blanca ancha en el centro, que se desarrollan a partir del otoño; escapo erecto, terminado por un racimo corimbiforme, pedicelos desiguales muy alargados, erectos al principio, después deflexos, refractos, arqueados en su ápice con el fruto erecto; brácteas membranosas, lanceoladas, largamente acuminadas, mucho más cortas que los pedicelos; flores grandes (4 a 5 centímetros de diámetro), sépalos blancos por su cara interna, de un verde pálido por la externa y bordes blancos, elípticos, un poco agudos; estambres con filamentos blancos, enteros, patentes; estilo ancho, blanquecino, más corto que el ovario y que los estambres; cápsula con 6 ángulos muy pronunciados. Abril, mayo. Pastizales, campos, terrenos arenosos. Alrededores de Angers, valle del Loira. – Limoges, etc.

El material original de *O. divergens* (Fig. 104 a-e) se conserva en el herbario de Angers (ANG) y se compone de cinco pliegos con numerosos ejemplares –bastante deteriorados– provenientes de varias localidades francesas e italianas. Tales ejemplares se encuentran numerados del 1 al 7, correspondiendo aparentemente dicha numeración a las localidades y fechas que figuran en la etiqueta de uno de los pliegos (Fig. 104 h). De entre todos ellos, seleccionamos aquí el ejemplar señalado con el número 4 sobre la tira de papel sujeta con un alfiler (“Angers, champs de la Challore, 8 mai 1847 !”), ya que se encuentra en buen estado y conserva todas las partes (bulbo, hojas, inflorescencia y flores) que permiten una identificación inequívoca de esta especie.

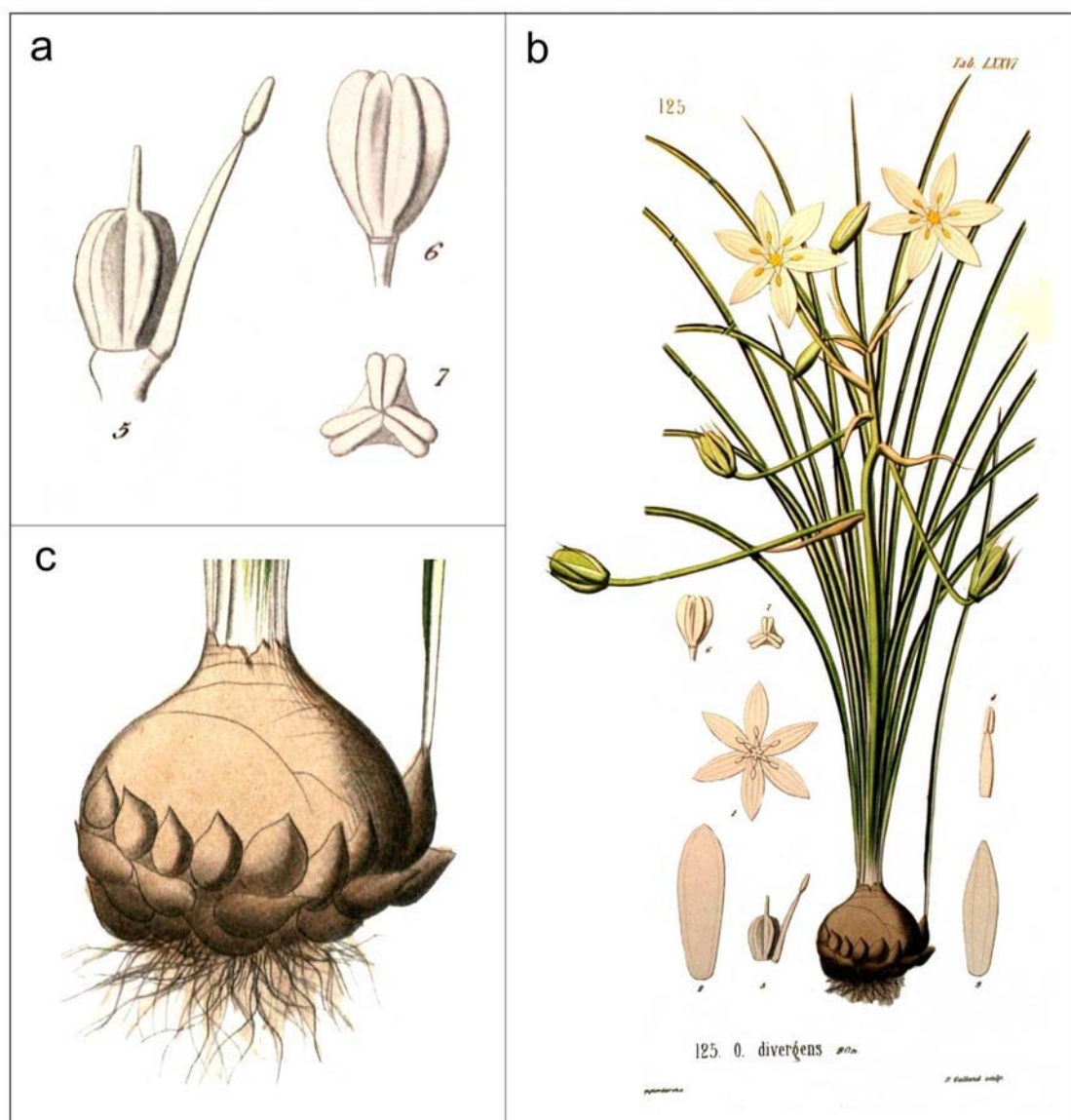
Respecto a la fecha de publicación de *O. divergens*, parece haber existido una notable confusión, ya que la mayor parte de los autores posteriores han aceptado fechas más tardías a la aparentemente poco difundida “Notes sur quelques espèces de plantes Françaises” (Note XXXVI – nº 3, en el volumen 3, de 1847). En efecto, Boreau volvió sobre esta especie en varias ocasiones (BOREAU, 1849, 1857), precisando en todos los

casos algunas observaciones morfológicas o añadiendo nuevas localidades. Sin embargo, en dichas publicaciones posteriores siempre hacía referencia directa o indirecta a “*O. divergens*. Bor. Not. XXXVI. n° 3”; es decir, a su publicación de 1847.



**Fig. 104.** *Ornithogalum divergens* (herbario de Angers, ANG): **a-e**. Pliegos con el material original de la especie; **f**. Detalle del lectótipo aquí seleccionado (ejemplar superior, número 4); **g**. Etiqueta con una descripción manuscrita por Boreau; **h**. Numeración correspondiente a las localidades de procedencia de los materiales.

A los pocos años, JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran *O. divergens* (Fig. 105). Tanto en el protólogo como en dicha ilustración y en el material tipo de la especie se pueden apreciar ejemplares con estilo corto; cápsula con seis costillas agrupadas por pares; pedicelos fructíferos largos, patentes o algo reflejos y con brácteas mucho más cortas; y bulbos con numerosos bulbillos pequeños y pediculados. Por tanto, todos estos caracteres cuadran perfectamente con los observados en las plantas ibéricas en cuestión.



**Fig. 105.** Ilustraciones de *Ornithogalum divergens*: **a.** Detalles del gineceo y el estambre (5), la cápsula en vista lateral (6) y en vista apical (7); **b.** Vista general; **c.** Bulbo con bulbillos. Modificado de JORDAN & FOURREAU (1867).

Según nuestros análisis de AFLP (Fig. 71), todos los ejemplares estudiados y determinados como *O. divergens* procedentes de España, Francia e Italia (Tab. 28) aparecen agrupados, y se diferencian de forma clara de *O. bourgaeum* y *O. baeticum*,

así como de las restantes especies incluidas. Además, esta diferenciación genética está apoyada de forma clara por sus caracteres morfológicos únicos, como ya se ha dicho. Por otra parte, dos muestras determinadas como *O. umbellatum*, y procedentes del banco de ADN de los Royal Botanic Gardens, Kew, se sitúan en la base del grupo de *O. divergens*, aunque presentan una diferenciación genética elevada frente a éste (Fig. 74). La identidad de ambas muestras se discutirá más adelante en el caso de *O. umbellatum*.

En conclusión, debido a las diferencias morfológicas, genéticas y del nivel de ploidía de estas plantas frente al resto de táxones ibéricos, y a su equivalencia con el concepto aplicado originalmente a *O. divergens*, parece sensato atribuir dicho nombre a estas plantas ibéricas.

En cambio, la taxonomía de estas plantas ha resultado compleja a lo largo de la historia. Debido a la gran plasticidad morfológica de los individuos del agregado de especies poliploides afines a *O. umbellatum*, se ha descrito una gran cantidad de táxones basados en ligeras variaciones morfológicas, principalmente de la estructura de la inflorescencia y del número, tamaño, disposición y morfología de los bulbillos, que ha complicado extremadamente su tratamiento taxonómico. Todas estas variaciones han sido descritas en el rango de especie (LINNEO, 1753; TENORE, 1811, 1829; BOREAU; 1847, 1857; GODRON, 1854; JORDAN & FOURRIER; 1866), subespecie (ASCHERSON & GRAEBNER, 1905; ROUY, 1910) o variedad (FIORI, 1923). En cambio, otros autores consideran dichos táxones como meros sinónimos de *O. umbellatum*, sin atribuirles rango alguno (TORNADORE & GARBARI, 1979; MORET, 1991; MORET & GALLAND, 1991, 1992; MORET & FAVEREAU, 1991). Del mismo modo, existen más de una docena de táxones descritos de Francia, Italia o Argelia, que se pueden relacionar con los niveles de ploidía elevados del complejo *O. umbellatum*, por lo que parece justificado realizar un estudio detallado de cada uno para evaluar su estatus frente a *O. divergens*, como se detalla a continuación.

### **C1. El caso de *Ornithogalum umbellatum* y las plantas triploides del centro de Francia**

Inicialmente, LINNEO (1753) describió de forma muy breve a *Ornithogalum umbellatum* en su “*Species Plantarum*”, como se detalla a continuación:

“9. *ORNITHOGALUM floribus corymbosis, pedunculis scapo altioribus, filamentis emarginatis. Hort. cliff. 124. Hort ups. 841 Roy. Lugdb. 32. Ornithogalum umbellatum medium angustifolium. Bauh. pin. 70. Eliocarnos. Reneal. spec. 88. t. 87. Habitat in Germania, Gallia.”.*

**Traducción:** *Ornithogalum* de flores dispuestas en corimbo, pedúnculos más altos que el escapo, filamentos emarginados./.../Habita en Alemania y Francia.

Es relevante que en el protólogo se citen como localidades clásicas Alemania y Francia, y además se mencione entre otras una ilustración de RENEAULME (1611).

En el herbario de Linneo existen dos pliegos de *O. umbellatum*: uno (LINN 428.13) (Fig. 106), con origen asiático –quizás Rusia según STEARN (1983) u Oriente Medio según RAAMSDONK (1982, 1984)–, consistente en una inflorescencia de brácteas muy largas y flores con tépalos estrechos y agudos; y otro (LINN 428.14) (Fig. 106), proveniente de la Península Ibérica (proximidades de Madrid) y recolectado por su discípulo Loeffling. RAAMSDONK (1982) lectotipificó esta especie sobre el pliego LINN 428.13. Sin embargo, siguiendo el criterio de STEARN (1983), ambos pliegos no se corresponden, por su morfología, con el concepto típico que Linneo tenía en mente de las plantas francesas y alemanas (atendiendo a los icones que el autor sueco citó), y, lo que es más significativo, su procedencia oriental está en serio conflicto con el



**Fig. 106.** Pliegos de *Ornithogalum umbellatum* depositados en el herbario de Linneo (LINN): **a.** Pliego n° 428.13 con origen asiático, quizás Rusia según STEARN (1983) (tomado de Internet: <http://www.linnean-online.org>); **b.** Dibujo del pliego LINN428.13 (tomado de RAAMSDONK, 1984); **c.** Pliego n° 428.14 procedente de la Península Ibérica (prox. de Madrid) y recolectado por Loeffling (tomado de Internet: <http://www.linnean-online.org>).

protólogo. Por este motivo, en dicho trabajo se lectotipificó *O. umbellatum* sobre el icón de RENEAULME (1611: tab. 87) (Fig. 107), que Linneo mencionó en el protólogo, y se aceptó como localidad clásica los alrededores de Blois, Loir et Cher, en el noroeste de Francia, donde residió este autor francés.

## SPECIMEN HIST. PLANT.

HλιοXερμος



**Fig. 107.** Icón en RENEAULME (1611), tab. 87, lectótipo de *O. umbellatum*. Tomado de STEARN (1983).

A nuestro juicio, la nueva lectotipificación de Stearn es correcta atendiendo al art. 9.17 del Código (cf. MACNEILL et al., 2006) y consecuentemente la seguimos en el presente estudio.

Por tanto, el lectótipo de *O. umbellatum* (Fig. 107) presenta una inflorescencia claramente corimbosa con pedicelos ascendentes en el periodo de floración, brácteas mucho menores que los pedicelos inferiores, aproximadamente 11 hojas, presumiblemente portando una banda blanca central, y bulbo con bulbillos en bajo número, de tamaño medio y forma elipsoide, no pediculados, y algunos de ellos portadores de manojos de hojas.

Numerosos autores han estudiado el complejo poliploide de *O. umbellatum* sensu lato, combinando estudios morfológicos y citológicos (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981; MORET, 1991, 1992; MORET & GALLAND, 1992; MARCUCCI & TORNADORE, 1997). A raíz de todos estos trabajos se deduce que los ejemplares triploides ( $2n=27$ ) y los hexaploides ( $2n=54$ ) presentan morfologías bien diferenciadas.

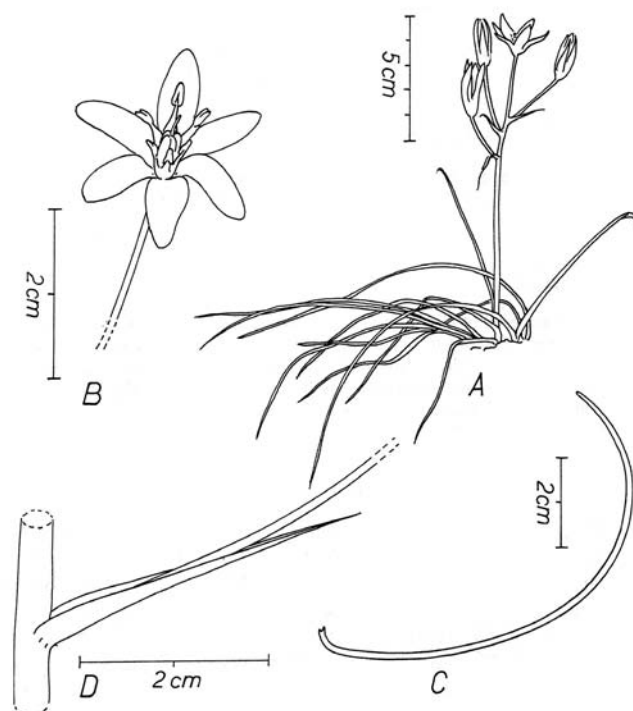
Estudios recientes sobre la estructura cromosómica de ejemplares del sur de Francia (Heyrieux, Isère) determinados como *O. umbellatum* (AQUARO & PERUZZI, 2006), demostraron que eran triploides ( $2n=27$ ) con un satélite terminal en el cuarto par cromosómico (Fig. 108).



**Fig. 108.** Idiograma haploide de *Ornithogalum umbellatum* ( $2n=3x=27$ ). Escala 5  $\mu$ m. Tomado de AQUARO & PERUZZI (2006).

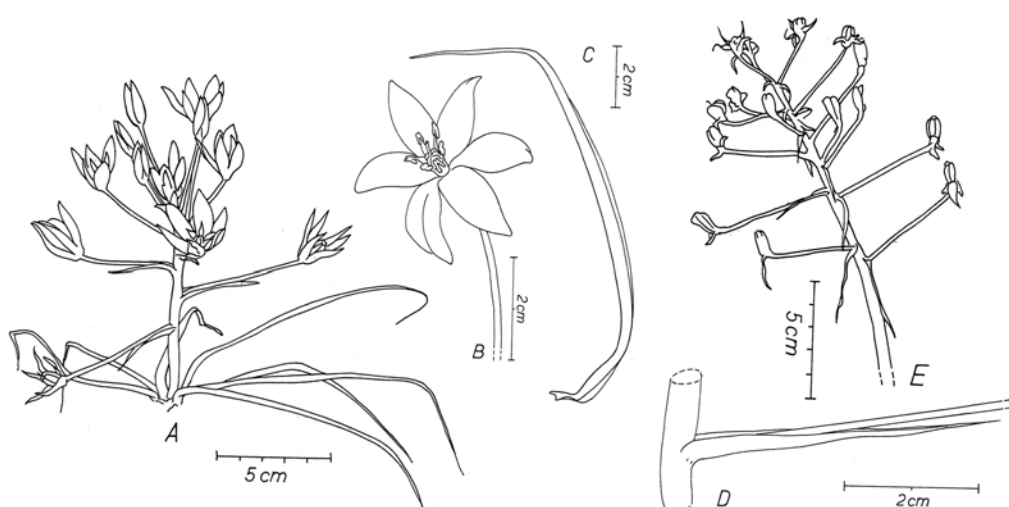
Por una parte, los ejemplares triploides poseen una media de 21 hojas estrechas; flores pequeñas; inflorescencias estrechas y compuestas por pocas flores (3-7), con pedicelos florales inferiores cortos y ascendentes que forman  $69,92^\circ$  de media respecto al eje principal (Fig. 109) (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981).





**Fig. 109.** *Ornithogalum umbellatum* ( $2n=27$ ). **A.** Hábito e inflorescencia compuesta por pocas flores y con sus pedicelos ascendentes; **B.** Flor; **C.** Hojas lineares; **D.** Pedúnculo inferior de la inflorescencia y su bráctea. Tomado de GADELLA (1972).

En cambio, los ejemplares pentaploides y hexaploides presentan menos hojas –con una media de 11,7–; flores más grandes; inflorescencias anchas y compuestas por más flores (14-18), con pedicelos florales inferiores largos y patentes ( $90^\circ$  respecto al eje principal); y floración más temprana (Fig. 110) (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981).



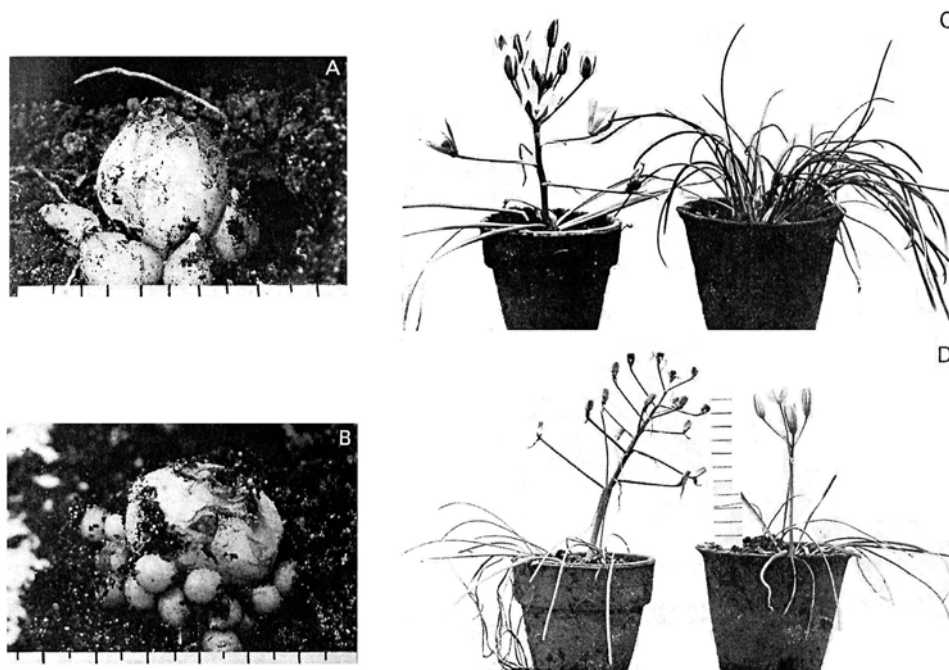
**Fig. 110.** *Ornithogalum divergens* ( $2n=54$ ). **A.** Hábito e inflorescencia con sus pedicelos patentes, formando un ángulo de  $90^\circ$  respecto al eje principal; **B.** Flor; **C.** Hojas lineares; **D.** Pedúnculo inferior de la inflorescencia y su bráctea. **E.** Inflorescencia fructífera, cuyos pedúnculos se curvan en su ápice levantando los frutos. Tomado de GADELLA (1972).

En otro orden de cosas, los ejemplares diploides presentan el ángulo de los pedicelos inferiores de la inflorescencia frente al eje principal con una media de  $42,14^\circ$ , notablemente inferior al de los poliploides, por lo que GADELLA & RAAMSDONK (1981) los diferencian claramente de los otros grupos, triploides y pentaploides-hexaploides. Como se ha descrito en apartados anteriores, los citotipos diploides de *O. umbellatum* sensu lato corresponden a las especies *O. bourgaeaenum*, *O. monticulum*, *O. kochii*, *O. orthophyllum*, *O. gorenflotii*, etc., dependiendo del área geográfica en la que se encuentren.

Por otra parte, el tipo de reproducción también permite diferenciar de forma evidente a los distintos niveles de ploidía en el complejo de *O. umbellatum* sensu lato (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981; MORET, 1991, 1992; MORET & GALLAND, 1992). Además, sobre este mismo tema, MORET (1991) excluye la autogamia y agamosperma en estas plantas, aunque algunas especies pueden llegar a reproducirse ocasionalmente por autofecundación.

Las plantas diploides se reproducen principalmente por semillas (reproducción sexual), mientras que los poliploides lo hacen mediante bulbillos secundarios (reproducción asexual), siendo el número de semillas producidas por éstos menor que en los diploides (MORET, 1991). Los táxones diploides no presentan bulbillos secundarios, aunque a veces el bulbo principal se divide en dos o cuatro partes iguales –bulbos gemelos–, donde cada una de las partes forma un bulbo maduro al año siguiente (Fig. 6) (GADELLA & RAAMSDONK, 1981; MORET, 1991).

En cambio, los ejemplares triploides ( $2n=27$ ), sí producen bulbillos secundarios (“offsets o caieux”), y éstos son grandes, elípticos y se presentan en bajo número (con una media de 6,7) (Fig. 111), generando hojas en su primer año de vida, de modo que se observan manojos de hojas alrededor de la planta madre, y son capaces de florecer al año siguiente, desprendiéndose del bulbo principal (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981). Del mismo modo, los ejemplares hexaploides ( $2n=54$ ) también producen bulbillos secundarios, pero son esféricos, mucho más pequeños y numerosos que en los triploides, y nunca generan hojas en su primer año de vida (Fig. 6, 111), apareciendo normalmente bajo la túnica externa del bulbo principal.



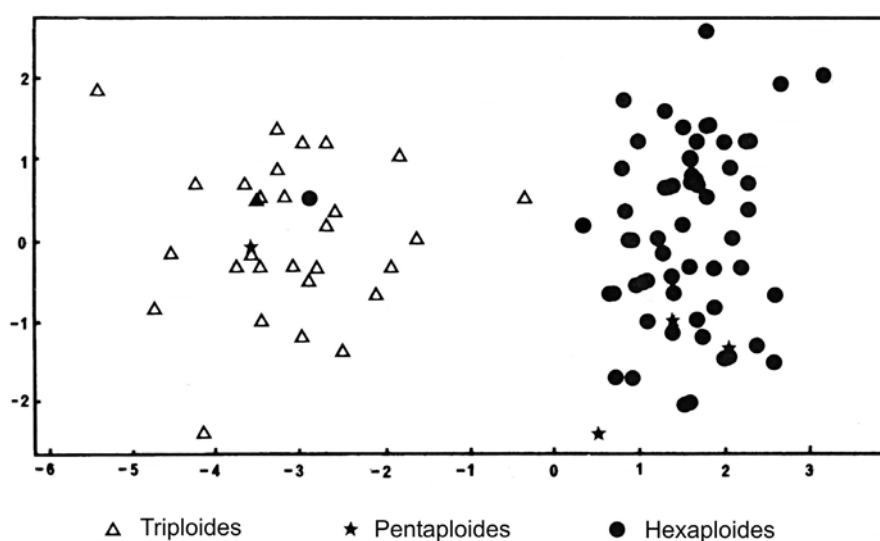
**Fig. 111.** Fotografías de *Ornithogalum umbellatum* ( $2n=27$ ) y *O. divergens* ( $2n=54$ ). **A.** Bulbo con pocos bulbillos de tamaño medio en *O. umbellatum*; **B.** Bulbo con numerosos bulbillos pequeños en *O. divergens*; **C.** Ejemplar en floración de *O. divergens* (izquierda) y hojas de *O. umbellatum* (derecha); **D.** Ejemplar en fructificación de *O. divergens* (izquierda) y en floración de *O. umbellatum* (derecha). Tomado de GADELLA (1981).

Cabe destacar, que MORET (1991) encontró algunos ejemplares diploides en la Provenza (Italia), que produjeron numerosos bulbillos pequeños, en vez de bulbos gemelos como sería de esperar según su modelo. Estos ejemplares convivían con individuos triploides, tetraploides y hexaploides, que también producían numerosos bulbillos y habitaban ambientes antropizados. El resto de individuos diploides estudiados habitaban “zonas de refugio” (zonas montañosas), en poblaciones cariológicamente homogéneas ( $2n=18$ ) y no presentaron nunca bulbillos. Por tanto, MORET (1991) conjetura acerca del origen genético de la aptitud de producir bulbillos, mediante intercambio genético con los poliploides, y admite que los diploides también son capaces de utilizar esta estrategia de reproducción y colonizar zonas alteradas.

Además, GADELLA & RAAMSDONK (1981) encuentran algunos citotipos tetraploides ( $2n=36$ ) repartidos entre los triploides y pentaploides y hexaploides, sugiriendo su posible origen hibridógeno a partir de éstos.

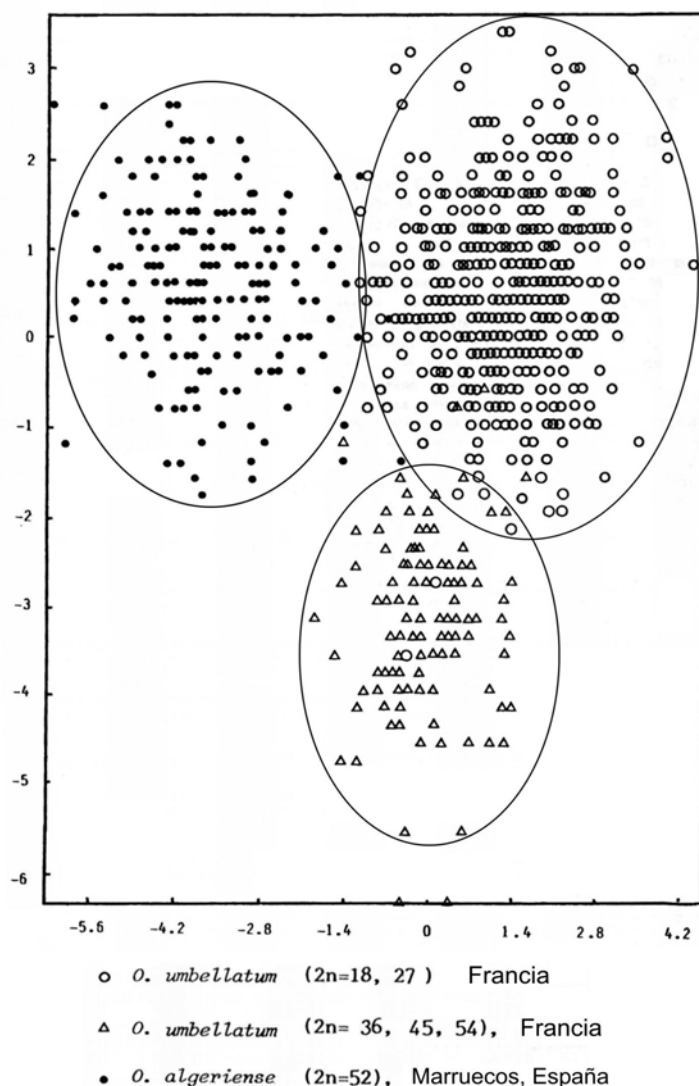
Siguiendo la clave aportada por BAKER (1873), GADELLA (1972) concluyó que las plantas triploides pertenecen a *O. umbellatum*, y las hexaploides a *O. divergens*, opción seguida en el presente estudio.

Sobre el mismo tema, MORET (1992) realiza análisis numéricos del complejo *O. umbellatum* en Francia. Los ejemplares estudiados del valle del Loira ( $2n=27, 45, 54$ ), entre Blois y Nantes –localidad clásica de *O. umbellatum* y *O. divergens*–, se distribuyen en dos grupos bien diferenciados, apareciendo de nuevo los triploides por un lado (*O. umbellatum*) y los pentaploides y hexaploides (*O. divergens*) por otro (Fig. 112). Además, destaca el valor de la relación entre la longitud de los pedicelos y su bráctea para diferenciar a ambos morfotipos. En los ejemplares triploides (*O. umbellatum*), ambas longitudes son muy similares, mientras que en los hexaploides (*O. divergens*), la longitud de la bráctea es mucho menor que la de su pedicelo.



**Fig. 112.** Análisis discriminante de las poblaciones de *O. umbellatum* en el valle del Loira (Francia), basado en 26 caracteres morfológicos. Tomado de MORET (1992).

De manera sintética, MORET & GALLAND (1992) publican un estudio de las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* en el oeste de la Cuenca Mediterránea. Estos autores consideran una única especie en la serie poliploide de *O. umbellatum*, aunque en sus análisis morfológicos y cariológicos se diferencian claramente los individuos diploides y triploides frente a los niveles de ploidía superiores (Fig. 113). Además los individuos triploides aparecen incluidos entre los ejemplares diploides, aunque presentan una cierta tendencia de su morfología hacia los ejemplares con mayor nivel de ploidía. Por tanto, los ejemplares triploides (*O. umbellatum*) se pueden diferenciar fácilmente por sus bulbillos de tamaño medio y con hojas, frente a los bulbos gemelos ocasionales de los diploides.



**Fig. 113.** Análisis discriminante de todas las poblaciones de *Ornithogalum* estudiadas. Discriminación en 3 grupos: *O. umbellatum* (= *O. monticolum* + *O. umbellatum*) (diploides y triploides), *O. umbellatum* (= *O. divergens*) (niveles de ploidía >3) y *O. algeriense* (= *O. baeticum*), basado en 24 caracteres morfológicos. Tomado de MORET & GALLAND (1992).

En resumen, y según los trabajos de GADELLA (1972), GADELLA & RAAMSDONK (1981), MORET (1991, 1992) y MORET & GALLAND (1992), la morfología del espécimen iconografiado por Reneaulme (lectótipo de *O. umbellatum*) se correspondería con los individuos triploides ( $2n=27$ ), que se diferencian morfológicamente de manera clara de los individuos pentaploides ( $2n=45$ ) y hexaploides ( $2n=54$ ), que deben ser denominados *O. divergens*.

De forma sorprendente, RAAMSDONK (1982, 1984, 1986) modificó la nomenclatura adoptada unos años antes, aplicando el nombre *O. angustifolium* a las plantas triploides y *O. umbellatum* a las hexaploides. Como ya se ha dicho

anteriormente, ello deriva de su poco acertada lectotipificación sobre un pliego linneano (Fig. 106; RAAMSDONK (1982), que STEARN (1983) enmendó posteriormente.

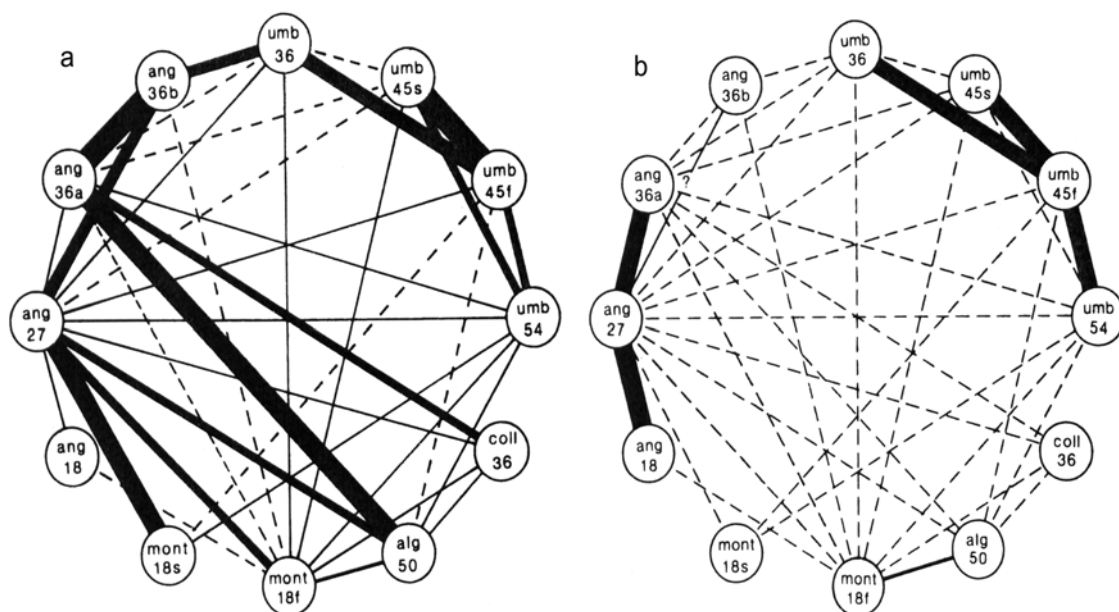
Nosotros compartimos la propuesta de este último autor, debido a que la morfología del iconotipo de *O. umbellatum* (Fig. 107) encaja perfectamente con el concepto de las plantas triploides, que se diferencian de forma clara de las hexaploides correspondientes a *O. divergens* (GADELLA, 1972; GADELLA & RAAMSDONK, 1981). Además, MORET (1991, 1992) puso de manifiesto que, contrariamente a lo expuesto por RAAMSDONK (1982), en el valle del Loira (donde se encuentran las localidades clásicas de ambos táxones) pueden habitar en una misma población individuos triploides junto con hexaploides, e incluso con algún pentaploide de forma aislada. Sin embargo, siempre aparecen dos morfotipos bien diferenciados: triploides por una parte, y pentaploides y hexaploides por otra. Por todo ello, siguiendo a STEARN (1983), consideramos que no cabe duda sobre la aplicación del nombre *O. umbellatum*, y en consecuencia de la atribución de *O. divergens* a un taxon distinto.

ASCHERSON & GRAEBNER (1905) consideraron *O. divergens* como subespecie incluida en *O. umbellatum*. En cambio, según GADELLA (1972), las notables diferencias morfológicas –las cuales son constantes y están claramente relacionadas con los números cromosómicos–, además de las diferencias en el periodo de floración y nivel de ploidía, hacen que ambos citotipos estén aislados reproductivamente y por tanto puedan ser considerados cómodamente como dos especies diferentes, tesis que nosotros apoyamos.

Sobre este tema, RAAMSDONK (1985a) estudia el cruzamiento intra e interespecífico en el agregado de *O. umbellatum* sensu lato. Como se puede apreciar en la Fig. 114, los ejemplares triploides ( $2n=27$ ) de *O. umbellatum* (ut *O. angustifolium*) y algunos tetraploides y diploides presentaron elevada fertilidad entre ellos. En cambio, los cruces de ejemplares triploides con hexaploides de *O. divergens* (ut *O. umbellatum*) no produjeron semillas o éstas fueron inviables, lo que evidencia un aislamiento reproductivo entre *O. umbellatum* y *O. divergens*.

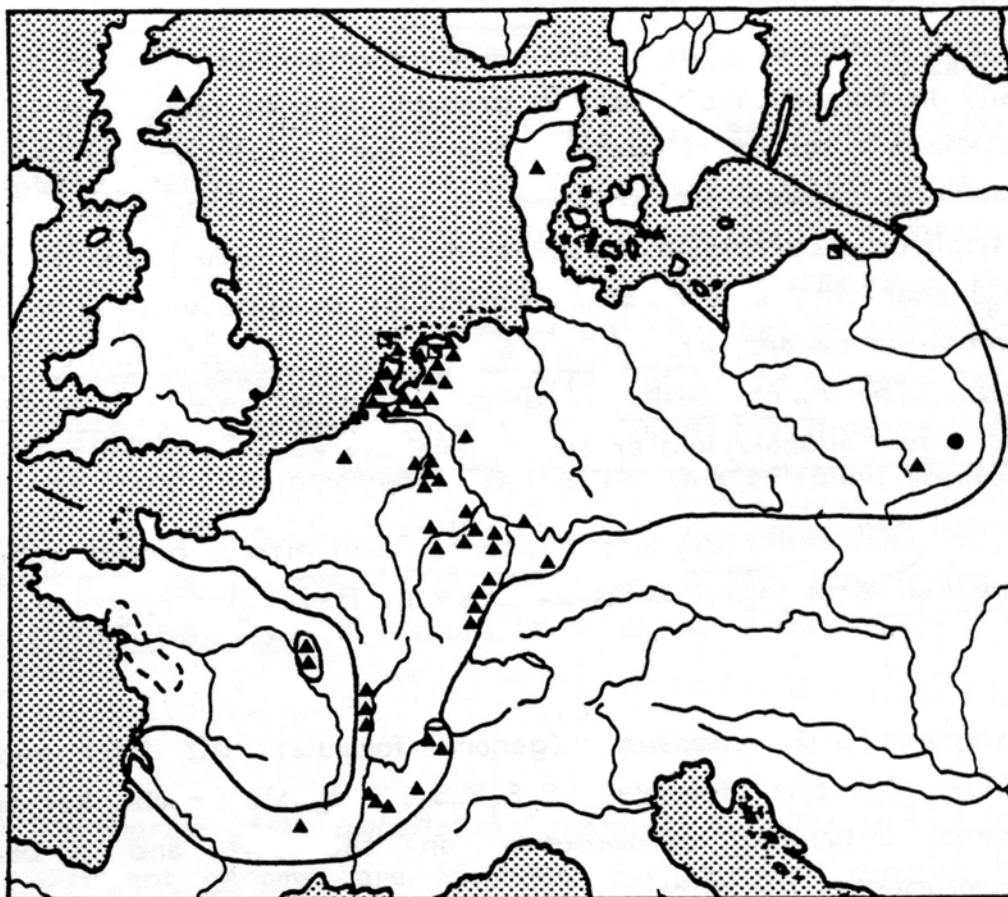
Por otro lado, y mediante técnicas de tinción diferencial de los cromosomas, RAAMSDONK (1986) encuentra patrones diferentes de bandeos cromosómicos presentes en las especies de *O.* subgen. *Ornithogalum* en Europa, y concluye que *O. umbellatum* (ut *O. angustifolium*) ( $2n=18, 27, 36$ ) presenta siempre los citotipos A y B (Fig. 51),

pero nunca el citotipo C; mientras que en *O. divergens* (ut *O. umbellatum*) ( $2n=36, 45, 54$ ) siempre aparecen los citotipos B y C, y un tercer citotipo similar al A se encuentra especialmente en los individuos hexaploides (Fig. 51). Por tanto, el citotipo C diferencia de nuevo a los individuos con niveles de ploidía elevados (*O. divergens*) frente a los ejemplares triploides (*O. umbellatum*), que no los presentan.



**Fig. 114.** Diagramas mostrando los cruzamientos entre los citotipos de *Ornithogalum umbellatum* sensu lato y otras especies de *O.* subgénero *Ornithogalum*: **a.** Producción de semillas. Líneas discontinuas: no formación de semillas; Líneas finas: producción de menos de 1 semilla por flor; La anchura de las otras líneas representa el número de semillas producidas (1mm: 1-2 semillas por flor; 2mm: 2-3 semillas por flor; etc.); **b.** Viabilidad de las semillas. Líneas discontinuas: semillas no viables; Líneas finas: bajo porcentaje de viabilidad; Líneas gruesas: alto porcentaje de viabilidad. Bajo cada especie se indica su número cromosómico. Abreviaturas: alg = *O. algeriense* (= *O. baeticum*); mont = *O. monticulum*; ang = *O. angustifolium*; umb = *O. umbellatum*; coll = *O. collinum*. Tomado de RAAMSDONK (1985a).

Según FEINBRUN (1941), *O. divergens* es una especie principalmente mediterránea, mientras *O. umbellatum* está ampliamente distribuida por toda Europa. Sobre el mismo tema, RAAMSDONK (1986) pone de manifiesto que los individuos triploides (= *O. umbellatum* sensu estricto) no habitan al sur de los Pirineos (Fig. 115), mientras que los hexaploides (= *O. divergens*) sí alcanzan la Península Ibérica, como ya se ha visto (Fig. 102). Nuestros resultados corroboran dichos datos, ya que tras el análisis morfológico de los individuos de *O.* subgen. *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares, no se encontró ningún individuo que se ajustara a los caracteres morfológicos descritos anteriormente para las plantas triploides denominadas *O. umbellatum*, por lo que se descarta su presencia en el territorio estudiado.



**Fig. 115.** Mapas de distribución de *Ornithogalum umbellatum* (ut *O. angustifolium* según RAAMSDONK, 1986). La línea indica el área de distribución de la especie. Los puntos indican las poblaciones estudiadas cariológicamente (puntos:  $2n=18$ ; triángulos:  $2n=27$ ; cuadrados:  $2n=36$ ). Tomado de RAAMSDONK (1986).

Según nuestros análisis de variabilidad molecular (AFLP) (Fig. 74), dos muestras determinadas como *O. umbellatum* (Tab. 28) y provenientes del banco de ADN de los Royal Botanic Gardens, Kew, aparecen en la base del grupo que engloba a los ejemplares estudiados de *O. divergens*, aunque de forma distanciada, lo que indica el parentesco entre ambos táxones. Cabe destacar que no se pudo comprobar la determinación ni origen geográfico de la muestra umb9674, debido a la falta de pliego testigo. En cambio, el pliego de la muestra umb1825, proveniente de Bulgaria –área donde no crece *O. umbellatum* (Fig. 115) y sí lo hace *O. divergens* (Fig. 102)–, incluye un ejemplar sin bulbo, ni hojas, aunque su inflorescencia encaja perfectamente con la morfología de *O. divergens*. Por tanto, es muy probable que ambas muestras puedan corresponder a *O. divergens* y que, de esta manera, no se haya estudiado ninguna muestra del verdadero *O. umbellatum* en dichos análisis. Por este motivo, y a falta de estudios más detallados, se deben tomar con cautela los resultados anteriores.



## C2. *El caso de Ornithogalum angustifolium y las plantas del Valle del Loira*

A la vez que *O. divergens*, BOREAU (1847) describió otra especie relacionada con *O. umbellatum*: *O. angustifolium*. En su descripción original se puede leer lo siguiente:

“2° *Or. angustifolium*. N. – *Bulbe ovale oblong, blanchâtre, multiple, à cayeux oblongs produisant des feuilles, en sorte que la plante croît en touffes; feuilles linéaires, étroites, canaliculées avec un sillon blanchâtre au centre, glabres, égalant ou dépassant un peu la hampe [sic]; hampe terminée par cinq à six pedicelles ascendants, inégaux, rapprochés en grappe corymbiforme; bractées, concaves, linéaires, acuminées, membraneuses, striées, brillantes dans leur jeunesse, dépassant alors les pédicelles, puis beaucoup plus courtes; fleurs de trois centimètres de diamètre, pétales blancs en dedans et sur les bords, d’un vert très pale et ponctué sur le dos, oblongs, sépales plus grands apiculés; filets oblongs atténués, blancs, anthères oblongues, jaunâtres, ovaire d’un jaune verdâtre, style blanc à stigmatte obscurément trilobé, pubescent, ne dépassant pas les étamines. Mai, juin. Lieux sablonneux, Vallée de la Loire! Le mans ! Moulins !, etc.”*

**Traducción:** Bulbo oval-oblongo, blanquecino, múltiple, con bulbillos oblongos que producen hojas, de modo que la planta forma macollas; hojas lineares, estrechas, canaliculadas con un surco blanquecino en el centro, glabras, superando un poco al racimo; racimo terminado por 5 a 6 pedicelos ascendentes, desiguales y agrupados en racimo corimbiforme; brácteas concavas, linear-acuminadas, membranosas, estriadas, brillantes cuando jóvenes, superando entonces los pedicelos, mucho más cortas después; flores de 3 cm de diámetro, pétalos blancos por su cara interna y en los bordes, de un verde muy pálido y punteados en el dorso, oblongos, sépalos más grandes, apiculados; filamentos oblongos, atenuados, blancos, anteras oblongas, amarillentas, ovario de un amarillo verdoso, estilo blanco, con estigma ligeramente trilobado pubescente, no superando a los estambres. Mayo, junio. Lugares arenosos. Valle del Loira, Le Mans, Moulins, etc.

Como se puede apreciar en la descripción original, esta especie comparte muchos caracteres con *O. umbellatum*: bulbos productores de bulbillos medianos y que generan manojos de hojas; inflorescencia corimbosa compuesta por pocas flores; y brácteas mucho más cortas que los pedicelos. Además, este taxon fue descrito del Valle del Loira, la misma área donde se sitúa la localidad clásica de *O. umbellatum*.

El material original de *O. angustifolium* (Fig. 116) se encuentra depositado en el herbario de Angers (ANG). En él, se pueden observar varios individuos que no difieren de lo indicado en el protólogo y que presentan inflorescencias corimbosas y pedicelos inferiores largos y erecto-patentes; brácteas de aproximadamente la mitad de los

pedicelos; y bulbos con bulbillos medianos, separados del bulbo principal, que generan manojos de hojas.

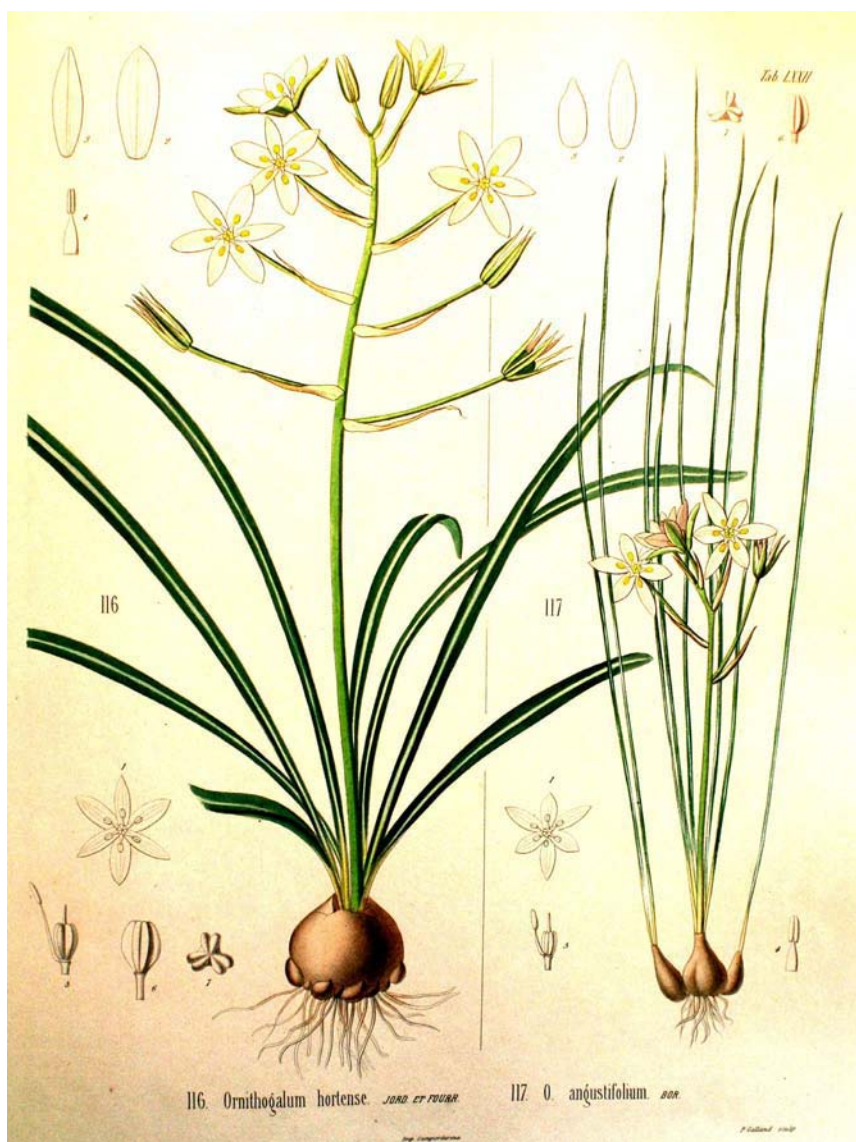


Fig. 116. Material original de *Ornithogalum angustifolium* (herbario de Angers, ANG).

Como en el caso de *O. divergens*, también ha existido una gran confusión sobre la fecha de publicación de esta especie. Sin embargo, la fecha y lugar de publicación de ambos táxones son los mismos; pero en el caso de *O. angustifolium*, bajo el número 2 de la Note XXXVI de 1847.

Además, JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran *O. angustifolium* junto a *O. hortense* (Fig. 117), apreciándose de forma clara cómo *O. angustifolium* presenta inflorescencia corimbosa y bulbo con bulbillos secundarios de tamaño medio y con hojas, lo cual de nuevo lo relaciona con *O. umbellatum*.

En conclusión, dado que no se pudo conseguir material fresco procedente de la localidad clásica de *O. angustifolium* y a falta de su inclusión en los análisis de variabilidad molecular, consideramos a esta especie como sinónimo de *O. umbellatum*, o lo que es lo mismo, de las plantas triploides francesas, basándonos exclusivamente en su morfología.



**Fig. 117.** Icones de *Ornithogalum hortense* (izquierda) y *O. angustifolium* (derecha). Tomado de JORDAN & FOURREAU (1867).

### **C3. El caso de *Ornithogalum paterfamilias* y las plantas de la costa mediterránea francesa**

GODRON (1854) describió *O. paterfamilias* y la caracterizó de la siguiente manera:

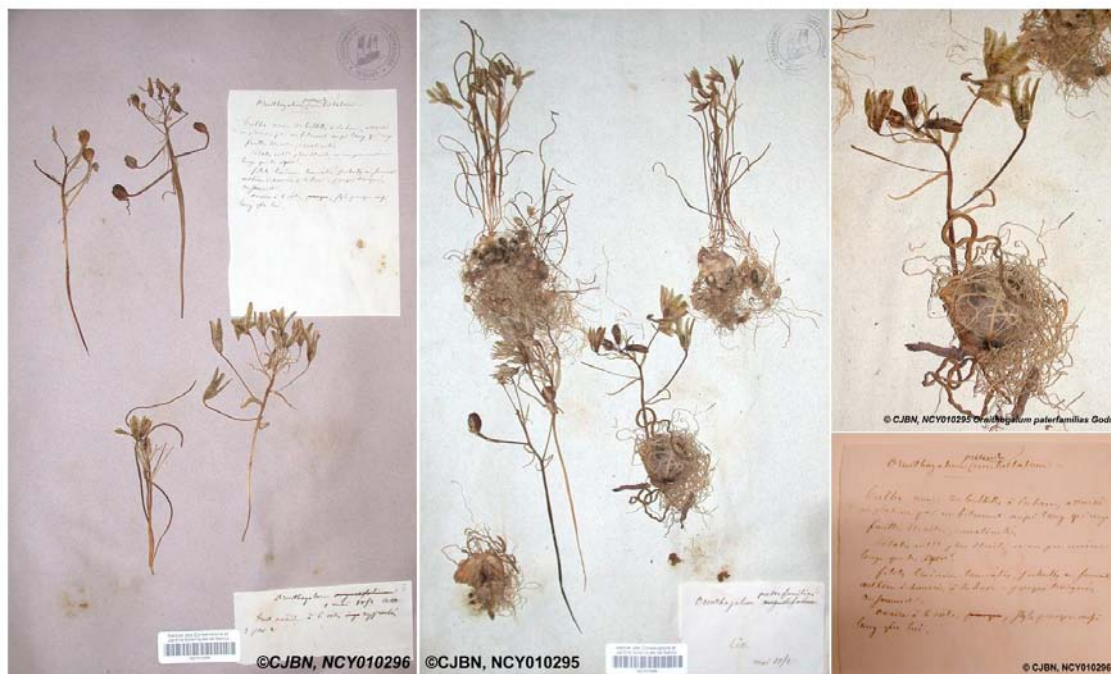
“*Ornithogalum paterfamilias* Nob. Fleurs en grappe corymbiforme lâche; pédoncules grêles, étalés-dressés et inégaux pendant l’anthèse, à la fin étalés horizontalement et courbés-ascendants au sommet; bractées scarieuses, planes, linéaires-lancéolées, acuminées, égalant les pédoncules on un peu plus courtes. Divisions du périgone linéaires-oblongues, vertes sur le dos, blanches aux bords et sur la face interne; les intérieures moins longues et un peu plus étroites. Filets des étamines linéaires-lancéolés, subulés au sommet; anthères ovales-oblongues, échancrées à la base, presque tronquées au sommet. Style presque aussi long que l’ovaire. Capsule ovoïde, à six côtes rapprochées deux à deux. Feuilles dressées, dépassant les fleurs, glabres, étroites (1-2 millimètres), linéaires, canaliculées. Bulbe globuleuse, munie de tuniques membraneuses, produisant un nombre très-considérable de bulbilles ovoïdes, plus ou moins pourvue de radicelles et tenant au plateau par un fil aussi long qu’elles ou plus long, les unes renfermées entre les tuniques, les autres en dehors, la plupart émettant de leur sommet une feuille dressée et très-fine. Radicelles nombreuses, longues, blanchâtres, finement fibrilleuses à leur surface. Plante de 1-2 décimètres.

*Hab. Sables maritimes non loin des salines de Cette. Mai.”*

**Traducción:** *Ornithogalum paterfamilias*. Flores dispuestas en racimo corimbiforme laxo; pedúnculos delgados, erecto-patentes y desiguales durante la antesis, al final patentes y curvado-ascendentes en su ápice; brácteas escariosas, blancas, linear-lanceoladas; acuminadas, igualando los pedúnculos o un poco más cortas. Divisiones del perigonio linear-oblongas, verdes por el dorso, blancas en los bordes y en la cara interior; las internas menos largas y un poco más estrechas. Filamentos estaminales linear-lanceolados, subulados en el ápice; anteras ovado-oblongas, escotadas en la base, casi truncadas en el ápice. Estilo casi tan largo como el ovario. Cápsula ovoide, con seis costillas reunidas dos a dos. Hojas erectas, sobrepasando las flores, glabras, estrechas (1-2 milímetros), lineares, canaliculadas. Bulbo globoso, provisto de túnicas membranosas, produciendo un número muy considerable de bulbillos ovoïdes, más o menos provistos de raicillas y unidos a la placa basal por un hilo casi tan largo o más largo que ellos, algunos situados entre las túnicas, otros por fuera, la mayor parte emitiendo en su ápice una hoja erecta y muy fina. Raicillas numerosas, largas, blanquecinas, ligeramente fibrosas en su superficie. Planta de 1 a 2 decímetros. Habita arenales marítimos, no lejos de las salinas de Cette. Mayo.

Por la descripción original, esta especie es muy similar a *O. divergens*, con el que comparte los bulbos con numerosos bulbillos pequeños y pediculados. En cambio, estos bulbillos producen en su ápice una hoja muy fina, carácter que según BOREAU (1849) nunca se presenta en *O. divergens*. Además, no se hace referencia a la banda blanca central de las hojas, carácter que sí se indica en la descripción de *O. divergens*. Por otra parte, la inflorescencia presenta los pedicelos horizontales durante la fructificación y éstos se curvan en su ápice para volver a erguir los frutos, de la misma forma que en *O. divergens*. Además, esta especie parece ser endémica de la costa mediterránea de Francia (RAAMSDONK, 1984).

El material original de *O. paterfamilias* consiste en dos pliegos (NCY010295, NCY010296) que se encuentran en el Herbar des Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy (NCY) entre el herbario de D.-A. Godron, e incluyen plantas que encajan con la descripción original, aunque no todos los bulbillos producen hojas (Fig. 118).



**Fig. 118.** Tipo de *Ornithogalum paterfamilias* incluido en el “Herbier de France de D.-A. Godron” depositado en el “Herbier des Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy” (NCY).

Dependiendo de los distintos autores, *O. paterfamilias* ha sido considerado como una especie bien diferenciada de *O. umbellatum* (BAKER, 1873; RICHTER, 1890), como subespecie incluida en *O. umbellatum* (ASCHERSON & GRAEBNER, 1905; CUÉNOD, 1954) o como raza de *O. umbellatum* (ROUY, 1910; BONNIER, 1929). Por otra parte, NYMAN (1882) situó *O. paterfamilias* en la sinonimia de *O. divergens*, y COSTE (1906) la consideró como variedad de esta última.

Según BONNIER (1929) y FEINBRUN (1941), *O. divergens* genera numerosos bulbillos pequeños en las axilas de las escamas externas del bulbo, los cuales no producen hojas antes del siguiente año, mientras que en *O. paterfamilias*, los bulbos están rodeados de un gran número de pequeños bulbillos, que casi todos producen alguna hoja.

Por otra parte, NEVES (1956) estudió cariológicamente individuos de *O. paterfamilias*, que resultaron ser diploides ( $2n=18$ ). Sin embargo, los bulbos estudiados por este autor provenían del Jardín Botánico de Palermo (Italia), por lo que su origen

geográfico es incierto y por tanto no se sabe con certeza si se trata realmente de material de esta especie.

En conclusión, y dado que no se ha podido estudiar material vegetal vivo que se ajuste a esta especie, optamos por incluir de manera provisional a *O. paterfamilias* en la sinonimia de *O. divergens*, debido a la gran semejanza morfológica existente entre ellos, a pesar de algunas sutiles diferencias, como son sus bulbillos portando alguna fina hoja. Este punto necesita estudios más detallados para aclarar con certeza la relación entre ambos táxones.

#### **C4. El caso de *Ornithogalum affine* y las plantas del centro de Francia**

BOREAU (1857) describió otra especie relacionada a *O. umbellatum*. En este caso se trata de *Ornithogalum affine*, cuya descripción original se transcribe a continuación:

“2383. *O. affine*. Bor. (*O. voisin.*). *Voisin du precedent* [*O. angustifolium*], *mais distinct: bulbe blanchâtre ovale oblong, à cayeux ovoïdes produisant des touffes de feuilles linéaires étroitement canaliculées, plus tardives, toujours étalées en rosettes, un peu arquées, égalant ou dépassant la hampe; hampe fistuleuse, à 6-9 pédicelles en grappe corymbiforme, les fructifères plus longs, plus arqués; bractées linéaires acuminées dépassant beaucoup les pédicelles, et parfois les fleurs, à la fin plus de moitié plus courtes que les pédicelles; périanthe blanc, à bande verte moins intense et moins large; fleuraison plus tardive de 2 à 3 semaines; filets lancéolés; ovaire ovoïde à 6 angles; style égalant à peu près les étamines; stigmate papilleux. Fin de mai et juin. Lieux incultes, bois secs. R. – Ind-et-L. Chinon bois de Grammont. – M. et-L. Bois de Fonteurault, Champigny-le-Sec.”*

**Traducción:** *Ornithogalum affine*. Próximo al precedente [*O. angustifolium*] pero distinto: bulbo blanquecino, oval-oblongo, con bulbillos ovoides produciendo manojos de hojas lineares y estrechamente canaliculadas, más tardías, siempre extendidas en roseta, un poco arqueadas, igualando o superando al escapo; escapo fistuloso, con 6 a 9 pedicelos dispuestos en racimo corimbiforme, los fructíferos más largos, más arqueados; brácteas lineares, acuminadas, superando mucho a los pedicelos, y a veces a las flores, al final más de la mitad más cortas que los pedicelos; perianto blanco, con una banda verde menos intensa y menos ancha; floración de 2 a 3 semanas más tardía; filamentos lanceolados; ovario ovoide con 6 ángulos; estilo igualando o poco mayor que los estambres; estigma papiloso. Finales de mayo y junio. Lugares incultos, bosques secos. Indre-et-Loire. Chinon. Bosque de Grammont. Maine-et-Loire. Bosque de Fonteurault, Champigny-le-Sec.

Como se indica en su descripción original, BOREAU (1857) relaciona la nueva especie con *O. angustifolium*, taxon previamente descrito por él mismo. En la

descripción de *O. affine* no se hace referencia a la banda blanca longitudinal de las hojas, carácter claramente indicado en *O. angustifolium*, aunque los ejemplares del tipo de *O. affine* sí presentan banda blanca central (Fig. 119). Además, *O. affine* coincide con *O. angustifolium* en los bulbos con bulbillos ovoides y con manojos de hojas, la inflorescencia corimbosa y las brácteas mucho más cortas que los pedicelos fructíferos. En cambio, BOREAU (1857) pone de manifiesto que la floración de *O. affine* es algo más tardía que en *O. angustifolium* (unas dos o tres semanas), aunque este dato parece insuficiente para su independencia taxonómica.



Fig. 119. Tipo de *Ornithogalum affine* depositado en el herbario de Angers (ANG).

A los pocos años, JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran *O. affine* junto a *O. divergens* (Fig. 120). En la descripción morfológica e ilustración de *O. affine* se aprecian bulbos con bulbillos bajo la tunica externa, asemejándose a la reproducción de los táxones diploides. Este carácter contradice al protólogo y al tipo, por lo que no parece información fiable.

En conclusión, optamos por incluir de forma provisional a *O. affine*, junto a *O. angustifolium*, en la sinonimia de *O. umbellatum*, debido a la similitud morfológica existente entre estos táxones y a las escasas diferencias aducidas en sus protólogos. No obstante, este punto necesita asimismo estudios más detallados al respecto.



**Fig. 120.** Icones de *Ornithogalum affine* y *O. divergens*. Tomado de JORDAN & FOURREAU (1867).

### **C5. El caso de las especies descritas por Jordan & Fourreau de Francia, Italia y Argelia**

Unos años más tarde, JORDAN & FOURREAU (1866) describen 10 especies del género *Ornithogalum* (*O. hortense*, *O. joannoni*, *O. boraeanum*, *O. tardans*, *O. rusticum*, *O. cespitium*, *O. proliferum*, *O. parviflorum*, *O. declinatum* y *O. bertolonii*), que se aproximan mucho a *O. umbellatum* y especies afines descritas con anterioridad (BOREAU, 1849; GODRON, 1854; BOREAU 1857). Además, al año siguiente JORDAN & FOURREAU (1867) ilustran todas estas especies como se detalla en las Fig. 117, 121 y 122. Atendiendo a las descripciones originales e icones de dichas 10 especies, éstas se diferencian entre sí por muy ligeras variaciones de la inflorescencia, el bulbo y los bulbillos. Además, se pueden incluir perfectamente dentro de los conceptos aplicados a especies previamente descritas como *O. umbellatum* y *O. divergens*, por lo que se podrían considerar meros sinónimos. A continuación se discute cada especie por separado.



La especie *O. hortense* proviene de Francia “*in arvis Galliae: circa Parisios?*”, y su protólogo describe la inflorescencia corimbosa, laxa y ovada, con pedúnculos alargados, patentes y más largos que la bráctea, y el bulbo globoso, deprimido y con numerosos bulbillos pequeños y áfilos en la base (Fig. 117). Por tanto, y según su morfología, parece sensato incluir dicha especie en la sinonimia de *O. divergens*.

Respecto a *O. joannoni*, fue descrito de Argelia, “*in agris Algeriae: circa Bone, Edough*”, y presenta el corimbo laxo, pedúnculos patentes, brácteas poco más cortas que los pedicelos, y bulbo simple o raramente con bulbillos (Fig. 121). Según su morfología, esta especie podría corresponder a un taxon diploide habitante en el norte de África, aunque este punto necesita estudios más precisos.

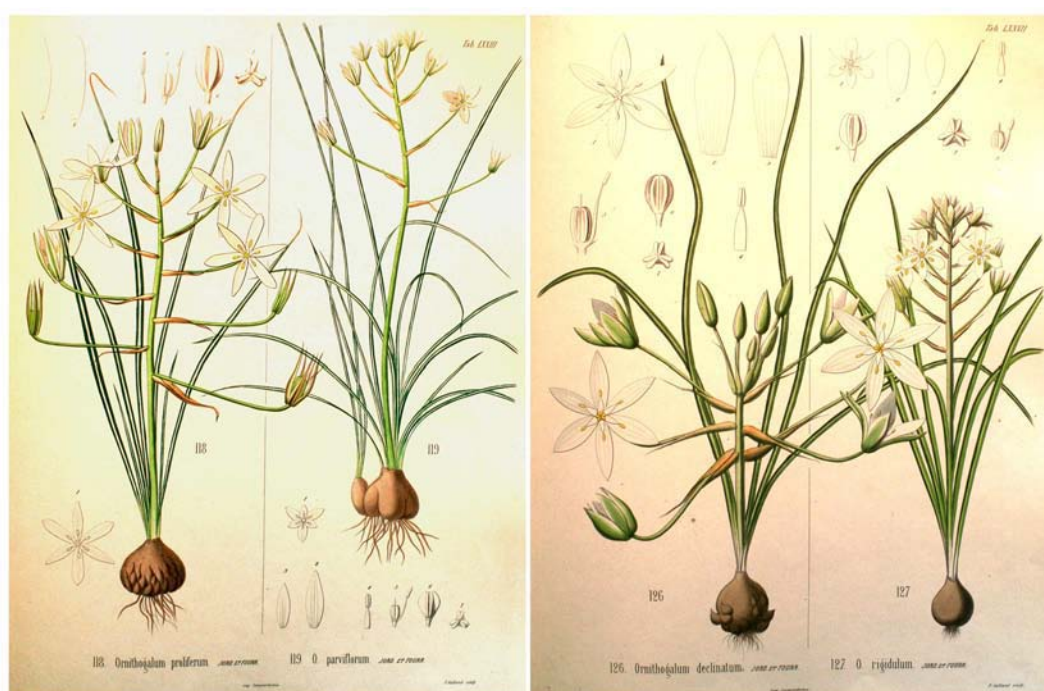


**Fig. 121.** De izquierda a derecha icones de *O. joannoni*, *O. boreanum* y *O. tardans*. Tomado de JORDAN & FOURREAU (1867).

En cuanto a *O. boreanum*, la localidad clásica se sitúa en Angers, al oeste de Francia “*in arvis Galliae occidentalis: circa Angers, Maine-et-Loire*”. La inflorescencia es corimbosa, amplia y laxa, con pedúnculos alargados y patentes, las brácteas superan la mitad de la longitud de los pedúnculos y el bulbo es ancho, ovoideo con muchos bulbillos grandes, ovado-globosos y con hojas (Fig. 121). De nuevo, y atendiendo a su

morfología, *O. boreanum* podría incluirse en la sinonimia de *O. umbellatum*, a falta de estudios más detallados al respecto.

Con respecto a *O. tardans*, su localidad clásica se encuentra de nuevo en Lyon, al este de Francia “*in arvis Galliae orientalis: circa Lugdunum*” y su protólogo describe plantas con inflorescencias corimbosas, laxas, con pedúnculos patentes, algo más largos que las brácteas, y bulbo lanceolado-ovoideo y con bulbillos alargados no incluidos y con hojas (Fig. 121). Como en el caso anterior, esta morfología encaja a grandes rasgos con el concepto de *O. umbellatum*, por lo que parece razonable incluirla en su sinonimia, a falta de estudios más detallados.



**Fig. 122.** De izquierda a derecha icones de *Ornithogalum proliferum*, *O. parviflorum*, *O. declinatum* y *O. rigidulum*. Tomado de JORDAN & FOURREAU (1867).

La especie *O. rusticum* fue descrita del este de Francia (Lyon) “*in arvis Galliae orientalis: circa Vaise, in ditone urbis Lugduni*”. En su protólogo se describe la inflorescencia laxa, subracemosa o corimbosa, con pedúnculos breves, patentes y de longitud similar a la bráctea, el bulbo subgloboso, de ápice atenuado y provisto de varios bulbillos oblongos. JORDAN & FOURREAU (1867) no reconocieron ni ilustraron esta especie, aunque por las características morfológicas aportadas en su descripción original podría tratarse de un ejemplar diploide del complejo *O. umbellatum* sensu lato.

La localidad clásica de *O. cespitium* se sitúa de nuevo en el este de Francia “*in arvis Galliae orientalis: Cornod, Jura*” y el protólogo describe la inflorescencia laxa y

corimbosa, pauciflora, y con brácteas de longitud similar a los pedicelos, bulbo ovoideo, rodeado de numerosos bulbillos con hojas. JORDAN & FOURREAU (1867) tampoco reconocen ni ilustran esta especie, aunque su morfología podría indicar su relación con *O. umbellatum*, debido a la presencia de bulbos con hojas y brácteas largas.

La especie *O. proliferum* fue descrita del sur de Francia “*in arvis Galliae australis: Béziers, Hérault*”, su inflorescencia es corimbosa o subracemosa, con pedúnculos patentes o algo deflejos, el doble de largos que la bráctea y el bulbo es globoso, deprimido, rodeado de bulbillos muy numerosos y sin hojas (Fig. 122). Por tanto, esta morfología se asemeja en gran medida al concepto de *O. divergens*, por lo que consideramos que *O. proliferum* puede incluirse en su sinonimia.

Respecto a *O. parviflorum*, ésta fue descrita de este de Francia (Lyon) “*in arvis Galliae orientalis: Villeurbanne, Rhone, prope Lugdunum*” cuya inflorescencia es subracemosa o corimbosa, laxa y con pedúnculos erecto-patentes, el doble de largos que la bráctea, y el bulbo es ovoideo deprimido, con numerosos bulbillos ovados, incluidos en la túnica externa y con hojas (Fig. 122). Según estos caracteres, se aprecia una gran similitud con *O. umbellatum*, por lo que no resulta muy problemático incluirla en su sinonimia.

La localidad clásica de *O. declinatum* se encuentra en los Pirineos centrales franceses “*in agris Pyrenaeorum centralium: circa Foix, Ariège*” y su protólogo describe la inflorescencia corimbosa, muy amplia y con los pedicelos alargados, los fructíferos reflejos y arqueados en el ápice, con brácteas de la mitad de la longitud que los pedicelos; su bulbo es ovado, subgloboso, rodeado por numerosos bulbillos pequeños en la base (Fig. 122). Según la descripción anterior, esta especie podría incluirse perfectamente en el concepto aplicado a *O. divergens* en el presente trabajo, por lo que proponemos situarla en su sinonimia.

Por último, *O. bertolonii* fue descrita de Italia, “*in arvis Italiae: circa Pisam*”, su inflorescencia es corimbosa o subracemosa, con pedúnculos fructíferos reflejos, y brácteas de longitud similar a éstos, y el bulbo es ovoideo, desnudo y pequeño. JORDAN & FOURREAU (1867) no reconocen ni ilustran esta especie, por lo que a falta de estudios más detallados optamos por mantener su estatus actual. Según su morfología podrían representar una forma de *O. exscapum*, debido a su bulbo simple y pedicelos fructíferos reflejos, como ya se detalló en apartados anteriores.

## 7. PROPUESTA TAXONÓMICA PARA EL GÉNERO *ORNITHOGALUM* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA E ISLAS BALEARES

### 7.1. Clave de identificación

1. Inflorescencia en racimo o espiga alargada, estrecha, más de 3 veces más larga que ancha. Pedicelos florales de longitud similar, sólo los apicales algo más cortos ..... 2
  - Inflorescencia corimbosa o pseudocorimbosa, ancha, de igual a menos de 3 veces más larga que ancha. Pedicelos florales inferiores mucho más largos que los del tercio superior de la inflorescencia ..... 6
2. Tépalos blancos o amarillentos, con una banda verde a lo largo del nervio central por el dorso ..... 3
  - Tépalos completamente blancos por ambas caras ..... 4
3. Tépalos amarillo-verdosos, 7-10(11) × (1,5)2-2,5 mm. Ovario 2-3 × 1,2-2,5. Hojas secas en la antesis. Testa seminal en puzle ..... *O. pyrenaicum*
  - Tépalos blancos, (10)11-14(15) × (2,5)3-4,5(5) mm. Ovario (2)3-4(5) × 2-3 mm. Hojas verdes en la antesis. Testa seminal granulada ..... *O. narbonense*
4. Plantas con 1 sola hoja por escapo floral. Ovario 3-3,5(4) mm de largo. Cápsula (6)7-9(11) × 3-4(5) mm. Semillas 1,6-1,9 × 0,9-1,2 mm ..... *O. broteroi*
  - Plantas con 2 o más hojas por escapo floral. Ovario 4-7 mm de largo. Cápsula (9)11-25 × (5)6-13 mm. Semillas 2,8-4,9 × 1,7-2,9 mm ..... 5
5. Tépalos (12)13-16(18) × (3,5)4-5(6) mm. Cápsula (9)11-14(16) × (5)6-9(10) mm. Semilla 2,8-3,9 × 1,7-2,3 mm. Testa seminal en puzle ..... *O. concinnum*
  - Tépalos (17)20-24(26) × (7)8-10(11) mm. Cápsula 20-25 × 12-13 mm. Semilla 4,5-4,9 × 2,5-2,9 mm. Testa seminal granulada ..... *O. reverchonii*

6. Hojas sin banda blanca longitudinal. Tépalos de color blanco marfil, sin banda media verde en el dorso. Ovario negro-violáceo, globoso, 6-7 mm de anchura. Semilla comprimida irregularmente. Testa seminal de tipo granulado ..... ***O. arabicum***
- Hojas con banda blanca longitudinal. Tépalos blancos con una banda verde en el dorso. Ovario verde o amarillento, oblongo y truncado al ápice, con 6 costillas pronunciadas, (1,5)2-4(5) mm de anchura. Semilla globosa. Testa seminal de tipo reticulado y crestado ..... 7
7. Bulbo rodeado de (7)15-23(35) bulbillos secundarios, de alrededor de 5 mm de longitud y con pedículos de 1-8 mm. Inflorescencia madura (7)9-18 cm de anchura, pedicelos inferiores (50)60-100(120) mm y patentes o ligeramente reflejos. Brácteas inferiores de alrededor de la mitad de la longitud de su pedicelo. Cápsula con 6 costillas pronunciadas y más menos equidistantes ..... ***O. divergens***
- Bulbo normalmente simple, o con 1-7 bulbillos, de 1-3 cm de longitud, sésiles, a menudo incluidos en su túnica externa y generados por división del bulbo principal. Inflorescencia madura (1,7)2,2-9(10) cm de anchura, pedicelos inferiores (10)17-65(80) mm, erectos o erecto-patentes. Brácteas inferiores superando ampliamente la mitad de la longitud de su pedicelo. Cápsula con 6 costillas agrupadas por pares .... 8
8. Estilo (2)2,5-3,5(3,8) mm. Cápsula piriforme, (6)8-15(18) × (5)6-15(19) mm, de longitud y anchura similares, y con surcos no septales profundos o agudos, bien diferenciados de los septales que son más amplios. Hojas jóvenes verdes. Semillas con apículo y crestas poco prominentes, donde no se diferencian las paredes celulares ..... ***O. bourgaeaenum***
- Estilo (3,8)4-6 mm. Cápsula oblonga, (10)12-20(22) × (6)8-13 mm, normalmente más larga que ancha, y con surcos no septales poco profundos, obtusos o aplanados, semejantes a los septales. Hojas jóvenes glaucas. Semillas con apículo y crestas muy prominentes, donde se diferencian las paredes celulares ..... ***O. baeticum***

## 7.2. Especies aceptadas

### 7.2.1. *Ornithogalum arabicum* L., Sp. Pl.: 307. 1753

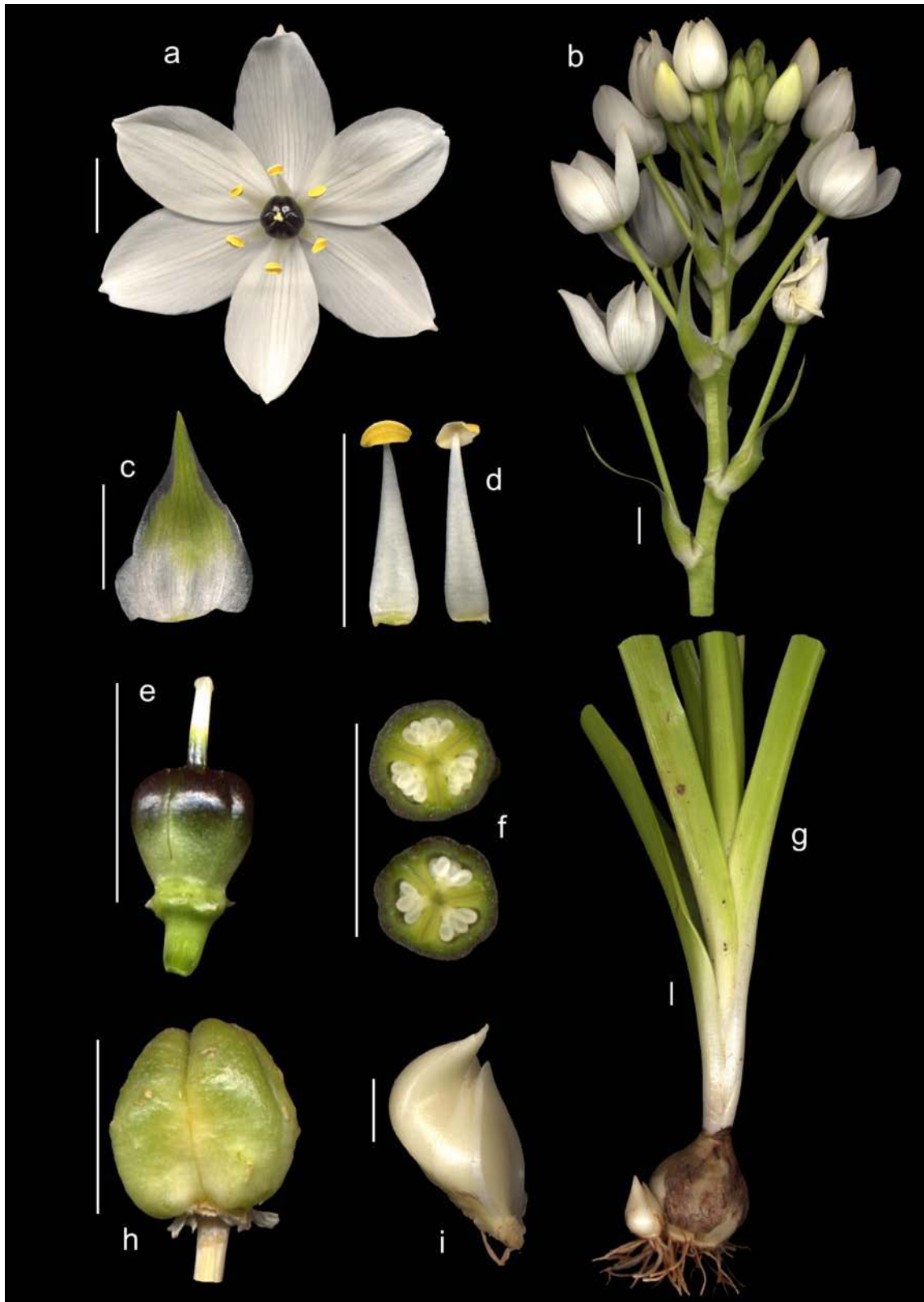
≡ *Melomphis arabica* (L.) Raf., Fl. Tellur. 2: 22. 1837 ≡ *Caruelia arabica* (L.) Parl., Nuov. Gen. Sp.: 22. 1854 ≡ *Myanthe arabica* (L.) Salisb., Gen. Pl. [Salisbury] 34. 1866

*Ind. loc.*: “*Habitat juxta Alexandriam Aegypti*”.

*Lectotypus*: Royen Herb. (913, 62-565 L.) [designado por STEARN, 1983].

*Ilustraciones*: CLUSIUS, Rar. Pl. Hist.: 186. 1601; KER GAWLER in Bot. Mag. 19: 728. 1804; MAIRE, Fl. Afrique N. 5: 172. 1958; Fig. 123.

*Descripción*: Geófito; bulbo 3,5-5,5 × 3-5,5 cm, ovoideo o redondeado, con ancha placa basal que emite raíces contráctiles, de ordinario con hasta 7 bulbillos sésiles y de tamaño medio; túnicas externas de color grisáceo o marrón pálido. Hojas 5-8, en roseta basal, (20)35-75 × 2-4,5(5) cm, de menores a más largas que el escapo floral, anchamente lineares, acanaladas, de un verde claro, coetáneas con las flores y con las puntas marchitas. Escapo floral (sin incluir las flores) (30)40-60(65) × 0,7-0,9 cm, erecto, de un verde claro, liso y glabro. Inflorescencia subcorimbosa, (5)6-12(14) × (4)5-6(7) cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con (8)15-25(30) flores; brácteas (18)25-50(55) × 10-22 mm, de ordinario más cortas que los pedicelos florales, triangulares, agudas, membranosas, con la mitad basal de color blanco translúcido y la mitad apical de color verde; pedicelos florales erectos o erecto-patentes, los inferiores (25)30-50(55) mm, los intermedios (20)30-40(45) mm y los superiores (2)7-15(18) mm; pedicelos fructíferos 40-60 mm, erectos y adpresos al escapo. Flores 40-45 mm de diámetro, muy fragantes; tépalos blanco marfil, tornándose amarillentos con la edad, mucronados o submucronados y con una agrupación de glándulas en su ápice; los externos (21)23-26(27) × (11)13-16 mm, anchamente ovados y cuculados; los internos (21)23-25(26) × (11)12-14(15) mm, ligeramente obovados y subcuculados. Estambres 6, 1/3 a 1/2 de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, triangulares, dilatados en su base, agudos, estrechándose progresivamente hacia el ápice, 10-12 × 2-3 mm, los internos algo más anchos; anteras dorsifijas, sagitadas, de un amarillo pálido o blanquecino, 6 × 1,8-2 mm en estado inmaduro y 2-3 × 1-1,5 mm tras la dehiscencia.



**Fig. 123.** *Ornithogalum arabicum* (Tarifa, Cádiz, España): **a.** Flor; **b.** Inflorescencia; **c.** Bráctea; **d.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **e.** Gineceo; **f.** Secciones transversales del ovario; **g.** Bulbo con bulbillo y hojas; **h.** Cápsula; **i.** Bulbillo. Escalas = 1 cm.

Ovario 6-8 × 6-7 mm, de un negro brillante en su mitad superior y verde en la inferior, obovoideo o subgloboso, truncado en el ápice, trígono, con tres costillas obtusas y con nectarios septales; estilo negro en su base, verdoso en la zona intermedia y blanco en la parte apical, filiforme, 4-5 mm; estigma ligeramente trígono y glandulífero. Cápsula 11 × 10 mm, obovoidea-elíptica o esférica-subglobosa, truncada al ápice, trígona, de un marrón pálido, con dehiscencia trivalvar y con 6-7 semillas por cápsula. Semillas 2,8-3,4(3,8) × 2,4-3,5 mm, de forma irregular, angulosas, 2-3,2 mg; testa de tipo 2 (granulado), diminutamente papilosa.

*Número de cromosomas:*  $2n=51$  (NEVES, 1952; DARLINTONG & WYLIE, 1955; PASTOR, 1979; PASTOR & DIOSDADO, 1994).  $2n=36, 46, 50$  (GALLEGO MARTÍN et al., 1984). Según NEVES (1952), se trata de un triploide de número base 17.

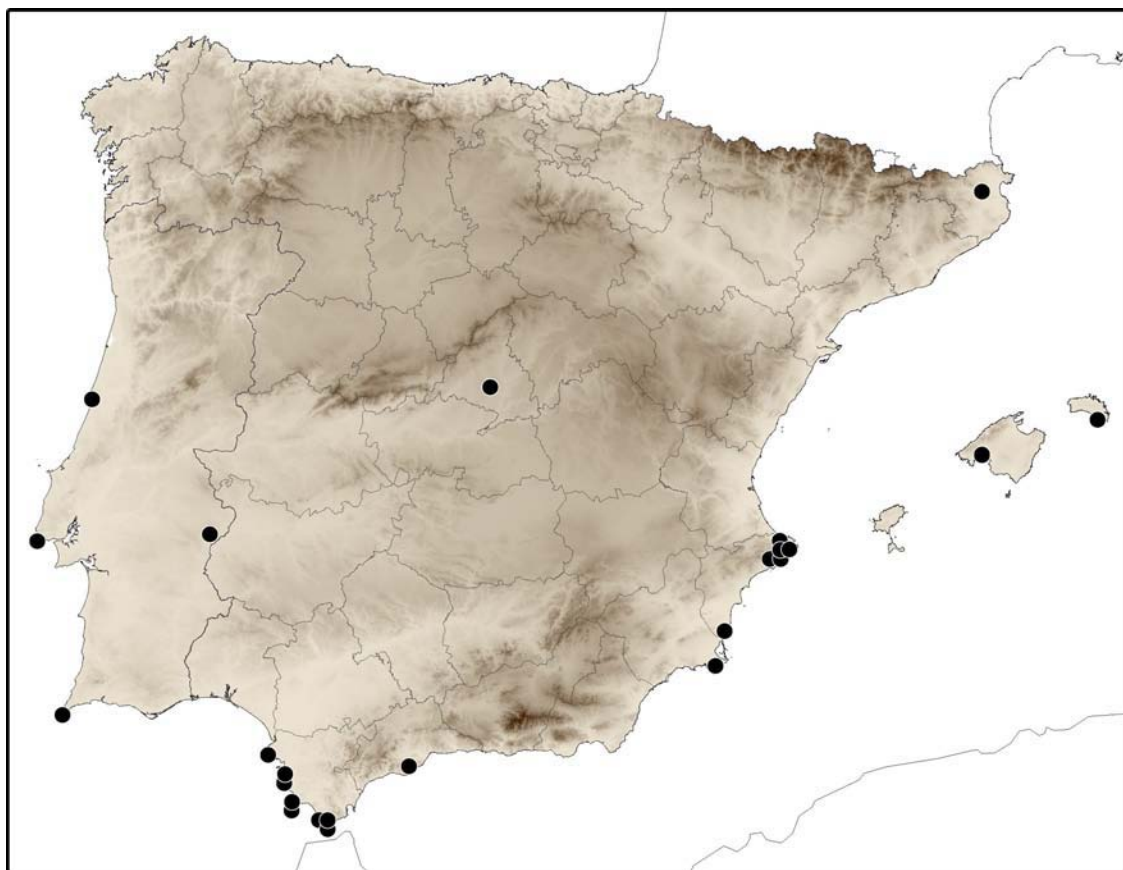
*Biología:* Florece de abril a mayo. Según OBERMEYER (1978), la propagación suele ser mediante bulbillos y aparentemente no produce semillas fértiles. Los ejemplares estudiados de esta especie producen muy pocas cápsulas y la mayoría de sus semillas son estériles. En cambio, la producción de bulbillos es abundante.

*Ecología:* Suelos rocosos, arenosos o margosos. Esta especie presenta una gran afinidad por las zonas litorales, rehuendo de la continentalidad. De 0 a 700 m de altitud.

*Distribución:* Región Mediterránea: Sur de Europa y Norte de África. En la Península Ibérica y Baleares habita zonas litorales, aunque se puede encontrar asilvestrado de manera aislada en el resto peninsular (Fig. 124).

*Observaciones:* Esta especie ha sido ampliamente cultivada como ornamental por todo el Mediterráneo desde épocas muy tempranas, y a menudo se encuentra naturalizada. FEINBRUN (1941) plantea la posibilidad del origen alóctono de esta especie, ya que se trata del único representante de *O.* subgen. *Caruelia* en el Mediterráneo. Sin embargo, *O. persicum* Hausskn. ex Bornm. es una especie afín a *O. arabicum*, que habita al este de Turquía y noroeste de Irán. Por otra parte, en el este de Sudáfrica hay especies muy similares morfológicamente a *O. arabicum*, como *O. saundersiae*; aunque, como se ha visto en el capítulo 2, ambas especies están bien diferenciadas genéticamente y aparecen en clados muy separados, por lo que parece un caso de convergencia evolutiva en el grupo. Catalogación UICN (2001): LR lc.





**Figura 124.** Mapa de distribución de *O. arabicum*, en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbarios y a poblaciones naturales.

#### *Material estudiado:*

**ESPAÑA:** **Alicante:** Jávea, carretera de Gata a Jávea, 08-V-2004, 75 m, 31SBC5096, *M. Martínez Azorín* (ABH 50142); Ídem, 17-V-1991, *J.X. Soler* (VAL 79325); Altea, S<sup>a</sup> Bernia, prox. zonas barbacoas, 15-V-2005, 650 m, 30SYH5683, *J.C. Cristóbal* (ABH 50140); Teulada, Buseit, 16-IV-1997, 120 m, 31SBC4787, *M. Signes & J.X. Soler* (MA 590564); Teulada, El Pla, 10-IV-1997, 100 m, 31SBC4791, *M. Signes & J.X. Soler* (MA 590559); Denia, La Xara, 15-IV-1993, 50 m, 31SBD4303, *A. Barber* (ABH 16512); Benissa, 15-V-1994, 120 m, 31SBC4788, *A. Barber* (ABH 9334); Torrevieja, 28-IV-2004, 30SYH00, *M.I. Márquez Salas* (ABH 50684). **Cádiz:** Tarifa, cerca del cementerio, 20-V-2004, 50 m, 30STE6589, *M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 50134); Tarifa, prox. Cortijo de Picota, 20-V-2004, 90 m, 30STE6590, *M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 48981); Caños de Meca, ladera del Pico de la Meca, 02-V-1980, QA60, *J. Díez, C. Romero & S. Silvestre* (MA 465691, SEV 86013); Los Caños de Meca, 27-IV-1978, QA60, *T. Luque, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 124485, SEV 119883); Vejer de la Frontera, El Palmar, 27-IV-1983, 29SQA61, 120 m, *M. Ladero & C.J. Valle* (BC 661634, MA 454694, MA 368125, SALA 65848, SALA 72652, SALA 79573, SEV 119220, VAL 14168, VAL 12050); Cabo de Trafalgar, 10-IV-1980, *F. Amich, B. Casaseca, E. Rico & J. Sánchez* (MA 487193, SALA 27086); Puerto Real, 03-V-1986, *X. Giráldez* (SALA 41604); San Fernando, 03-V-1986, *X. Giráldez* (MA 395483, SALA 41616); Chiclana, 20-IV-1934, *H.D. Ripley* (K); Chiclana, 14-V-1925, *Font Quer* (BC 76664); Bolonia, prox. El Lentiscal, 24-IV-1983, *F. Muñoz Garmendia*, (MA 632576);

Entre Chipiona y Rota, 19-IV-1978, J.A. Devesa & J. Pastor (SEV 60817). **Gerona:** Figueres, 17-V-1924, 31TDG9779, F. Angustín (MA 425160). **Madrid:** Jardín Botánico, 1825, 30TVK4173, (MA 258865). **Málaga:** Alhaurín de la Torre, 27-IV-1984, J. Carralero & A.M. Villoches (MGC 16181). **Mallorca:** Pont d'Inca, bords du Torrent Gros, 30-IV-1920, Fr. Bianor (MA 21757). **Menorca:** Mahón, 17-V-1913, P. Font Quer (MA 21758); Mahón, Muiitela, 04-V-1948, A. Pons & Guerau (MA 21755); Balearicum insula Minore, in virupatis, rupe sribus prope Mahon, 13-V-1885, 30-50 m, Porta & Rigo (K). **Murcia:** Cartagena, Atamaría, 30-IV-2002, 100 m, 30SXG96, Carrión Vilches (MUB 49783). **Valencia:** Scala Dei (MA 163428).

**PORTUGAL:** **Algarve:** Punta de Sagres, 21-IV-1981, B. Casaseca, M. Ladero & Navarro (MA 258864, SALA 24787). **Alto Alentejo:** Elvas, Quinta do Portado, no canavial, 27-IV-1958, J.A. Guerra (MA 285451). **Beira Litoral:** Figueira da Foz, prope Buarcos, 06-V-1886, A. Goltz de Carvalho (K). **Estremadura:** Olisiponensis (Lisboa), 30-V-1851, J. Gay (K).

### 7.2.2. *Ornithogalum broteroi* M. Laínz, Aport. Conocim. Fl. Gallega 7: 30. 1971

≡ *Scilla unifolia* L., Sp. Pl.: 309. 1753 [basion.] ≡ *O. unifolium* (L.) Link in Schrad. J. Bot. 1(2): 320. 1799, nom. illeg. [non Retz., Obs. 2: 17. 1781] ≡ *Cathissa unifolia* (L.) Salisb., Gen. Pl. [Salisbury]: 34. 1866 ≡ *C. broteroi* (M. Laínz) Speta in Stapfia 75: 171. 2001

= *O. nanum* Brot., Fl. Lusit. 1: 529. 1804, nom. illeg. [non (L'Her.) Thunb., Prod. Pl. Cap.: 62. 1794]

= *O. spicatum* Plan., Ens. Fl. Gallega: 381. 1852, nom. illeg. [non Gaterau, Descr. Pl. Montaub.: 72. 1789, nom. illeg. ≡ *Scilla italica* L., Sp. Pl.: 308. 1753]

*Ind. loc.:* “Habitat in Lusitania”.

*Lectotypus:* [Ícón en] Bauhin & Cherler, Hist. Pl. 2: 622. 1651, “Bulbus monophyllos flore albo” (designado por STEARN, 1983).

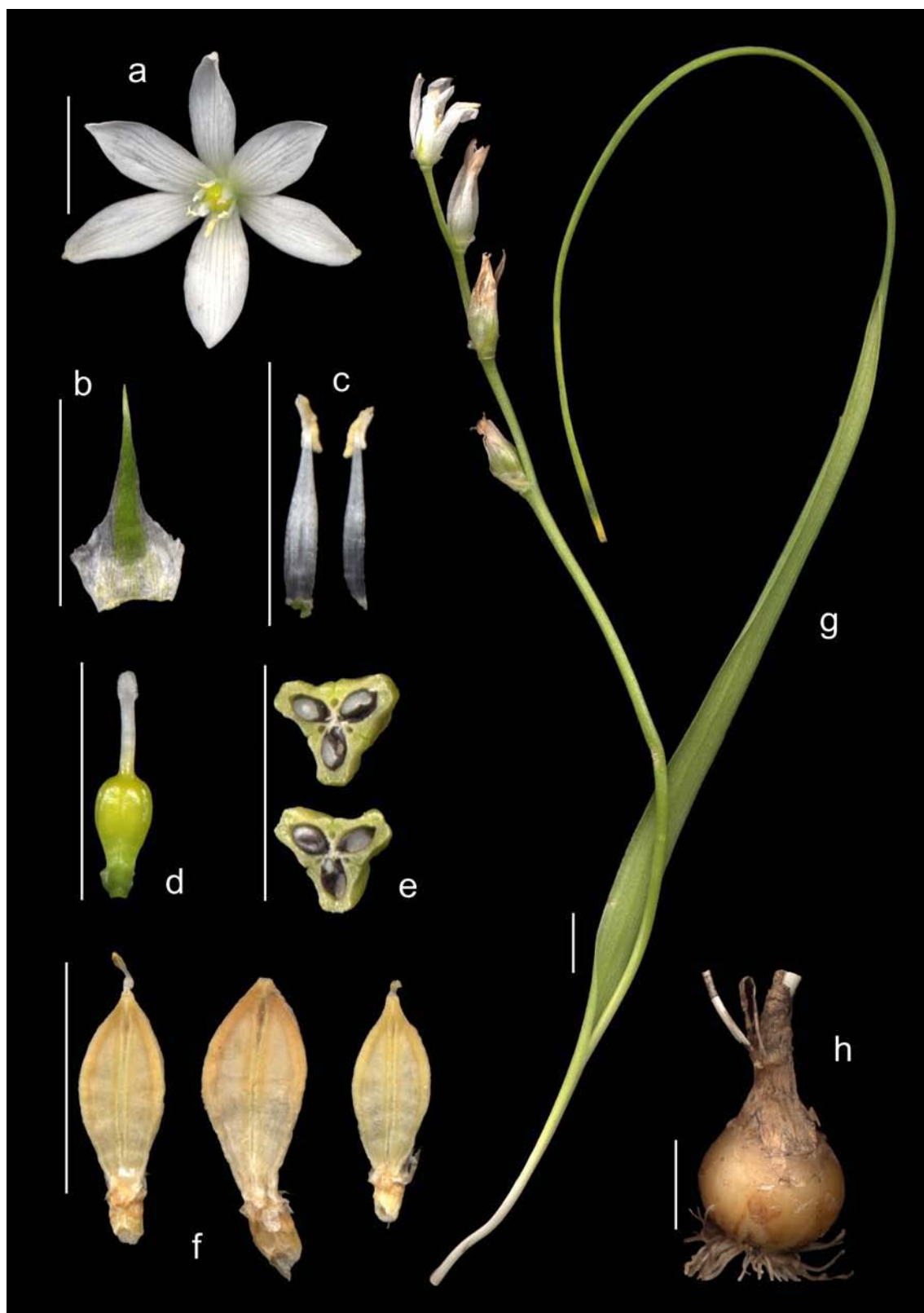
*Ilustraciones:* KER GAWLER in Bot. Mag. 24: 935. 1806; WILLKOMM, Ill. Fl. Hispan. 2(17): Tab. CLIII. 1890; WITTMAN in Stapfia 13: 86, 87. 1985; Fig. 125.

*Descripción:* Geófito. Bulbo (1,3)1,5-2,1 × (1)1,1-1,5(1,6) cm, ovoideo-esférico, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos o éstos en escaso número (0-2); túnicas externas de color marrón pálido o anaranjado. Hoja única, muy raramente 2, en dicho caso portando cada una un escapo floral, (6)13-35(40) × (0,3)0,4-0,9(1,2) cm, linear-lanceolada, plana, ampliamente envainadora en la base, de un verde glauco, glabra, erecto-patente, acabada en un apéndice cilíndrico casi tan largo como el limbo,

que suele marchitarse tempranamente y acaba cayendo, coetánea con las flores. Escapo floral (8)9-16(19) × 0,2-0,3 cm, más corto que la hoja, erecto, de un verde glauco, liso y glabro. Inflorescencia racemoso-espigiforme, densa, terminal, (1,5)3-8(11) × 0,3-0,4(0,6) cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con (2)3-7(9) flores; brácteas (7)8-20(25) × (3)4-8(9) mm, superando ampliamente a los pedicelos, triangulares, membranosas, con ápice setoso acuminado, membranosas, de un blanquecino o verdoso, marrón pálido al secarse, a veces dentadas en la base; pedicelos florales erectos o ligeramente patentes, los inferiores 1-4(5) mm, los intermedios 1-2(3) mm y los superiores 0,1-1 mm; pedicelos fructíferos 2-5 mm, erectos y adpresos al escapo. Flores 25-30 mm de diámetro, poco fragantes; tépalos blancos, raramente con una ligera banda verdosa dorsal hacia su extremo apical, lanceolado-elípticos, patentes o erecto-patentes, con ápice agudo y papiloso glandulífero; los externos (11)13-18(19) × (3)3,5-5 mm; los internos (11)13-18(19) × (3)3,5-5,5 mm, siendo algo más anchos que los externos. Estambres 6,  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{2}{3}$  de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, lanceolados, ensanchados progresivamente hacia su mitad basal, (5)6-8 × 1-1,3 mm, los internos algo más anchos; anteras dorsifijas, de un amarillo pálido o blanquecino, 2 × 1 mm. Ovario 3-3,5(4) × 2-3 mm, de un verde claro, obovoideo, redondeado en el ápice, trígono con 3 costillas obtusas y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, 4-5 mm; estigma capitado, trígono, con los bordes decurrentes y glandulíferos. Cápsula (6)7-9(11) × 3-4(5) mm, lanceolada-elíptica, aguda, ligeramente apiculada, trígona, de un marrón claro, con dehiscencia trivalvar –bastante tardía–, a menudo hasta sólo un tercio de su longitud. Semillas (3)12-25(28) por fruto ( $\bar{X}$ =16), 1,6-1,9 × 0,9-1,2 mm, negras con brillo metálico, subglobosas, de bordes romos, no alados, normalmente apiculadas en un extremo, con peso 0,4-0,7 mg; testa de tipo 3 (ruminado o en puzle), con células planas y hundidas, con sus bordes levantados a modo de pequeñas crestas.

*Número de cromosomas:*  $2n=34$  (NEVES, 1950 ut *O. unifolium*; WITTMAN, 1985 ut *O. broteroi*).  $2n=34 + 0-1B$  (NEVES, 1952, 1973 ut *O. unifolium*; DARLINGTON & WYLIE, 1955).

*Biología:* Florece de finales de febrero a junio, llegando excepcionalmente a agosto. Esta especie no suele presentar bulbillos de multiplicación, aunque a menudo el bulbo se divide en dos, produciendo dos plantas iguales y contiguas. Este hecho puede dar la apariencia de que estas plantas presentan más de una hoja, aunque en realidad cada

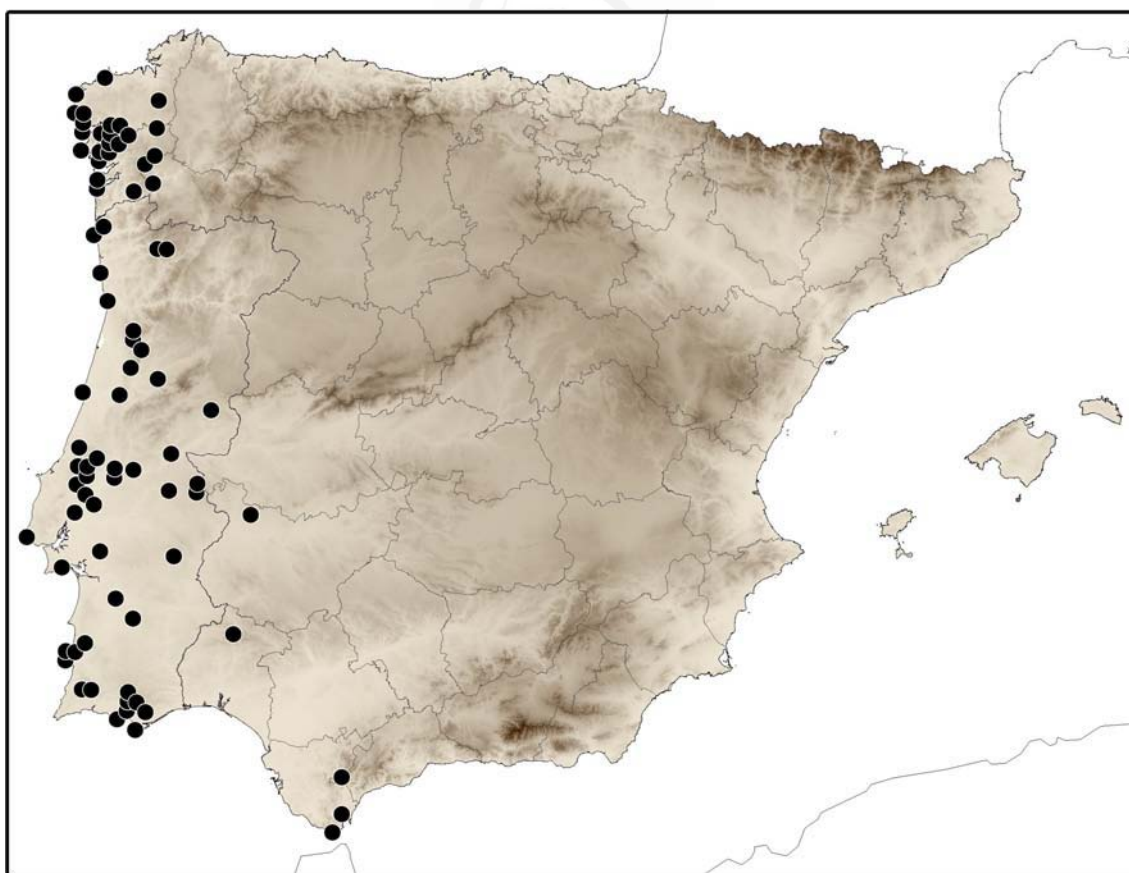


**Fig. 125.** *Ornithogalum broteroi* (La Nava, Huelva, España): **a.** Flor; **b.** Bráctea; **c.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **d.** Gineceo; **e.** Secciones transversales de la cápsula inmadura; **f.** Cápsulas antes de la dehiscencia; **g.** Vista general; **h.** Bulbo. Escalas = 1 cm.

escapo floral sólo porta una hoja. La reproducción de la especie es principalmente mediante semillas. La dehiscencia de las cápsulas es tardía y se produce por una pequeña zona de su tercio apical, pudiendo transcurrir varios meses entre la maduración y deshidratación de las cápsulas, y su dehiscencia.

*Ecología:* Bosques abiertos, matorrales y pastos, principalmente sobre sustrato silíceo. Parece rehuir la excesiva continentalidad. De 0 a 1300 m de altitud.

*Distribución:* Se trata de una especie restringida a la mitad oeste de la Península Ibérica y al noroeste de África (WITTMAN, 1985). MAIRE (1958) sitúa cerca de Marrakech el límite meridional de distribución de esta especie, aunque sólo hemos podido confirmar su presencia hasta las proximidades de Casablanca. Ya en la Península Ibérica, esta especie es abundante en la costa occidental gallega y en Portugal, quedando ciertas poblaciones algo disyuntas en las inmediaciones del estrecho de Gibraltar (Fig. 126). Según MERINO (1909), esta especie alcanzaría por el norte las proximidades de Vivero (Lugo), aunque no se han podido estudiar recolecciones de dicha zona.



**Fig. 126.** Mapa de distribución de *O. broteroi* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbario y a poblaciones naturales.

*Observaciones:* Esta especie puede ser confundida con *O. concinnum*, debido a sus semejanzas florales y de la inflorescencia. Sin embargo, el número de hojas por inflorescencia, y el tamaño de la cápsula y las semillas permite diferenciar cómodamente a ambas especies. Las poblaciones actuales de *O. broteroi* son abundantes y se componen por numerosos individuos, por lo que no parece estar amenazada a corto o medio plazo; aunque su predilección por las zonas litorales la sitúa en una posición futura incierta. Catalogación UICN (2001): LR lc.

*Material estudiado:*

**ESPAÑA:** **A Coruña:** Muros, Louro, 27-IV-2006, 30 m, 29TMH9334, matorrales de *Ulex*, A. Juan (ABH 51025). Agromaior, 30-V-1994, 90 m, sobre tojal, J. Giménez (SANT 28001). Alrededores de Santiago, 01-V-1944, José Figueroa Agea (SANT 02900). Camariñas, 20-IV-1950, Bellot (SANT 05538). Carnota, entre Lira y Lariño, 20-VI-1996, 45 m, 29TMH9036, en el Tojal- Brezal, por encima de la carretera, en fisuras y agujeros entre grandes bloques graníticos, R.J. Louzán 235 (SANT 36966). Carnota, Montes do Pindo, por debajo de Peñafiel, 14-V-1995, 320 m, 29TMH9050, en litosuelos ácidos, R.J. Louzán 2558 (BIO 22977, MA 565083, OVI 23299, SANT 32457). Carnota, Montes do Pindo, por debajo de Peñafiel, 25-VI-1994, 360 m, 29TMH9050, sobre sustrato ácido poco profundo, R.J. Louzán 2351 (SANT 36964). Carnota, Montes do Pindo, subida a Moa, 28-V-1994, 410 m, 29TMH9049, en suelos poco profundos, ácidos y húmedos de brezal, R.J. Louzán 2000 (SANT 36965). Curtis, Monte Corda, 23-VI-1967, J. Dalda González (MACB 01308). Fisterra, Punta Alba, al este de la playa de Langosteira, 12-V-1996, 20 m, en litosuelos en arena gruesa de erosión de bloques graníticos que caen al mar, J. Amigo & M. Romero (SANT 35413). Lariño, 14-VI-1959, brezal de Playa Seiriños, R. Álvarez (MACB 27372). Louro, 24-IV-1970, R. Álvarez & M. Norjales (MACB 4403). Lousame, Aldarís, Outeiro dos Gatos, 29-V-1997, 525 m, 29TNH1833, en matorrales, V. Rial Ces (SANT 43915). Malpica, cabo San Adrián, 29TNH1499, tojal ácido, S. Castroviejo, Silva & Valdés-Bermejo (MA 433666). Montes do Pindo, A Moa, 05-VI-2004, 635 m, 29TMH94, en litosolos de cubetas graníticas, R.I. Louzán & Manuela Casais (ABH 48321, OVI 27908). Prope Amés (Bertamiráns) en la carretera de Santiago a Negreira, 01-V-1944, Bellot (SANT 02899). Ribeira, Vixan, Corrubedo, 05-V-1983, J. & P. Guitián (SANT 29640). Santiago de Compostela, 29-VIII-1854, J. Lange (K). **Badajoz:** Puebla de Obando, subida al puerto del Zángano, 01-V-1973, alcornocal aclarado sobre suelos rojos silíceos, M. Ladero & S. Rivas Goday (SALA 34302). **Cáceres:** Valencia de Alcántara, 19-V-1987, 29SPD3471, M. Ladero & A. Amor (SALA 76589). Valencia de Alcántara, Sierra Fría, 01-VI-1984, E. Rico (MA 560845, SALA 57193, SALA 58364). **Cádiz:** Pinar del Rey, prope San Roque, IV-1984, 2-300 m, sol eschistoso, G.C. Churchill 644 (K). Tarifa, Sierra de Salaviciosa, cortijo de Salaviciosa, 28-IV-1989, Z. Díaz & B. Valdés (SEV). **Huelva:** La Nava, S<sup>a</sup> de las Herrumbres, Pto. de los Arrumiados, 23-V-2004, 550 m, 29SPC9506, I. Pérez Núñez, M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena (ABH 50131). **Málaga:** Cortes de la Frontera, Cortijo las Alegrías, 30-IV-1983, 700 m, TF8455, A. Aparicio & S. Silvestre (SEV). Cortes de la Frontera, cerro del Rubio, 03-V-1990, 700 m, TF8556, Aparicio & Silvestre (SEV). **Orense:** Coto de Novelle, Castrelo de Miño (Barral), 19-VII-1935, material con cápsulas, A. Rodríguez (MA 21869).

Sierra del Paraño, 29-VI-1986, X. Giráldez (SALA 43978). **Pontevedra:** Cangas, Vilanova, prox. Área Brava, 27-IV-2006, 80 m, 29TNG1283, matorrales de *Ulex*, A. Juan (ABH 51024). Beamil, 08-V-1955, F. Bellot & B. Casaseca (MA 183184). Bueu, entre Donón y Cabo de Home, 09-IV-1986, 29TNG1178, en matorral de *Ulici europaei-Ericetum cinereae*, M.J. Toimil (GDA 24549, MA 406692, MACB 26843, SALA 44643, SALA 80601, SANT 17585). Covelo, Lamosa, 24-V-1998, 800 m, 29TNG5575, en claros de matorral abierto sobre granito, Amigo, Ortíz, Louzán, Quintanilla & San León (SANT 39777). Dozón, Maceiras, 15-VI-1982, 29TNH71, M. Horjales & N. Redondo (MA 432863). Entre Carril y Catoria, 08-V-1953, Bellot & Casaseca (GDA 37612). Entre Puenteceures y Cataisor, 05-V-1957, F. Bellot & B. Casaseca (SANT 09497). Isla de la Toja, 10-V-1954, A. Rodríguez (MA 199768). La Lanzada, El Grove, 25-IV-1954, Bellot & Casaseca (SANT 08981). Near Vigo, 19-VI-1935, 200 m, in leathy places thin pine woods, B. Schafer (K). Os Chans, Cela, Bueu, 06-VI-1971, *Ulicion nani*, S. Castroviejo (MA 197926). Puenteceures (Infesta), 23-V-1948, Viéitez (SANT 02901). Vila de Cruces, Berredo, frente a Mourazos y Santiso, riberas del Río Ulla, 10-VI-1999, 320 m, 29TNH7843, en ambiente ripario, entre roquedos de filitas y serpentinas, J. Amigo, R.J. Louzán et al. (ABH 42990, MA 634461, SANT 41853, SALA 100115).

**PORTUGAL:** **Algarve:** Algarve, 22-IV-1981, M. Ladero et al. (SALA 62059). Barranco Velho, 14-IV-1996, 500 m, 29SNB92, Camuñas, Cristóbal, Juan, Crespo & Serra (ABH 30977). Broussailles à Faro, 30-III-1853, E. Bourgeau (K). Caldeirao, 24-IV-1968, esquistos arcillosos, A. Segura Zubizarreta (MA 355429). Faro, IV-1889, A. Moller (MA 21883). Loulé, entre Porto Nobre e o cruzamento para Querenca, cabeço xistoso com sombreira, a norte da Riba das Mercês, 25-IV-1979, clareiras de mato, J. Malato-Beliz & J.A Guerra 15564 (MA 285495). Loulé, Salir, sitio do Pé d'Erva, 20-IV-1954, 350 m, mancha geológica carbonífero inferior, A.F.L. Oliveira (LISU). Monchique, Fojo de Baixo, 12-V-1952, 356 m, encosta com sobreiral ralo a madronhal em solo xistoso, M.N.P. Silva (LISU). Prox. de Alportel nos matos, 22-IV-1956, J. Malato-Beliz et al. (MA 285489). Quarteira, 22-IV-1981, pinares sobre suelos arenosos, B. Casaseca, M. Ladero & Navarro (MA 258899, SALA 24790). Serra de Monchique, 24-IV-1956, matos, J. Malato-Beliz et al. 3067 (MA 285488). Serra de Monchique, estrada Monchique - Saboia, 500 m antes do cruzamento para o Barranco da Maceisa, medronhal, 30-V-1979, J. Malato-Beliz & J.A Guerra 16005 (MA 285494). Serra de Monchique, Monchique, caminho para Taipas a SW das Malhoes, 01-VI-1979, taludes do camino, junto a um eucaliptal, J. Malato-Beliz & J.A. Guerra 16145 (MA 285493). Serra do Caldeirao, Miradouro, no monte, 24-IV-1968, A. Rozeira, J. Alte, G. Costa & A. Serra (MA 258900). Ibídem, F. Bellot & B. Casaseca (MA 187775, MACB 02286, SALA 2090). Ibídem, Malato-Beliz et al. (MA 285483). **Alto Alentejo:** Freg. de Crato e Martires, Herdade do Murtal, 30-IV-1956, solo granítico, J. Gama Matertino (LISU). Serra de Ossa, 21-IV-1955, 400 m, A. Brito Peres (LISU). Serra de Ossa, en costa S. de Saô Gens, 28-IV-1983, C. Antunes & J.A. Guerra (LISU). Serra de Ossa, prox. do Bomemto, 08-V-1956, J. Malato-Beliz & J. Guerra 3377 (MA 285487). Serra de S. Mamede, prox. de Marvao: entre o Jardim e Rabaca, 27-IV-1957, matos de *Pinus pinaster*, J. Malato-Beliz et al. 4116 (MA 285485). Serra de S. Mamede, prox. do Porto da Espada, Fonte de Carballeo, matos, 26-IV-1957, J. Malato-Beliz et al. 4077 (MA 285486). Transtagan, ericetis prope Vendas, 30-V-1851, Welwitsch (K). Vendas Novas, Pinhal das Odegas, 10-IV-1949, R. Fernandes & Sousa (MA). **Baixo Alentejo:** Cadaval, Cercal, Fontainhaes (S<sup>a</sup>. Montejunto), 19-V-1989, 380 m, berma do caminho,

*D. Espírito Santo & J.C. Costa* (LISU). Cercal, Serra da Moína, Sobreiral de encosta a NW, 25-IV-1984, *J. Malato-Beliz & J.A. Guerra* 18531 (MA 420864). Ferreira do Alentejo, Peroguarda, Serra do Mira, 03-V-1996, *I. Moreira & E. Sousa* (LISU). Odemira, S. Luis, Serra de S. Luis (Serra do Cercal), 15-IV-1995, eucaliptal em solo xistoso, *J.C. Costa* (LISU). Praia da Zambujeira, 19-IV-1968, *J. Malato-Beliz et al.* 5666 (MA 285484). Torrao, 01-V-1980, *F. Amich, E. Rico & J. Sánchez* (SALA 42119). Vila Nova de Milfontes, margem esquerda do Rio Mira, 26-IV-1984, encosta a NE, mato em clareiras de sobreiral, *M. Beliz & J.A. Guerra* 18573 (LISU). **Beira Alta:** Saô Pedro do Sul, Manhouce, a SW de Salgueiro, à ribeira da abundância, 03-VI-1968, 665 m, terreno xistoso sobre pinhal bravo ralo, *A. Cunha Direito* (LISU). Saô Pedro do Sul, Manhouce, junto de Salgueiro, 04-VI-1968, 640 m, terreno xistoso revestido de matos xerofílicos, *A. Cunha Direito* (LISU). Tondela, Caramulinho, Serra do Caramulo, 28-V-1996, 1000 m, matagal sobre litosolo em granito, *P. Matos & A.L. Crespi* 1345 (LISU). Vouzela, Campiá, Cambarinho, 30-V-1972, en reserva de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, *J. A. Franco* 5262 (LISU). **Beira Baixa:** Estrada para Castelo Branco, a 8 km de Rodao, 09-V-1980, no mato de *Cistus ladanifer*, *J.A. Guerra* 1469 (MA 285492). Penamacor, Monte da Falsa, 17-IV-1952, solo xistoso, *J.A. Franco* (LISU). **Beira Litoral:** Alcobaça, Serra dos Candieiros, encosta voltada, a W a 1250m. da estrada velha em frente de Ataíja de Coína, 26-V-1959, 300 m, *J. Vasconcellos & J.A. Franco* (LISU 59138). Arouca, Albergaria das Cabras, a W de Casado, 04-VII-1968, 1000 m, terreno xistoso revestido de matos xerofílicos, *A. Cunha Direito* (LISU). Ibidem, a W de Côto de Boi, 975 m, *A. Cunha Direito* (LISU). Arouca, Albergaria das Cabras, Videiro, 04-VI-1968, 1000 m, terreno xistoso revestido de matos ± higrófilo, *A. Cunha Direito* (LISU). Coimbra, Dianteiro, 01-V-1946, 300 m, escavados de xisto, nas clareiras de pinhal, exp. S. pr. Covao, *Manuel da Silva* 764 (MA 89008). Figueira da Foz, Quiaios, Serra da Boa Viagem, 29-IV-1988, pinhal na vertente norte, *J.A. Franco, M. Lousã & J.C. Costa* (LISU). Circa Coimbra, IV-1876, in aridis, *Henriques* (K). Matta do Rangel prope Conimbricam, IV-1883, *A. Moller* (K). Porto de Mós, Alvados, alto de Alvados, 20-V-1979, 350 m, *I. Moreira* (LISU). Vale da Quebrada, conc. da Batalha, 09-V-1963, 380 m, terreno jurásico sobre carrascal baixo, *C. Trindade* (LISU). Vale de Cambra, Arões, Costa da Castanheira, 03-VII-1968, 1030 m, terreno xistoso revestido de matos xerofílicos pouco densos, *A. Cunha Direito* (LISU). Vila Nova D'Ourem, Fátima, a 1,5 km da aldeia, 17-V-1967, terreno calcário revestido de matos xerofíticos pouco densos, *L.M. Lopes Fonseca* (LISU). **Douro Litoral:** Porto, V-1915, *J.M. de Barros* (MA 21882). Póvoa de Varzim, III-1920, *J. Sampaio* (MA 21881). **Estremadura:** Serra de Arrábida, entre Setúbal y Arrábida, 01-IV-1985, encinares costeros degradados, *M. Luceño & P. Vargas* (MA 433793). Setúbal, prox. de Cascalheira-Casal do Marco, 07-V-1975, mata aberta, solos arenosos, *M.F. Correia* 4337 (LISU). Sintra, arredores no pinhal do Escouto, proximo das Mercedes, 30-IV-1944, terreno arenoso, *Bento Rainha* 216 (SANT 02898). **Minho:** Serra de Arga, en cumbre, próximo a las antenas de radio y TV, 25-V-1998, pastizales pioneros vivaces, *I. Pulgar* (SANT 39980). Viana do Castelo, Montedor, 20-IV-1977, arrevados húmidos das plataformas rochosas, *J. Malato-Beliz & J.A. Guerra* 13323 (MA 285496). **Ribatejo:** Abrantes, Herdado do Pereiro, 1953, *A. Barreira Ponte* (LISU). Alcanena, Monsanto, 30-IV-1980, 200 m, mato ralo, *M. Lousa et al.* (LISU). Azambuja, Virtudes, V-1941, *J.M. Carvalho & F.M. Flores* (LISU). Conc. Almeirim, Freg. da Raposa, Hord de Besteiros, 09-V-1954, 100 m, terreno pliocénico, de montados de ebro, *J. Manuel Boieiro* (LISU). Prox. Castelo do Bode, 01-V-1955, *J. Malato-Beliz et al.* (MA 285490). Rio Maior, Azinheira,



Penegral, 09-V-1983, *T. Vasconcelos & G. Melo* (LISU). Santa Margarida da Coutada, Carvalhoso-Châ, 12-V-1954, 180 m, charneca em planable de miocénico lacustre, *L.F.A. Velho Beirão* (LISU). Tomar, Castelo do Bode, naserre entre a central electrica e o cruzamento do estrada para Tomar, 06-V-1954, *Beliz & Raimundo* (MA 285491). Santarém, Torre do Bispo-Carvalho, IV-1941, en miocénico lacustre arenoso fresco em carvalho em pracigo, *J.M. Carvalho & F.M. Flores* (LISU).

### 7.2.3. *Ornithogalum concinnum* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton: 240. 1796

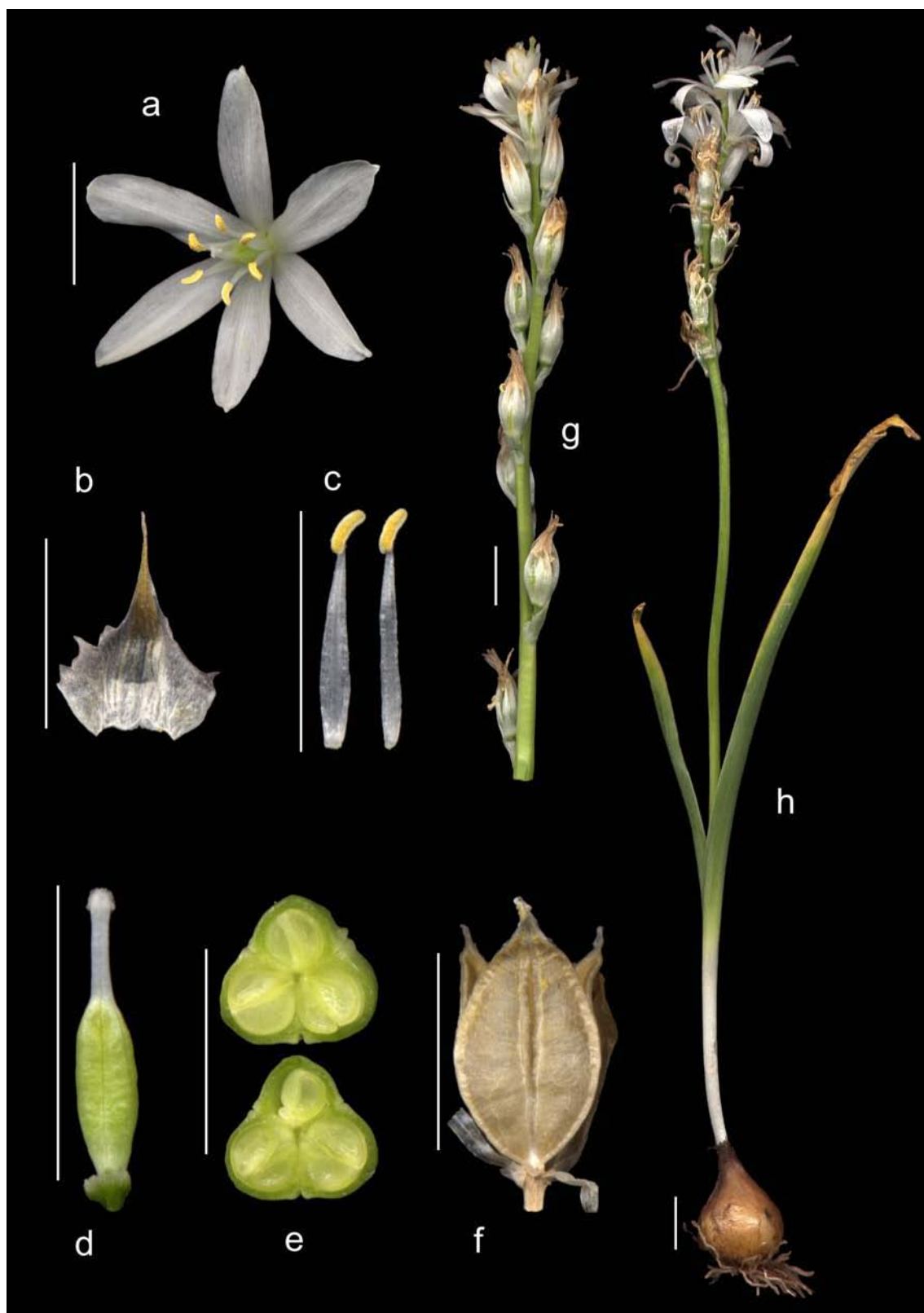
- ≡ *O. unifolium* var. *concinnum* (Salisb.) Ker Gawl., Bot. Mag. 24: 953. 1806.  
≡ *Cathissa concinna* (Salisb.) Speta, Stapfia 75: 171. 2001
- = *O. roccense* Link in J. Bot. (Schrader) 2: 320. 1799 ≡ *Cathissa roccensis* (Link) Speta in Stapfia 75: 171. 2001
- = *O. nanum* “var. 2° foliis tribus, scapo unico in eodem bulbo” Brot., Fl. Lusit. 1: 530. 1804
- = *O. subcucullatum* Rouy & Coincy in Bull. Soc. Bot. France 37: 167. 1890

*Ind. loc.*: “Juxta Gibraltar sponte nasci fertur, unde habuit Fothergill anno 1780” [probablemente erróneo, ya que esta especie no crece en dicha área].

*Neotypus*: ESP, Zamora: Torregamones, sobre un asomo granítico al pie de un grupo aislado de encinas, UTM: 29TQF3397, 760 m, 18-V-2003, *M. Martínez Azorín*, ABH 47140 (designado por MARTÍNEZ-AZORÍN *et al.*, 2006).

*Ilustraciones*: KER GAWLER, Bot. Mag. 24: 953. 1806; WITTMAN in Stapfia 13: 93, 94. 1985; Fig. 127.

*Descripción*: Geófito. Bulbo 1,6-2,5(3) × (1)1,3-2,5(2,8) cm, ovoideo o subesférico, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos o éstos en escaso número (0-3); túnicas externas de color marrón pálido. Hojas 2-3(5), en roseta basal, (9)15-30(45) × (0,4)0,6-1,5(2) cm, lineares o linear-lanceoladas, débilmente canaliculadas, de un verde levemente glauco, glabras, suberectas, de ordinario con las puntas marchitas, que se suelen quebrar, y coetáneas con las flores. Escapo floral (8)10-20(26) × 0,3-0,4 cm, igual o más corto que las hojas, erecto, de un verde glauco, liso y glabro. Inflorescencia racemoso-espigiforme, densa, terminal, (2)3-12(16) × (0,3)0,4-0,6(0,7) cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con (4)7-20(33) flores; brácteas (8)9-16(19) × (4)5-8 mm, superando ampliamente a los pedicelos, de ovado-lanceoladas a triangulares, con ápice setoso acuminado, membranosas, de color blanquecino; pedicelos florales erectos



**Fig. 127.** *Ornithogalum concinnum* [a-g] Hoyocasero, Ávila, España; h) Torregamones, Zamora, España (correspondiente al neótipo designado por MARTÍNEZ-AZORÍN et al., 2006)]: **a.** Flor; **b.** Bráctea; **c.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **d.** Gineceo; **e.** Secciones transversales de la cápsula inmadura; **f.** Cápsula tras la dehiscencia; **g.** Inflorescencia; **h.** Vista general. Escalas = 1 cm.

o ligeramente patentes, los inferiores 2-8 mm, los intermedios 1-4(5) mm y los superiores 1-2(3) mm; pedicelos fructíferos 4-8 mm, erectos y adpresos al escapo. Flores 25-30 mm de diámetro, poco fragantes; tépalos blancos, de lanceolados a lanceolado-lineares, erectos o erecto-patentes, densamente papiloso-glandulíferos en el ápice; los externos 13-16(18) × (3,5)4-5(6) mm; los internos (12)13-16(18) × 4,5-5(6) mm, siendo en general de 0,5-1 mm más anchos que los externos. Estambres 6,  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{2}{3}$  de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, linear-lanceolados, ligeramente dilatados de forma progresiva en su tercio basal, (6)8-9(10) × 1-1,3 mm, los internos algo más anchos; anteras dorsifijas, de un amarillo pálido o blanquecino, 2 × 1 mm. Ovario 4-5(6) × 2 mm, de un verde claro, estrechamente ovoideo-fusiforme o lanceolado, atenuado en el ápice, trígono con tres costillas obtusas y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, 4-5 mm; estigma capitado, trígono, con los bordes decurrentes y glandulíferos. Cápsula (9)11-14(16) × (5)6-9(10) mm, ovado-elíptica, aguda, ligeramente apiculada, trígona, de un marrón claro, con dehiscencia trivalvar hasta cerca de la mitad de su longitud. Semillas (6)15-40(43) por fruto ( $\bar{X}$  = 23), , 2,8-3,9 × 1,7-2,3 mm, de color negruzco mate, aplanadas, angulosas, con los bordes alados, con peso 1,8-4,9 mg; testa de tipo 3 (ruminado o en puzle), con células planas con superficie casi lisa o ligeramente rugulosa, de bordes hundidos.

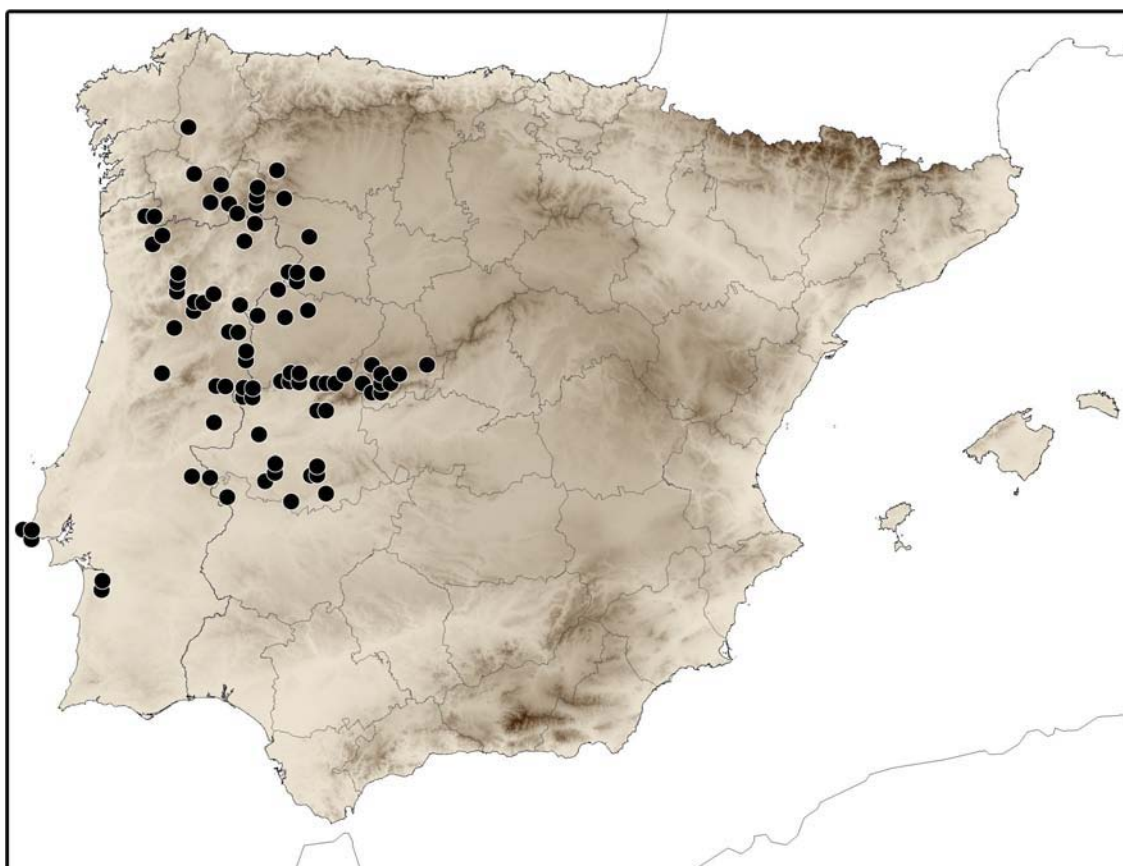
*Número de cromosomas:*  $2n=36$  (NEVES, 1952, 1973 ut *O. concinnum*; WITTMAN, 1985 ut *O. roccense*).  $2n=36 + (O-6B)$  (NEVES, 1952, 1973; DARLINGTON & WYLIE, 1955).  $2n=36 + (3-5B)$  (GALLEGO MARTÍN & SÁNCHEZ ANTA, 1986).

*Biología:* Florece de marzo a julio, excepcionalmente en noviembre (Quiroga, Lugo). Esta especie no suele presentar bulbillos de multiplicación o, si lo hace, es en muy bajo número; aunque a veces el bulbo se divide en hasta tres partes más o menos iguales (bulbos gemelos), que generan individuos diferenciados. Se reproduce principalmente por semillas y la dehiscencia de las cápsulas transcurre normalmente, al poco tiempo de su maduración y deshidratación.

*Ecología:* Bosques abiertos y matorrales, preferentemente sobre sustrato silíceo, y principalmente en zonas interiores. De 200 a 2000 m de altitud.

*Distribución:* Endemismo de la mitad noroeste de la Península Ibérica (WITTMAN, 1985) (Fig. 128). Esta especie abarca un área bastante continua en el noroeste

peninsular más continental, excepto por un par de poblaciones portuguesas en la zona litoral del Cabo da Roca (Estremadura) y cerca de Alcácer do Sal (Baixo Alentejo). Sería esperable encontrar poblaciones intermedias entre ambos núcleos, separados más de 300 km; aunque las numerosas recolecciones que se han estudiado de dicha zona son sin duda atribuibles a *O. broteroi*.



**Figura 128.** Mapa de distribución de *O. concinnum* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbario y a poblaciones naturales.

*Observaciones:* Cuando se trabaja con material de herbario es posible confundir esta especie con *O. broteroi*, debido a la gran similitud de sus flores e inflorescencias. En cambio, la morfología y número de hojas por inflorescencia y el tamaño de sus cápsulas y semillas evidencian su independencia. *O. concinnum* es una especie abundante en los lugares donde habita, y actualmente no parece sufrir amenazas graves. Cabe destacar que las poblaciones disjuntas del Cabo da Roca, son muy similares genéticamente a las del Sistema Central, y ambas se diferencian de las de la meseta norte, aunque según la morfología no podemos corroborar tales diferencias. Catalogación UICN (2001): LR lc.

*Material estudiado:*

**ESPAÑA: Ávila:** Barco de Ávila, 24-V-1976, 1100 m, 30TTK86, encinares frescos, suelo granítico, A. González, G. López *et al.* (MA 432857). Castille, montagnes d'Avila, V-1907, Pau (MA 21876). Fuentesclaras, loc. dict., 28-V-1935, L. Ceballos (MA 21870). Hoyocasero, Cueva del Maragato, 15-VI-1985, 1400 m, 30TUK2877, M. Luceño & P. Vargas (MA 515545). Hoyocasero, S<sup>a</sup> de Gredos, pista antes de cruzar el puente, 19-V-2003, 1320 m, 30TUK3274, roquedo granítico seco (arena silíceo), M. Martínez Azorín (ABH 47141). Hoyos del Espino, 24-V-1992, 1400 m, 30TUK147676, F. Martínez García (MACB 84195). *Ibidem* 1510 m, 30TUK158663, F. Martínez García (MACB 77043). In monte Pico Zapatero, Montes Avilae, 13-VI-1893, A.E. Lomax (MA 21875). La Cañada, 04-VI-1980, 1400 m, 30TUK7395, arenas de greis, F. Muñoz & E. Valdés-Bermejo (MA 43256). Navarredonda de Gredos, 05-VI-1992, 1575 m, 30TUK213684, F. Martínez García (MACB 77044). Puerto de Menga, Valle de Amblés, 20-V-1976, pastizales sobre suelos arenosos, Fuertes & Ladero (GDA 8959). Puerto de Villatoro, 18-V-1976, matorrales, E. Fuentes Larole (MACB 61667). S<sup>a</sup> de Gredos, 03-VI-1956, 5000 ft., granitic soil among *Cytisus purgans*, Boll & Hodgkin (K). S<sup>a</sup> de Gredos, del Tormes al Refugio (Mitan superior), V-18..., E. Huguet del Villar (MA 175544). S<sup>a</sup> de Paramera, El Portacho, prox. al Risco Redondo, 08-VII-1978, 2000 m. S<sup>a</sup> Gredos, E. Fuertes (MACB 7601). Santiago del Collado, S<sup>a</sup> de Gredos, Pto. de la Peña Negra, 21-V-1997, 1909 m, 30TUK0577, Crespo, Camuñas, Cristóbal, Juan & Serra (ABH 40165). Sierra de la Paramera, Sotalvo, proximidades del castillo de Manqueospese, 24-IV-1988, 1350 m, 30TUK4588, matorral acidófilo, sustrato arenoso, A. Izuzquiza, R. Elvira, I. Granzow, R. Montalvo, B. Ruiz & M. Sánchez (MA 439919). Sierra del Zapatero, barranco del Majadal, 09-VII-1978, 1000 m, prados de diente, Fuerte & Ladero (MA 213602). Subida a la Serrota desde el Pto. de Menga, 26-VI-1985, 2000 m, entre piornos, R. Morales, G. Nieto, M. Luceño, J. Pechal & P. Vargas (MA 407278). **Badajoz:** Alburquerque, 23-IV-1981, berrocales graníticos, suelos arenosos, B. Casaseca, M. Ladero & F. Navarro (MA 258873, MACB 61710, SALA 24630, SALA 61183). Alburquerque, carretera de Alburquerque a Valencia de Alcántara, 15-IV-1988, PD74, granito, pradera junto a la carretera, I. Espárrago & M. C. Viera (MA 507368). **Cáceres:** 12 km al norte de Trujillo, 18-III-1985, 400 m, 30STJ58, en praditos junto a la carretera, J. Fernández Casas & A. Susanna (GDA 24661, MA 345953, MACB 24481, OVI 17066, SALA 42885, VAL 56054). Cañaverl, 26-III-1985, 29SQE0910, M. Ladero & Fdez.-Arias (SALA 72977). Casar de Cáceres, 25-III-1975, berrocales, escobonales de *Cytisus multiflorus*, Bote, M. Ladero, J.L. Pérez Chiscano & S. Rivas Goday (GDA 6091, SALA 34290, VAL 128487). Cuacos de Yuste, 13-IV-1987, 30TTK6843, A. Amor (SALA 76463). El Piornal, 12-VI-1979, 1250 m, Carrasco & Velayos (MACB 7996). Garganta de la Olla, 21-V-1988, 30TTK6344, A. Amor (SALA 77276). Garganta de la Olla, arroyo Majaelbrera, 02-VI-1993, 850 m, 30TTK6144, pastizal húmedo, granitos, G. Aragón & J.L. Castillo (MA 528680). Cáceres, 27-III-1975, granitos, J.L. Pérez Chiscano (MA 456510). Trujillo, 17-III-1990, granitos, J.L. Pérez Chiscano (MA 483074). Las Hurdes, 21-V-1947, in glareosis, A. Caballero (MA 21873). Las Hurdes, Casares de las Hurdes, riberas del río Hurdano, 04-V-1994, 1000 m, 29TQE2579, riberas, E. Rico, F. Amich *et al.* (MA 719381). Las Hurdes, Riomalo, 10-IV-1977, F. Navarro (OVI 05299). Las Mestas, 17-IV-1993, 500 m, 29TQE47, G. Mateo (VAL 81627). Région forestiere superieure de la Sierra de Majareina, andessus de Gerte pres Plasencia, 18-VI-1863, E. Bourgeau (K, MA 21877). Salida de Cáceres a Valencia de Alcántara, 24-III-1979, 340

m, 29SQD1469, *G. López* 967 (GDA 23379, MA 437135, MACB 35298, SALA 45666, VAL 68740). Sierra de Montánchez, 01-III-1980, *J.L. Pérez Chiscano* (MA 433692). Sierra de Montánchez, 03-III-1988, 29SQD44, granitos, *J.A. Devesa & R. Tormo* (MA 507402). Trujillo, 18-III-1985, 30STJ5272, *J. Fernández Casas* (SALA 78837). Trujillo, 19-III-1990, 30STJ5272, *J.L. Pérez Chiscano* (SALA 85269). Trujillo, 20-IV-1981, *E. Rico* (MA 258875, SALA 23545). Valencia de Alcántara, cercanías de la ermita de Barbón, 27-IV-1994, 550 m, 29SPD5361, bosques de *Quercus pyrenaica* sobre granitos, *E. Rico, F. Amich et al.* (MA 716837). Villasbuenas de Gata, 14-IV-1977, 29TPE9154, *A. Valdés Franzi* (SALA 74241). Zorita, 10-IV-1974, *Carrasco & Castroviejo* (MACB 33147). **León:** La Baña, Campo Romo, junto a la estación de montaña Trevinca, 09-VII-1983, 1850 m, 29TPG8687, pastos de *Festuca indigesta*, *G. Nieto Feliner* (MA 280061). La Baña, Sierra de la Cabrera, por encima del lago, 18-VI-1981, 1500 m, 29TPG8580, en pedreras, *Alamillo, Castroviejo, Fdez.-Quirós & Nieto* (MA 280060). Ponferrada, montes Aquilianos, carretera de Villar de los Barrios al Morredero, 19-VI-1981, 1450 m, 29TQH0402, en brezal sobre pizarras, *Alamillo, Castroviejo, Fdez.-Quirós & Nieto* (MA 280037). **Lugo:** Quiroga, Paradaseca, en el valle del río Soldón, 26-XI-1981, *J. Amigo & J. Guitián* (GDA 23229, MA 463738, SALA 80722). **Orense:** Cabeza de Manzaneda, VI-1898, *M. Gandoger* (MA 21880). Camino de Campo Romo a Peña Trevinca, 29-VII-1983, 29TPG88, *B. Casaseca & E. Rico* (SALA 9449). Carballeda, 29-VI-1994, 1800 m, 29TPG88, *Crespo, Lledó, Serra, Juan & Cristóbal* (ABH 12420). Carballeda, subida a Peña Trevinca, Fonte da Cova, 29-VI-1994, 1760 m, 29TPG8687, prados altitudinales, *M.A. Carrasco, F. Castilla, M.A. Martín & M. Velayos* (MACB 52147, MA 542993). La mezquita, 02-V-1987, *X. Giráldez & E. Rico* (SALA 47077). Lovios, río Villameá, 28-VI-1984, 1300 m, 29TNG7740, muros de las sombras, *S. Castroviejo* (MA 437140). Nogueira de Ramuín (Luintra), C. Vilaquinte, 03-VII-1993, 800 m, 29TPG19, en brezal ralo castigado por el fuego, *J. Amigo & M.I. Romero* (MA 551015, OVI 21443). Peña Trevinca, 14-VII-1984, *Casaseca & M. Ladero* (SALA 92393). Serra do Invernadeiro, alto da Regueira, 20-VII-1973, en *Ericion australicis*, *S. Castroviejo* (MA 197925). Serra do Invernadeiro, Villarino de Conso, entre Rocín y Vega de Meda, 21-VI-1973, *S. Castroviejo* (MA 197924). Sierra de Manzaneda, 14-VI-1958, *F. Bellot & B. Casaseca* (MA 183185). Sierra del Invernadero, 22-VI-1982, *G. Blanca, A. Romero & F. Valle* (GDA 14917). **Salamanca:** Aldea del Obispo, 22-IV-1976, *E. Rico* (MA 204099, SALA 10245). Aldeacipreste, 06-V-1976, suelos arenosos en bosque de *Quercus pyrenaica*, *Bote, Ladero & Rivas Goday* (GDA 7168, MA 258874). Base de la Peña de Francia, 15-VI-1974, *Quercion pyrenaicae*, *S. Castroviejo* (MA 432578). El Payo, 02-VII-1982, *A. Valdés Franzi* (SALA 74240). Gomeciego, 06-V-1976, *F. Amich* (MA 258871, SALA 15700). La Alberca, 15-VI-1973, *F.J. Fdez. Díez* (SALA 5298). La Alberca, 24-V-1947, in arenosis siliceis, *A. Caballero* (MA 21874). La Alberca, carretera de Las Batuecas, 24-VI-1946, *A. Caballero* (MA 21871, MA 21872). La Alberca, Peña de Francia, S<sup>a</sup> de la Alberca, Valle de las Batuecas, 11-IV-2004, 29TQE4183, *M. Martínez Azorín, A. Martínez & E. Azorín* (ABH 50127). La Hoya, Sierra de Béjar, 15-VII-1983, *F. Amich & F. Herrero* (SALA 35450). La Peña de Francia, 22-V-1976, *F.J. Fdez. Díez* (GDA 8205, SALA 8549). Las Batuecas, 06-IV-1973, *F.J. Fdez. Díez* (SALA 5759). Masueco, ribera del río Uces, 17-III-1978, *F. Amich* (SALA 15682). Montemayor del Río, 17-V-1983, *E. Rico & A. Guillén* (MA 317818, SALA 37310). Navacarros, 17-V-1983, *F. Amich & F. Herrero* (SALA 35452). Navacarros, Arroyo del Oso, 28-VI-1984, *F. Herrero* (SALA 35451). Navasfrías, 17-V-1980, suelos poco profundos entre asomos graníticos, *E. Rico* (GDA 11999, MA

258877, MACB 7406, OVI 03520, SALA 25876, SALA 63742, VAL 135661, VAL 93983). Navasfrías, 17-VI-1982, *A. Valdés Franzi* (SALA 74239). Navasfrías, Puerto de las Mezas, 19-VI-1985, 1100 m, 29TPE8359, suelos graníticos, en claros de nano-jaral-brezal, *X. Giráldez & E. Rico* (SALA 99522). Portillo de Batuecas, 20-III-1973, *J. Aldasoro* (MA 654525). Puente del Congosto, 11-V-1969, *B. Casaseca* (MACB 02807, MA 191745, SALA 3408). Saldeana, 07-IV-1982, entre berrocales graníticos, *M. Ladero, Navarro & C. Valle* (MA 258876, SALA 63904, VAL 135660). Villarino de los Aires, 06-V-1976, *J. Sánchez* (MA 258872, SALA 17707). Zona de Ledesma, Embalse de la Almendra, V-1982, *J. L. Fernández Alonso* (MA 519782). **Zamora:** Cuzcurrita, 06-V-1979, *J.A. Sánchez Rodríguez* (SALA 33383). Fermoselle, 06-III-1980, *J.A. Sánchez Rodríguez* (SALA 33385). Peña Trevinca, 16-VII-1982, 29TPG88, *J. Andrés & F. Llamas* (MACB 41228). Parque natural de Sanabria, Ribadelago, 18-V-1987, 1005 m, claros de robledal, (MA 509812). Sanabria, San Martín de Castañeda, subida a la laguna de los peces, 13-VI-2001, 1565 m, 29TPG8768, *L. Delgado & X. Giráldez* (SALA 103042). Sesnández, El Cotico, 15-VI-1996, 835 m, 29TQG4333, pastizal seco y claros de jaral, *P. Bariego Hernández* (MA 651710). Tábara, Alto de los Cosos, 08-VI-1996, 960 m, 29TQG4639, *P. Bariego Hernández* (MA 651700). Torregamones, 01-V-1980, *J.A. Sánchez Rodríguez* (SALA 33384). Torregamones, 18-V-2003, 760 m, 29TQF3397, sobre un asomo granítico al pie de un grupo aislado de encinas, *M. Martínez Azorín* (ABH 47140). Vega del Castillo, Peña Negra, 05-VI-1990, *R. García Río* (SALA 54510). Villaseco del Pan, Peñas del Carro, 30-IV-1988, *R. García Río* (SALA 54509). **Galicia:** *P. Merino* (MA 21878).

**PORTUGAL:** **Alto Alentejo:** Castelo de Vide, Vale de Calecibras, 11-IV-1952, *Malato Beliz* 229 (MA 285457). Serra de San Mamede, Castelo de Vide, estrada da Estação de C.F., em frente a casa dos cantoneiros, 05-V-1957, 450 m, agrupamento sobre cascalho, junto a um afloramento granítico, *Malato Beliz et al.* 4349 (MA 188627, MA 285454). In Transtagana sabulosis inter segetes, V-1848, unico loco observatum (Herbarium Hookerianum-K). **Baixo Alentejo:** Alcácer do Sal, mata nacional de Valverde, III-1953, pinhal manso um tanto denso em regerolo, *J. Quita Quita* (LISU). Entre Grandola e Alcácer do Sal, 28-IV-1956, mato sob *Pinus pinaster* y *Pinus pinea*, em solo de arena, *Malato Beliz et al.* 3317 (MA 285455). **Beira Alta:** Arredores de Vale Mourisco, Barrocal, 20-IV-1952, *A. Fernandes, F. Sousa & J. Matos* (MA 285456). Entre Tabuaço e Moimenta, Toiro Alto, 29-III-1945, 640 m, azinhal ralo em solo granítico seco, *B. Barbosa, F. Garcia & J. Vasconcellos* (LISU 7878). Figueira de Castelo Rodrigo, Mata de Lobos, 13-IV-1944, solo granítico, *F. García & J. Pedrógão* (LISU 6309). Figueira de Castelo Rodrigo, Vale de Afonso, 08-IV-1944, mato xerofílico, *F. Mendonça & J. Vasconcellos* (LISU 6256). Near Vilar de Formoso, 24-IV-1967, on open hillside, *R.K. Brumitt & W.R. Ernst* (K). Sabugal, Sortelha, numa colina junto d'estrada, Sabugal-Sortelha, 26-IV-1987, mato baixo em solo derivado de granito, *M. Lousã, M.L. Rosa & J.P. Luz* (LISU). Tabuaço, Chavães, ribeira de Fradinho, 07-VI-1941, pinhal bravo, *J. Gomes Pedro* (LISU 1535). Vila Nova de Paiva, Touro, 27-VI-1969, 850 m, terreno baldío da serra, *J.J. Silva Melo* (LISU). Trancoso, freg. de Souto Maior, Qta. de Chapada, 14-IV-1954, 552 m, inculto, *N. Meneses Costa* (LISU). **Beira Baixa:** Idanha-a-Nova (Sobral), 06-IV-1955, 422 m, inculto em solo granítico, *J.A.G. Avelar* (LISU). Ibidem, 08-IV-1955, *J.A.G. Avelar* (LISU). **Beira Litoral:** Coimbra, cerca de Ervedal da Beira, 15-IV-1985, 200 m, 29TNE97, pastos secos en claros de pinar, suelo ácido, *J. Fdez. Casas & A. Susanna* (MA 345949, SALA 42785). **Estremadura:** Sintra, Cabo da Roca, proximidades del faro, 22-V-2004, 125 m, 29SMC5792, en frutificación, *M. Martínez Azorín, M.B.*

*Crespo & C. Pena* (ABH 51026). Cascais, Ritouro, IV-1943, *Matos, J.M. Carvalho, F. Flores & E. Vales* 2931/55 (LISU). Cintra Hills, V-1935, *S.C. Atchley* (K). Estoril, 1939, *J. Ogilvie* (K). Lisboa area, 1935, sea level, sandy heath, *Scarlett* (K). **Minho:** Arcos de Valdevez, Cabreiro, cabeceira do vale do rio Ramiseal, Seida, 26-V-1982, 1200 m, planalto descampado, granítico, em parte turfoso, *J. Amaral Franco & M. Correia* (LISU 8451). Serra do Geres, entre Carris e Altar dos Cabrais, 11-VI-1958, *Malato Beliz et al.* 4518 (MA 285453). Serra do Gerés, Lomba de Pan, 16-VI-1958, *Malato Beliz* (MA 285452). Serra do Gerez, Alto de Carris, 05-VII-1948, *J. Vasconcellos* (LISU 115). Serra do Gerez, Borrageira, 03-VII-1948, *J. Vasconcellos et al.* (LISU 71). Sierra de Xerez, Burrageira, 06-VII-1928, 1400 m, in pratii, *Cuatrecasas* (MA 258903). Terras de Bouro, Vilar da Veiga, prox. da Malhadoura, 25-V-1982, 730 m, clareiras entre rochas graníticas, *J.A. Franco & M. Correia* (LISU 8388). Terras de Bouro, Vilar da Veiga, Água de Pala, 25-V-1982, 900 m, solo granítico, *J. Amaral Franco & M. Correia* (LISU 8392). **Trás-os-Montes:** Alto Douro, Bragança, Seua de Nagueira, in pascuis pr. Santuario, 19-VI-1966, 1300 m, solo vinoso-schistoso, *P. Silva, B. Rainha & Y. Martins* 7572 (MA 285458). Bragança, França, entre Fonte Ferrugenta e Fonte Fria (Serra de Montesinho), 04-VII-1980, 1375 m, solo granítico, *J. Amaral Franco & M. Lousã* (LISU 7428). Carraceda de Ansiães, Ribalonga, vale próximo do rio Tua, 16-IV-1942, *J. Gomes Pedro* (LISU 3271). Casais do Douro, Qta. do Teixeira, 17-IV-1942, sub-bosque, *J. Gomes Pedro* (LISU 3331). Castanheiro-do-Norte: S. Braz, no cimo do monte, *A. Rozeira* (MA 188626). Ligares, Fragán do Candedo, 30-IV-1942, *G. Barbosa, M. Myre & J. Gomes Pedro* (LISU 3577). Miranda do Douro, 04-V-1944, 560 m, vertente a margen esquerda do Fresno próximo da confluencia com o Douro, *B. Barbosa & F. Garcia* (LISU 6506). Mondim de Basto, Ermelo, planalto da Fervença, 23-VI-1971, 1290 m, num descampado, *A. da Costa P. & Cruz* (LISU). Urrós, Pena Ruiva, 23-IV-1941, 710 m, *P. Lopes & J. Gomes Pedro* (LISU 597). Valença do Douro, Serra de Sendoés, 04-V-1942, terreno xistoso, mato xerofílico, abundante, *G. Barbosa, M. Myre & J. Gomes Pedro* (LISU 3871). Vila Real, n' esquerda do Corgo, 25-IV-1943, pinhal bravo, *F. Mendoça & J. Vasconcellos* (LISU 5262).

#### 7.2.4. *Ornithogalum reverchonii* Lange ex Willk., Ill. Fl. Hisp. 2(18): 117. 1891

≡ *Cathissa reverchonii* (Lange ex Willk.) Speta in Stapfia 75: 171. 2001

= *O. jacobi* Emb. & Maire in Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 27: 132. 1936, nom. nud.

*Ind. loc.:* “Hab. in regno Granatensi occidentali, ubi in fissuris rupium calcarearum regionis montanae crescit (in faucibus Tajo de Ronda dictis prope oppidum Ronda ad altit. circ. 200 m., Reverchon!). Floret Junio, Julio”.

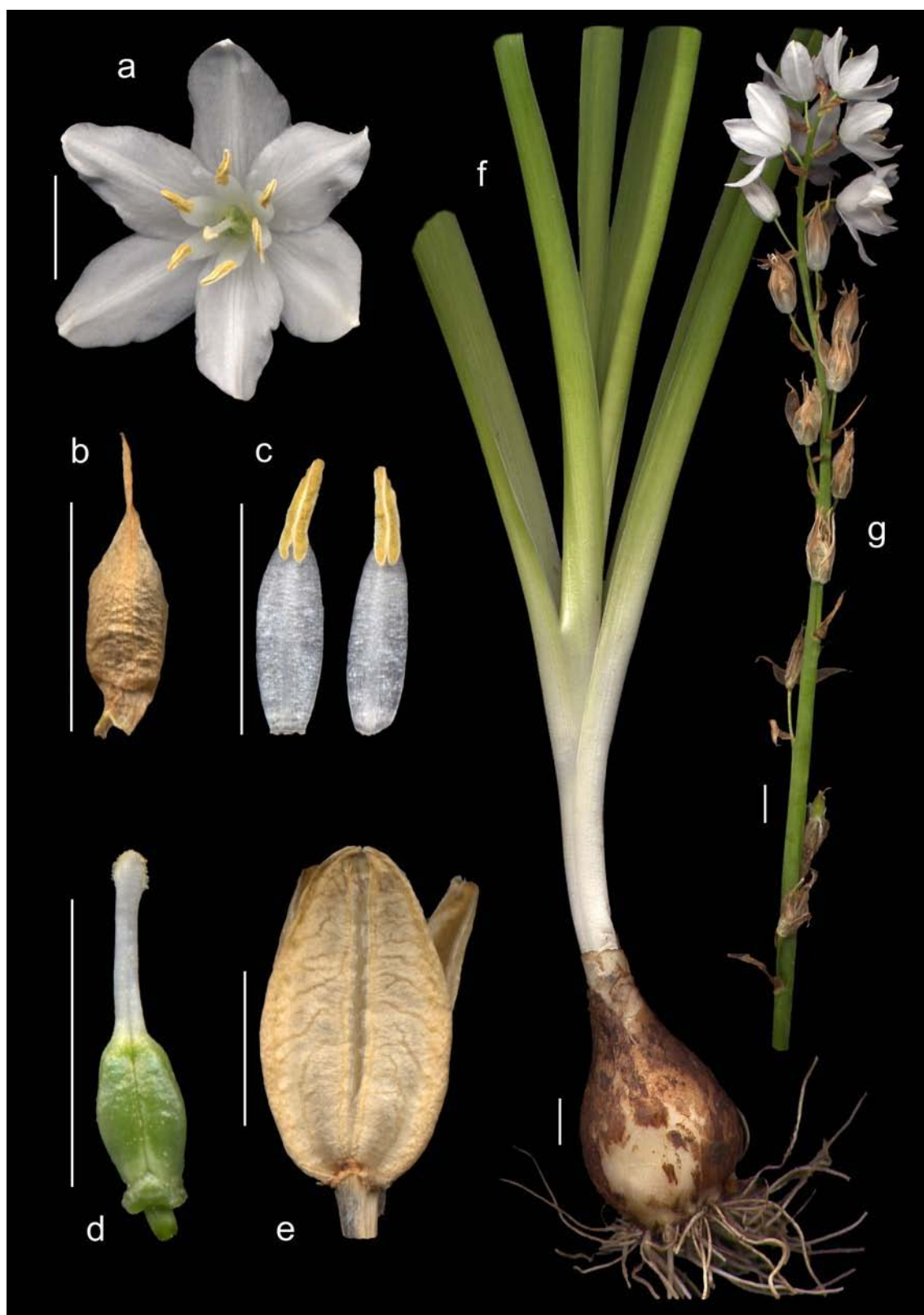
*Lectotypus:* Willk., Ill. Fl. Hisp. 2(18): Tab. CLVIII, atque explic. tabulae in p. 118. 1891 (iconotipo designado por MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2006).

*Ilustraciones:* WILLKOMM, loc. cit. 1891; WITTMAN in Stapfia 13: 97. 1985; Fig. 129.



*Descripción:* Geófito. Bulbo 5-6 × 2,5-4 cm, ovoideo, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos o éstos en escaso número (0-3); túnicas externas membranosas, de color marrón claro. Hojas 4-6, en roseta basal, 50-80(100) × (1)1,5-2,5 cm, largamente acintadas, acanaladas, de un verde claro, glabras, colgantes y con las puntas marcescentes, coetáneas con las flores. Escapo floral (sin incluir las flores) (20)30-50(55) × 0,6-0,7 cm, más corto que las hojas, erecto, de un verde glauco, liso y glabro. Inflorescencia en racimo terminal laxo, (6)10-20(25) × (1)1,5-2,5(3,5) cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con (9)10-15(18) flores; brácteas (18)20-30(32) × (5)6-8(10) mm, de ordinario más largas que los pedicelos florales, linear-lanceoladas, agudas, membranosas, de color marrón pajizo, con unos 8 nervios bien marcados; pedicelos florales erecto-patentes, los inferiores (7)9-18(25) mm, los medios (6)8-15(18) mm y los superiores (2)3-8(10) mm; pedicelos fructíferos 15-20(25) mm, erectos y adpresos al escapo. Flores (25)35-40 mm de diámetro, poco fragantes; tépalos blancos, raramente con una ligera banda verdosa dorsal hacia su extremo apical, de anchamente elípticos a ovado-elípticos, subagudos a obtusos o ligeramente truncados, densamente papiloso-glandulíferos en el ápice; los externos (17)21-24(26) × (7)8-10(11) mm; los internos (18)20-23(25) × (7)8-10 mm. Estambres 6,  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{3}{4}$  de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, lanceolado-acintados, dilatados en toda su longitud; los externos (8)9-10 × 2-3 mm, los internos (8)9-10(11) × 2-3 mm; anteras dorsifijas, sagitadas, de un amarillo pálido o blanquecino, 6 × 1,8 mm en estado inmaduro y 4-5 × 1-1,2 mm tras la dehiscencia. Ovario 6-7 × 2,5-3 mm, de un verde claro, oblongo-ovoideo, redondeado en el ápice, trígono, con tres costillas obtusas y con nectarios septales; estilo blanquecino, (4)5-6 mm; estigma capitado, trígono, con los bordes decurrentes y glandulíferos. Cápsula 20-25 × 12-13 mm, elíptica a ovoidea, redondeada en el ápice, de un marrón claro, con dehiscencia trivalvar hasta cerca de la mitad de su longitud. Semillas 15-25 por fruto ( $\bar{X}$  = 19), 4,5-4,9 × 2,5-2,9 mm, de color negruzco mate, visiblemente aplanadas, angulosas, con sus bordes un poco alados, con peso 6-11 mg; testa de tipo 2 (granulado), con células diminutamente papilosas.

*Número de cromosomas:*  $2n=32$  (FERNÁNDEZ et al., 1985; WITTMAN, 1985; PASTOR & DIOSDADO, 1994).  $2n=32 + 4B$  (FERNÁNDEZ CASAS & GARCÍA GUARDIA, 1977). Un recuento preliminar propio (no incluido en este estudio) ofreció también  $2n=32$ .

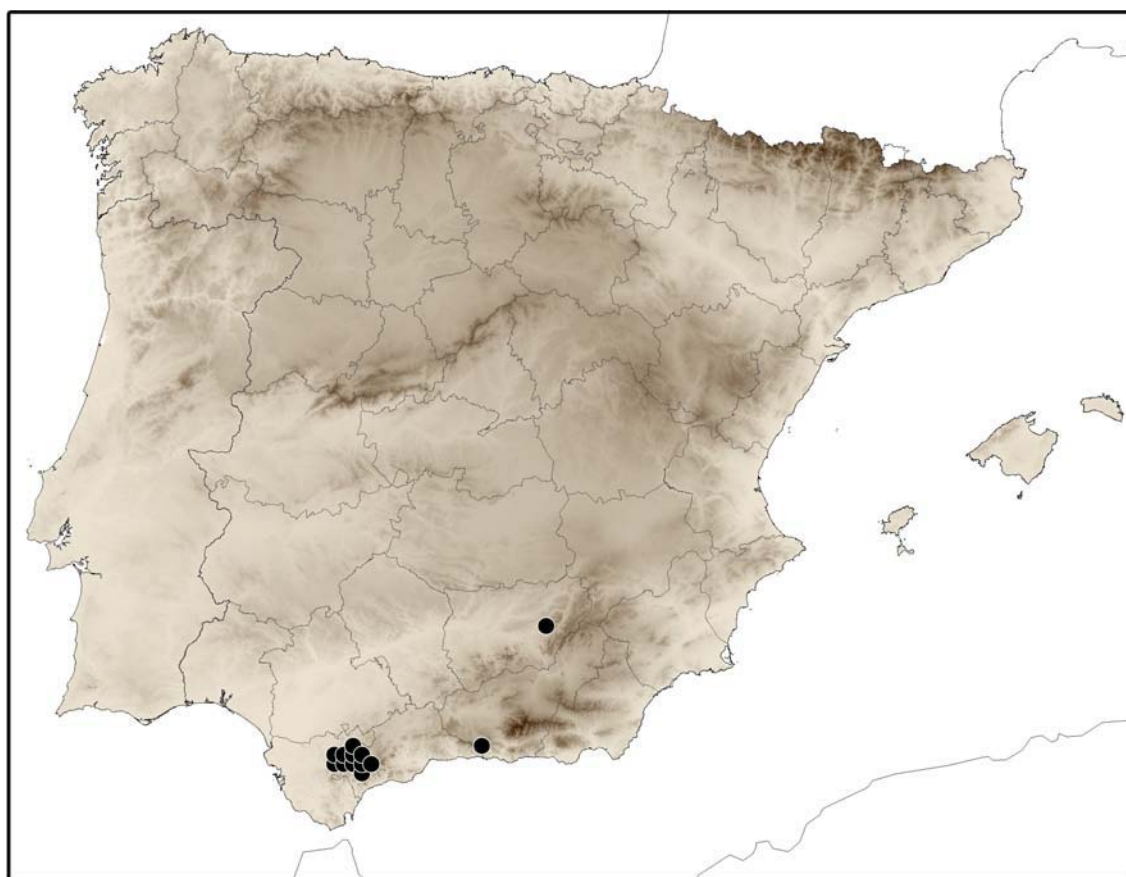


**Fig. 129.** *Ornithogalum reverchonii* (Grazalema, Cádiz, España): **a.** Flor; **b.** Bráctea; **c.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **d.** Gineceo; **e.** Cápsula tras la dehiscencia; **f.** Bulbo y hojas; **g.** Inflorescencia. Escalas = 1 cm.

*Biología:* El periodo vegetativo comprende desde enero hasta finales de julio. La floración se inicia a principios de marzo y se extiende hasta junio, excepcionalmente julio (S<sup>a</sup> de Almirajara). La fructificación comienza en mayo y termina a finales de julio. Especie sexual que se reproduce también asexualmente mediante la producción de escasos bulbillos (cf. PARRA et al., 2000).

*Ecología:* En las provincias de Cádiz y Málaga, habita en roquedos calizos, verticales y umbríos orientados al N y NE. Usualmente forma parte de herbazales vivaces, desarrollados en repisas o grietas con suelo abundante, a veces encajado en grietas casi sin suelo. En la Sierra de Almirajara (Gr) forma parte de bosques abiertos con sotobosque de *Cistus* sp. y en la Sierra de las Villas (J) crece en praderas sobre suelos margosos. En El Hajeb, Marruecos, ha sido citado habitando sustratos arcillosos de zonas marginales de los cultivos y en claros de matorral. Esta especie crece entre 600 y 1300 m de altitud.

*Distribución:* Sur de la Península Ibérica y noroeste de África (WITTMAN, 1985; MARTÍNEZ AZORÍN et al., 2007a). En la Península Ibérica (Fig. 130) se encuentra en Andalucía: Serranía de Ronda (Ma, Ca), Sierra de Almirajara (Gr) y en la Sierra de



**Fig. 130.** Mapa de distribución de *O. reverchonii* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbario y a poblaciones naturales.

Cazorla (J). En el noroeste de África se conoce exclusivamente de una localidad en Marruecos, El Hajeb, donde es muy rara (cf. MORET, 1988).

*Observaciones:* Sus poblaciones son relativamente reducidas, ya que no ocupan más de 10.000 m<sup>2</sup>, pero están en general formadas por numerosos individuos (cf. PARRA et al., 2000). Esta especie está incluida en la Directiva 92/43/CEE del Consejo de Europa (de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre), en su Anexo IV (“Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren de una protección estricta”); directiva recogida en el Real Decreto 1997/1995 (de 7 de diciembre; BOE núm. 310, de 28 de diciembre). Además, se catalogó como “vulnerable” (VU) por la Junta de Andalucía, y como “Menor riesgo, dependiente de conservación” (LR dc), según los criterios de la UICN (2001).

#### *Material estudiado:*

**ESPAÑA. Cádiz:** Grazalema, Tajo de los Pajaritos, 03-V-2003, 860 m, 30STF8871, roquedo vertical umbroso, *M. Martínez Azorín* (ABH 47138). Grazalema, 28-IV-1984, *A. Aguilera* (VAL 5578). Grazalema, 02-V-1986, *X. Giráldez* (MA 395440, SALA 41781). Grazalema, ermita los Ángeles, 21-V-1983, *A. Aparicio* (MA 469104). Hillside behind Grazalema, 21-IV-1968, growing on ledge in peaty soil in semishade, *V. Horton* 130 (K). Grazalema, Sierra del Pinar, Puerto de las Palomas, 05-IV-1981, 1200 m, in rupestribus calcareis, *J. Fdez. Casas & A. Susanna* (MA 258896, MA 355415, SALA 22568). Puerto de Grazalema, 30-V-1986, en comunidades rupícolas, *M. Ruiz Rejón* (GDA 23473, GDA 23474). Grazalema-Pto. de las Palomas, 29-IV-1983, 1200 m, TF8770, *A. Aparicio & S. Silvestre* (K, SEV). Serranía de Ronda, Sierra de Conio supra Jimena, inter Grazalema & Sierra de Alibe pr. Monteajate, 29-V-1895, 800-1200 m, in rupestribus graminosis, *Porta & Rigo* (K, P 549872, P 549873). Serranía de Ronda, 04-VI-1890, sur les rochers calcaires, rare, *E. Reverchon* 550 (K, P 549874). Villaluenga del Rosario, 24-III-1982, *M. Ladero et al.* (SALA 63999). Villaluenga del Rosario, S<sup>a</sup> del Caillo, subida Casa del Cao, 22-VI-1984, 1100 m, TF8765, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV). Grazalema, 27-IV-1999, 749 m, roquedos, *F. Amich, S. Bernardos, L. Delgado & E. Rico* (SALA 102960). Grazalema, Sierra del Endrinal, subida al Reloj, 11-IV-1980, 1100-1300 m, TF86, *F. García & S. Silvestre* (SEV 79639). Benaocaz, S<sup>a</sup> de la Silla, 10-III-1984, 900 m, TF7764, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV). El Gastor, S<sup>a</sup> del Gastor, 29-V-1983, 1000 m, TF9280, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV). Grazalema, Coros, 13-VI-1986, 1300 m, TF8874, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV). **Granada:** Jayena, beside track leading to Herrero, 19-VII-1981, 1475 m, 36°53'N 3°43'W, open coniferous forest with understorey of *Cistus* sp., *M.F. & S.G. Gardner* 1317 (K). **Jaén:** Villacarrillo, Sierra de las Villas, por encima del embalse de Aguascebas, 03-V-1985, 1100 m, 30SWH0411, praderas sobre margas, *C. Soriano* (MA 458975). **Málaga:** Cartagima, Sierra de Almola, 23-V-1932, in glareosis calcareis, *L. Ceballos & C. Vicioso* (MA 21892). Entre Ronda y Cartajima, Serranía de Ronda, Peña Roda, entrando por el cortijillo, 18-VI-1974, 850-1150 m, *S. Talavera & B. Valdés* 2755/74 (SEV 90412). Serranía de Ronda, entre Ronda y Atajate, km 72, 21-III-1980, *J. Ubera & B. Valdés* 280/80 (SEV 54881, SEV 55030). Ronda-Montejaque road, 24-IV-1964,

*D.M.C. Briton-Lee* (SEV 82487). Montejaque, base de Hacho, 04-V-1983, 800 m, VF0069, *A. Aparicio* & *S. Silvestre* (SEV). Montejaque, base de Hacho, S<sup>a</sup> Juan Diego, Poyato de Pérez, 04-VI-1983, 1000 m, TF9767, *A. Aparicio* & *S. Silvestre* (SEV). Montejaque, Mures, 16-III-1984, 800 m, *A. Aparicio* & *S. Silvestre* (MA 469122). Puerto de Encinas Borrachas, cerca de Ronda, 28-III-1982, 815 m, *C. Arnáiz, J. Loidi* & *A. G. Bueno* (GDA 21234, MA 258897, SALA 67520, VAL 135666). Ronda, *Reverchon* (MA 21893).

### 7.2.5. *Ornithogalum baeticum* Boiss., Elenchus 84. 1838

≡ *O. orthophyllum* subsp. *baeticum* (Boiss.) Zahar. in Bot. J. Linn. Soc. 76(4): 356. 1978 ≡ *O. algeriense* subsp. *baeticum* (Boiss.) Moret in Pl. Syst. Evol. 181: 200. 1992 ≡ *O. umbellatum* subsp. *baeticum* (Boiss.) O. Bolòs & Vigo, Fl. Països Catalans 4: 87. 2001

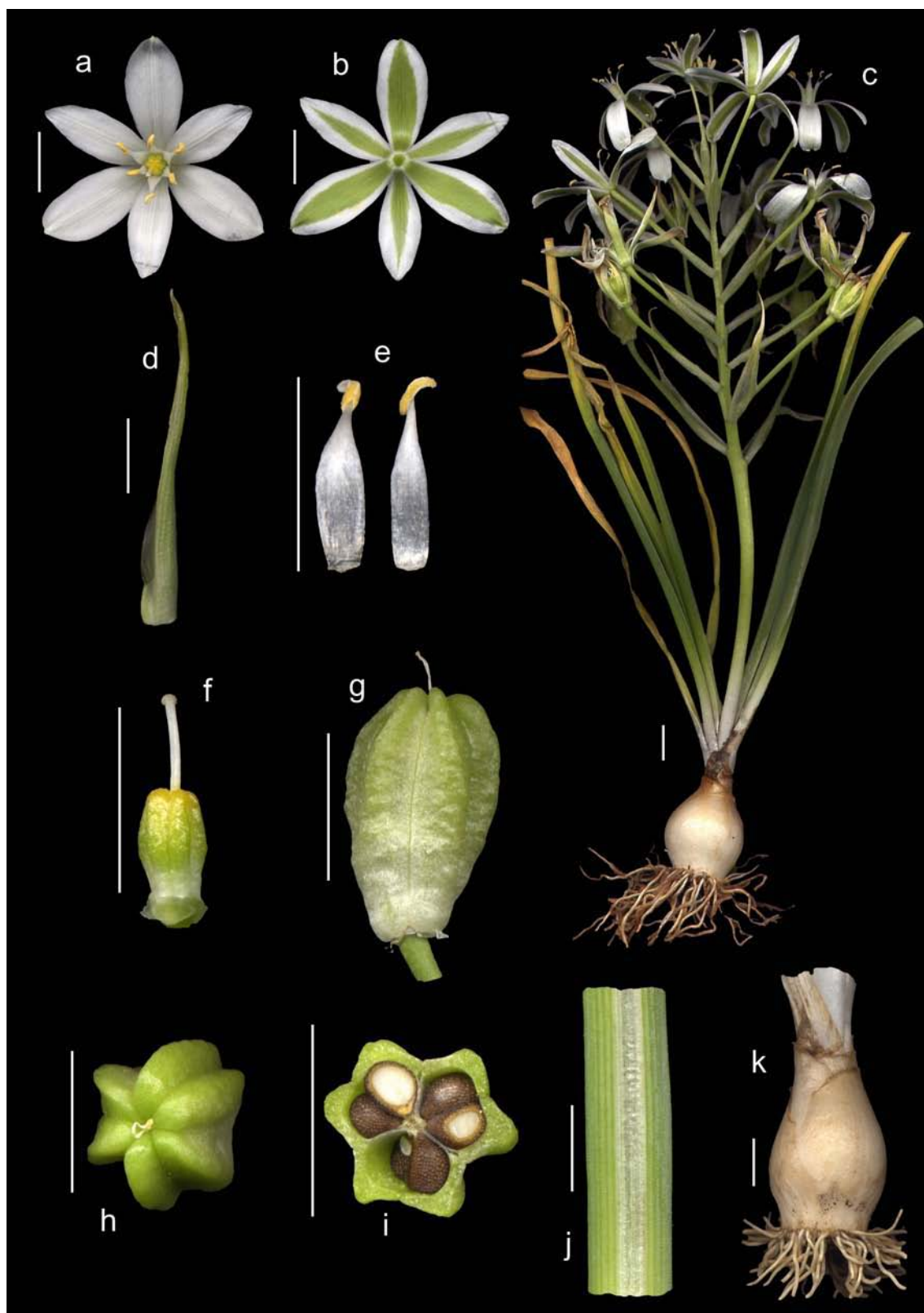
= *O. algeriense* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1: 52. 1866. ≡ *O. algeriense* subsp. *atlanticum* (Jord. & Fourr.) Moret in Canad. J. Bot. 66: 2185. 1988

*Ind. loc.*: “Hab. in summo monte *Sierra d’Estepona* alt. circ. 4000”.

*Lectotypus*: *O. baeticum* Boiss. El. n° 181, in summâ *Sierra d’Estepona*, Mai 1837, Alt. 4000’ (G-Boissier). El lectótipo es el último ejemplar inferior derecho de la hoja número 1 (designado por BURDET et al., 1982).

*Ilustraciones*: JORDAN & FOURREAU, Ic. Fl. Eur. 1: Tab. 74. 1867; Fig. 131.

*Descripción*: Geófito. Bulbo (1,5)2-3(3,6) × (0,8)1,4-2,5(2,8) cm, ovoideo-oblongo con túnicas externas blanquecinas, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos, a veces con división del bulbo principal en varias partes iguales incluidas en la túnica. Hojas (3)4-8(10), en roseta basal, (8)10-30(38) × (0,3)0,4-1(1,2) cm, linear-acintadas, erectas, ligeramente acanaladas, verdes, glaucas, glabras, portando una banda blanquecina (1-3 mm) a lo largo del nervio medio, con el ápice marcescente, coetáneas con las flores. Escapo floral (sin incluir las flores) (2)3-11(19) × 0,3-0,4 cm, erecto, de un verde glauco, liso y glabro. Inflorescencia corimbo-racemosa, (3)4-11 × (2)3-8 cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con (3)4-18(21) flores; brácteas (20)30-70 × (4)5-10(12) mm, de más cortas a más largas que los pedicelos, ovado-lanceoladas o triangulares, con el ápice agudo-acuminado, membranosas con varios nervios verdosos; pedicelos florales erecto-arqueados, los inferiores (21)25-45(55) mm, los



**Fig. 131.** *Ornithogalum baeticum* (Grazalema, Cádiz, España): **a.** Flor, vista frontal; **b.** Flor, vista dorsal; **c.** Vista general; **d.** Bráctea; **e.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **f.** Gineceo; **g.** Cápsula, vista lateral; **h.** Cápsula, vista apical; **i.** Cápsula, sección transversal; **j.** Porción de la hoja; **k.** Bulbo. Escalas = 1 cm.

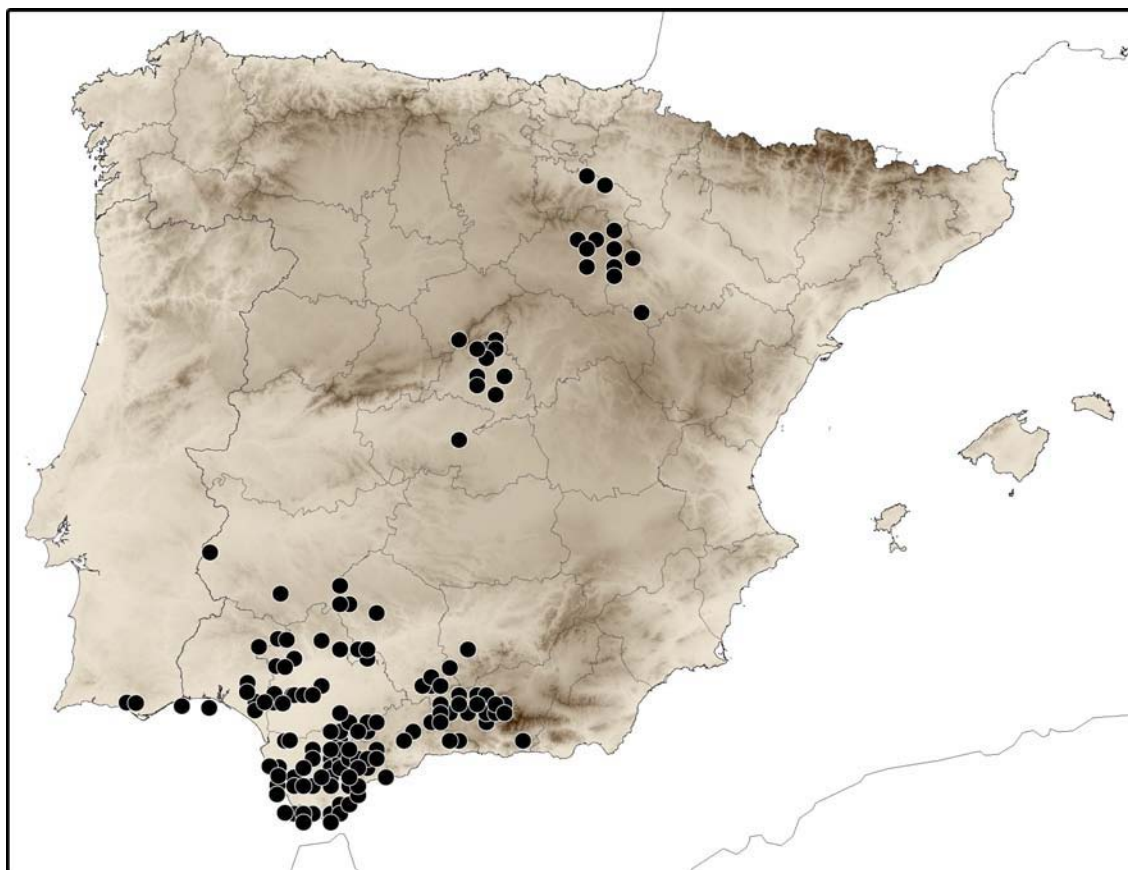
medios (17)20-40(48) mm y los superiores (3)6-25(35) mm; pedicelos fructíferos (15)20-55(60) mm, arqueado ascendentes. Flores 30-40 mm de diámetro, poco fragantes; tépalos blancos en su cara interna y blancos con una banda verde a lo largo del nervio medio en la cara externa, agudos; los externos lanceolado-obovados, (16)17-25(27) × 5-9(10) mm, con banda verde (2)2,5-4,5(5) mm de anchura; los internos lanceolados, (15)16-24(27) × (4)4,5-8(9,5) mm, con banda verde (0,7)1-3 mm. Estambres 6, ½ a 2/5 de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, lanceolado-acintados, con su mayor anchura en la mitad basal y estrechándose progresivamente hacia el ápice; los externos 7-10(12) × 1,5-2(2,2) mm; los internos (7,5)8-11(12) × (1,8)2-2,5(3) mm, un poco más largos y anchos que los externos; anteras dorsifijas, de un amarillo pálido o blanquecino, (2)2,5-3(4) × 0,7-1 mm. Ovario 4-6(7) × 3-4(5) mm, de un verde claro, obovado o cilíndrico, truncado en el ápice, con seis costillas agrupadas por pares y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, (3,8)4-6 mm; estigma ligeramente trígono y glandulífero. Cápsula (10)12-20(22) × (6)8-13 mm, oblonga a obovada, trígona, truncada en el ápice, presentando seis costillas agrupadas por pares, con surcos no septales obtusos o aplanados y con dehiscencia trivalvar. Semillas 15-30(35) por fruto ( $\bar{X}=24$ ), (2)2,3-2,6(2,8) × (1,4)1,5-1,8(1,9) mm, de color negro o marrón acaramelado, brillantes, globosas, fuertemente apiculadas, con peso (2)2,5-4(4,9) mg; testa de tipo 1 (reticulada), cuyos retículos están formados por crestas muy prominentes, donde se aprecian las paredes celulares contiguas.

*Número de cromosomas:*  $2n=54$  (RUIZ REJÓN, 1974, 1978 ut *O. umbellatum*).  $2n=50$  (RAAMSDONK, 1986 ut *O. algeriense*).  $2n=52$  (MORET & GALLAND, 2002 ut *O. algeriense*).

*Biología:* Florece de marzo a junio, incluso julio en zonas elevadas. La fructificación abarca de mayo a julio o agosto. Esta especie no suele presentar bulbillos de multiplicación, aunque a veces aparecen bulbos gemelos en bajo número, debido a condiciones ambientales especiales como transplante o sequía.

*Ecología:* Desde pastizales montanos o bosques abiertos a zonas litorales y marismas, buscando enclaves soleados y algo pedregosos. Parece mostrar predilección por las zonas más cálidas. En la Península Ibérica habita de 10 a 1600 m de altitud. En Marruecos, llega a los 2600 m en el Alto Atlas.

**Distribución:** Norte de África (Marruecos y Argelia) y Península Ibérica. Las poblaciones ibéricas se localizan mayoritariamente en el sur peninsular (Andalucía, excepto Almería y el este de Granada y Jaén), aunque presenta algunas poblaciones disyuntas en el centro y norte peninsular (alrededores de Madrid y de la Sierra del Moncayo en el Sistema Ibérico) (Fig. 132).



**Figura 132.** Mapa de distribución de *O. baeticum* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbario y a poblaciones naturales.

**Observaciones:** Esta especie presenta una gran variabilidad morfológica en sus hojas, flores e inflorescencia. Por ello, a menudo resulta difícil diferenciarla de *O. bourgaeaenum*, aunque la longitud del estilo de *O. baeticum*, de ordinario igual o mayor que 4 mm, la morfología de su cápsula, oblonga, más larga que ancha y con los surcos no septales aplanados, y el color glauco de sus hojas jóvenes hace que estas dos especies queden bien diferenciadas. Cabe destacar que los ejemplares estudiados de las poblaciones del norte peninsular siempre fueron ejemplares pequeños, probablemente debido a su hábitat más exigente. Las poblaciones actuales de esta especie son numerosas y están compuestas por muchos ejemplares, por lo que no parece que



presente peligros de conservación a corto o medio plazo. En cambio, las poblaciones disyuntas de *O. baeticum* en el norte peninsular son escasas y están constituidas a menudo por pocos ejemplares, lo que aconsejaría un seguimiento para evaluar sus riesgos de declinación o extinción. Catalogación UICN (2001): LR lc.

#### *Material estudiado:*

**ESPAÑA: Badajoz:** Bienvenida, Sierra de Bienvenida, 21-IV-1994, 700-750 m, 29SQC4840, *E. Rico, F. Amich et al.*, VI Itinera Mediterranea, nº 348 (MA 717968); Olivenza, Sierra de Alor, 19-IV-1973, 600 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355364); Usagre, 10-V-1971, *B. Casaseca* (OVI 05302). **Cádiz:** Villaluenga del Rosario, Llanos del Republicano (P.N. Grazalema), 01-V-2003, 840 m, 30STF9063, *M. Mart. Azorín* (ABH 47137); Villaluenga del Rosario, Puerto del Correo (P.N. Grazalema), 01-V-2003, 1000 m, 30STF9161, *M. Mart. Azorín* (ABH 47136); Barbate de Franco, 25-IV-1979, 10 m, TF3809, *Akina, Barra, López & Morales* (MA 503052); Grazalema, Coros, 13-V-1983, TF8874, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (MA 469109); La Almoraima, 03-V-1950, (GDA 37608); Jimena de la Frontera, río Hozgarganta cerca del pueblo, 26-III-2005, 30STF7934, *M. Martínez Azorín* (ABH 50149); Alcalá de los Gazules, Los Alcornocales, Las Tejas, 15-IV-2005, 30STF64, *P. Rico* (ABH 50145); Alcalá de los Gazules, Los Alcornocales, El Picacho, área recreativa, 24-III-2005, 400 m, 30STF6345, *M. Martínez Azorín & E. Azorín* (ABH 50136); Ronda, 16-V-1989, 600 m, *E. del Castillo* (BC 814761); Sierra del Pinar, 03-V-1989, 1000 m, *E. del Castillo* (BC 814762); Ubrique, Casa de la Patilla, 30-IV-1983, TF8158, *A. Aparicio & S. Silvestre* (BC 806294); Camino al Caño del Agua, presa del Guadarranque, 01-V-1974, *A. Asensi & B. Díez* (MGC 1080); El Cobre, Algeciras, IV-1980, *E. Salvo Tierra* (MGC 6803); Sotogrande, 09-IV-1971, *S. Holmdahl* (MGC 50633); Arcos de la Frontera, P.N. Los Alcornocales, carretera Algar-El Bosque, antes del Pantano de los Hurones, Loma de Getona, 30-IV-1998, 250 m, 30STF7267, *A.V. Pérez-Latorre, P. Navas, B. Cabezudo, Y. Gil & D. Navas* (MGC 46361); Alcalá de los Gazules, cercanías del pueblo, 08-IV-2001, *M.C. Canca* (MGC 51924); Conil, carretera que sale de Naueros y llega a la carretera que une Chiclana con Vejer, poco antes del cortijo de Lonchar, 27-III-2003, *A. Asensi & F. Casimiro, Soriquer Solanas* (MGC 54102); Algodonales, Sierra de Lijar, 19-IV-1979, 800 m, *A. Aparicio* (MGC 9146); Jimena de la Frontera, Río Hozgarganta, 22-III-1986, TF7442, *J. Cuenca* (MGC 19461); Tarifa, P.N. Los Alcornocales, El Bujeo, 22-IV-1999, 450 m, TE7195, *A.V. Pérez-Latorre, D. Navas, P. Navas & Y. Gil* (MGC 47583); Entre Grazalema y Villaluenga del Rosario, 14-III-1980, *C. Luis et al.* (SEV 120135); Entre Grazalema y Ronda, 19-III-1969, *P.E. Gibbs* (SEV 120143); Grazalema, base del Cerro de San Cristóbal, 23-V-1966, *E.F. Galiano* (SEV 120142); Entre Zahara y Grazalema, entre el Puerto Acebuches y la Campronera, 30-III-1980, *A. Martínez* (SEV 79628); *Ibidem*, 30-V-1981, *A. Martínez* (SEV 120145); Grazalema, pinsapar, 19-IV-1974, *B. Cabezudo & E. Dominguez* (SEV 120216); El Gastor, S<sup>a</sup> del Gastor, 29-V-1983, TF2980, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217441); Grazalema, Cerro el Montón, A<sup>o</sup> los Ballesteros, 14-V-1983, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217439); Benamahoma, El Descansadero, 26-III-1983, TF8071, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217450); Villaluenga del Rosario, Casa el Chaparral, 12-V-1984, 950 m, TF8662, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217443); Villaluenga del Rosario, S<sup>a</sup> del Caillo, subida Casa del Cao, 22-VI-1984, 1100 m, TF8765, *A.*

*Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217406); Zahara, S<sup>a</sup> Margarita, 28-III-1983, TF8076, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217405); Zahara, Peñón de los Toros, A<sup>o</sup> Parralejo, 28-III-1983, TF8177, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217403); Entre Zahara y Grazalema, laderas del Monte Prieto, vertiente NE, 29-V-1983, 700-800 m, TF87, *A. Martínez* (SEV 217460); El Bosque, A<sup>o</sup> del Amarguillo, 13-IV-1983, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217401); Benaocaz, S<sup>a</sup> de la Silla, 10-IV-1983, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217402); Benaocaz, Ruinas de Tavizna, 13-IV-1983, TF7967, *A. Aparicio* (SEV 217457); El Bosque, S<sup>a</sup> Albarracín, Cerro del Ponce, 20-V-1983, TF7870, *A. Aparicio* (SEV 217452); Grazalema, S<sup>a</sup> del Endrinal, 02-VI-1983, 900-1500 m, TF8768, *A. Aparicio* (SEV 217453); Zahara, Cjo. El Correadero, 29-III-1983, TF7779, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217454); Grazalema, IV-1983, *J. Pastor* (SEV 90413); Grazalema, Puerto de las Palomas, parte baja de Los Coros, 21-IV-1980, TF8774, *J.A. Devesa, F. García & S. Silvestre* (SEV 121688); Grazalema, Sierra del Pinar, parte alta del Pico del Pinar, 20-V-1961, TF8774, *J.A. Devesa, F. García & S. Silvestre* (SEV 120208); Carretera de Benamahoma a Grazalema, 24-III-1978, *M.L. Díaz* (SEV 121788); San Roque to Jimena de la Frontera, c. 10 km from San Roque, 18-III-1969, *P.E. Gibbs* 69.64 (SEV 7156); Jimena de la Frontera, 19-IV-1982, 250 m, *P. Quirós* (SEV 120451); Entre Ubrique y cruce de Jimena, 17-V-1979, *P. Candau & I. Fernández* (SEV 120466); Ubrique, Casa de la Patilla, 20-IV-1983, TF8158, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217456); Ubrique, Casa de la Patilla, 30-IV-1983, TF8158, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217455, SEV 217442); Algodonales, Sierra de Líjar, 19-IV-1979, 800 m, *A. Aparicio* (SEV 58790); Algodonales, Sierra de Líjar, II-1975, *S. Silvestre* (SEV 120220); Algodonales, Sierra de Líjar, 08-III-1980, 500-800 m, *A. Aparicio* (SEV 60092); Algodonales, Sierra de Líjar, 11-V-1980, 500-800 m, *A. Aparicio* (SEV 58791); Algodonales, Cerro de la Tinajuela, 19-IV-1983, TF8055, *A. Aparicio* (SEV 217447); Algodonales, Sierra de Líjar, 19-V-1978, *B. Cabezudo, J. Rivera & S. Silvestre* (SEV 120139); Olvera, S<sup>a</sup> de Líjar, 17-II-1983, TF8889, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217451); P.N. Los Alcornocales, 15-V-2002, *I. Mendoza Segura* (SEV 217446); Sierra del Aljibe, Puerto de Gáliz, 18-IV-1977, TF64, *S. Silvestre* (SEV 121821); Alcalá de los Gazules, Puerto de Galis, 24-III-1979, *M.J. Díez & T. Luque* (SEV 121729); Carretera de Alcalá de los Gazules a Puerto de Gáliz, 16-IV-1978, *A. Martínez* (SEV 120207); Entre Paterna y Alcalá de los Gazules, 26-III-1982, *M.J. Díez, P. Murillo & C. Romero* (SEV 120133); Pantano del Guadalcacín, presa, 08-III-1974, 100 m, *S. Silvestre* 153/74 (SEV 19907); Caños de la Meca, 01-IV-1980, *F. Amor & A. Barroso* (SEV 120144); Carretera entre Zahara y Barbate, 01-IV-1980, *F. Amor & A. Barroso* (SEV 120454); Medina Sidonia, en la carretera de Algeciras, 24-III-1970, *E.F. Galiano, S. Silvestre & B. Cabezudo* (SEV 121786); Chiclana de la F. Cabo Roche, 27-III-1981, QA5621, *C. Romero & S. Silvestre* (SEV 120229); Benaocaz, rio Tavizna, Molino de Angostura, 13-IV-1983, TF7968, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217449); Tarifa, Puerto del Cabrito, 27-III-1969, *V.H. Heywood, D.M. Moore et al.* 162 (SEV 13678); Bolonia, S<sup>a</sup> de la Plata, 19-III-1983, TF5101, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217440); Algeciras, Sierra La Palma, Puerto de los Alacranes, 22-IV-1980, 500 m, *J. Arroyo & J.M. Gil* (SEV 67675); Los Barrios, Sierra de la Luna, entre La Alcarria y Las Gargantillas, 02-V-1980, 250 m, *J.A. Devesa, J.M. Gil, C. Romero & S. Silvestre* (SEV 67677); Los Barrios, carretera de Algeciras a Los Barrios, km 6, 19-III-1981, 60 m, *J. Arroyo, V. Fernández & J.M. Gil* (SEV 67676); San Roque, El Almendral, IV-1955, *D.M.C. Brinton-Lee* (SEV 82486); San Roque, Sierra Carbonera, 17-IV-1974, 300 m, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120453); San Roque, 30-III-1970, *E.F. Galiano et al.* (SEV 120209);

San Fernando, Salinas, 20-III-1975, *E.F. Galiano et al.* (SEV 120147); Chiclana, pinares de La Barrosa, 24-III-1968, *N. Gutiérrez, S. Silvestre & B. Valdés* 1233/68 (SEV 20123); Chiclana, 01-IV-1980, *F. Amor & A. Barroso* (SEV 120452); Chiclana, Pinar del Hierro, 28-III-1968, *M. Beliz, E.F. Galiano, S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 95204); Entre Puerto Real y Chiclana de la Frontera, 22-III-1978, *J.A. Devesa* (SEV 120221); Entrada al Puerto, Cerros, 24-III-1979, *M.J. Díez & T. Luque* (SEV 120459); Puerto Real, Laguna cerca de la casa de Sta. Ana, 27-III-1981, QA5446, *C. Romero & S. Silvestre* (SEV 120462); Entre Puerto de Santa María y Puerto Real, 13-IV-1978, *T. Luque & B. Valdés* (SEV 121687); Entre Jerez de la Frontera y El Puerto de Sta. María, 09-III-1978, *J. Pastor, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120211); Carretera de Medina Sidonia, en los alrededores de Jerez, km 7, 24-III-1970, *E.F. Galiano, S. Silvestre et al.* (SEV 121795); Chiclana de la Frontera, Ermita de Sta. Ana, 27-III-1981, QA5534, *C. Romero & S. Silvestre* (SEV 120222); Entre Puerto de Santa María y Puerto Real, 24-III-1968, *N. Gutiérrez, S. Silvestre & B. Valdés* 1226/68 (SEV 20127); Entre Puerto de Santa María y Puerto Real, 27-III-1969, *E.F. Galiano, P. Gibbs & B. Valdés* (SEV 120138); Puerto de Santa María, 28-III-1969, *E.F. Galiano & B. Valdés* (SEV 120150); Entre Sevilla y Jerez, El Cuervo, 24-III-1968, *N. Gutiérrez, S. Silvestre & B. Valdés* 1195/68 (SEV 20126); San José del Valle, 15-IV-1975, *S. Silvestre & S. Talavera* (SEV 120213); Sierra de la Plata, El Chaparral, 06-IV-1974, *S. Silvestre & S. Talavera* (SEV 120210); Cerros cerca de Bornos, 08-IV-1974, 370 m, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 217459); Algeciras, IV-1914, *F. Beltrán & C. Vicioso* (MA 21768); Algeciras, *E. Batalla* 1061 (BC 145968); Sierra de Grazalema, 10-IV-1981, *I. Soriano* 1977 (BCN 46245). **Córdoba:** Estación del Zújar, 23-IV-1982, *J.A. Devesa, T. Luque & B. Valdés* (SEV 120228); Los Blázquez, Rivera del Zújar, 23-IV-1982, *J.A. Devesa, T. Luque & B. Valdés* (SEV 120457); Bélmez, Sierra Palacios, 24-III-1978, *J. Pastor* (SEV 79638); Bélmez, Sierra Palacios, 04-IV-1980, *J. Varela* (SEV 121787); Espiel, Arroyo del Valle y faldas del Cerro del Molino, 20-IV-1979, *M.J. Díaz, P. Fernández & J. Muñoz* (SEV 120465); Fuenteovejuna, 28-IV-1979, *E.F. Galiano, A. Ramos & R. Elvira* (SEV 121727); Posadas, río Guadalueros, 28-III-1980, *P. Fernández & J. Varela* (SEV 120214); Entre Palma del Río y Hornachuelos, 21-III-1978, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 217426); Priego de Córdoba, desfiladero de Las Angosturas, 30-III-1979, *M.L. Díaz, E. Domínguez & J. Muñoz* (SEV 121818); Priego de Córdoba, desfiladero de Las Angosturas, 29-III-1980, *J. Muñoz & R. Tormo* (SEV 121685); Cabra, La Sierra, El Mojón, 30-IV-1982, *J. Arroyo* (SEV 86932); Cabra, 03-V-1918, *C. Vicioso* (BC 61959, MA 21767); Arroyo Guadalbaida, Cerro Gordo, 28-III-1980, *P. Fernández & J. Varela* (SEV 120219); Arroyo Guadalbaida, desembocadura, 28-III-1980, *P. Fernández & J. Varela* (SEV 79635); Entre Fuencubierta y Fuente Palmera, 16-III-1979, *J. Muñoz & J. Varela* (SEV 120140); Carretera de Zuheros a Luque, 23-II-1978, *M.L. Díaz, E. Domínguez et al.* (SEV 121686). **Granada:** Sacromonte, cerca de la capital, 08-V-1949, *Muñoz Medina* (GDA 37593, MA 345622); Güejar-Sierra, Laguna de la Trinchera, 12-V-1989, 30SVG6013, *M<sup>a</sup> T. Vizoso & M. Zea* (GDA 44139, GDA 44131); Sierra de Loja, Charco Alcantar, 04-V-1989, 30SUG9408, *M<sup>a</sup> T. Vizoso Paz, M<sup>a</sup> V. García Caro & M<sup>a</sup> J. Salinas* (GDA 44138); Cerros del Sol, V-1949, *J. Muñoz Medina* (GDA 37594); Iznalloz, subida al Cerro del Frage, vertiente noroeste, 28-V-1989, 1160 m, 30SVG4739, *L. Gutiérrez & F.J. García* (GDA 44132); Loja, base del Hacho, orientación sur, 13-III-2001, 650 m, 30SVG0015, *L. Baena & C. Morales* (GDA 44118); Dehesa del Generalife, valle del río Darro, vereda que va a Jesús del Valle, orientación NE., 31-III-2001, 914 m, 30SVG4915, *L. Baena & C. Morales* (GDA 44117); Dílar, Ermitas Viejas, 14-

V-2001, *F. Cara* (GDA 44058); Ídem, *N. Naranjo Suárez* (GDA 44059); Sierra de Loja, Cerro de la Picharra, 25-III-1989, 30SUG9712 *M<sup>a</sup> T. Vizoso & M. Zea* (GDA 44140); Cogollos de Vega, camino al cortijo de Carialfaquín, 14-IV-1988, 1100 m, 30SVG5025, *L. Cano* (GDA 21246); Cogollos de Vega, 28-III-1988, 1010 m, 30SVG4925, *O. Socorro & L. Cano* (GDA 21245); Granada, Fuente del Avellano, 17-IV-1988, *A. González, I. Passas & F. Gutiérrez Ureña* (GDAC 32581); Granada, Cuesta del Avellano, 15-V-2002, *J. Martínez Sola* (GDA 046674); Fuente del Avellano, 24-II-2001, *D. Nieto & R. Navajas* (GDA 44057); Sierra Elvira, 23-III-1989, 30SVG3922, *M<sup>a</sup> T. Vizoso Paz & A. Vizoso González* (GDA 44137); Cogollos de Vega, Las Escurridizas, 22-III-1988, 1060 m, 30SVG5028, *O. Socorro & L. Cano* (GDA 21244); Puerto de los Alazores, base de la S<sup>a</sup> Gorda de Loja, A-341, km 10, 20-IV-2004, 881 m, 30SUG8901, *C. Morales, C. Quesada, L. Baena & M.T. Vizoso* (GDA 48792); Cerca de Huetor-Santillán, 05-V-1981, *M. Galvez & A. Caballero* (GDAC 14257); Granada, Llano de la Perdiz, 09-IV-1988, *P.A. Burgos & P. Jiménez* (GDAC 32756); Cádiar, valle del río Cádiar, bajo el pueblo, 05-IV-2001, 700 m, 30SVF8387, *C. Morales, C. Quesada, L. Baena & M<sup>a</sup> T. Vizoso* (GDA 44120); Montefrío, Illora, base de la S<sup>a</sup> de Parapanda, 18-V-2000, 1500 m, 30SVG1830, *C. Morales, C. Quesada, L. Baena & E. Linares* (GDA 42849); Alrededores de Granada, IV-1963, *J. Varo* (GDAC 778); S<sup>a</sup> de Alfacar, IV-1963, *F. Valle* (GDAC 10026); Sierra Nevada, Hotel del Duque, 01-V-1968, 1170 m, *C. Morales* (GDAC 780); Sierra Elvira, V-1968, *J. Varo* (GDAC 1937); Tocón, prox. Cluentar-Granada, 14-IV-1983, *M. Cueto* (GDAC 15751); Loja, Ventorros de San José, 14-IV-1985, *R. Mendoza Castellón* (GDAC 26672); Atarfe, S<sup>a</sup> Elvira, Collado Ventanas, 900 m, 30SVG3622, *F.B. Navarro & M.N. Jiménez* (GDA 52933); Colomera, Cerro Cauro, 01-V-2007, 1200 m, 30SVG3339, *F.B. Navarro & M.N. Jiménez* (GDA 52941); Sierra Tejeda, Llanos de la Alcaicería, 09-IV-1980, *J.M. Nieto* (MGC 7507); Ibídem, 09-V-1980, (MGC 20325); Alhama de Granada, P.N. Sierra Tejeda, Almijara y Alhama, Las Llanadas, 14-V-2004, 1500-1600 m, 30SVF1083, *G. Caballero, A.V. Pérez-Latorre & O. Gavira* (MGC 59618); Granada, Sacromonte, cerca de la capital, 08-V-1949, *Muñoz Medina* (MA 163983); Granada, Llano de la Perdiz, 16-IV-2006, 1016 m, 30SVG506145, *M. Mart. Azorín* (ABH 51029); La Alfaguarda, V-1981, (SEV 217425); Sierra de Alfacar, Viznar, 02-V-1979, 1000 m, *F. García, T. Luque & B. Valdés* (SEV 121820); Beas de Granada, 06-V-1966, *S. Silvestre* (SEV 19736); Sacromonte, cerca de la capital, 08-V-1949, *Muñoz Medina* (BC 116460); Sacromonte, cerca de la capital, 08-V-1949, *Muñoz Medina* (BCN 46317); Sacromonte, cerca de la capital, 08-V-1949, *Muñoz Medina* (BCN 46316). **Guadalajara:** Uceda, puente del río Jarama, 23-IV-1987, 30TVL5921, *R. Morales 76RM, P. Blanco & S. Cirujano* (MA 448342). **Huelva:** Palma del Condado, 16-III-1968, *J. Borja, J. Izco & J. Mansanet* (MA 258866, VAL 128486); Palma del Condado, 18-III-1968, (VAL 142593); Pinar de Bolullos del Condado, 19-III-1966, *E.F. Galiano & J. Novo* (SEV 120146); Carretera de Almonte al Parador, 21-III-1982, *J. Herrera* (SEV 120215); Entre Valdeflores e Higuera de la Sierra, Dehesa la Corchuela, 26-IV-1975, *B. Cabezudo* (SEV 115538); Punta Umbría, 20-III-1982, *M.J. Díez* (SEV 120206); Entrada a Santa Olalla, 18-V-1978, *P. Candau, J. Díez et al.* (SEV 120225); Ayamonte, isla Canela, 06-IV-1979, *J. Díez, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 121728); El Rocío, Coto del Rey, Almonte, Puente del Ajolí, 20-III-1981, *J.A. Devesa, I. Fernandez, T. Luque, J. Pastor & S. Talavera* (SEV 61975). **Jaén:** Jaén, La Imora, 21-IV-1986, 600 m, 30SVG2782, *A. Crespi* (BCN 46315, MA 505399, MGC 33940, VAL 77746); Ibídem, *C. Amezcúa & C. Fernández* (OVI 18928); Prox. Estación de Alcaudete, 10-IV-1984, 500 m, *M. Ortiz & F. Valle* (GDAC

17850). **La Rioja:** Zubia, 04-05, (MA 21804); Logroño, Recajo, rives de l'Ebre, 10-V-1923, *H. Elías* (BCN 46329, BCN 46318). **Madrid:** Soto del Real, 01-V-1981, *D. Sánchez Mata* (OVI 10587); Alcalá, (GDA 37610); Herbazales de El Pardo, 04-V-1940, *S. Rivas Goday* (MA 202207); Rivas de Jarama, 28-IV-1918, *C. Vicioso* (MA 21808); Lagunas de la Moncloa, 12-IV-1919, *H. Villar* (MA 158388); Soto del Real, 01-V-1981, *D. Sánchez Mata* (MA 258223); San Agustín de Guadalix, 04-IV-1981, 750 m, 30TVL4806, *J.C. Moreno Sáiz* (MA 451749); Guadalix de la Sierra, 860 m, 30TVL4012, *F. Gómez Manzaneque* (MA 453059); El Vellón, 12-V-1989, 870 m, 30TVL5213, *F. Gómez Manzaneque* (MA 453060); Redueña, 01-V-1983, 910 m, 30TVL5016, *F. Gómez Manzaneque* (MA 453058); Guadalix de la Sierra, 08-IV-1983, 860 m, 30TVL3912, *F. Gómez Manzaneque* (MA 453057); Rivas de Jarama, 22-IV-1979, *J. Díez, S. Silvestre & J. Ubera* (SEV 120212). **Málaga:** Estepona, S<sup>a</sup> Bermeja, subida al pico Reales, 12-V-2005, 1200 m, 30SUF0239, *M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 50150); Sierra Bermeja, 20-V-1919, *E. Gros* (MA 21776); La Joya, 27-IV-1984, *A. Aguilera* (VAL 5529); Cortes de la Frontera, La Saucedá (P.N. Los Alcornocales), 02-V-2003, 550 m, 30STF6846, *M. Martínez Azorín* (ABH 47135); Yunquera, camino de El Burgo, 26-III-1977, 800 m, 30SUF26, *F. Pérez Raya* (MA 432151); Sierra de las Nieves, 23-IV-1987, 900-1000 m, 30SUF34, *S. Castroviejo* 9979SC (MA 376299); Cortes de la Frontera, Peñón del Berrueco, 14-IV-1983, TF8355, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (MA 469108); Antequera, El Torcal de Antequera, 06-VI-1989, 30SUF6395, *M<sup>a</sup> T. Vizoso Paz & J.C. de la Rosa Alamos* (GDA 44171); El Burgo, S<sup>a</sup> de las Nieves N, mirador del Guarda Forestal, 08-IV-2005, 30SUF2273, *A. Martínez & E. Azorín* (ABH 50148); Ronda, La Nava de San Luis, 04-V-1974, *A. Asensi & B. Díez* (MGC 1077); Cañete La Real, Las Ventanas, 06-IV-1993, 600-700 m, UF1795, *B. Cabezudo & P. Navas* (MGC 35963); Ronda, Sierra de las Nieves, camino Quejigales-Torrecilla, 24-IV-1988, *E. Salvo & A. Escámez* (MGC 43152); Benaoján, Sierra del Palo, vereda entre la Fuente del Saucillo y el Mayo del Artesán, 25-V-2002, 1140 m, 30STF9462, *M. Becerra, F. Sánchez Tundider* (MGC 51981); La Nava de S. Luis, Sierra de la Nieve, 23-IV-1987, *B. Díez Garretas & A. Asensi* (MGC 22048); Antequera, detrás de la Torcalina (Boca del Asno), Puerto de las Escaleruelas, Carboneras, 28-IV-1984, *J. Carreira & D. Herrera* (MGC 44800); Antequera, Torcal de Antequera, río de la Villa, 11-IV-1987, *Solín & Carreira* (MGC 41246); Cortes de la Frontera, arroyo de La Saucedá, 03-V-1975, TF64, *A. Asensi & B. Díez* (MGC 2828); El Burgo, Sierra Blanquilla, ctr. El Burgo-Ronda, cortados junto a la carretera pasado la Venta Añoreta, 02-V-1996, *A. Pérez-Latorre & D. Navas* (MGC 43595); Parauta, P.N. Sierra de las Nieves, proximidades al cortijo Conejeras-Carboneras, llanos del cortijo, 08-IV-1997, 1100 m, 30SUF1359, *P. Navas, Y. Gil, A.V. Pérez-Latorre & D. Navas* (MGC 45163); Montejaque, El Quejigal, 05-V-1991, *Martín & Soria* (MGC 31992); Casares, playa de Casares, 07-IV-1976, UF02, *A. Asensi & B. Díez* (MGC 3402); Sierra de Almola, Cartagima, 23-V-1932, *L. Ceballos & C. Vicioso* (MA 21772); Málaga, Sierra del Hacho, 10-VII-1974, 600-800 m, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 119867); Benaoján, finca el Baldío, 11-V-1984, 1000 m, TF9463, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217404); Cortes de la Frontera, Peñón del Berrueco, 14-IV-1983, TF 8355, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217448); Ronda, Los Alcornocales, 29-IV-1983, TF9672, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217444); Ronda, Pto. de Montejaque, 04-IV-1983, TF9074, *A. Aparicio & S. Silvestre* (SEV 217445); Ronda, bei Ubrique, Strabenrand an der Strabe von Ubrique nach Cortes de la Frontera, 14-V-1985, *H.J. Conert, R. Döring, S. Fleckenstein & W. Lobin* 1185 (SEV 131694); Alrededores de Ronda, en la ctra. a S. Pedro de Alcántara,

02-V-1969, 800 m, *E.F. Galiano, P. Gibbs, S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 127183); El Burgo, Sierra Prieta, 17-IV-1973, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120149); Cortes de la Fra., Cortijo las Alegrías, 14-IV-1983, TF8854, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (SEV 217400); Casares, 17-IV-1974, 500 m, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120456); Riscos de Cartajima, 1000 m, UF0658, *D. Montilla* (SEV 217458); Alpandeire, Puerto de Encinas Borrachas, 16-IV-1987, 1000 m, 30SUF0261, *D. Montilla* (MGC 40529); Ronda, Sierra de las Nieves, camino del Cortijo de Quejigales a la Cañada del Cuervo, 03-IV-1997, 1250 m, 30SUF1762, *A.V. Pérez-Latorre, Y. Gil & P. Navas* (MGC 45165); Ronda, 06-V-1889, *E. Reverchon* 305 (COD); Sierra Bermeja, cerro La Real, 20-V-1919, *Gros* (BC 61963); Ronda, 06-V-1889, *E. Reverchon* 305 (MA 21775). **Navarra:** Mendavia, 10-IV-1988, 350 m, 30TWN5502, *B. Fz. De Betoño & J.A. Alejandre* (MA 484245); Mendavia, 05-V-1986, 360 m, 30TWM7497, *J. A. Alejandre* (MA 366039); Viana, 03-V-1986, 365 m, 30TWN5502, *J. A. Alejandre* (MA 366021); Viana, embalse de las Cañas, 12-IV-1985, 370 m, 30TWN5702, *C. Aedo* (MA 621550); Viana, Cicujano, Escuela Agraria, 11-V-2006, 375 m, 30TWN577026, *P.M. Uribe-Echeberría* (ABH 51044). **Segovia:** La Granja?, 01-VI-1893, *A.E. Lomax* (MA 21803). **Sevilla:** Carmona, V-1968, *Izco, Borja & Mansanet* (VAL 142608); Entre Aznalcázar y Bolullos, 28-III-1974, *B. Cabezudo* (MA 465692); Alcalá de Guadaira, Ermita de San Roque, 06-IV-2005, 100 m, 30STG5235, *M.A. Alonso, A. Juan, J. Monerris & J.J. Montoya* (ABH 50984); Alcalá de Guadaira, Ermita, 05-IV-2005, 30STG4836; *A. Juan & M.A. Alonso* (ABH 50073); Almadén de la Plata, Finca El Berrocal, Arroyo Quevedo, 05-IV-1982, *A. Aparicio, F. García & S. Silvestre* (SEV 121817); Constantina, Arroyo Guadalbarcar, 07-IV-1984, *I. López, J.A. Serveto & C. Vázquez* (SEV 105382); Constantina, 12-IV-1981, *P. Escoba, M. López & R. Luque* (SEV 120224); Castilblanco de los Arroyos, Arroyo del Carpio, 28-III-1981, *C. Andrés, A. Cobo et al.* (SEV 120460); Puebla de los Infantes, Arroyo Tamujoso, 11-IV-1982, 100-400 m, *M. Barrera, T. Caballero et al.* (SEV 120132); El Garrobo, 01-IV-1979, *I. Fernández* (SEV 79629); Alcalá de Guadaira, bordes de la carretera Sevilla-Málaga, 24-III-1969, *E.F. Galiano & B. Valdés* (SEV 120148); El Garrobo, 21-III-2002, *I. Mendoza Segura* (SEV 217462); Sevilla, Universidad Laboral, alrededores, 12-III-1980, *T. Luque & B. Valdés* (SEV 217461); Coria del Río, 23-III-1968, *S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 20125); Coripe, Peñón de Zafmagón, 18-III-1984, *Martín, Muñoz, Ordoñez & Sequeiros* (SEV 105949); Entre Morón y Pruna, 18-III-1977, *E. Ruiz de Clavijo* (SEV 31981); Villamanrique de la Condesa, Raya Real y camino, 05-III-1978, *J. Fernández & P. Lózar* (SEV 120463); Algámitas, Peñón de Algámitas, 01-VI-1975, *E. Ramos* (SEV 31998); Peñón de Algámitas, 22-V-1981, *I. Fernández, T. Luque & B. Valdés* (SEV 120461); Entre El Saucejo y Los Corrales, 14-IV-1978, *B. Cabezudo & E. Ruiz de Clavijo* (SEV 31958); Entre El Saucejo y Martín de la Jara, 10-IV-1969, 150 m, *E.F. Galiano et al.* (SEV 31963); Montellano, 28-III-1974, *P. Candau, J. Montero & B. Valdés* (SEV 31979); Entre Bolullos y Aznalcázar, 01-IV-1969, *P. Gibbs, S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 120137); Entre Aznalcázar y Bolullos, 28-III-1974, *B. Cabezudo* (SEV 120455); Entre Aznalcázar y la Venta del Cruce, 15-III-1984, *A. Gallardo, C. Gago et al.* (SEV 105947); Venta del Cruce, III-1976, *M.J. Gallego, J. García & E.R. Clavijo* (SEV 120226); Guillena, Arroyo Carrascosa, 22-III-1981, *J. Otal, M.J. Torrescusa et al.* (SEV 120223); Sierra de Espartero, Morón, 24-IV-1933, *C. Vicioso* (MA 21769); Castilblanco de los Arroyos, urbanización Las Minas, 17-IV-1981, *C. Andrés, M.A. Cobo et al.* (SEV 121726); Puebla de los Infantes, Arroyo Tamujoso, 11-IV-1982, 100-400 m, (SEV 125090); Prope Dos Hermanas, 21-IV-1895, *C. Pau* (MA 21770). **Soria:** Olvega, alto del puerto de la

Carrasca, 09-V-1993, 1180 m, 30TWM82, *G. Mateo* (VAL 80040); Ventosilla de San Juan, cerca de Cerro Tiñoso, 23-V-1995, 1200 m, 30TWM52, *Montamarta* (VAL 94895); Fuentelsaz, Cerro de San Juan, en la cima, 02-VI-1990, 1350 m, 30TWM43, *Montamarta* (VAL 86662); Deza, Sierra Miñana, 23-V-1988, 1100 m, 30TWL8095, *M.L. Gil Zúñiga & J.A. Alejandre* 1448/88 (MA 484247); Narros, vertiente norte de la Sierra del Almuerzo, 05-VI-1980, 1280 m, 30TWM6033, *Granzow 123 & Zaballos* (MA 258222); San Felices, V-1964, 800 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355424); Almarail, 01-VI-1968, 1000 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355376); Ciria, en las cercanías del castillo, 29-V-1988, 1040-1100 m, 30TWM8608, *M.L. Gil Zúñiga & J.A. Alejandre* 1153/88 (MA 484243). **Toledo:** Cigarral, junto al Barranco de la Degollada, 24-III-1982, 582 m, 30SVK1312, *P. Egidio* 476 (MA 433116). **Zaragoza:** Purujosa, S<sup>a</sup> del Moncayo, 11-VI-1988, 1362 m, 30TXM042193 (VAL 82451); Añón, Macizo del Moncayo, Sierra de la Muela, 17-VI-1989, 1500 m, 30TXM0219, *M.L. Gil Zúñiga & J.A. Alejandre* (MA 484224); Sierra de Atea, 30-V-1909, 1100 m, *B. & C. Vicioso* (MA 21797); Calcena, entre Corrales del Roble y Corrales de Valdenoria, 11-V-2006, 935 m, 30TXM047114, *P.M. Uribe-Echeberría* (ABH 51045).

**PORTUGAL: Algarve:** Loulé, estrada para o Barranco do Velho, acima do Olho de Agua, Cabeça Gorda, 20-III-1979, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* 15174 (MA 285478); Loulé, Amendoeira, Fonte Filipe, 20-III-1979, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* 15206 (MA 285477); Loulé, estrada para o Barranco do Velho, entre o cruzamento e a Amendoeira, 21-III-1979, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* 15254 (MA 285476); Loulé, estrada para o Barranco do Velho, margem esquerda da Rib<sup>a</sup> das Mercês, 22-III-1979, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* 15300 (MA 285475).

#### 7.2.6. *Ornithogalum bourgaeum* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1: 52. 1866

- = *O. monticolum* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1: 54. 1866 ≡ *O. tenuifolium* var. *monticolum* (Jord. & Fourr.) Rouy, Fl. France (Rouy) 3: 417. 1910 ≡ *O. umbellatum* subsp. *monticolum* (Jord. & Fourr.) O. Bolòs & Vigo, Fl. Països Catalans 4: 87. 2001 ≡ *O. orthophyllum* subsp. *monticolum* (Jord. & Fourr.) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot, Fl. Manual Països Catalans, ed. 3: 1224. 2005
- = *O. rigidulum* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1: 53. 1866
- = *O. alpestre* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1: 53. 1866
- = *O. propinquum* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1: 53. 1866 ≡ *O. tenuifolium* var. *propinquum* (Jord. & Fourr.) Rouy, Fl. France (Rouy) 3: 417. 1910

*Ind. loc.*: “Hab, in agris Hispaniae: *Plasencia*, ex clar. E. Bourgeau”.

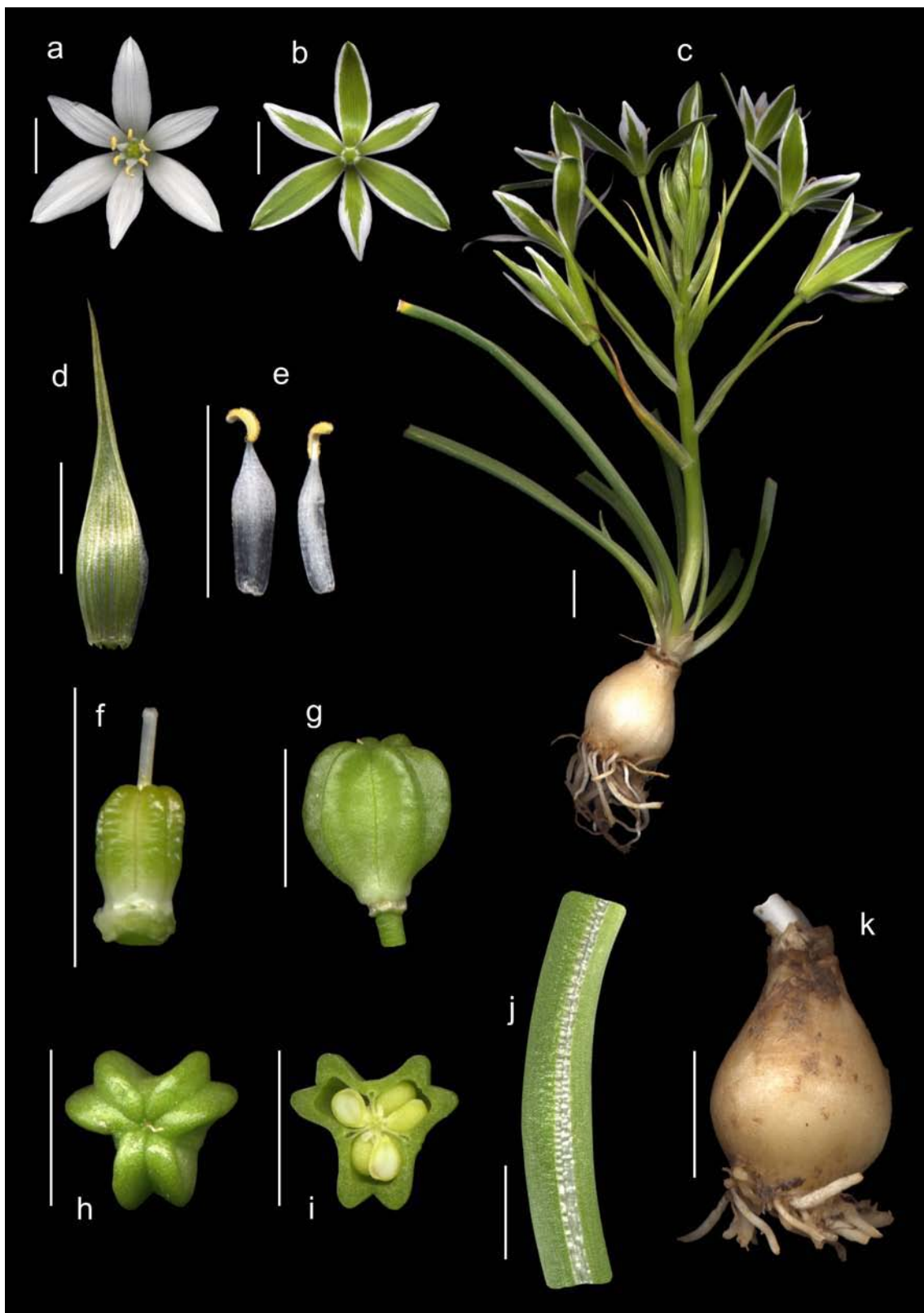
*Neotypus* (aquí designado): España, Cáceres, Plasencia, margen derecha del embalse de Plasencia, río Jerte, finca Navamojada, 390 m, pastos húmedos en encinares y

retamares, UTM: 29TQE525395, 07-IV-2007, *M. Martínez Azorín, A. Martínez & E. Azorín* (ABH 51301).

*Ilustraciones:* JORDAN & FOURREAU, Ic. Fl. Eur. 1: Tab.79 (1867); Fig. 133.

*Descripción:* Geófito. Bulbo (1,3)1,4-3,7(4,1) × (0,8)1-3(4) cm, ovoideo o esférico con túnicas externas de un marrón pálido o blanquecino, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos, a veces con división del bulbo principal en varias partes iguales incluidas en la túnica externa. Hojas (3)4-10(12), en roseta basal, (6)8-35(48) × (0,2)0,3-1(1,5) cm, linear-acintadas, erectas, ligeramente acanaladas, verdes, glabras, portando una banda blanquecina (0,2)0,5-1,5(2) mm a lo largo del nervio medio, con el ápice marcescente, coetáneas con las flores. Escapo floral (sin incluir las flores) (1,7)3-18(27) × 0,3-0,4 cm, erecto, de un verde glauco, liso y glabro. Inflorescencia corimboracemosa, (1,5)2-10(14) × (1,7)2,2-9(10) cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con (3)4-25(36) flores; brácteas (15)17-55(70) × (3)4-10(13) mm, de más cortas a poco más largas que los pedicelos, ovado-lanceoladas o triangulares, con el ápice agudo-acuminado, membranosas con varios nervios verdosos; pedicelos florales erecto-arqueados, los inferiores (10)17-65(80) mm, los medios (10)14-50(60) mm y los superiores (1)2-20(30) mm; pedicelos fructíferos (15)20-70(80) mm, arqueado ascendentes. Flores 30-35 mm de diámetro, poco fragantes; tépalos blancos en su cara interna y blancos con una banda verde a lo largo del nervio medio en la cara externa, agudos; los externos lanceolado-obovados, (9)12-24(27) × (3)4-8(10) mm, con banda verde 2-5(7) mm de anchura; los internos lanceolados, (8)11-22(26) × (3)3,5-6,5(8) mm, con banda verde (1)1,2-3,5(4) mm. Estambres 6, 1/2 a 3/5 de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, lanceolado-acintados, con su mayor anchura en la mitad basal y estrechándose progresivamente hacia el ápice; los externos (4,5)5-9(10) × 1-2 mm; los internos (5)6-10(12) × 1,2-2,5(3,5) mm, un poco más largos y anchos que los externos; anteras dorsifijas, de un amarillo pálido o blanquecino, (1,5)2-3(4) × 0,5-1,5(2) mm tras la dehiscencia. Ovario (2)2,5-5(7) × (1,5)2-3,5(4) mm, de un verde claro, obovado o cilíndrico, truncado en el ápice, con seis costillas agrupadas por pares y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, (2)2,5-3,5(3,8) mm; estigma ligeramente trígono y glandulífero. Cápsula (6)8-15(18) × (5)6-15(19) mm, ovada a obovada, trígona, truncada en el ápice, presentando seis costillas agrupadas por pares con surcos no septales agudos o pronunciados, y con dehiscencia trivalvar. Semillas





**Fig. 133.** *Ornithogalum bourgaeum* (Plasencia, Cáceres, España; localidad clásica; neótipo designado en el presente trabajo: ABH 51301): **a.** Flor, vista frontal; **b.** Flor, vista dorsal; **c.** Vista general; **d.** Bráctea; **e.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **f.** Gineceo; **g.** Cápsula, vista lateral; **h.** Cápsula, vista apical; **i.** Cápsula, sección transversal; **j.** Porción de una hoja; **k.** Bulbo. Escalas = 1 cm.

(8)10-30(35) por fruto ( $\bar{X}=16$ ), (1,3)1,6-2,2(2,4) × (1,2)1,3-1,9(2,1) mm, de color negruzco mate, globosas, ligeramente apiculadas, con peso (1,5)2-5(5,7) mg; testa de tipo 1 (reticulada), cuyos retículos están formados por crestas prominentes, aunque no se aprecian las paredes celulares.

*Número de cromosomas*:  $2n=18$  (NEVES, 1952 ut *O. umbellatum*; MESQUITA, 1964 ut *O. umbellatum*; GIMÉNEZ MARTÍN, 1958 ut *O. umbellatum*; LÖVE & KJELLQVIST, 1973 ut *O. baeticum*; RUIZ REJÓN, 1978 ut *O. tenuifolium*; RAAMSDONK, 1986, ut *O. baeticum*; MORET et al., 1987 ut *O. kochii*; AZZIOUI & MORET, 1989 ut *O. kochii*).  $2n=20$  (MORET et al., 1987 ut *O. kochii*; AZZIOUI & MORET, 1989 ut *O. kochii*).  $2n=27$  (NEVES, 1952, 1973 ut *O. umbellatum*; RAAMSDONK, 1986 ut *O. baeticum*).  $2n=36$  (MORET et al., 1987 ut *O. kochii*).

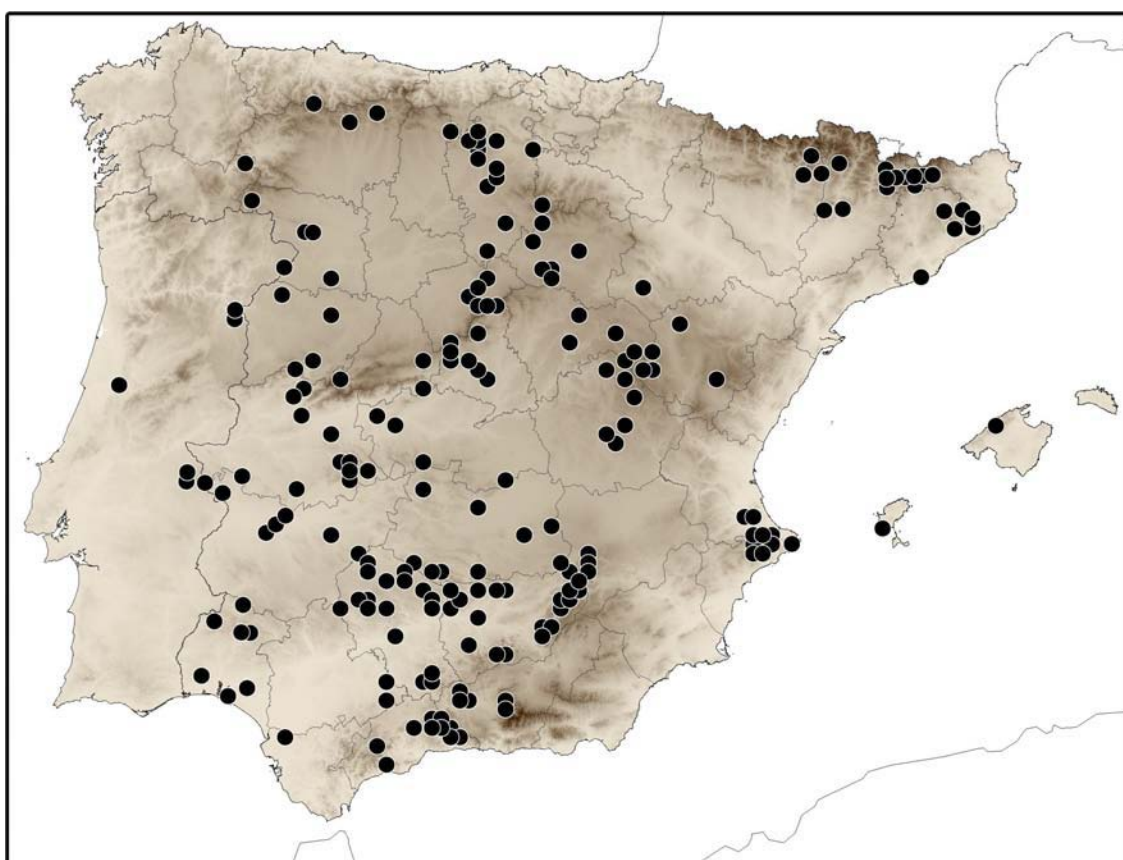
*Biología*: Florece de febrero a junio. La fructificación abarca de mayo a julio. Esta especie no suele presentar bulbillos de multiplicación, aunque a veces aparecen bulbos gemelos en bajo número. Una población de Barco de Ávila (Ávila) presentó la morfología típica de esta especie aunque su bulbo mostró algunos bulbillos pequeños y pediculados, asemejándose a *O. divergens*.

*Ecología*: Pastizales montanos o bosques abiertos, buscando enclaves soleados y algo pedregosos. De 250 a 2000 m de altitud.

*Distribución*: Península Ibérica, Baleares, zonas montañosas del sur y sureste de Francia y Alpes occidentales. En la Península Ibérica y Baleares aparece en zonas agrestes de la práctica totalidad del territorio estudiado, a excepción de las regiones más áridas del sureste ibérico (Almería, Murcia, este de Albacete y zonas interiores de Valencia y Alicante) y del valle del Ebro (Fig. 134).

*Observaciones*: Al no haberse encontrado material original de la especie en el herbario de Lyon (LY), donde sí se conservan los tipos de otros táxones descritos por JORDAN & FOURREAU (1866), y debido a que el único icón conocido de *O. bourgaeum* (cf. JORDAN & FOURREAU, 1867) no se puede considerar material original, optamos por designar un neótipo a partir de plantas procedentes de la localidad clásica (Plasencia) que encajan perfectamente con la morfología de dicho taxon. Por otra parte, al igual que en el caso de *O. baeticum*, este taxon presenta una gran variabilidad morfológica en sus

hojas, flores, inflorescencia y longitud relativa de sus brácteas, lo que a menudo ha hecho que ambos táxones parecieran coespecíficos. Sin embargo, la longitud del estilo de *O. bourgaeaenum*, normalmente no superando 3,5 mm, la morfología de su cápsula, piriforme, de longitud y anchura similar, con los surcos no septales agudos o profundos, y sus hojas jóvenes de color verde no glauco, hace que estas dos especies queden bien diferenciadas. Sus poblaciones actuales son numerosas en las zonas montañosas de la mayor parte del territorio estudiado y están compuestas por un gran número de ejemplares, por lo que no parece que existan riesgos a corto plazo o medio plazo para su conservación. Catalogación UICN (2001): LR lc.



**Figura 134.** Mapa de distribución de *O. bourgaeaenum* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbario y a poblaciones naturales.

#### *Material estudiado:*

**ESPAÑA:** **Albacete:** Lagunas de Ruidera, 02-V-1987, *F. Esteso* (VAL 128488); Bienservida, S<sup>a</sup> de Alcaraz, La Sarga, 22-V-1993, 1600 m, 30SWH3962, *I. Álvarez, D. Rodríguez & N. Yagüe* (MACB 61902); Alcaraz, S<sup>a</sup> del Relumbrar, 06-V-1991, 860 m, 30SWH2372, *A. Escudero, A. Herrero & S. Pajarón* (MACB 48633); Vianos, melojar de Vianos, 25-IV-2003, 1500 m, 30SWH4551, *M. Martínez Azorín* (ABH 47134); Vianos, melojar de Vianos, 20-V-2005, 30SWH4551, *M. Martínez Azorín, A. Juan*

& *S. Ríos* (ABH 50147); Paterna de Madera, "Prao de la Cumbre", camino histórico de Paterna a Alcaraz, 15-V-2005, 30SWH5168, *M. Martínez Azorín & E. Azorín* (ABH 50125); Paterna de Madera, collado hacia Bco. del Ciervo, carril de la Lagunilla a la caseta del Puntal de Torca Roya, 14-V-2005, 30SWH5374, *M. Martínez Azorín & E. Azorín* (ABH 50126); Sierra de Alcaraz, junto al río de Los Endrinales, 16-V-1986, 1400 m, 30SWH5165, *Lansac & Nieto Feliner* (MA 433087); El Jardín, Laguna del Arquillo, cerros próximos, 01-V-2006, 987 m, 30SWH554896, *M. Mart. Azorín & J. Patiño* (ABH 51041); Villapalacios, 22-IV-1984, WH2971, *J.M. Herranz* (MA 330607); La Lonja, Lagunas de Ruidera, 06-V-1933, *J. González Albo* (BC 84802). **Alicante:** Planes, S<sup>a</sup> del Cantacuc, 02-IV-2000, 600 m, 30SYH39, *J.C. Cristóbal, A. Climent & M. Corbí* (ABH 44555); Benirrama, Vall de Gallinera, 28-III-1999, 525 m, 30SYJ4402, *Crespo, Cristóbal, Fabregat, Camuñas & Juan* (ABH 44164); Benifato, S<sup>a</sup> Aitana, Font de la Forata, 06-VII-1993, 1300 m, 30SYH3882, *J.L. Solanas* (ABH 7904); Benifato, S<sup>a</sup> Aitana, Pas de la Rabosa, 21-VI-1997, 1400 m, 30SYH3981, *Herrero Borgoñón, L. Serra & A. Olivares* (ABH 35836); Vall de Gallinera, Lomas del Chap, 22-III-1997, 580 m, 30SYJ4200, *J.J. Herrero Borgoñón* (ABH 34633); Confrides, S<sup>a</sup> Aitana, bajo los radares, 05-VI-1990, 1400 m, 30SYH3782, *J.L. Solanas* (ABH 7741); Tárben, Carrascar de Parcent, 18-V-1991, 750 m, 30SYH4889, *J.L. Solanas* (ABH 7740); Denia, S<sup>a</sup> del Montgó, 15-V-1993, 500 m, 31SBC5099, *A. Barber* (ABH 10383); Jávea, S<sup>a</sup> del Montgó, 04-VI-1987, 550 m, 31SBC5090, *P. Donat* (VAL 73822); Benifato, S<sup>a</sup> Aitana, Pas de la Rabosa, 02-VII-1959, 1300 m, *A. Rigual* (VAL 138687); Vall d'Ebo, 23-IV-1989, 500 m, 30SYJ4800, *G. Mateo* (VAL 64069); Benimeli, S<sup>a</sup> Segaria, 16-IV-1988, 250 m, *G. Mateo* (VAL 57197); Benialí, 09-IV-1985, 500 m, *G. Mateo, M.B. Crespo & J.R. Nebot* (VAL 142610); Confrides, S<sup>a</sup> Aitana, bajo los repetidores, 02-VII-1992, 1300 m, 30SYH3582, *J.L. Solanas* (ABH 1151); Jávea, S<sup>a</sup> del Montgó, 27-IV-1997, 700 m, 31SBC5099, *J.G. Segarra Moragues* (VAL 106563); Benirrama, 14-III-1987, *A. Sendra et al.* (VAL 56303); S<sup>a</sup> de la Almudaina, 12-V-1982, 700 m, *J. Mansanet, A. Aguilera & G. Mateo* (VAL 142591); Facheca, S<sup>a</sup> de Serrella, 02-VII-1984, 1200 m, *G. Mateo & R. Figuerola* (VAL 142590); Alcalá de la Jovada, Beniaya, Cariola, 06-IV-2003, 750 m, 30SYH3695, *J.C. Cristóbal* (ABH 47130); Planes, Barranc de la Encantá, molino abandonado, 18-IV-2003, 440 m, 30SYH3298, *M. Mart. Azorín* (ABH 47129); Benifato, S<sup>a</sup> Aitana, Font de l'Arbret, 24-V-2003, 1250 m, 30SYH3982, *M. Mart. Azorín* (ABH 47142); Sierra Aitana, 19-VI-1936, 1400 m (MA 21793); Pego, 02-IV-1994, 540 m, 30SYJ4900, *L. Serra* (ABH 8486); Castell de la Serrella, Els Aspres, 15-IV-1989, 900 m, 30SYH4289, *J.L. Solanas* (ABH 7742); Confrides, S<sup>a</sup> Aitana, Pas de la Rabosa, 10-VII-1963, *A. Rigual* (MA 372401); Pego, Sorda, 11-IV-1925, *C. Pau* (MA 21840); Pego, Castillo de Gallinera, 16-IV-1962, 500 m, *A. Rigual* (MA 372404); Confrides, S<sup>a</sup> Aitana, Partagat, 02-VII-1959, *A. Rigual* (MA 372415); Castell de Castells, S. del Cocoll, 01-V-1994, 900 m, 30SYH49, *J.X. Soler* (MA 571823); Penáguila, Coll de Rates, 25-IV-2004, 30SYH5590, *A. Juan* (ABH 50138); Serra d'Aitana, 31-V-1977, 1400 m, *O. de Bolòs, E. Sierra, J. Vigo et al.* (BC 622937); El Montgó (Marina Alta), 10-IV-1982, *J.M. Mestres* (BCN 46326); Sierra Aitana, 19-VI-1936, 1400 m (BCN 46237); Denia, Montgó Occidental, sobre Jesús Pobre, salida a la cumbre, 28-IV-1980, 670 m, *J. Molero* (BCN 46230); Vall d'Ebo, entre Vall d'Ebo y Pego, 20-IV-2005, *M. Ripoll, J. Ripoll M. & N. Gómez* (ABH 50685). **Asturias:** Puerto Ventana, Teberga, 27-VI-1986, 1200 m, 29TQH47, *C. Aedo* (MA 621540). **Ávila:** Barco de Ávila, 25-IV-2006, 1000 m, 30TTK851701, *A. Juan* (ABH 51054); Ávila, V-1900, *Barras* (MA 21802). **Badajoz:** Mérida, Embalse de Proserpina, 16-IV-

1994, 260 m, 29SQD3019, *E. Rico, F. Amich, et al.*, VI Itinera Mediterranea, nº 79 (MA 717511); Campanario, Piedra Escrita, 27-II-2000, TJ70, *P. Escobar García* (MGC 61285); Campanario, IV-1912, *V. Lagares* (MA 21806); La Serana, Cabeza de Buey, 26-IV-1943, *Gz. Guerrero* (MA 21794); Aliseda, río Zapatón, carretera Aliseda-Alburquerque, 01-IV-1988, PD96, *I. Espárrago & J. Espárrago* (MA 507367); Fregenal de la Sierra, 10-I-1988, QC02, *G. Fernández & F. Vázquez* (MA 507403); Calamonte, 28-IV-1970, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355954); Alía, 23-IV-2006, 580 m, 30SUJ122709, *M. Mart. Azorín, J.R. Verdú & C. Numa* (ABH 51038); Mérida, P.N. Cornalbo, puente cerca del arroyo de las Muelas, 27-IV-2006, 300 m, 29SQD444228, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51030); Alburquerque, 11-IV-1976, 330 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355391). **Barcelona:** San Marçal, Macizo del Monseny, 13-V-1992, 1100 m, 31TDG52, *J.M. Ninot* (VAL 41848); Berguedà, La Clusa, vessant esquerra al NE de la casa del Orri, 13-VI-1976, 1640 m, *A. Rosell* (BC 621967); Alt Berguedà, La Clusa, Pla de la Clusa, 03-VII-1975, 1700 m, *A. Rosell* (BC 621966); Alt Berguedà, La Clusa, sobre Cal Serra, 12-VI-1976, 1625 m, *A. Rosell* (BC 625034); Can Vinyes (Castelldefels), 08-V-1920, (BC 61942); Montseny, de 900 m al cim, 20-V-1923, 1000 m, *J.M. Barnades* (BC 603349); Montseny, 08-VI-1924, *J.M. Barnades* (BC 603865); Serra de Moixeró (la Baixa Cerdanya): Plans de Bor, 14-VI-1986, 1700 m, 31TDG08, *I. Soriano* (BCN 46324); S. Julian de Vilatorca, 12-IV-1870, *Mas Ferrer* (BC 61960); Sant Marçal, Montseny, 13-V-1992, 1100 m, DG52, *J.M. Ninot* (BCN 46308); Montseny: Coll de Sant Marçal, c. Creu dels Tres Bisbes, 08-VI-1948, *Marcos* (BCN 46235); Montseny, *J.M. Barnades* (BC 603864). **Burgos:** Régumiel, 22-V-1923, 1150 m, *Hnos. Claudio & Elías* (BC 61989, BCN 46328, BCN 46327); Monte Abadesa, c. Burgos, 22-V-1904, *P. Font Quer* (BC 61962); Burgos, VI-1914, *P. Font Quer* (BC 61961); Monte Abadesa, c. Burgos, 22-V-1914, *P. Font Quer* (BC 61973); Cercanías de Santa Coloma de Rudrón, 08-VI-1985, 30TVN3027, *Galán Cela 1265 & A. Martín* (MA 634871); Aranda de Duero, VI-1942, *A. Caballero* (MA 21800); Montes de Aranda de Duero, Costaján, 28-V-1990, 840 m, VM41, *J. Molero & A.M. Rovira* (BCN 46306); Burgos: Peñas de Cervera y aledaños, La Revilla, Carazo, 06-VII-1979, 1400 m, 30TVM6949, *Pons-Sorolla & Susanna 154* (MA 414206); Sargentas de la Lora, 08-VI-1985, 30TVN3037, *Galán Cela 1240 & A. Martín* (MA 634844); Sargentas de la Lora, hacia Fte. Espinosilla, 25-V-2006, 30TVN2836, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51052); Sargentas de la Lora, 08-VI-1986, 30TVN3137, *P. Galán Cela 1955 & A. Martín* (MA 466178); La Nuez de Arriba, orilla del río Urbel, 16-VI-1984, 30TVN3416, *Galán Cela 495 & A. Martín* (MA 634872); La Nuez de Arriba, 24-V-2006, 1000 m, 30TVN3416, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51049); Valle de Las Navas, entre Robredo-Temiño y Tobes, 02-VI-1988, 1000 m, 30TVN5205, *B. Fz. de Betoño & J.A. Alejandro 1127/89* (MA 484244); Castilla, Ameyugo, 15-V-1907, *F. Elias* (BC 61939, BC 61941, BCN 46243); Ibídem, *F. Sennen 485* (MA 21764); Monte de Herrera, *P. Benedicto* (BC 61955); Quintanapalla, VI-1925, (BCN 46232). **Cáceres:** Plasencia, margen derecha del embalse de Plasencia, río Jerte, finca Navamojada, 07-IV-2007, 390 m, 29TQE525395, *M. Martínez Azorín, A. Martínez & E. Azorín* (ABH 51301); Oliva de Plasencia, Dehesa de Cáparra, Vía de la Plata, a unos 400 m al NE del Arco de Cáparra, 05-IV-2007, 390 m, 29TQE473505, *M. Martínez Azorín, A. Martínez & E. Azorín* (ABH 51302); La Jola, rivera de la Jola, 27-IV-1994, 560 m, 29SPD5152, *E. Rico, F. Amich, et al.*, VI Itinera Mediterranea, nº 930 (MA 716890); Eriales de Saraicejo, 10-IV-1980, *D. Belmonte* (MA 341676); Almaraz, arroyo Señora Rosa, 24-III-1984, *D. Belmonte* (MA 341668); Castañar de Ibor, cruce de la ctra.

de Castañar de Ibor a Robledollano, 30-IV-2006, 495 m, 30STJ902886, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51037); Navezuelas, río Viejas, 29-IV-2006, 1014 m, 30STJ938740, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51036); Navezuelas, arriba del pueblo, en el camino a Guadalupe, 29-IV-2006, 1028 m, 30STJ910760, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51035); Cañamero, al SW de La Cruz de Andrade, camino antiguo a Guadalupe, prox. Embalse Cancho del Fresno, 28-IV-2006, 671 m, 30STJ948646, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51034); Cabañas del Castillo, río Almonte, puente que cruza el río Cabañas, 30-IV-2006, 506 m, 30STJ835819, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51033); Guadalupe, ermita de Santa Catalina, 27-IV-2006, 752 m, 30STJ986681, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51032); Zarza de Montánchez, S<sup>a</sup> de Montánchez, dehesas cerca de la "Encina Terrona", 27-IV-2006, 458 m, 29SQD567511, *M. Mart. Azorín & E. Azorín* (ABH 51031); El Pozuelo, Guadalupe, 20/1949, *A. Caballero* (MA 89014). **Cádiz:** El Gastor, pico Lagarín, 01-V-1974, *S. Silvestre* (SEV 101180). **Cantabria:** Valdeolea, Mataporquera, 29-V-2000, 940 m, 30TVN0448, *M. Pardo de Santayana* 1351MP (MA 726071); La Lora de Villar de Ebro, Valderredible, 22-V-1987, VN34, *Hená & Moreno* (MA 682410). **Ciudad Real:** Puebla del Príncipe a Villamanrique, 25-IV-1988, 30SWM06, *F. Estesó* (VAL 135662); Calzada de Calatrava, Huertezuelas, Castillo, 28-III-1998, 1080 m, 30SVH3060, *R. García Río* (MA 712519); Almodóvar del Campo, Valle de Alcudia, 14-III-1998, 580 m, 30SUH6576, *R. García Río* (MA 712730); Almodóvar del Campo, Valle del río Guadalmez, 04-IV-1998, 470 m, 30SUH5666, *R. García Río* (MA 712386); Vega de la Conceja, 06-V-1933, *Gz. Albo* (MA 89015); Sierra de Alhambra, 12-IV-1933, *Gz. Albo* (MA 89012); Alcoba, Valle de los Enamorados, 13-V-2004, 720 m, 30SUJ7055, *J.C. Cristóbal, J.R. Verdú, C. Numa & A. Ricarte* (ABH 49403); Alcoba, Valle de Canalejas, 14-V-2005, 780 m, 30SUJ7758, *J.C. Cristóbal, J.R. Verdú, C. Numa & A. Ricarte* (ABH 47852); Valle de Alcudia, 21-IV-1979, *Ladero, P. Chiscano, G. Nieves & Daniel* (GDA 8745); Navas de Estena, Fresneda de Gargantilla, 15-V-2005, *M.A. Marcos & E. Micó* (ABH 50072); Hinojosas, valle del río Montoro, Cerrigón, 05-V-1997, 680 m, 30SUH9461, *R. García Río* (MA 596546); Daimiel, Tablas de Daimiel, Isla de Maturro, 24-III-1993, *S. Cirujano* (MA 551760). **Córdoba:** Belalcázar, 10-IV-1982, *E. Laguna* (VAL 142607); Cabra, camino viejo de la Ermita de la Sierra, 04-II-1978, *J. Muñoz* (SEV 121790); Sierra de Cabra, 05-IV-1944, *Lesma* (MA 345623); Córdoba: Sierra Morena, próximo a Los Rajos, 02-V-1993, 600 m, UH8822, *M. Melendo* (GDAC 41749); Arroyo límite entre fincas Campos verdes y Lentiscares, 07-IV-1980, *L. Corral & P. Fernández* (SEV 120134); Hinojosa del Duque, Valdedamas, 20-III-1978, *M.L. Díaz* (SEV 121791); Cardeña, Villa del Río, 27-IV-1980, *J. Sayago* (SEV 79636); Carretera C-110, Lago de la Encantada, 22-IV-1978, *J. Varela* (SEV 79637); Villanueva del Rey, Arroyo de los Molinos, 03-IV-1979, *M. Arenas, E. Domínguez et al.* (SEV 120227); Entre D<sup>a</sup> Rama y Mariscal, 03-IV-1979, *M. Arenas, E. Domínguez, Muñoz, J. et al.* (SEV 121785); Comarca de los Pedroches, Cardeña, finca de Torrubia, 23-V-1976, UH74, *J.A. Devesa* (SEV 33592); Comarca de los Pedroches, Torrecampo, ribazos del río Guadamora, 16-V-1976, UH55, *J.A. Devesa* (SEV 33590); Comarca de los Pedroches, Cardeña, finca de Yegüerizo, 30-V-1976, UH83, *J.A. Devesa* (SEV 33591); Comarca de los Pedroches, Dos Torres, inmediaciones del A<sup>o</sup> Herrumbrosa, 02-V-1976, UH35, *J.A. Devesa* (SEV 33589); Sierra Albarracín, 22-IV-1982, *J.A. Devesa, T. Luque & B. Valdés* (SEV 101179); Zuheros, cortijo Los Linares, 19-V-1982, UG8555, *S. Silvestre, I. Fernández et al.* (SEV 116578); Villaharta, salida hacia Pozoblanco, cruce del río Guadalbarbo, 13-IV-1982, *A. Aparicio, F. García & S. Silvestre* (SEV 120217); El Rosalejo, Arroyo de la

Pizarra, 03-IV-1979, *M. Arenas, E. Domínguez et al.* (SEV 120136); Entre Valdeinfiernos y Alanís, Sierra de Albarrana, 22-IV-1982, *J.A. Devesa, T. Luque & B. Valdés* (SEV 121819). **Cuenca:** Monteagudo de las Salinas, Dehesa del Rodena, 07-VI-1998, 1060 m, 30SWK8706, *Moreno Valdeolivas* (VAL 107228); Olmeda del Rey, Hoz del Molinillo, Vallejo de Cuatro Aguas, 29-V-1994, 990 m, 30SWK7811, *Moreno Valdeolivas* (VAL 84528); Huélamo, S<sup>a</sup> de Valdemeca, cerca del collado aparición, 09-VI-1991, 1550 m, 30TXK0254, *G. Mateo* (VAL 74324); Cañada del Hoyo, camino a la dehesa del Hoyo, junto al Puente Vilano, 14-V-2000, 1010 m, 30SWK9124, *J. M. Moreno* (VAL 118434); Tragacete, hacia Nacimiento del Cuervo, 24-V-2006, 1500 m, 30TXK9373, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51053); Cañada del Hoyo, 23-V-2006, 1000 m, 30SWK9423, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51047); Puente Vadillos, 12-V-1933, *A. Caballero* (MA 21790); Prados de S. Bartolomé, 17-VI-1935, *A. Caballero* (MA 21789); Rincón del Cuervo, Sierra de Cuenca, 28-V-1947 (MA 658090). **Gerona:** Vall de Ribes, vora Toses, 08-VI-1974, 1475 m, *J. Vigo* (BC 619069); Vall de Ribes, Pla d' Cengella (Toses), 23-VI-1968, 1800 m, *J. Vigo & A. Anglada* (BC 605771); Vall de Ribes, sota Fustanyà, 13-VI-1968, 1200 m, *J. Vigo & R. Folch* (BC 625737); Vall de Ribes, vora el Pont de Solà (Planoles), 03-VI-1971, 1025 m, *J. Vigo* (BC 625738); Vall de Ribes, sobel de St. Cemaç, 08-VII-1972, 1870 m, *J. Vigo* (BC 625739); Martorell de la Selva, VI-1943, *A. de Bolòs* (BC 123993); Ripollès, Vall de Ribes, St ancaç solell, 26-VI-1902, 1700 m, *J. Vigo* (BC 149157); Onyar, 1909 (BC 61943); Alp (la Baixa Cerdenya): La Molina, cap al xalet de la UEC, 18-VI-1985, 1500 m, 31TDG18, *I. Soriano* (BCN 46323); La Molina, 08-VI-1947, *P. Seró Navas* (BCN 46314); Pla d'Anyella, 15-VII-1984, 1900 m, *I. Soriano* (BCN 46321); Pyrénées à Montgrony, Pla de Puigalt, 09-VII-1914, 1800-1900 m (BCN 46319); Aigües de Ribes, 09-VI-1973, *J.E. Farreny* (BCN 46305); Arbúcies, camí cap a Sta. Fe del Montseny, 27-IV-1975, 430 m, *J.M. Ninot* (BCN 46300); La Sellera, V-1908, *J. Codina* (BCN 46234). **Granada:** Illora, Sierra Parapanda, 30-IV-1989, 1350 m, 30SUG1930, *M<sup>a</sup> M. Pérez & D. Molina* (GDAC 43689); S<sup>a</sup> de Parapanda, 28-IV-1983, 1200 m, VG1930, *Aroza, Socorro & Negrillo* (GDA 16813); S<sup>a</sup> de Parapanda, subiendo a TV, 23-IV-1982, 30SVG1930, *P. Aroza, A.M. Negrillo & M. López Guadalupe* (GDA 14279); S<sup>a</sup> de Parapanda, subiendo por Alomartes, 23-IV-1982, 900 m, 30SVG1725, *P. Aroza, A.M. Negrillo & M. López Guadalupe* (GDA 14268); Carretera de Illora a Montefrío, 28-IV-1983, 900 m, VG2128, *Aroza Montes, Socorro Abreu & Negrillo Galindo* (GDA 15649); Sierra Nevada, próximo al H. del Duque, 18-VI-1965, *C. Morales* (GDAC 779); Granada: Sierra de Loja, Loja, carretera de Los Alazores, 05-IV-1989, 990 m, 30SUG9505, *M<sup>a</sup> V. García, J. Peñas & M<sup>a</sup> J. Salinas* (GDA 44160); Beas de Granada, Cantera M<sup>a</sup> José, 17-V-2001, 1423 m, 30SVG6020, *L. de Manuel Jerez & L. Baena* (GDA 046285); Puerto de Los Alazores, 26-IV-1973, 1100 m, *E.F. Galiano, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120141); Arenas del Rey, P.N. Sierra Tejada, Almijara y Alhama, Sierra de Jatar, camino Jatar-Cómpeta, cerro de los Majanos, 19-V-2004, 30SVF1883, *B. Cabezudo, G. Caballero & O. Gavira* (MGC 59617); Alhama de Granada, P.N. Sierra Tejada, Almijara y Alhama, Sierra de Jatar, camino Jatar-Cómpeta, Cerro Majanes, 19-V-2004, 1300 m, 30SVF1983, *B. Cabezudo, G. Caballero & O. Gavira* (MGC 59616); S<sup>a</sup> Tejada, Llanos de Zafarraya, 26-V-1980, VF0890, *J.M. Nieto* (MGC 20321). **Guadalajara:** Chequilla, 21-VI-1995, 1350 m, 30TWK9995, *L. Serra, A. Juan & J. C. Cristóbal* (ABH 13484); Ibídem, *Mateo, Fabregat, López Udías* (VAL 95009); Corduente, alto de la Cartilla, 21-V-1997, 1170 m, 30TWL8421, *Pisco & Medina* (VAL 104127); Traid, Arroyo de Valrodrino, 21-VI-1997, 1200

m, 30TXL0207, *Marín & Roda* (VAL 103076); Alcolea del Pinar hacia Luzaga, 31-V-1992, 1200 m, 30TWL4541, *G. Mateo* (VAL 78015); Chequilla, frente monolitos de arenisca, 24-V-2006, 1350 m, 30TWK9995, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51048); Chequilla, alrededores del pueblo, 21-VI-1995, 1350 m, 30TNK9995, *M.A. Carrasco, F. Castilla, C. Martín Blanco & E. Monasterio* 685FCL (MA 582486); Entre Cifuentes y Canredondo, 11-VI-1965, *E.F. Galiano & J. Novo* (SEV 9262). **Huelva:** Entre Bolullos M. y Almonte, 14-III-1983, *A. Aguilera & P. García-Fayos* (VAL 8317, VAL 204); Fuenteheridos, 23-V-2004, 29SQB0498, *M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 50129); Aracena, 16-V-1991, 700 m, *E. del Castillo* (BC 807289); Palos de Moguer, 15-III-1982, *L.V. García et al.* (SEV 121789); Sierra de Aracena, entre Jabugo y Castaño del Robledo, 03-V-1979, *J. Rivera* 4132/R (SEV 49386); Sierra de Aracena, entre Aracena y Alájar, cruce a Linares de la Sierra, 05-V-1978, *J. Rivera* 1330/R (SEV 49388); Sierra de Aracena, Aroche, Río Chanza, 19-IV-1979, *J. Rivera* 3988/R (SEV 49389); S. Bartolomé de la Torre, 11-III-1977, *B. Cabezudo & S. Silvestre* 89/77 (SEV 27705); Sierra de Aracena, Castaño Robledo, Pico Castaño, 25-V-1979, 960 m, *J. Rivera & B. Cabezudo* 4749/R (SEV 49387); Sierra de Aracena, entre Aracena y Alajar, cruce a Linares de la Sierra, 05-V-1978, *J. Rivera* (MGC 9254). **Huesca:** Bacibe, Pirineu Central, 23-VII-1924, *Cuatrecasas* (BC 77864); Turbón, Porrodeno, collado, 05-VII-1952, 1800 m, 31TBG9699, *Montserrat* (BCN 46330); Prepirineus C: Turbó, sobre Les Viles, 13-VII-1986, 1820 m, BG99, *J.M. Ninot* (BCN 46311); Prepirineus C: Turbó, sobre Les Viles cap a Canals, 20-VI-1987, 1900 m, BG99, *J.M. Ninot* (BCN 46307); Turbón, 07-VII-1928, *B.F. Riofrío* (BCN 46309). **Ibiza:** Sant Josep, S<sup>a</sup> Talaia, 05-V-1996, 475 m, 31SCD5008, *A. Barber & J. C. Cristóbal* (ABH 33296). **Jaén:** Siles, Peña Olivar, 1000 m, 30SWH3645, *S. Ríos & F. Alcaraz* (ABH 44909); Cazorla, S<sup>a</sup> de Cazorla, 25-IV-2003, *F. Salvador & J. Monerris* (ABH 47131); Siles, Tinada del Lituero, 20-IV-2003, 1140 m, 30SWH4250, *M. Mart. Azorín* (ABH 47132); Siles, Laguna de Siles, 20-IV-2003, 1290 m, 30SWH4349, *M. Mart. Azorín* (ABH 47133); S<sup>a</sup> Cazorla, bajando por el río Borosa, 09-V-1986, 1400 m, 30SWH10, *G. Mateo et al.* (VAL 142613); Andújar, Valdelagrana la Nueva, 01-V-1985, 720 m, 30SVH0040, *E. Cano* (MA 715023); Puerto de Despeñaperros, 02-IV-1991, *T. Almaraz López* (MA 650566); Andújar, cercanía de la Casa de Lupor Nuevo, 15-V-1993, 260 m, 30SVH0723, *T. Carrera* (MA 652635); Siles, Calar del Espino, 23-V-1979, 1650 m, 30SWH3938, *Leal, Pajarón 308 & Rodríguez Pascual* (MA 508216); Pontones, Aroca, 10-V-1980, 1500 m, 30SWH2825, *S. Pajarón* (MA 510635); Jaén, La Imora, 21-IV-1986, 600 m, 30SVG2782, *C. Amezcúa & C. Fernández* (GDA 25549); Sierra Mágina, Cerro Cárceles, 20-VI-1991, *G. Blanca & M. Ruiz Rejón* (GDA 44685); Sierra de Cazorla, prox. a Robledondo, 10-VI-1984, *M. Ortiz et al.* (GDAC 17852); Loma de Cogasebo, 09-VI-1984, *M. Ortiz et al.* (GDAC 17848); Barranco de Valdeazores, 07-IV-1984, *M. Ortiz & F. Valle* (GDAC 17849); Burunchel, puerto de las Palomas, cerca del mirador, 02-V-2005, 1200 m, 30SWH0500, *A. Juan* (ABH 50144); Torres, Sierra Mágina, Pico Almadén, 18-VI-2002, 1900 m, 30SVG5476, *B. Cabezudo, A. Pérez-Latorre & Y. Gil* (MGC 53000); Sierra Mágina, La Mata-Begid, 21-IV-1926, *E. Gros* (BC 61945); Sierra Mágina, La Mata-Begid, 21-IV-1926, *E. Gros* (BC 61946); Sierra Mágina, Puerto de La Mata-Torres, 23-VI-1925, *Cuatrecasas* (BC 61951, BC 61987); Sierra Mágina, Barranco de los Cervales, 06-V-1925, 1300 m, *Cuatrecasas* (BC 61950); Sierra Mágina, El Almadén, 01-VII-1926, *Cuatrecasas* (BC 61947); Sierra Mágina Occidental, 04-VII-1926, *Cuatrecasas* (BC 61948); Sierra Mágina, Cárceles, N.W., 17-VI-1926, 1950 m, *Cuatrecasas* (BC 61949); Sierra Mágina, Cerro Gordo, 07-VI-1925, 1100 m, *Cuatrecasas*



(BC 61986); Sierra Mágina, Loma Vaquera, 10-VII-1925, 1400 m, *Cuatrecasas* (BC 61944); Valdeazores, Despeñaperros, 02-IV-1954, *Galiano* (SEV 5833); Sierra de Cazorla, El Vadillo, 08-IV-1977, *F. García* (SEV 121816); Despeñaperros, a 1 km de Arroyo del Rey, 29-V-1981, *J.A. Devesa, T. Luque & C. Romero* (SEV 121815); Despeñaperros, a 1 km de Arroyo del Rey, 29-V-1985, *J.A. Devesa, T. Luque & C. Romero* (SEV 120218); S<sup>a</sup> de Segura, El Yelmo, 15-VI-1954, *Galiano* (SEV 5832); Andújar, entre el Santuario y el límite provincial con Ciudad Real, 13-IV-1988, 600-800 m, *J. Herrera, C. Romero & S. Talavera* (SEV 217399); Entre La Carolina y El Centenillo, 12-IV-1988, *J. Herrera, C. Romero & S. Talavera* (SEV 217466); Siles, Calar del Espino, planicie superior, 13-V-2006, 1640 m, 30SWH390380, *M. Mart. Azorín, J. Patiño & A. Martínez* (ABH 51043); Santiago de la Espada, Calar del Cobo, subida desde Las Gorgollitas, en la planicie superior, 14-V-2006, 1694 m, 30SWH399312, *M. Mart. Azorín, J. Patiño & A. Martínez* (ABH 51042); Santa Elena, Pto. Despeñaperros, Collado de los Jardines, 01-V-2006, 904 m, 30SVH565493, *M. Mart. Azorín & J. Patiño* (ABH 51040); Aldeaquemada, cascada de La Cimbarra, 01-V-2006, 669 m, 30SVH674489, *M. Mart. Azorín & J. Patiño* (ABH 51039); Campo de Bailén, IV-1957 (BCN 46231). **León:** Maraña, 24-VI-1987, 1300 m, 30TUN26, *C. Aedo* (MA 621551); Valporquero, 06-VI-2000, *M.A. del Collado* (OVI 266770); Valporquera, 27-V-2006, 1400 m, 30TTN9054, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51051); Collada de Valdeteja, 27-V-2006, 1380 m, 30TTN9857, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51050); Flora Maragata: Astrugo?, 30-IV-1947, *F. Bernis* (MA 21792). **Lérida:** Serra del Cadí, Prat d'Aguiló, 06-VII-1949, 2000 m, *A. de Bolòs et al.* (BC 820406); Serra del Cadí, Prat collet, entre 2° y 3° Sot, 07-VII-1949, 1900 m, *A. de Bolòs et al.* (BC 820492); Vilamayor, IV-1920, *M. Gallardo* (BC 125408); Montsec, 08-VI-1925, *B.F. Riofrío* (BCN 46244); Montsec de Rúbies, prats al voltant d'Hostal Roig, 26-V-1979, 1100 m, 31TCG3456, *A.M. Romo* (BC 688330); Montsec de Rúbies, sobre el Congost del Pas Nou, 25-V-1978, 1000 m, *A. Romo* (BC 688329); Montsec de Rúbies, entre el Pas de les Eugues i Mira Pallars, 10-VII-1979, 1500 m, 31TCG3154, *A.M. Romo* (BC 688333); Montsec de Rúbies, sobre el Congost del Pas Nou, entre Pedres, 25-V-1978, 1030 m, *A. Romo* (BC 688328); Montsec d'Ares, voltants de Sant Alís, 19-VI-1979, 1660 m, 31TCG1556, *A.M. Romo* (BC 688327); Montsec de Rúbies, sobre l'Hostal Roig, vers el Pas de les Eugues, 06-V-1981, 1250 m, 31TCG3454, *A.M. Romo* (BC 688332); Sobre el Querforadat, Alt Urgell, 10-VI-1992, 1790 m, CG88, *E. Carrillo & I. Soriano* (BCN 46322); Coll de la Moixa, vora Coll de Port, 27-VI-1991, 1780 m, CG87, *J. Carreras* (BCN 46313); Estamariu, Beneïdor (Alt Urgell), 08-VII-1992, 1680 m, CG89, *J.M. Ninot* (BCN 46312); Serra Pedregosa (Berguedà), 06-VII-1991, 1840 m, CG98, *E. Carrillo* (BCN 46310); De Cebollera a Sallente, Vall Fosca, 14-VI-1985, 1400 m, CH30, *L. Pineda* (BCN 46303); Prat Llong, al S. de la Faiada de Malpàs, 19-VI-1976, 1500 m, CG19, *M. Perdigó* (BCN 46302). **Madrid:** Rozas de Puerto Real, 08-VI-1986, 30TUK7263, *F.G. Manzaneque* (MA 556890); Madrid, salida de Madrid hacia La Coruña, km. 30, 31-V-1975, *Martínez, Navarro & Díaz* (OVI 05301); Somosierra, prox. antenas de radio, 28-V-2006, 1400 m, 30TVL5153, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51055); El Escorial, V-1919, *J. Cogolludo* (MA 21815); Fuenfria, S<sup>a</sup> de Guadarrama, V-1916, *J. Cogullo* (MA 21807); Somosierra, 18-VI-1918, *C. Vicioso* (MA 21812); Cercedilla, 16-VI-1946, *A. Rodríguez* (MA 199767); Infra Puerto de Guadarrama, Montes Carpetani, 04-VI-1893, *A.E. Lomax* (MA 21814); Madrid, El Pardo, cerca del río Manzanares, 02-V-1999, *M. Sanz Elorza* (MA 643236); El Escorial, 21-V-1966, *Bellot* (MA 501711); Canencia, Sierra de Guadarrama, 08-VI-1916, *C. Vicioso* (MA

21813); Jardín Botánico, 12-IV-1965 (MA 433738); Cercedilla, Sierra de Guadarrama, V-1912, *C. Vicioso* (BC 61954). **Málaga:** Antequera, cortijo de Los Navazos, 19-V-1976, 950-1020 m, *B. Cabezudo*, *S. Talavera* & *B. Valdés* (OVI 05300, SEV 35670); Antequera, El Torcal de Antequera, 29-III-1971, *J. Guerra* (GDAC 3883); Cerro Lucero, c. Cómpeta, 19-VI-1919, *E. Gros* (MA 21774); *Ibidem*, 13-V-1919, *E. Gros* (BC 61964); Sierra de Marchamonas, 20-V-1931, *C. Vicioso* (MA 21771); Sierra del Jobo, Alfarnate, 21-VI-1931, *C. Vicioso* (MA 21773); Monda, Moratán, 13-IV-1990, *B. Casenich* (MGC 32261); El Burgo, C-344, km 15, 27-III-1988, UF2074, *Cabezudo*, *Nieto* & *Latorre* (MGC 22720); Alfarnatejo, 12-IV-1994, 850 m, UF8792, *Y. Gil*, *A.V. Pérez-Latorre* & *D. Navas* (MGC 39303); Villanueva del Rosario, paredones al SE. del pueblo, 28-IV-1994, 950 m, UK7994, *B. Cabezudo*, *A. Pérez-Latorre* & *P. Navas* (MGC 37857); S<sup>a</sup> Tejada, Bosquete de Zafarraya, 15-V-1981, VF08, *Nieto*, *Díaz*, *Asensi*, *Guerra* & *Salvo* (MGC 20324); Alfarnate, S<sup>a</sup> del Jobo, 06-IV-2004, 1400 m, 30SUF8494, *F.B. Navarro* & *M.N. Jiménez* (GDA 52936). **Mallorca:** S<sup>a</sup> de la Tramuntana (Herbari Virtual de les Illes Balears). **Orense:** Rubiá, Vilardeasilva, en el alto antes de bajar al pueblo, 17-V-2005, 720 m, 29TPH7803, *J. Amigo* (ABH 50075). **Salamanca:** El Cerro, Casas de Hornacinos, arroyo de Hornacinos, afluente del río Ambroz, 06-IV-2007, 550 m, 30TTK492658, *M. Martínez Azorín*, *A. Martínez* & *E. Azorín* (ABH 51303); La Armuña, 20-V-1974, *E. Galante* (ABH 43588); Castellanos de Villiquera, 25-IV-1967, *B. Casaseca* (GDA 37609); San Miguel de Valero, proximidades del núcleo urbano, 09-V-2006, 900 m, 30TTK5291, *M. Santos Vicente* & *L. Delgado Sánchez* (ABH 51046); Ahigal de Villarino, 06-V-1976, *J. Sánchez* (MA 235261); La Fregeneda, 09-IV-1976, *F. Amich* (MA 235263); La Alberca, 24-VI-1946, *A. Caballero* (MA 21766); Peña de Francia, La Alberca, 23-V-1947, *A. Caballero* (MA 21791, MA 21765). **Segovia:** Prados de Riaza, 1973, *Demetrio* (OVI 04061); Carabias, hacia Pradales, 28-V-2006, 1159 m, 30TVL432891, *M. Mart. Azorín*, *M.B. Crespo* & *C. Pena* (ABH 51056); Arcones, La Dehesa, 19-VI-1983, 1250 m, *T. Romero* (MA 566605); Aldeonsancho, 15-V-1983, 980 m, *T. Romero* (MA 566606); Sepúlveda, Hoz del río Duratón, 21-V-1981, 30TVL3272, *C. Cebolla*, *M.A. Rivas Ponce* & *C. Soriano* (MA 366937); *Ibidem*, 11-V-1980, 30TVL3572 (MA 366938). **Sevilla:** Gilena, Sierra Acebuchosa, 29-III-1978, *B. Cabezudo* & *E. Ruiz de Clavijo* (SEV 31955); Entre Écija y Herrera, Río Genil, 08-III-1979, *J. Muñoz* & *E. Ruiz de Clavijo* (SEV 120464); Estepa, Pico Becerrero, 19-IV-1968, 640 m, *S. Silvestre* 14-VI-68 (SEV 20124). **Soria:** Cañón del río Lobos, 08-VI-1983, VM9620, *A. Buades* (MA 551060); Berlanga, 19-VI-1973, 950 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355408); Bayubas de Abajo, 26-V-1958, 930 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355367); Andaluz, 14-V-1936, *C. Vicioso* (BC 97032, MA 21798); Soria: Andaluz, 16-V-1962, 900 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355375); Madas de Luvia, 25-V-1934, *L. Ceballos*, *C. Vicioso* (MA 21799). **Teruel:** Bronchales, próximo a Fombuena, 08-VI-1993, 1550 m, 30TXK28, *Mateo*, *Fabregat*, *Mercadal* & *López* (VAL 80459); Orihuela-Bronchales, fuente del puerto, 13-VI-1988, 1750 m, 30TXK1485, *G. Mateo* (VAL 59134); Villar del Salz, cerca de El Collado, 10-VI-1989, 1350 m, 30TXL2302, *G. Mateo* (VAL 64664); Sierra del Cucalón por el Colladico, 22-VI-1985, 1300 m, 30TXL53, *G. Mateo* (VAL 142606); Las Casas del Puerto de Miravete, VI-05, *E. Bourgeau* 1836 (MA 21805); Sierra de Albarracín, Bronchales, La Lorilla, 1700 m, *C. Pau* 992 (MA 21796). **Toledo:** Hontanar, Montes de Toledo, 24-V-1968, 850 m, *E.F. Galiano*, *S. Silvestre* & *B. Valdés* (MA 465693, SEV 120458); Navalcán, 02-IV-1980, 400 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355420); Talavera de la Reina, 26-IV-1980, 400 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355400). **Valencia:** Vilallonga, S<sup>a</sup>

de la Safor, bancal Fondo, 11-V-1996, 830 m, 30SYJ3905, *Herrero Borgoñón, Crespo & Camuñas* (ABH 17722); Simat de la Vallidigna, collado de la Visteta, 17-III-1996, 30SYJ3323, *S. Torres* (VAL 99992); Villalonga, Pla de la Llacuna, 19-IV, 500 m, *G. Mateo & R. Figuerola* (VAL 142609); Barig, Pla de Suros, 13-IV-1992, 300 m, 30SYJ2921, *J. Pérez* (VAL 79650); Barig, Pla de Suros, 04-V-1984, 250 m, *G. Mateo & R. Figuerola* (VAL 142611); Pla de Suros, 01-IV-1980, 250 m, *J. Mansanet & G. Mateo* (VAL 142605); Barig, Pla de Suros, 01-IV-1975, 250 m, *G. Mateo* (VAL 142612); Barig, camino al Pla de Suros, 28-IV-1982, *J. Mansanet & A. Aguilera* (VAL 8319). **Zamora**: Cuzcurrita, 18-V-2003, 700 m, 29TQF2792, *M. Mart. Azorín* (ABH 47143); Rivadelago, Bco. Tornillo y Balneario de Bouyas, 20-VI-1948, 1000-1400 m, *M. Losa & P. Montserrat* (BC 114664); Rivadelago, VI-1948, 29TPG86, *Losa* (BCN 46242); Tábara, alrededores de Tábara, 03-V-1996, 740 m, 30TTM5435, *P. Bariego Hernández* (MA 651698); Seznández, El Cotico, 15-VI-1996, 835 m, 29TQG4333, *P. Bariego Hernández* (MA 651711); San Martín de Castañeda, 18-V-1987, 1000 m, 29TPG8866 (MA 509829); Corrales, 25-IV-1955, *E.F. Galiano* (SEV 5834). **Zaragoza**: Calatayud, sierra de Albarracín, cerro de San Ginés, 08-VI-1906, *C. Vicioso & C. Pau* (MA 21795).

**PORTUGAL**: **Algarve**: Salir, 19-IV-1959, *Uraula Beau* (COI). **Alto Alentejo**: Lena de S. Mamede, Castelo de Vide, Souto do Cego, 22-IV-1957, *Malato-Beliz et al.* 3948 (MA 285480); Serra de S. Mamede, Castelo de Vide, Quinta do Prado, 01-V-1957, *Malato-Beliz et al.* 4213 (MA 285479); Altei do Chão, condelaria do Altei, 02-III-1955, *Beliz & Raimundo* 1759 (MA 285482); Entre Portalegre y Portagem, Monte Paleiros, 28-IV-1994, 640 m, 29SPD3655, *E. Rico, F. Amich et al.*, VI Itinera Mediterranea, n° 973 (MA 716957). **Beira Alta**: Barca d'Álva, Qta. das Pedriças, Carrascal dos Gosos, 02-V-1942, *G. Barbosa, M. Myre & G. Pedro* (MA 412330). **Beira Litoral**: Conimbriga, 04-IV-1956, *Uraula Beau* (COI).

### 7.2.7. *Ornithogalum divergens* Boreau, Notes Pl. Franç. 3: 15. 1847

- ≡ *O. umbellatum* var. *divergens* (Boreau) Beck, Glasn. Zem. Mus. Bosn. i Hercegov. (Fl. Bosn. Hercegov. etc.) 15: 210. 1903 ≡ *O. umbellatum* subsp. *divergens* (Boreau) Asch. & Graebn., Syn. Mitteleur. Fl. 3: 246. 1905
- = *O. paterfamilias* Godron., Fl. Montp.: 27. 1854 ≡ *O. umbellatum* subsp. *paterfamilias* (Godron) Asch. & Graebn., Syn. Mitteleur. Fl. 3: 246. 1905 ≡ *O. umbellatum* subsp. *campestre* 'race' *paterfamilias* (Godron) Rouy, Fl. France (Rouy) 3: 418. 1910
- = *O. hortense* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1:54. 1866 ≡ *O. umbellatum* subsp. *campestre* var. *hortense* (Jord. & Fourr.) Rouy, Fl. France (Rouy) 3: 417. 1910
- = *O. proliferum* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1:57. 1866.

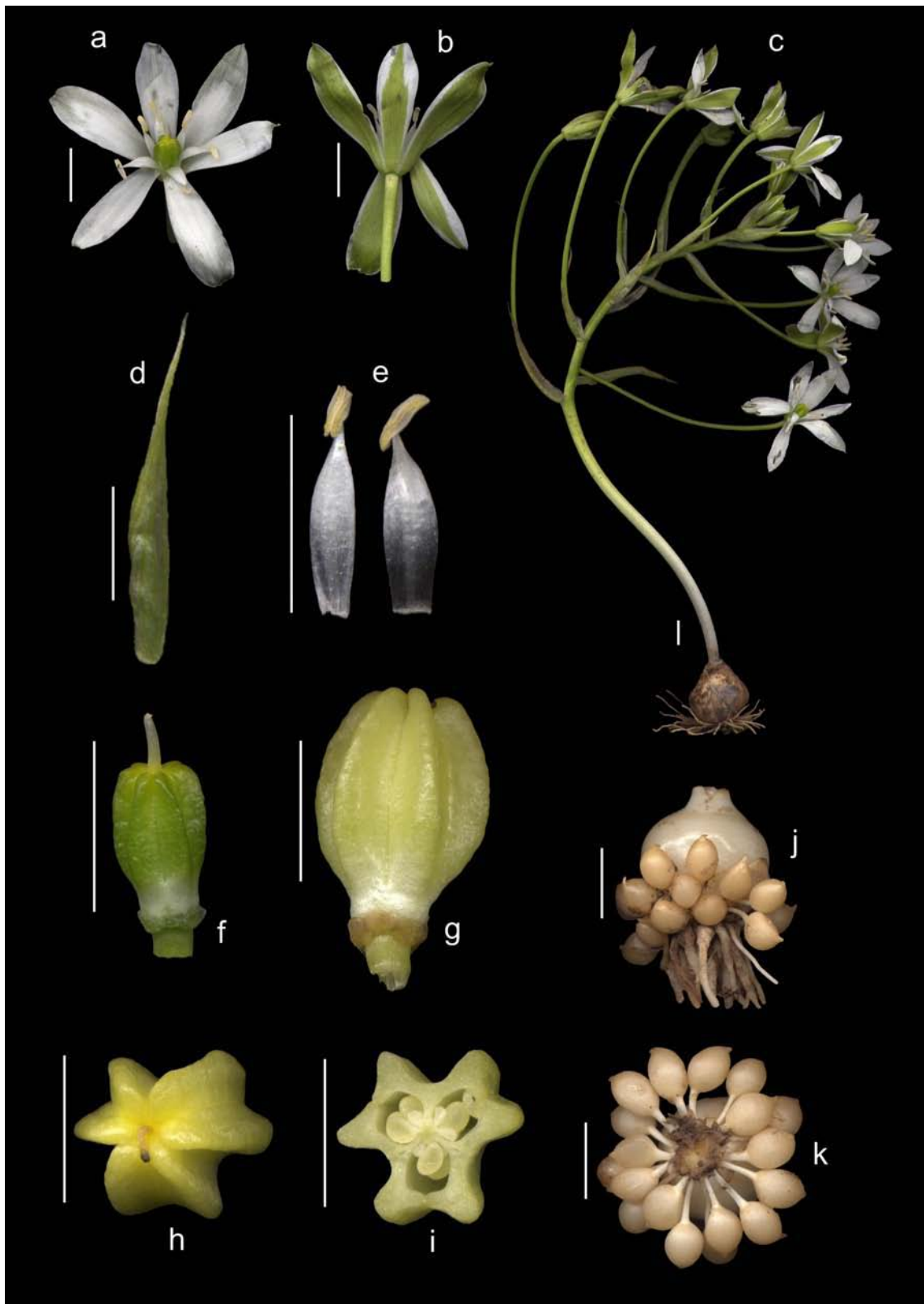
= *O. declinatum* Jord. & Fourr., Brev. Pl. Nov. 1:57. 1866 ≡ *O. umbellatum* subsp. *divergens* var. *declinatum* (Jord. & Fourr.) Rouy, Fl. France (Rouy) 3: 419. 1910

*Ind. loc.:* “Environs d’Angers, vallée de la Loire – Limoges, etc.”.

*Lectotypus* [aquí designado]: El ejemplar señalado con el número 4 sobre la tira de papel sujeta con un alfiler, que procede de “Angers, champs de la Challore, 8 mai 1847 !”, dentro del conjunto de materiales (cinco pliegos) etiquetados como ‘*Ornithogalum divergens* Boreau / *O. refractum* De Notaris ! non W.K.’ (ANG).

*Ilustraciones:* JORDAN & FOURREAU, Ic. Fl. Eur. 1: Tab. 76. 1867; Fig. 135.

*Descripción:* Geófito. Bulbo (1,2)1,9-2,4(3,1) × (1,1)1,4-2,6(3,5) cm, ovoideo o esférico, emitiendo raíces contráctiles, y con numerosos bulbillos (7)15-23(35) pequeños y largamente pediculados (2-8 mm); túnicas externas de un marrón pálido o blanquecino. Hojas 5-8, en roseta basal, 8-20 × 0,3-0,4 cm, linear-acintadas, erectas, ligeramente acanaladas, verdes, glabras, portando una banda blanquecina (1 mm) a lo largo del nervio medio, con el ápice marcescente, coetáneas con las flores. Escapo floral (sin incluir las flores) (5)7-17 × 0,3-0,4 cm, erecto, verde, liso y glabro. Inflorescencia corimbo-racemosa, (4)5-10(12) × (7)9-18 cm (excluyendo las flores pero no sus pedicelos), con 4-20 flores; brácteas (27)45-50 × 6-10(12) mm, de más cortas a más largas que los pedicelos, ovado-lanceoladas o triangulares, con el ápice agudo-acuminado, membranosas con varios nervios verdosos; pedicelos florales erecto-arqueados, de 40°-45° respecto al eje de la inflorescencia, los inferiores (50)60-100(120) mm, los medios (35)40-70(85) mm y los superiores (3)4-30(35) mm; pedicelos fructíferos (40)60-120 mm, arqueado ascendentes, de (75°)80-100° respecto al eje de la inflorescencia. Flores 35-45 mm de diámetro, poco fragantes; tépalos blancos en su cara interna y blancos con una banda verde a lo largo del nervio medio en la cara externa, agudos; los externos lanceolado-obovados, 23-27 × 7-8,5 mm, con banda verde 4,5-7 mm de anchura; los internos lanceolados, 20-25 × (5)6-8 mm, con banda verde 3-4 mm. Estambres 6, 1/2 a 2/5 de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, lanceolado-acintados, con su mayor anchura en la mitad basal y estrechándose progresivamente hacia el ápice; los externos 10-11 × 1,8-2,3 mm; los internos 10-12 × 2-3 mm, un poco más largos y anchos que los externos; anteras dorsifijas, de un amarillo pálido o blanquecino, 3-3,5 × 1-1,5 mm tras la dehiscencia. Ovario 6-7(8) × 3-4(5) mm, de un



**Fig. 135.** *Ornithogalum divergens* (Siena, Italia): **a.** Flor, vista frontal; **b.** Flor, vista dorsal; **c.** Vista general; **d.** Bráctea; **e.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **f.** Gineceo; **g.** Cápsula, vista lateral; **h.** Cápsula, vista apical; **i.** Cápsula, sección transversal; **j.** Bulbo con bulbillos pediculados, vista lateral; **k.** Bulbo con bulbillos pediculados, vista basal. Escalas = 1 cm.

verde claro, obovado o cilíndrico, truncado en el ápice, con seis costillas agrupadas por pares y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, 3,5-4 mm; estigma ligeramente trígono y glandulífero. Cápsula 10-20 × 8-13(15) mm, ovada a obovada, trígona, truncada en el ápice, presentando seis costillas agrupadas por pares y con dehiscencia trivalvar. Semillas 11-15 por fruto ( $\bar{X}=13$ ), 1,7-1,8 × 1,4-1,5 mm, de color negruzco mate, globosas, ligeramente apiculadas, con peso 2,3-2,5 mg; testa de tipo 1 (reticulada), cuyos retículos están formados por crestas prominentes, aunque no se aprecian las paredes celulares.

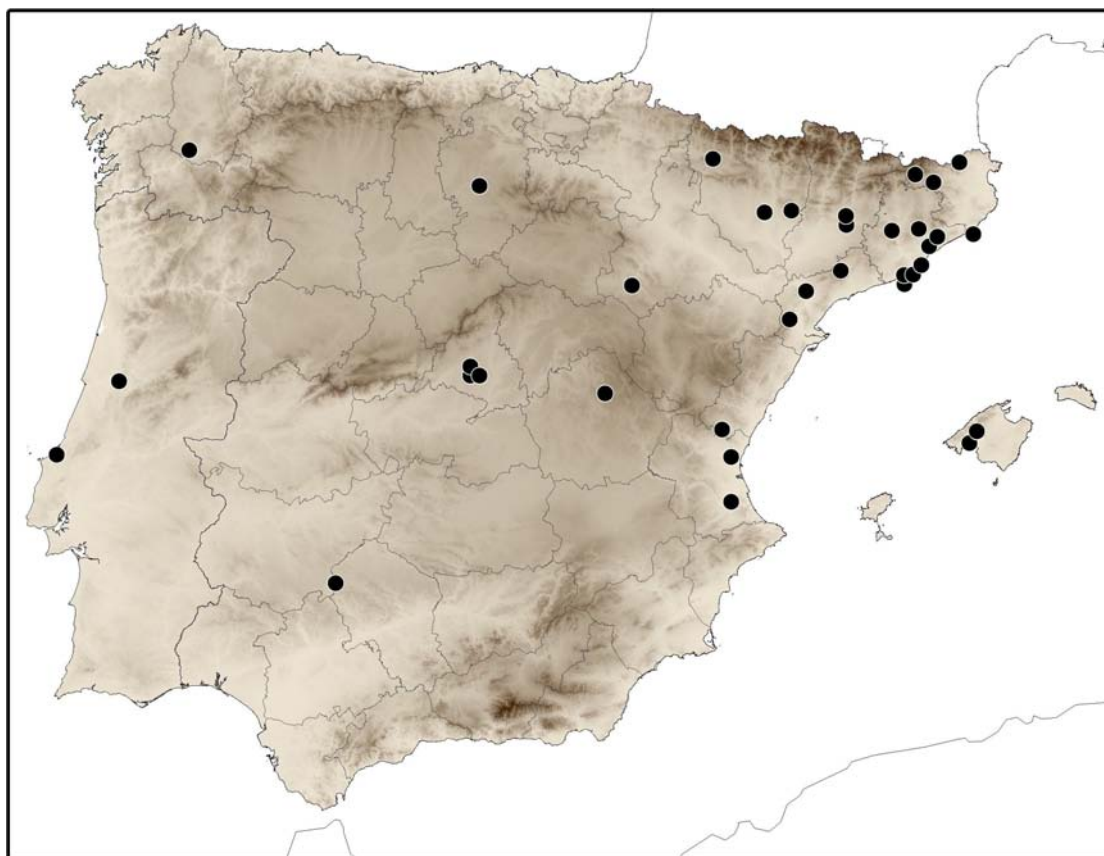
*Número de cromosomas:*  $2n=54$  (NEVES 1952, 1956 ut *O. divergens*; GADELLA & RAAMSDONK, 1981 ut *O. divergens*).

*Biología:* Florece de marzo a mayo. La fructificación abarca de abril a julio. Esta especie produce un gran número de bulbillos de multiplicación, pequeños y pediculados, que se desprenden de la planta madre y tardan varios años en florecer. Los bulbillos pueden estar incluidos en la túnica externa del bulbo o fuera de ella, y no suelen presentar hojas.

*Ecología:* Herbazales, cultivos, bordes de caminos y zonas alteradas por efecto antrópico, normalmente en fondos de valles o áreas de baja altitud. De 10 a 900 m de altitud.

*Distribución:* Países europeos y de Oriente Próximo de la Cuenca Mediterránea, alcanzando Holanda y Alemania por el Norte, y con poblaciones disyuntas en el centro de Francia (Fig. 102). En la Península Ibérica (Fig. 136) se localiza principalmente desde Valencia hasta Cataluña y Aragón, incluyendo el valle del río Ebro. Además, en las islas Baleares está presente en Mallorca. También existen otras poblaciones en la mitad norte, sur y este peninsular, y en la zona central del litoral portugués.

*Observaciones:* Se trata de una especie de amplia distribución en Europa, aunque en la Península Ibérica presenta poblaciones dispersas y aisladas, siempre ligada a actividades agrícolas o humanas. Por tanto, esta especie es muy sensible a los cambios de uso del suelo, ya sea por el abandono de tierras agrícolas, o por la gran presión urbanística en las zonas donde habita. Por tanto, aconsejamos el seguimiento de las poblaciones actuales de esta especie para prever posibles amenazas a corto o medio plazo. Catalogación UICN (2001): LR lc.



**Figura 136.** Mapa de distribución de *O. divergens* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados corresponden a material de herbario y a poblaciones naturales.

#### Material estudiado:

**ESPAÑA: Barcelona:** Pollancredes del Besòs, IV-1939, *A. de Bolòs* (BC 99466); Prat del Llobregat, 07-IV-1940, *A. de Bolòs* (BC 99465); Carr. Vallgorguina a 1 km de Sant Celoni, 20-IV-1946, *P. Montserrat* (BC 622389, BC 622390); Vora carretera Vilanova de La Roca, 10-IV-1944, *P. Montserrat* (BC 622391); Barcelona, Sables maritimes, 18-IV-1911, *F. Sennen* (BC 61972); Barcelona: De Gavà a mar, ab (2 3), 30-III-1947, *A. & O. Bolòs* (BC 102108); Manrèse, 18-IV-1916, *F. Sennen* (BC 61970, BCN 46325, MA 21823, MA 21824); Congost Balenyà-Centelles (Osona), 06-V-1979, *A. Gómez-Bolea* (BCN 46301); Castelldefels pr. Barcelona, 14-IV-1935, *W. Rothmaler* (BCN 46240); Partes, 1945, *Gabarda* (BCN 46236). **Burgos:** Monte de la Aladesa, 22-V-1914, *P. Font Quer* 355 (MA 21820). **Córdoba:** Comarca del Zújar, entre Fuente Obejuna y Los Blázquez, Sierra La Grana, collado de los Lobos, 22-IV-1982, 800 m, *J.A. Devesa, T. Luque & B. Valdés* (SEV 115539). **Cuenca:** Uña, *J. Arraiano* 1881 (COI). **Gerona:** Olot a Deña, 05-VI-1987, *Bolós* (BC 622612); Vall de Ribes, Bosc de Serrat, gorges del Freser, 21-VII-1972, 1350 m, *J. Vigo* (BC 625736); Olot, V-1919, *M. Gallardo* (BC 125409); Darnius, Alt Empordà, 10-IV-1997, 100 m, *E. del Castillo Joguolot* (BC 833344); Meçu de Gerona, V-1923, *F. Sennen* (BC 79424); Olot, 15-IV-1976, *J.M. Ninot et al.* (BCN 46248); Ribes de Freser, 10-V-1980, *I. Soriano* 1076 (BCN 46247); Tossa de mar, 07-IV-1979, *I. Soriano* 1976 (BCN 46246). **Huesca:** Jaca,

llano de la Victoria, Fuente de Forranchinas, junto al camino, 19-IV-2006, *J.L. Benito Alonso* (ABH 51059); Jaca, 07-V-1974, 820 m, 30TYN0015, *A. Lanaspá* (VAL 34679); Barbastro, 18-IV-1990, 350 m, 31TBG6256, *A. Campó* (VAL 142589); Jaca, dans un jardin à côté de l'Université, 07-V-1974, 820 m, 30TYN0015, *A. Lanaspá* (BC 814921, BIO 4409, MA 497998); Estopiñán, bajo Caserres del Castillo, río Guart, 30-III-1996, 510 m, 31TBG9857, *J.V. Ferrández* (MA 581241). **Lérida**: La Noguera, Oliola, Clot de Pont Sec, 26-IV-1996, 400 m, 31TCG53, *J. Pedrol* 5437 (MA 614693); Entre Ponts i Sanahuja, 08-V-1985, 400 m, 31TCG5140, *J. Pedrol* 250 (MA 326172, MA 419526). **Lugo**: Monforte de Lemos, Tor, Seoane, 18-IV-1992, 29TPH11, *J. Amigo & M. Romero* (BIO 11010, MA 517059). **Madrid**: Madrid, El Retiro, 10-IV-1908, *M. Rodríguez López-Neura* 3180 (MA 349495); Madrid, (MA 21816); Cercanías de Madrid, IV-1923, *A. Aterido* (MA 146182); Madrid, El Pardo, 22-IV-1984, *M.L. Alarcón* (MA 700943). **Mallorca**: Bellver, 12-V-1919, *F.Q.* (BC 112226); Pont d'Inca, 29-III-1947, *Palau Ferrer* (MA 21801). Biniamar (HJBS). **Tarragona**: Montblanc (Conca de Barberà), 16-IV-1987, CF48, *R.M. Maselles* (BCN 46304); Terra Alta: Prat de Comte, prop de la Venta d'en Roc, 11-IV-1981, BF83, *J. Molero & A. Rovira* (BCN 46241); Cabacés: Pont-Vell, 01-IV-1979, *J. Molero* (BCN 46239, BCN 46238). **Valencia**: Albalat dels Sorells, partida del "maset", 09-IV-1991, 10 m, 30SYJ2880, *V. Vázquez* (VAL 142604); Albalat dels Sorells, 04-IV-1991, 10 m, 30SYJ2880, *A. Sanchís & V. Vázquez* (VAL 82945); Carcagente, barranco de la Falsilla, 15-III-1996, 140 m, 30SYJ2730, *Vila & Hernández Viadel* (VAL 99746); Segorbe, IV-1888, *C. Pau* (MA 21821). **Zaragoza**: Calatayud, in cultis prope fluminis, "Peregiles", 09-IV-1912, *Vicioso* (BC 61966); Calatayud, IV-1906, *C. Vicioso* (MA 21818); Calatayud, sembrados a la orilla del río Perejiles, V-1896, *B. Vicioso* (MA 21819).

**PORTUGAL: Beira Litoral**: Arredores de Coimbra, Coselhas, 17-III-1949, *M. Matos* (MA 285481). **Estremadura**: Estrada Alfazeirao-Caldas da Rainha (a 7 km das Caldas), 16-IV-1971 (COI 11430).

### 7.2.8. *Ornithogalum narbonense* L., Cent. Pl. II: 15. 1756

≡ *Loncomelos narbonensis* Raf., Fl. Tellur. 2: 24. 1837 ≡ *O. pyramidale* subsp. *narbonense* (L.) Asch. & Graebn., Syn. Mitteleur. Fl. 3: 255. 1905

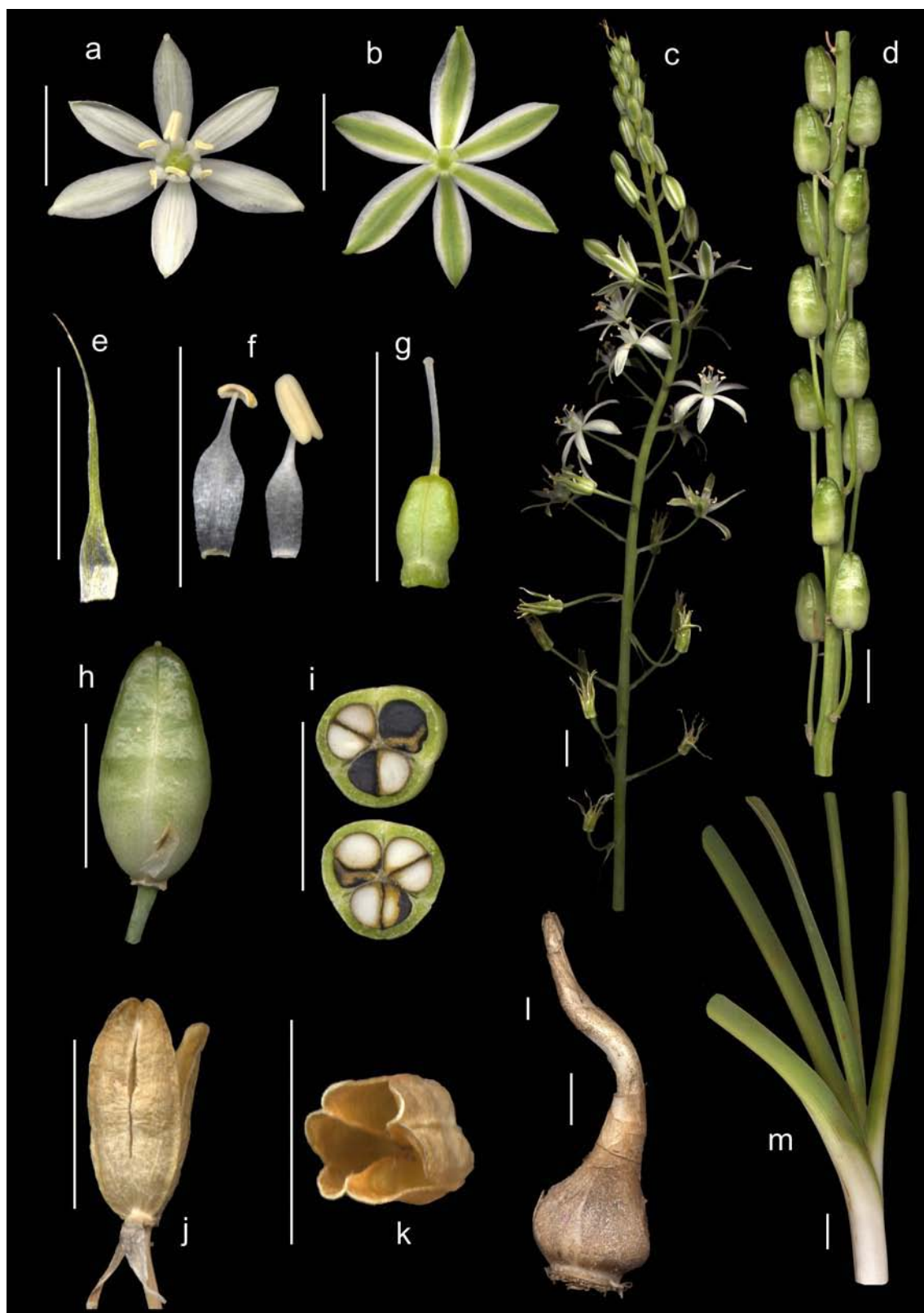
*Ind. loc.*: "Habitat in Galliae australis, Italiae agris".

*Lectotypus*: Linn. Herb. 428.7 (LINN) [designado por STEARN, 1983].

*Ilustraciones*: PASTOR, Fl. Vasc. Andalucía Occid. 3: 436. 1987; WITTMAN in Stapfia 13: 38, 39. 1985; Fig. 137.

*Descripción*: Geófito. Bulbo (3)3,3-7(7,5) × (2)2,2-4(4,5) cm, ovoideo o esférico, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos, con un largo cuello estrechado y a menudo curvo de 2-4 cm en la zona de unión con el escapo; túnicas externas de un





**Fig. 137.** *Ornithogalum narbonense* (El Bosque, Cádiz, España): **a.** Flor, vista frontal; **b.** Flor, vista dorsal; **c.** Inflorescencia; **d.** Infrutescencia; **e.** Bráctea; **f.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **g.** Gineceo; **h.** Cápsula inmadura, vista lateral; **i.** Cápsula inmadura, secciones transversales; **j.** Cápsula tras la dehiscencia, vista lateral; **k.** Cápsula tras la dehiscencia, vista apical; **l.** Bulbo; **m.** Hojas. Escalas = 1 cm.

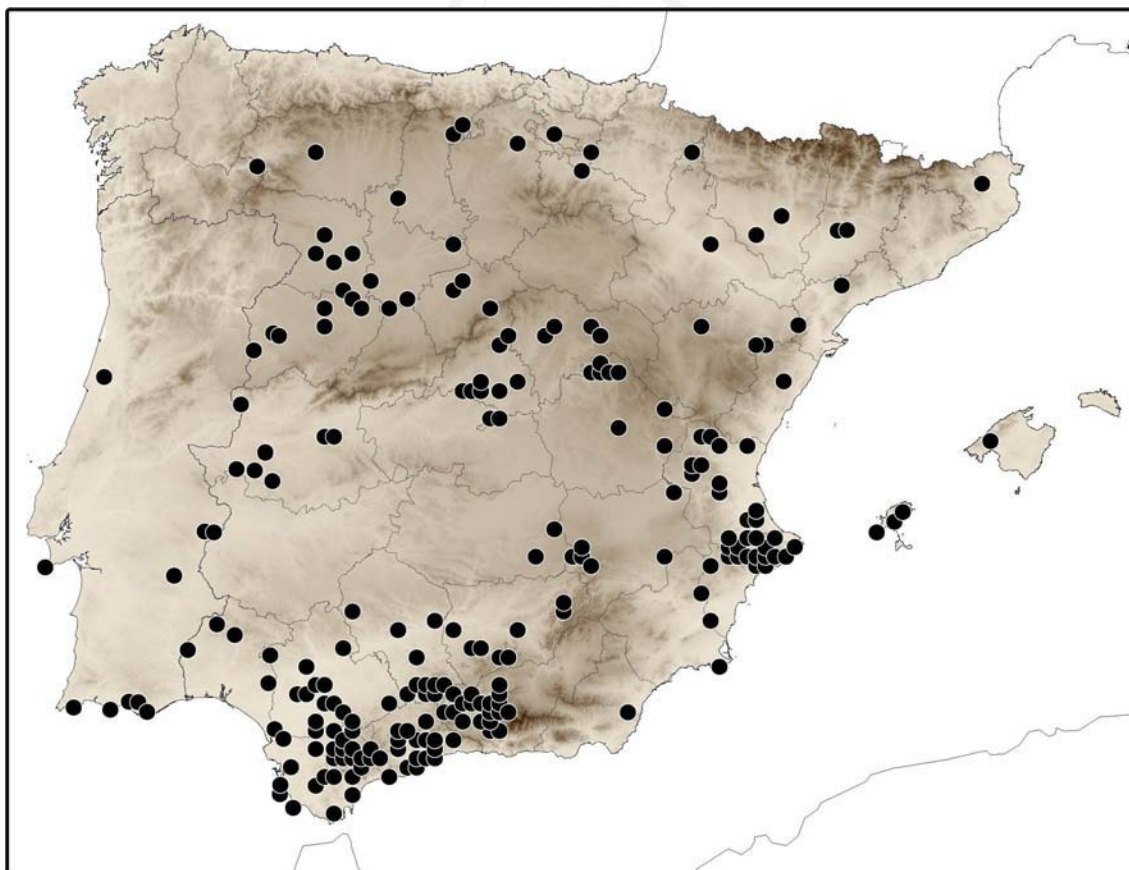
marrón pálido o blanquecino. Hojas (2)3-8(12), en roseta basal, (10)15-50(67) × (0,4)0,8-1,6(1,8) cm, lineares, profundamente acanaladas, de un verde glaucescente, glabras, erectas, con el ápice marcescente y coetáneas con las flores. Escapo floral (10)18-50(61) × 0,3-0,5 cm, erecto, liso, glabro y pruinoso. Inflorescencia largamente racemoso-piramidal, (10)14-38(50) × (0,8)1,5-3,5(4,8) cm, excluyendo las flores pero no sus pedicelos, con (12)19-64(79) flores; brácteas (10)12-22(26) × 2-5(6) mm, de más cortas a más largas que los pedicelos, alcanzando normalmente la mitad del pedicelo floral, ovado-lanceoladas o triangulares, mucho más anchas en la base, con ápice setoso-acuminado, membranosas, con 3 nervios verdosos; pedicelos florales erecto patentes, los inferiores (12)15-38(48) mm, los intermedios (9)12-26 mm y los superiores 2-20 mm; pedicelos fructíferos 15-40(50) mm, erectos y adpresos al escapo. Flores 20-30 mm de diámetro, muy poco fragantes; tépalos blancos en su cara interna y blancos con una banda verde longitudinal, de 1-2 mm de anchura, en la cara externa, lanceolado-obovados, obtusos o agudos y con los márgenes planos u ondulados; los externos 11-14(15) × (2,5)3-4(4,5) mm; los internos (10)11-14(15) × (2,5)3-4,5(5) mm, siendo algo más cortos y más anchos que los externos. Estambres 6,  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{2}{3}$  de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, ensanchados bruscamente en su mitad basal, los externos (5)6-7,5 × 1,1-1,5(1,7) mm, los internos de (6)6,5-7,5(8) × 1,2-2 mm, los cuales son algo más largos y anchos que los externos; anteras dorsifijas de un amarillo pálido o blanquecino, de 3-4 × 1,5-2 mm en estado inmaduro y 2 × 1-1,5 mm tras la dehiscencia. Ovario (2)3-4(5) × 2-3 mm, de un verde claro, de ovoideo-lanceolado a cilíndrico, truncado al ápice, trígono con tres costillas obtusas y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, (2)3-4(5) mm; estigma ligeramente trígono y glandulífero. Cápsula (9)10-15(16) × (5)6-7 mm, de elíptica a estrechamente ovoidea, trígona, de un marrón claro, con dehiscencia trivalvar. Semillas (6)8-15(17) por fruto ( $\bar{X}$ =10), con peso (3,5)4-5,5(6) mg, (2,3)2,6-3,8(4) × (1,6)1,8-2,4(2,6) mm de media, de forma irregular, angulosas y con testa minuciosamente tuberculada (tipo 2).

*Número de cromosomas*:  $2n=54$  (NEVES, 1952, 1973; LÖVE & KJELLQVIST, 1973; PALOMEQUE & RUÍZ REJÓN, 1976; RUÍZ REJÓN, 1978; WITTMAN, 1985; TORNADORE, 1986; PASTOR & DIOSDADO, 1994).  $2n=54 + (O-11B)$  (NEVES, 1952; DARLINTONG & WYLIE, 1955). Según TORNADORE (1985), *O. narbonense* es un taxon autohexaploide con número básico 9.

*Biología:* La floración se inicia a principios de abril y se extiende hasta finales de mayo e incluso junio. Esta especie se reproduce principalmente por semillas, las cuales son producidas en un gran número por cada inflorescencia, aunque también puede presentar reproducción asexual mediante bulbillos de multiplicación. El bulbo presenta un estrechamiento curvado en la parte superior, lo que facilita que se quiebre por dicha zona al intentar extraerlo. Dicho bulbo suele encontrarse a una considerable profundidad por lo que su extracción es a menudo bastante complicada. Esto se puede considerar una adaptación al laboreo en los campos de cultivo en los que puede comportarse como una especie invasora.

*Ecología:* Esta especie suele crecer en bordes de caminos, campos de cultivo de cereales, praderas y terrenos alterados.

*Distribución:* Regiones litorales o poco continentales del sur de Europa, norte de África, suroeste de Asia y Macaronesia (cf. WITTMAN, 1985). En la Península Ibérica habita en gran parte de ella, siendo una especie común (Fig. 138).



**Figura 138.** Mapa de distribución de *O. narbonense*, en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados provienen tanto de revisiones de herbarios como de poblaciones naturales estudiadas.

*Observaciones:* Esta especie podría confundirse con *O. pyrenaicum*, sobre todo cuando se trabaja con material de herbario o incompleto, aunque el tamaño y coloración de las flores, así como la microestructura seminal, separan de manera clara ambas especies. Catalogación UICN (2001): LR lc.

*Material estudiado:*

**ESPAÑA:** **Álava:** Santacruz de Kampezo, 13-VI-1985, 600 m, 30TWN5226, *J. A. Alejandro* (MA 338379). **Albacete:** Sierra de Alcaraz, 11 km al SE de Alcaraz, 24-VI-1979, 1300 m, 30SWH5171, (VAL 135663); Alrededores de St. Elena de Ruidera, 24-V-1933, 30SWJ1212, *Gz. Albo* (MA 89011); Entre Alcaraz y Povedilla, 25-V-1993, 830 m, 30SWH4081, *S. Castroviejo, B. Casaseca & M.A. Carrasco* (MA 531241); Povedilla, 26-V-1993, 30SWH3583, *S. Castroviejo, B. Casaseca & M.A. Carrasco* (MA 538221); Robledo, 19-VI-1984, 30SWH4890, *J.Mª Herranz* (MA 330608); Alborea, prox. cruce N-332 con ctra. a Casa de Ves, 21-V-2006, 720 m, 30SXJ4252, *A. Juan* (ABH 51027). **Alicante:** Benissa, Sª de Bernia, NE, 11-IV-2005, 700 m, 31SBC4788, *J.C. Cristóbal* (ABH 50146); Agres, subida al Moncabrer, 15-V-1988, 1000 m, 30SYH1895, *J.R. Nebot* (VAL 63364); Alcoy, Barranc del Cinc- Serrelles, 20-V-1988, 700 m, 30SYH1887, *J.R. Nebot* (VAL 76161); Alfafara, 15-VI-1988, 600 m, 30SYH1294, *J. R. Nebot* (VAL 76203); Benifallím-Alcoy, 28-V-1989, 740 m, 30SYH2582, *L. Serra* (VAL 142602); Benifallím, Sª del Rentonar, 15-VI-1991, 950 m, 30SYH2480, *L. Serra* (VAL 142603); Alcolecha, Sª Aitana, base militar, 18-VI-1992, 1240 m, 30SYH3581, *J.L. Solanas* (ABH 1034); Beniardá, 20-V-1989, 500 m, 30SYH4284, *J.L. Solanas* (ABH 5004); Alcolecha, Sª Aitana, cerca del Port de Tudons, 12-VI-1992, 980 m, 30SXH3382, (ABH 6031); Altea, Sª Bernia, Caseta de Tomaca, 12-V-1996, 610 m, 30SYH5583, *M.R. Soler & S. Soler* (ABH 33568); Sella, Sª Aitana, Tagarina, 28-V-1996, 800 m, 30SYH3779, *T. Zaragozaí & J. Segovia* (ABH 33115); Monovar, Sª del Reclot, 07-VI-1996, 900 m, 30SXH7849, *A. Navarro & A. Juan* (ABH 32727); Benifallím, Alcoy-Benifallím, 28-V-1989, 740 m, 30SYH2582, *L. Serra* (ABH 18852); Villena, 18-V-1994, 500 m, 30SXH8674, *M.A. Alonso, De La Torre & Vicedo* (ABH 9912); Javea, carretera de Gata a Javea, 08-V-2004, 75 m, 31SBC5096, *M. Martínez Azorín* (ABH 50143); Javea, La Guardia, 02-V-1993, 150 m, 31SBC5892, *A. Barber* (ABH 10309); Orihuela, Embalse de la Pedrera, 12-IV-2000, 100 m, 30SXH8810, *A. Juan, M. Fabregat & A. Ruiz de León* (ABH 43130); Javea, Barranqueres, 26-IV-1997, 60 m, 31SBC5196, *G. Segarra Moragues* (VAL 106564); Pego, 19-IV-1986, 30SYJ50, *Mateu I. & Col* (VAL 44002); Altea, Sª Bernia, prox. zona barbacoas, 15-V-2005, 650 m, 30SYH5683, *J.C. Cristóbal* (ABH 50141); Benimantell, Valle de los Budistas, 05-VI-2003, 820 m, 30SYH4579, *M. Mart. Azorín* (ABH 47144); Polop, proximidades de la Cova Polida, 27-V-1956, 30SYH4285, *A. Rigual* (MA 372393, VAL 138686); Jávea, Montgó, 18-V-1969, 31SBC5099, *A. Segura Zubizarreta* (MA 356007); Benichembla, S. del Peñón, 07-V-1994, 600 m, 30SYH4294, *J.X. Soler* (MA 548473); Patró, Vall de Gallinera, 12-V-1996, 450 m, 30SYJ3700, *J.X. Soler & M. Signes* (MA 586737). **Almería:** Los Gallardos, 01-V-1971, 30SWG9314, *R. Regredo* (VAL 135664). **Burgos:** Frías, 02-VI-1990, 520 m, 30TVN7535, *I. García Mijangos* (BIO 16955, OVI 21356); Frías, monte de Santa Lucía, 18-VI-1988, 600 m, 30TVN7534, *I.G.Mijangos & A. Quintana* (BIO

16956). **Cáceres:** Garrovillas, 09-V-1986, 29SQD19, *M. Ladero & Santos* (SALA 75144); Arroyo de la Luz, 19-V-1987, 29SQD07, *M. Ladero & A. Amor* (SALA 76622); Aliseda, 31-V-1988, 29SPD8270, *M. Ladero, Santos & Amor* (SALA 77489); Salinas de Medina, 13-VI-1966, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355953); Saucedilla, 17-V-1982, 30STK7115, *D. Belmonte* (MA 341667); Cerro de Aldeamoret, 16-V-1983, 29SQD26, *M. Ladero & Santos* (SALA 67034); Moraleja, 04-VI-1983, 29TPE8741, *A. Valdéz Franzi* (SALA 68249); Serrejón, 26-V-1984, 30STK6011, *T. Ruiz Téllez* (SALA 71792). **Cádiz:** Alcalá de los Gazules, 22-IV-1993, 30STF5638, *J.C. Cristóbal* (ABH 5178); El Bosque, puerta del camping, 04-V-2003, 350 m, 30STF7772, *M. Mart. Azorín* (ABH 47139); Zahara, garganta de Bocaleones, 13-V-1983, 700 m, 30STF8577, *A. Aparicio & J.G. Rowe* (MA 469120); Los Barrios, 01-V-1971, 30STF7507, *J. Fernández Casas* (MA 415136); Sierra de las Cabras, 14-V-1979, 400-500 m, 30STF64, *M.J. Díez, S. Silvestre* (SEV 120447); Jerez de la Frontera, Laguna de Medina, 24-IV-1979, 29SQA6356, *B. Cabezudo, F. García & J. Rivera* (SEV 119873); Chiclana, V-1980, 29SQA53, *F. Amor & A. Barroso* (SEV 119877); Conil de la Frontera, pinares de las Peñuelas, 02-V-1980, 30 m, 29SQA5822, *M.J. Díez, C. Romero & S. Silvestre* (SEV 124199); Algeciras, 28-IV-1978, 30STF70, *T. Luque, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 124196); Caños de Meca, 11-V-1978, 29SQA60, *S. Talavera, J.A. Devesa & J. Pastor* (SEV 124198); Olvera, Haza del Peñón, cerca de Navalagrulla, V-1975, 30STF99, *S. Silvestre* (SEV 119879); Algodonales, Sierra de Líjar, 31-V-1979, 500-600 m, 30STF88, *A. Aparicio, B. Cabezudo & J. Rivera* (SEV 58786); Ubrique, 28-V-1981, 30STF8062, *M.J. Díez, J. Pastor & B. Valdés* (SEV 68050); Montes Propios de Jerez, alrededores del Puerto de Galiz, 04-V-1973, 30STF64, *S. Silvestre* 1509/73 (SEV 119655); Alcalá de los Gazules, Puerto de Galis, 07-V-1982, 400 m, 30STF6749, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120126); Entre Arcos de la Frontera y El Bosque, 26-IV-1980, 90-150 m, 30STF76, *A. Martínez* (SEV 119876); Ídem, 23-IV-1978, (SEV 124195); Arcos de la Frontera, 17-IV-1980, 30STF74, *A. Martínez* (SEV 119881); Entre Arcos de la Frontera y Espera, Cortijo La Zorrilla, 10-V-1974, 30STF57, *S. Silvestre* (SEV 19917); Trebujena, 07-V-1982, 29SQA5184, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 120125); Chiclana, Baetica, 28-V-1951, 29SQA53, *A. de Bolos* (BC 119888); Cádiz: Algeciras, 22-IV-1984, 30STF7901, *M. Lambinon* (SALA 74718); Baetica, Alcalá de los Gazules, camino de les pedreres, 30-V-1957, 30STF64, *A. de Bolos* (BC 116608); Baetica, Chiclana, 28-V-1951, 29SQA53, *A. de Bolos* (BC 119913); Baetica, La Carraca, 26-V-1951, *A. de Bolos* (BC 120098); El Bosque, P.N. Los Alcornocales, Salinas de Hortales, prox. Cortijo Hortales, 30-IV-1998, 250 m, 30STF7368, *A.V. Pérez-Latorre, P. Navas, B. Cabezudo, Y. Gil & D. Navas* (MGC 46360); Prado del Rey, P.N. Los Alcornocales, ctra. El Bosque-Arcos de la Frontera, venta Los Molinos, carril a las salinas, 23-IV-1998, 280 m, 30STF7270, *A.V. Pérez-Latorre, P. Navas, B. Cabezudo, Y. Gil & D. Navas* (MGC 46289); Grazalema, Cara del Buho, 17-IV-1992, *V.E. Martín* (MGC 33849); Algodonales, Sierra de Líjar, 26-IV-1980, 500 m, *A. Aparicio* (MGC 9147); Tarifa, Puerto de Bolonia, 30-III-2006, *B. Díez-Garretas & A. Asensi* (MGC 63586); Grazalema, entrada al pueblo desde Ronda, 11-V-2004, *B. Cabezudo* (MGC 58303). **Cantabria:** Reinosa, Mataporquera, 13-VI-1952, 30TVN0547, *E. Guinea* (MA 164762); Pozazal, 22-VI-1985, 30TVN1352, *Herrá* (MA 682409). **Castellón:** Zorita del Maestrazgo, Mas de Rigores, río Bergantes, 31-V-2004, 30TYL3916, *A. Juan & M.A. Alonso* (ABH 50137); Tirig, 23-V-1992, 450 m, 31TBE5178, *C. Fabregat & S. López Udías* (MA 540009, VAL 89846). **Ciudad Real:** Villanueva de los Infantes, 30-V-1980, 30SVH9787, *T. Luque, J.L. Uberta & B. Valdés* 1149/80 (SEV

120448). **Córdoba:** Cabra, 03-V-1918, 30SUG7248, *C. Vicioso* (BC 61914, MA 21933); Cabra, La Sierra, El Mojón, 14-V-1982, 30SUG84, *J. Arroyo* (SEV 86933); Sierra Morena, próximo Pista Sur, 01-V-1992, 400 m, 30SUH881195, *M. Melendo* (GDAC 41924); Sierra de Rute, Arroyo cercano al cortijo de Los Chozones, 16-V-1980, 800 m, 30SUG83, *M.J. Gallego, C. Romero & S. Silvestre* (SEV 120205); Rute, subida a Cierzos Altos desde Arroyo Fuente de las Cañas, 08-V-1979, 30SUG73, *M.L. Díaz & J. Muñoz* (SEV 119874); Rute, Fuente de las Cañas, 14-V-1982, 30SUG73, *J. Arroyo* (SEV 85291); Río Guadalquivir, Finca Rivera Baja, entre Puente Mocho y Guadalquivir, 13-V-1979, *M. Arenas* (SEV 120127); Priego de Córdoba, faldas de la Tiñosa, 19-V-1978, 30SUG94, *J.M. Muñoz* (SEV 120130); Entre Jauja y Lucena, a 7 km de Jauja, 17-V-1979, 30SUG5530, *M.L. Díaz, P. Fernández & E. Ruiz de Clavijo* (SEV 120131, SEV 119875); Entre Las Morenas y Ojuelos Altos, salida de Las Morenas, 01-VI-1979, 30STH9325, *M.L. Díaz, P. Fernández & J. Muñoz* (SEV 120129); Pr. Cordubam, Cerro Muriano, 03-V-1925, 30SUH4407, *Font Quer* (BC 76666); Espejo, 07-V-1983, *B. Diez Garretas & A. Asensi* (MGC 12471); Olivares, Lucena, 06-V-1983, *B. Diez Garretas & A. Asensi* (MGC 12329). **Cuenca:** Fuentes, afueras del pueblo, 09-VI-1996, 1030 m, 30SWK8322, *Moreno Valdeolivas* (VAL 100823); Fuentes, Laguna del ojo de la Corva, 04-VI-1994, 1040 m, 30SWK8224, *Moreno Valdeolivas* (VAL 84494); Garaballa, Los Chicoteros, 01-VI-1978, 1150 m, 30SXX3909, *G. Mateo* (VAL 142598); Alrededores de Solán de Cabras, 11-VI-1942, 30TWK7485, *A. Caballero* (MA 21947); Cumbres de Cañizares, 10-VII-1932, 30TWK68, *A. Caballero* (MA 21950); Salto de Santa Cristina, Vadillos, 21-VI-1935, 30TWK6690, *A. Caballero* (MA 21949); Lagunas del Tobar, 14-VII-1941, 30TWK8089, *A. Caballero* (MA 21948); Valdeolivas, carretera general a Priego, 30-VI-1976, 30TWK58, *G. López, G. Navarro & M.T. Telleria* (MA 432814). **Gerona:** Lladó, VI-1895, 200 m, 31TDG8578, *Stanislai Vayreda* (MA 21957); Priorat, Ulldemolins, entre Coll de Albarca y Ulldemolins, 30-V-1989, 600 m, 31TCF27, *J. Pedrol* (MA 487272). **Granada:** Dílar, Muralla, 24-V-1989, 30SVG4704, *A. Arregui, C. Pérez & A. del Río* (GDAC 43707); Iznalloz, El Cortijuelo, 12-V-1989, 900 m, 30SVG5141, *L. Gutierrez & F.J. García* (GDAC 43696); Illora, Sierra Parapanda, 21-V-1989, 850 m, 30SVG1725, *M<sup>a</sup> M. Pérez & D. Molina* (GDAC 43690); Granada: Frente al cementerio, 07-V-1988, 30SVG4814, *Pilar Jimenez Tejada* (GDAC 33032); Sierra Nevada, sobre Casillas Rojas, 18-VI-1969, 1500 m, 30SVG61, *C. Morales* (GDAC 782); Ídem, 1000 m, 30SVG61 (GDAC 781); Pantano de Cubillas, 18-V-2000, 30SVG4026, *E. Garrido Lozano* (GDA 42357); Pantano de Cubillas, 05-IV-1988, 30SVG4026, *A. Villanueva Aguirre* (GDAC 31042); Encinar de Sierra Elvira, V-1968, 30SVG32, *J. Varo* (GDAC 1936, GDAC 783); Puerto de la Mora, 16-VI-1978, 30SVG5925, *F. Valle* (GDAC 10071); Moraleda de Zafayona, carretera hacia Alhama de Granada, 26-IV-1997, 700 m, 30SVG1204, *C. Morales, C. Quesada, L. Baena & J.E. Linares* (GDAC 44562); S<sup>a</sup> de Parapanda, barranco de S<sup>a</sup> Pelada, IV-1989, 1000 m, 30SVG2033, *C. Morales & J. Peñas* (GDAC 29644); Base de la Sierra de Parapanda, carretera de Illora-Montefrío, cerca del Cortijo del Rosal, IV-1989, 1100 m, 30SVG2031, *C. Morales & J. Peñas* (GDAC 29634); Cogollos Vega, Río Blanco, 21-V-1988, 1150 m, 30SVG5228, *M.L. Arrebola & L. Cano* (GDA 21716); Cogollos Vega, Próximo a viviendas, 14-V-1988, 1000 m, 30SVG4824, *O. Socorro & L. Cano* (GDA 21703); Cozvíjar, 03-V-1989, 750 m, 30SVF4794, *Pérez Raya & López Nieto* (GDA 23014); Carretera Illora-Alomartes, 10-V-1983, 750 m, 30SVG2025, *Aroza, Socorro & Zafra* (GDA 17420); Sierra de las Chanzas, de Zagra a Algarinejo, orientación NW, 14-V-2001, 900 m, 30SVG0030, *C. Morales, C. Quesada, L. Baena &*

*M.T. Vizoso* (GDA 48047); Carretera de Illora a Montefrío, 20-V-1982, 700 m, 30SVG2128, *Aroza & Negrillo* (GDA 15243); Armilla, Base Aérea, 06-V-1989, 30SVG4210, *M<sup>ª</sup>T. Vizoso Paz, Y. Vizoso Paz & J.C. de la Rosa Alamos* (GDA 44133); Sierra de Madrid, Lagunazo, 25-VI-1982, 1200 m, 30SVG2230, *Aroza Montes, Negrillo Galindo & Socorro Abreu* (GDA 15510); Granada, Cerro del Sol, 28-IV-2001, 30SVG5214, *C.E. Martín* (GDA 44064); S<sup>a</sup> de Parapanda, 21-V-1989, 30SVG1725, *M<sup>ª</sup>T. Vizoso Paz* (GDA 44135); Sierra Elvira, 11-V-1989, 30SVG4023, *M<sup>ª</sup>T. Vizoso Paz & J.C. de la Rosa Alamos* (GDA 44136); Loja, Los Infiernos, 08-V-1950, 30SUG91 (GDA 37597); Sierra Elvira, 28-V-1912, 30SVG32, *J. Muñoz Medina* (GDA 37599); Nigüelas, 28-V-1989, 30SVF5191, *M<sup>ª</sup>T. Vizoso Paz & J.C. de la Rosa Alamos* (GDA 44134); La Mahalá, saliendo del pueblo hacia Alhama, 12-V-1996, 650 m, 30SVG3506, *J.M. Losa Quintana* (BIO 29680, MA 628056, VAL 139725); Deifontes, 08-VI-2000, 875 m, 30SVG5034, *M. Velayos, M.A. Carrasco, C. Navarro & C. Santamaría* (MA 644582); Loja, S<sup>a</sup> de Loja, base del Cerro de las Monjas, 02-VI-1989, 800 m, 30SUG9812, *M.V. García & M.J. Salinas* (GDAC 43767); Salida de Salar, hacia Alhama, 08-VI-1989, *M. Trigo, J.M. Nieto* (MGC 25398). **Guadalajara:** Entre Bujalaro y Mandayona, 04-VI-1970, 30TWL1634, *F. Bellot, R. Carballal & M.E. Ron* (SALA 6168); Santa María del Espino, camino hacia el barranco de la Hoz, 08-VI-2001, 1160 m, 30TWL5737, *E. Carrillo, L.M. Ferrero & O. Montouto* (MA 704368); Olmeda del Manchego, 19-VI-1879, 30TWL6923, *F. Fernández* (MA 21928); Bújalaro, 04-VI-1970, 30TWL1032, *Bellot, Carballal, Ron* (MA 195862); Padilla de Hita, 04-VI-1970, 30TWL0124, *Bellot, Carballal, Ron* (MA 195871). **Huelva:** Almonaster, Era de la Cuesta Real, 23-V-2004, 29SPB9593, *M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 50130); Aroche, salida hacia El Mustio, 22-IV-1994, 400 m, 29SPC7901, *E. Rico, F. Amich et al.* (MA 717247); Paymogo, 20-V-1942, 29SPB4577, *C. Vicioso* (MA 21934); Huelva, V-1903, *Barraz* (MA 21935); Escacena del Campo (en higuerales), 24-IV-1944, 29SQB3143, *A. Sánchez* (MA 345624); Sierra de Aracena, entre La Corte de Santa Ana y Almonaster la Real, 12-V-1978, 29SPB9793, *B. Cabezudo, J. Rivera & S. Silvestre* 1685/R (SEV 49391). **Huesca:** Sariñena, cercanías de la estación del ferrocarril, 02-VI-1979, 320 m, 30TYM3635, *P. Monserrat* (MA 258882, SALA 23633); Barbastro, 4-5 Km dirección Monzón, 26-V-1989, 400 m, 31TBG65, *J. Pedrol* (MA 487386). **Ibiza:** Sant Josep, Sa Talaia, Roques altes, 05-V-1996, 375 m, 31SCD4907, *A. Barber & J. C. Cristóbal* (ABH 33308); Ibiza, Sant Miquel, Puig Gros, 04-V-1996, 280 m, 31SCD7226, *A. Barber & J. C. Cristóbal* (ABH 33285); Ibiza, carretera de San Juan, km 10, 07-V-1980, 31SCD6816, *Rivas-Martínez, M. Costa & J. Loidi* (VAL 10767). **Jaén:** Chilluévar, 02-V-2005, 600 m, 30SVH0505, *A. Juan* (ABH 50086); Villacarrillo, entre Mogón y Agrupación de Mogón, 30-IV-2005, 520 m, 30SYH9513, *A. Juan & P. Villa* (ABH 50074); Jaén, paraje Las Lagunillas, 21-IV-1986, 440 m, 30SVG3183, *C. Fernández* (GDA 25550, JAEN 860344, MA 505398, MGC 33438, OVI 18929); Ídem, *Amezúa & C. Fernández* (VAL 77745); Hornos, cerca del Collado de Hontanares, S<sup>a</sup> de Segura, 22-VI-1984, 950 m, 30SWH2629, *Pajarón & Rodríguez Pascual* (MA 508215); Cambranil, orillas del río Bealmar, 08-VI-1926, 500 m, *Cuatrecasas* (MA 21946); Jaén, 21-IV-1986, 30SVG3080, *C. Amezcua & C. Fernández* (SALA 91156); Jaén, Colegio Universitario, 11-V-1984, 420 m, 30SVG3182, *V. Escabias* (MA 433827); Canchalejo, dehesa de Palomares, 20-VI-1941, *Gonzalez Albo* (MA 433728); Entre Peal y Linares, 30-IV-1977, 30SVH70, *M. Ruiz Rejon* (GDAC 14256); Torredelcampo, proximidades a Estación Renfe, 09-V-1976, 30SVG2081, *G. Blanca* (GDAC 2250); Sierra de Segura, El Yelmo, 07-VI-1989, 1000 m, 30SWH23, *G. Blanca, C. Morales & C. Díaz de*

la *Guardia* (GDAC 30628); Sierra Magina, Mojón Blanco, 13-VI-1926, 1350 m, 30SVG5077, *Cuatrecasas* (BC 61917); La Serrezuela, vert. N hacia Belmez, 06-VI-1925, 30SVG67, *Cuatrecasas* (BC 61911); Sierra Magina, Almadén, decliv N montis Cabezaprieta, 11-VI-1926, 1200 m, 30SVG5178, *Cuatrecasas* (BC 61909); Sierra Magina, collado del Valle, 21-VI-1925, 1100 m, 30SVG57, *Cuatrecasas* (BC 61910); Sierra Magina, orillas del Gargantón, cerca La Moraleda, 16-VI-1925, 750 m, 30SVG6675, *Cuatrecasas* (BC 61908). **La Rioja:** Logroño, 22-V, 30TWN40, *Zubia* (MA 21929); Logroño, 30TWN40, *Armensia* (MA 21954). **León:** Peñarrubia, Embalse de Peñarrubia, 09-VI-1983, 29TPH8104, *J. Iranzo* (VAL 121255); Carbajal de la Legua, río Besnega, 27-V-2006, 850 m, 30TTN5925, *M. Mart. Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 51028). **Lérida:** La Noguera, Cubells, entre Cubells y la Torre de Fluvià, 25-V-1989, 400 m, 31TCG3134, *J. Pedrol* (MA 487407); Cubells, 22-V-1983, 450 m, 31TCG2936, *J. Pedrol* (MA 418464). **Madrid:** Villaconejos, 03-VI-1976, 30TVK5839, *Ferránz Díez* (MA 202206, SEV 27701); Ídem, S. Castroviejo (MA 199766); Ídem, *M.A. Carrasco* (MA 523121); Ídem, *F.J.Fdez. Díez* (SALA 9120); Torrelaguna, 29-V-1985, 880 m, 30TVL5216, *F. Gómez Manzaneque* (MA 453061); Torrelaguna, 22-V-1992, 800 m, 30TVL5218, *P. Vargas et al.* (MA 515608); Cerros de Alcalá de Henares, Villalbilla, 21-V-1995, 30TVK7475, *E. Guinea* (MA 432619); A. C. de Campo, V-1902, 30TVK37, *M. Rodríguez López-Neura* (MA 349494); Pontón de Oliva, VI-1916, 30TVL6327, *C. Vicioso* (MA 21922); Rivas de Jarama, 20-V-1919, 30TVK5664, *C. Vicioso* (MA 21921); Casa de Campo, 20-V-1856, 30TVK37, *Cutanda* (MA 21924); Navalcarnero, 21-V-1911, 30TVK16, *C. Pau* (MA 431773); Navalcarnero, V-1915, 30TVK16, *C. Vicioso* (MA 21923); Villaviciosa de Odon, 12-VI-1914, 30TVK2367, *C. Vicioso* (MA 21925); Aranjuez, 30-V, 30TVK43, *Cutanda* (MA 21926); Torrelaguna, VI-1912, 30TVL5218, *C. Vicioso & F. Beltrán* (MA 21927); Getafe, V-1921, 30TVK36, *A. Aterido* (MA 146186). **Málaga:** Antequera, S<sup>a</sup> Chimenea, pr. Cortijo de los Álamos, 11-V-2005, 580 m, 30SUF5293, *M.B. Crespo, C. Pena, M. Mart. Azorín & B. Coca* (ABH 48456); Ronda, P.N. Sierra de las Nieves, prox. al carril de subida al Puerto de los Pilones, 12-VI-1997, 1300 m, 30SUF1762, *D. Navas, P. Navas, Y. Gil & A.V. Pérez-Latorre* (MGC 45162); Salida de Antequera hacia Campillos, 17-V-1989, *M. Trigo, V. García & A.I. López* (MGC 25396); Cruce de las Vvas y Archidona, 08-VI-1989, *M. Trigo & J.M. Nieto* (MGC 25397); Carril Casabermeja-V. de Cauche, 28-VII-1989, *M. Trigo & A.I. López Sesé* (MGC 25399); Mtes. de Málaga, Cerro de SantoPitar, alrededores del cortijo, 02-VI-2005, 960 m, 30SUF8474, *F. Soriguer, G. Caballero, A.V. Pérez-Latorre* (MGC 63427); Benaoján, La Vega, 04-V-2002, 520 m, *M. Becerra* (MGC 57335); Pasado el cruce de Casabermeja, 17-V-1989, *M. Trigo, V. García & A.I. López* (MGC 25393); Benaoján, Cuevas de Pepe, 13-IV-2002, 480 m, 30STF9965, *M. Becerra* (MGC 51579); Málaga, La Araña, fábrica de cementos, zona este, 29-IV-2003, 50 m, 30SUF8264, *O. Gavira* (MGC 56775); Genalguacil, Los Zaharames, 28-IV-2001, 150 m, 30STF9744, *O. Gavira* (MGC 50035); S<sup>a</sup> Tejada, bosque de Zafarraya, 01-VI-1982, 900 m, *J.M. Nieto* (MGC 20323); Cruce de las Vvas y Archidona, 08-VI-1989, *M. Trigo & J.M. Nieto* (MGC 25395); S<sup>a</sup> Blanca, cra Marbella a Ojén, 18-IV-1982, *D. Merino* (MGC 11987); Ronda, P.N. Sierra de las Nieves, prox al Tajo de Pompeya, arro del Tarama, 25-VI-1997, 1100 m, 30SUF1562, *A.V. Pérez-Latorre, P. Navas, Y. Gil & D. Navas* (MGC 45161); Almogía, campo Cámara, 12-V-1991, *F. Hurtado Muñoz* (MGC 38578); Alpandeire, vertiente occidental de Janastepar, 09-V-1952, 1200 m, 30SUF0462, *D. Montilla* (MGC 40530); Alora, Loma del Sabinal, 30-IV-1989, *M.L. Bootello* (MGC 41766); Alora, El



Sabinal, La Hedionda, 30-IV-1989, *M.L. Bootello* (MGC 31799); Ronda, Tajo del Abanico, 23-V-1978, *F. Marin Bustamante* (MGC 7736); El Burgo, junto al carril del Pinsapar, Ronda, V-1973, *Bellot* (MGC 3031); S<sup>a</sup> Tejada, entre Alcaucín y Puente de D. Manuel, 19-V-1982, *J.M. Nieto* (MGC 20322); Álora, La Hedionda (fuente), 04-V-1987, *M.L. Bootello* (MGC 23019); Campanillas, 20-IV-1989, *B. Cabezudo & al.* (MGC 25390); Salida de Riogordo, 13-IV-1989, *B. Cabezudo & al.* (MGC 25391); Pasado Puente Don Manuel, 13-IV-1989, *B. Cabezudo & al.* (MGC 25392); Alhaurín de la Torre, Sierra de Mijas, Los Caracolillos, 27-XI-1984, *A.M. Villodres & M. Lergan* (MGC 16180); Sierra de Torremolinos, 29-IV-1984, *S. Pérez Gomez* (MGC 16179); Torremolinos, 06-VI-1919, 30SUF6554, (MA 21942); Sierra de Tejada, VI-1915, 30SVF08, *E. Gros* (MA 21943); Cartagima, Sierra de Almola, 23-V-1932, 30SUF0657, *L. Ceballos & C. Vicioso* (MA 21940); Torremolinos, 26-IV-1936, 30SUF6554, *Modesto Laza* (MA 21941); Manilva, 09-V-1932, 30STF9728, *C. Vicioso* (MA 21939); Ronda, 07-VI-1930, 30SUF0668, *L. Ceballos & C. Vicioso* (MA 21936); Sierra de las Nieves, 09-VII-1930, 30SUF26, *C. Vicioso* (MA 21937); Antequera, S<sup>a</sup> Llana, 14-VI-1930, 30SUF4291, *C. Vicioso* (MA 21931, MA 21932); Cerro de San Antonio, V-1914, 30SUF76, *E. Gros* (MA 21930); Benaoján, Cueva de la Pileta, 04-V-1984, 800 m, 30STF9762, *A. Aparicio & S. Silvestre* (MA 469119); El Chorro, 02-V-1986, 30SUF4386, *X. Giráldez* (SALA 41655); Sierra de las Nieves, 04-VI-1934, 30SUF26, *J. Cuatrecasas* (MA 21938); Montecorto, carretera de Los Arenosos a Grazalema, próx. Al cruce con la carretera de Algodonales a Ronda, 18-IV-2001, 30STF9375, *C. Navarro, C. Aedo & J. Aldasoro* (MA 685260); San Telmo, 26-IV-1936, 30SUF76, *M. Laza Palacios* (GDA 37600); Entre El Burgo y Ronda, 27-V-1981, 1300-1400 m, 30SUF1873, *M.J. Díez, J. Pastor & B. Valdés* (SEV 68140); Torremolinos, 06-V-1919, 30SUF6554, *Gros* (BC 61912).

**Mallorca:** Bunyola, 12-V-1946, 31SDD7494, *Palau Ferrer* (MA 21754); Ídem, 08-V-1947, (MA 21958).

**Murcia:** Atamaría, 03-V-2002, 110 m, 30SXG9263, *C. Aedo* (MA 692687); Cartagena, Los Nietos, 17-V-1903, 30SXG9569, *F.A. Ibañez* (MA 158391); Cartagena, Los Nietos, 28-IV-1901, 30SXG9569, *F. de Jimenez* (MA 21955).

**Palencia:** Arenas de Valdeginete, cerca de la ermita, 05-VI-2001, 30TUM47, *J.J. Lastra* (OVI 26514, OVI 26515).

**Salamanca:** Gallegos de Argañan, 03-VI-1976, 29TPF9400, *E. Rico* (SALA 10484); Bóveda del Río Almar, 02-VI-1983, 30TTL1325, *Fdez.-Arias & Ruiz Téllez* (SALA 69039); Estación de Villares de Yeltes, 23-VI-1978, 29TQF1226, *F. Amich* (SALA 15696); Almenara de Tormes, 10-VI-1977, 30TTL6250, *J. Sánchez* (SALA 17708); Almenara de Tormes, 10-VI-1977, 30TTL6250, *J. Sánchez* (MA 258895); Gallegos de Argañán, 03-VI-1976, 29TPF9400, *E. Rico* (MA 204100); Inter Doñinos et Carrascal de Barregas, 13-VI-1956, 30TTL6839, *Laínz* (MA 166268).

**Segovia:** Hontalbilla, 15-VI-1983, 30TVL07, *T. Romero* (SALA 40352); Los Valles de Fuentidueña, 17-VI-1984, 30TVL18, *T. Romero* (SALA 40353); Siguero, Aldealapeña, 19-VI-1983, 1080 m, 30TVL4759, *T. Romero* (MA 566604).

**Sevilla:** Montellano, 16-V-1986, 30STF79, *F.J. Fdez. Díez* (SALA 48860); Prope Dos Hermanas, 21-IV-1895, 30STG43, *C. Pau* (MA 21944); Sevilla, 30STG33, *J. Rodriguez* (MA 21945); El Arahal, 11-IV-1983, 30STG72, *A. Segura Zubizarreta* (MA 356008); El Arahal, 10-V-1974, 30STG72, *A. Soler, S. Talavera & B. Valdés* (MA 465642, SEV 123184); Aznalcázar, Reserva Guadiamar, 25-IV-1978, 29SQA49, *S. Castroviejo & E. Valdés - Bermejo* (MA 258883); Entre El Arahal y Paradas, 10-V-1974, 30STG7628, *A. Soler, S. Talavera & B. Valdés* 1765/74 (SEV 119653); Morón de la Frontera, Sierra Espartero, ladera norte, 28-IV-1984, 30STG81, *C. Barneto, V. Caravaca & al.* (SEV 105948); Entre Sevilla y Morón de la Frontera, 05-V-1968, 30STG62,

*E.F. Galiano, V.H. Heywood & S. Silvestre* 1500/68 (SEV 19916); Entre Morón y Pruna, Dehesa de la Reina Marin, 12-V-1976, 30STG90, *E. Ruiz de Clavijo* (SEV 31976); Villaverde del Rio, 30-V-1982, 30STG4563, *Morales, Medina & Molina* (SEV 126276); Puebla de los Infantes, Arroyo Tamujoso, 11-IV-1982, 100-400 m, 30STG8885, *M. Barrera, T. Caballero, J.P. Cañavate & J.A. Mejías* (SEV 79640); Montellano, Sierra de Montellano, 24-IV-1982, 30STF79, *J. Arroyo* (SEV 87424); Alrededores de Mairena de Alcor, 26-IV-1975, 30STG5640, *E. Ruiz de Clavijo* (SEV 124201); Carmona, Ermita de Santa María de Gracia, 24-IV-1979, 30STG64, *P. Candau, I. Fernández & T. Luque* (SEV 124197); Carretera Isla Menor, 24-IV-1982, 30STG3632, *A. Nieves et al.* (SEV 73917); Aznalcázar, Reserva del Guadiamar, 25-IV-1978, 29SQA49, *B. Valdés Bermejo & S. Castroviejo* 3923EV (SEV 58847); Utrera, Pantano de la Torre del Aguila, 04-IV-1977, 30STG5503, *E.F. Galiano, B. Valdés & al.* 460/77 (SEV 119654); A 2 km de La Luisiana, nacional IV, km 468, 19-IV-1980, *A. Asensi & B.D. Garretas* (MGC 6575); El Castillo de las Guardas, ctra a Archidona, 11-V-2001, 340 m, 29SQB3877, *B. Cabezudo, A. Pérez-Latorre, D. Navas, P. Navas & Y. Gil* (MGC 48743); Carretera La Roda-Estepa, junto a la gasolinera de Campsa, 26-V-1989, *B. Cabezudo, M. Trigo & A.I. López* (MGC 25394). **Tarragona:** La Franqueta, e. Horta, 14-VI-1915, 31TBF73, *P. Font Quer* (MA 21956). **Teruel:** Maicas, Eras del cabezo San Jorge, 23-VI-1998, 960 m, 30TXL7737, *Mercadal* (VAL 107350); Torre de Arcas, 31-V-1992, 30TYL4715, *C. Fabregat & S. López Udías* (VAL 78567); El Pinar (vivas), 1884, (MA 21953). **Valencia:** Bocairente, S<sup>a</sup> Mariola, 16-V-1998, 800 m, 30SYH0790, *S. Soriano Úbeda* (VAL 105829); Chera, acceso al embalse de Buseo, 06-VI-1984, 30SXJ7483, *E. Sanchís & J. Alcober* (VAL 61133); Bocairente, nacimiento del Vinalopó, 01-V-1988, 800 m, 30SYH0687, *J. Torró* (VAL 58345); Arroyo cerezo, Muela de Arroyo cerezo, 15-VI-1988, 1450 m, 30TXK3444, *G. Mateo, J.R. Nebot & C. Fabregat* (VAL 58049); Requena-Chera, 30-V-1986, 30SXJ67, *E. Sanchís & C. Roig* (VAL 56962); Alcira, Valle de la Casella, 03-VI-1990, 30SYJ3131, *P. Villar* (VAL 67808); Algar de Palancia, 20-IV-1992, 402 m, 30SYK2606, *A. Cambroner* (VAL 78399); Macastre a Venta Gaeta, 650 m, 30SXJ96, *J. Alcober* (VAL 142596); Corral de Diego, S<sup>a</sup> Benicadell, Font Freda, 29-V-1985, 650 m, 30SYJ20, *G. Mateo, R. Figuerola & J. R. Nebot* (MA 433070, VAL 142595); Barig, Pla de Suros, 01-V-1976, 30SYJ2921, *G. Mateo* (VAL 142597); Alcublas, 04-VI-1982, 750 m, 30SXK9608, *M. B. Crespo* (VAL 142599); S<sup>a</sup> Benicadell, 29-V-1985, 900 m, 30SYJ20, *G. Mateo, R. Figuerola & J. R. Nebot* (VAL 142600); Requena, barranco de los Sidros, 07-VI-1986, 900 m, 30SXJ68, (VAL 142601); Andilla-Canales, 21-VI-1984, 30SXK81, *A. Aguilera* (VAL 5014); Montroy-Dos Aguas, 420 m, 30SXJ95, *J. Alcober* (VAL 142594); Sierra de la Valldigna, V-1897, 30SYJ32, *C. Pau* (MA 21951); Valldigna, 30SYJ3627, *Cavanilles* (MA 21952); Valencia, *J.D. Rodriguez* (MA 163429); Barig, in summa Valldigna, V-1896, 30SYJ32, *C. Pau* (MA 431774); La Yesa, Navajo de los Planos, 17-VI-1984, 30SXK71, *A. Aguilera* (VAL 5015); Camino a Peña Larga, 21-V-1980, 560 m, 30SYJ0306, *M. Palasí* (MA 331757). **Valladolid:** Fuente el Sol, V-1944, 30TUL3859 (GDA 37596); Bocigas, 05-VI-1985, 30TUL5966, *F.J. Fdez. Díez & X. Giráldez* (SALA 41526); Castronuño, 13-V-1988, 30TUL1084, *C.J. Valle & G. Balbás* (SALA 84219); Encinas de Esgueva, 25-VI-1985, 30TVM0923, *J.L. Fernández Alonso* (MA 308260); Encinas de Esgueva, 12-VII-1981, 30TVM0923, *J.L. Fernández Alonso* (MA 517990); Encinas de Esgueva, "San Juan", 12-VI-1981, 30TVM0923, *J.L. Fernández Alonso* (MA 517989). **Vizcaya:** Estarrona, 07-VI-1983, 500 m, 30TWN1946, *G. Morante* (BIO 1978). **Zamora:** Cañizal, 05-VI-1981, 30TUL05, *X. Giráldez* (SALA

29499); Fuentesauco, 06-VI-1981, 30TTL9067, *X. Giráldez* (SALA 29514); Argujillo, 07-VI-1983, 30TTL87, *X. Giráldez* (SALA 31073); Fuentesecas, Gafos, 15-V-1987, 30TTM9411, *R. García Río* (SALA 54504); Cubillos, Caldegatos, 22-V-1987, 30TTM70, *R. García Río* (SALA 54505); Cubillos, Caldegatos, 16-V-1990, 30TTM70, *R. García Río* (SALA 54506); Moreruela de Tábara, 26-V-1982, 30TTM6131, *F. Navarro & C.J. Valle* (SALA 63603); Manzanal del Barco, 18-V-1982, 30TTM5413, *F. Navarro & C.J. Valle* (SALA 64869); Manzanal del Barco, 18-V-1982, 30TTM5413, *F. Navarro & C. J. Valle* (MA 258884). **Zaragoza:** Peñaflor, cerca de San Cristóbal, 24-V-1996, 290 m, 30TXM8526, *Mercadal* (VAL 99587); Rio Esca, 510 m, 30TXN6220, *L. Villar* (VAL 91206); Sigues, Venta Garrica, cerca soto río Esca, 31-V-1986, 500 m, 30TXN6220, *L. Villar* (VAL 16659); Sigués, prés de la Venta Garrica et du río Esca, 03-VI-1986, 510 m, 30TXN6220, *L. Villar* (MA 464996); Sigués, 03-VI-1986, 30TXN6220, *L. Villar* (SALA 83266).

**PORTUGAL:** **Algarve:** Albufeira, 23-IV-1968, 29SNB6705, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355952); Lugar da Fornalha, estrada para Estoi, a 2 km de Moncarapacho, 27-IV-1986, 29SPB0804, *A. Moura* (MA 432101); Loulé, cerro da Zorra, ponsio da encosta a Norte, 16-V-1979, 29SNB81, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285459); Loulé, estrada para S. Bras de Alportel, entre S. Romao e o inicio da subida para a pedreira, 23-IV-1979, 29SNB9311, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285463); Loulé, estrada para S. Bras de Alportel, S. Romao, 24-IV-1979, 29SNB9311, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285462); Loulé, cabeça acima da Cabeça Gorda, 26-IV-1979, 29SNB81, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285461); Loulé, estrada para S. Bras de Alportel, 15-V-1979, 29SNB9311, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285460); Burgau, 26-V-1978, 29SNB2002, *J.A. Devesa, J. Pastor & S. Talavera* (SEV 38306); Albufeira, Barrocal da Gralheira, 23-IV-1968, 29SNB60, *E.F. Galiano, J. Malato-Beliz, P. Montserrat, E. Paunero, B. Valdés* 6044 (SEV 5836). **Alto Alentejo:** Elvas, 29-IV-1966, 29SPD5903, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355999); Elvas, Henda de la Alagada, 22-V-1953, 29SPD50, *Malato-Beliz* (MA 285468); Alto Alentejo: Elvas, Freixas, 18-IV-1978, m, 29SPD50, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285465); Elvas, entre a passagem de nivel da estrada para Campo Maior e a estacao de C.F., 11-V-1978, 29SPD6105, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285464); Elvas, Vale de Lavaleiros de Baireo, 28-IV-1952, 29SPD50, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285469); Reguengos de Monsaraz, cruzamento para Carrapatelo, 05-V-1982, 29SPC25, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* 16941 (SEV 89287). **Beira Litoral:** Cantanhede, Povia do Conde, 25-V-1972, 29TNE36, *F. Bellot, B. Casaseca & S. Castroviejo* (SALA 4225); Cantanhede, Povia do Conde, 25-V-1972, 29TNE36, *F. Bellot, B. Casaseca & Castroviejo* (MA 191646). **Estremadura:** Sesimbra, cabo Espichel, 01-VI-1971, 29SMC8253, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285466).

**7.2.9. *Ornithogalum pyrenaicum* L., Sp. Pl.: 306. 1753**

= *O. flavescens* Lam., Fl. Franç. 3: 277. 1778, nom. illeg. [non Jacq., Coll. 3: 229. 1790]

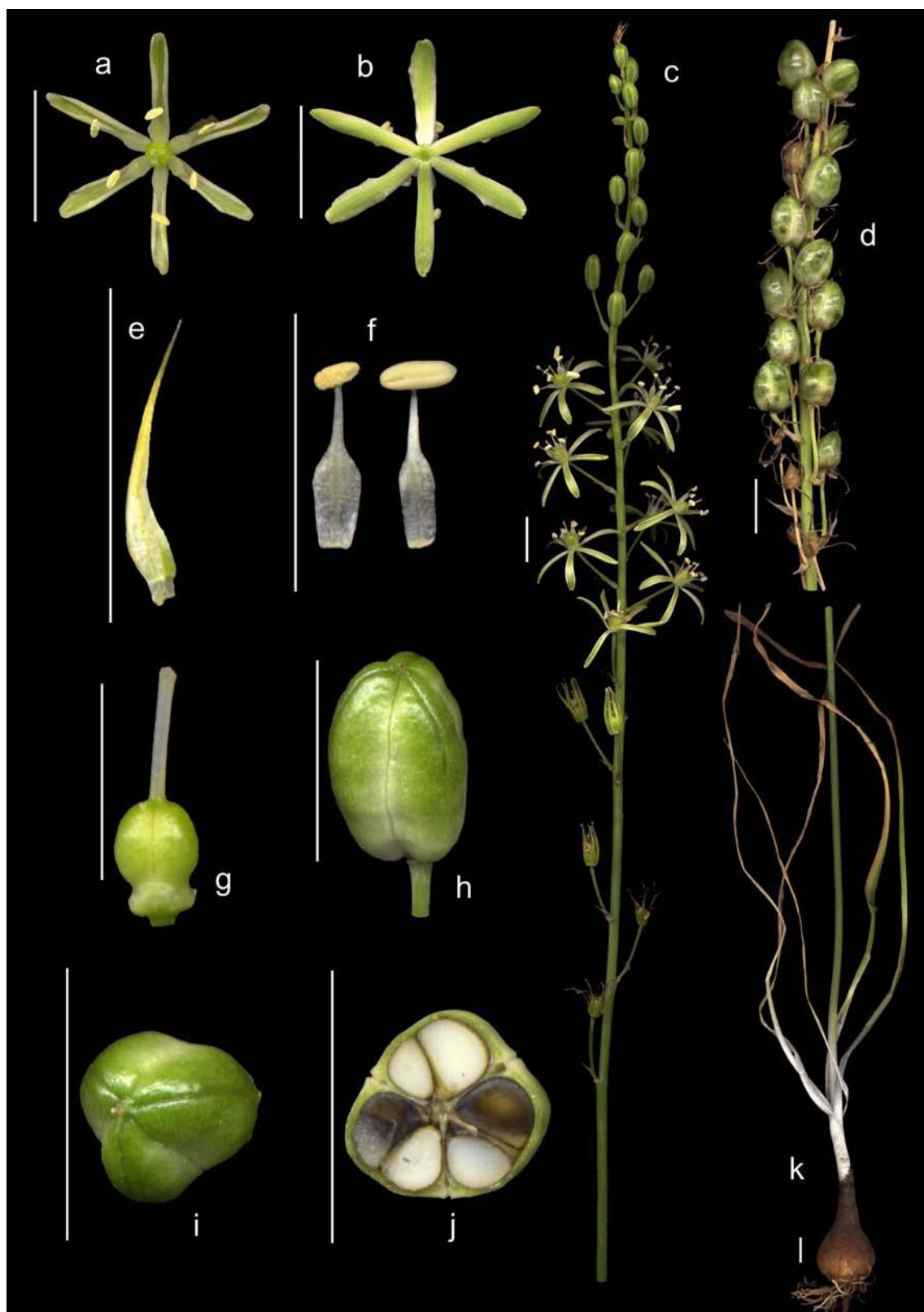
= *O. granatense* Pau, Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot. 1(1): 69. 1922

*Ind. loc.*: “*Habitat in Alpibus Helveticis, Genevensibus, Pyrenaicis*”

*Lectotypus*: Linn. Herb. 428. 5 (LINN) [designado por STEARN, 1983].

*Ilustraciones*: PASTOR, Fl. Vasc. Andalucía Occid. 3: 436. 1987; WITTMAN in Stapfia 13: 24, 25. 1985; Fig. 139.

*Descripción*: Geófito. Bulbo 3,2-5,8 × 2,2-3,1 cm, ovoideo, emitiendo raíces contráctiles, de ordinario sin bulbillos y con un cuello estrechado de 1-2 cm en la zona de unión con el escapo, túnicas externas de un marrón pálido. Hojas (4)5-8, en roseta basal, 40-60(70) × (0,6)0,7-0,9(1,3) cm, lineares o linear-lanceoladas, con superficie pruinosa, glabras, de un verde glauco y débilmente canaliculadas, más cortas que el escapo, marchitas en el ápice y completamente caducas al final de la antesis. Escapo floral (45)50-74 × 0,4-0,5 cm, erecto, de un verde glauco, liso, pruinoso. Inflorescencia largamente racemosa, (15)20-36(50) × (1)1,5-2,6 cm, excluyendo las flores pero no sus pedicelos, con (20)25-55(65) flores; brácteas (8)9-15(19) × (2)2,5-4 mm, más cortas o iguales que los pedicelos, raramente superándolos, ovado-lanceoladas, mucho más anchas en la base, con ápice setoso acuminado, membranosas, con tres nervios verdosos; pedicelos florales erecto-patentes, los inferiores (9)13-25(29) mm, los intermedios (8)11-17(19) mm y los superiores 2-6(9) mm; pedicelos fructíferos 18-25(30) mm, erectos y adpresos al escapo. Flores 18-23 mm de diámetro, débilmente fragantes; tépalos 7-10(11) × (1,5)2-2,5 mm, los internos un poco más cortos y más anchos que los externos, de un amarillo pálido en su cara interna y verdosos con una banda verde longitudinal, de 0,6-1,2 mm de anchura, en la cara externa, oblanceolado-lineares, obtusos o agudos y con los márgenes planos al comienzo de la antesis, los cuales se enrollan hacia el interior con la edad. Estambres 6, ½ a ⅔ de la longitud de los tépalos; filamentos blancos, ensanchados bruscamente en su mitad basal, los externos 5-6 × 1,2-1,4 mm, los internos 5,5-6,2 × (1,2)1,4-1,8 mm, los cuales son algo más largos y anchos que los externos; anteras dorsifijas de un amarillo pálido, de unos 3 mm de largo en estado inmaduro y 1,5-2 × 0,8-1,2 mm tras la dehiscencia. Ovario 2-3 × 1,2-2,5 mm,



**Fig. 139.** *Ornithogalum pyrenaicum* (Puebla de Guzmán, Huelva, España): **a.** Flor, vista frontal; **b.** Flor, vista dorsal; **c.** Inflorescencia; **d.** Infrutescencia; **e.** Bráctea; **f.** Estambre interno (izquierda) y externo (derecha); **g.** Gineceo; **h.** Cápsula inmadura, vista lateral; **i.** Cápsula inmadura, vista apical; **j.** Cápsula inmadura, sección transversal; **k.** Bulbo y hojas. Escalas = 1 cm.

de un verde claro, de ovoideo-lanceolado a esférico o cortamente cilíndrico, truncado al ápice, trígono con tres costillas obtusas y con nectarios septales; estilo blanquecino, filiforme, (2)2,5-4 mm; estigma ligeramente trígono y glandulífero. Cápsula (6)8,5-9(10) × 5-6,5(7) mm, ovado-cilíndrica, trígono, de un marrón claro, con dehiscencia trivalvar. Semillas (6)10-18(20) por fruto ( $\bar{X}$ =12), con peso 5-7,5 mg, (2,3)2,5-3,1(3,3) × (1,4)1,6-2(2,3) mm, de forma irregular, angulosas y con testa rugosa.

*Número de cromosomas*:  $2n=16$  (NEVES, 1952, 1973; GADELLA et al., 1966 ut *O. pyramidale*; WITTMAN, 1985; MORET, 1987b; PASTOR & DIOSDADO, 1994).  $2n=16 + (O-2B)$  (CASTROVIEJO, 1984; TORNADORE, 1985).  $2n=24$  (NEVES, 1952 ut *O. pyramidale*). Según TORNADORE (1985), *O. pyrenaicum* es un taxon diploide, con número básico 8.

*Biología*: Florece de mayo a junio, en cotas elevadas en julio. Esta especie no suele presentar abundantes bulbillos de multiplicación, por lo que la reproducción se basa en la producción de semillas.

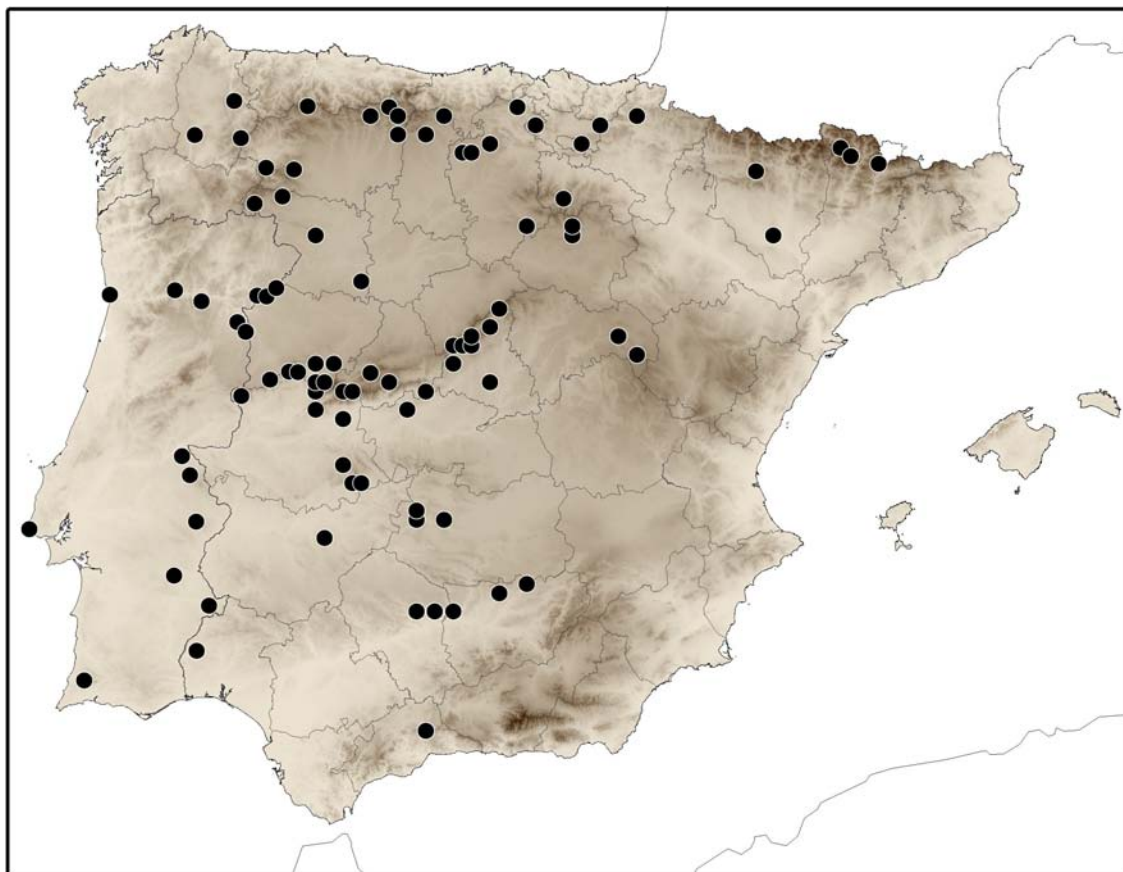
*Ecología*: Esta especie prefiere lugares frescos y umbrosos, como bosques, prados o riberas de ríos. Suele crecer sobre suelos de naturaleza silíceos.

*Distribución*: Europa, norte de África y Asia Menor. Se extiende desde Portugal hasta Turquía y Rusia centro-occidental, y desde Marruecos hasta la región meridional de Inglaterra (cf. WITTMAN, 1985; HILL & PRICE, 2000). En la Península Ibérica crece en zonas de montaña frescas y húmedas, por lo que no está presente en los territorios semiáridos del sureste (Fig. 140).

*Observaciones*: Esta especie se podría confundir con *O. narbonense*, sobre todo si se trabaja con material de herbario, aunque en vivo se observan diferencias notables como son el color amarillento o verdoso de los tépalos y su tamaño y anchura menores, además de la microestructura seminal de tipo puzle, a diferencia de la papilosa de *O. narbonense*. Catalogación UICN (2001): LR lc.

#### *Material estudiado*:

**ANDORRA**: Sant Julià de Loria, Pont de la Marginada, 06-VII-1992, 980 m, 31TCH7604, C. Aedo, J.J. Aldasoro et al. (MA 512050).



**Figura 140.** Mapa de distribución de *O. pyrenaicum* en la Península Ibérica y Baleares. Los puntos marcados provienen tanto de revisiones de herbarios como de poblaciones naturales estudiadas.

**ESPAÑA:** **Asturias:** Teverga, Desfiladero de Fresnedo, prox. Cueva Huerta, 12-VI-2006, 670 m, 29TQH3978, J.C. Cristóbal (ABH 50811). **Ávila:** Puerto del Tremedal, Presa de Santa Lucía, 30-VI-1999, 1500 m, 30TTK8069, J.C. Cristóbal (ABH 41982); Valle del río Corneja, risco del Avión, 08-VII-1986, J. Estrada (MA 506483); Valle del Amblés, puerto de Villatoro, 12-VII-1979, 1400 m, M. Ladero (MA 258888); Pinar de Hoyocasero, 01-VII-1985, 1250-1325 m, 30TUK3273, (MA 427548); Aliseda de Tormes, 09-VII-1975, E. Valdés-Bermejo (MA 433696). **Badajoz:** Magacela, 20-V-2001, TJ60, P. Escobar García (MGC 61297). **Burgos:** Hoyos del Tozo, 15-VI-1985, 900 m, 30TVN2328, J.A. Alejandro (MA 338378); Berberana, VI-1928, M. Sosa (MA 21904); Huidobro, 18-VI-1987, 30TVN4435, P. Galán Cela & A. Martín (MA 466154); Cercanías de Dobro, 04-VII-1987, 30TVN4639, P. Galán Cela & A. Martín (MA 466145); Humada, San Martín de Humada, Mte. Portillo, 29-VII-1987, 1150-1226 m, 30TVN1521, B.Fz. De Botoño & J.A. Alejandro (MA 422945); Huidobro, 02-VII-1986, 30TVN4334, P. Galán Cela & G. López (MA 466164); Valle de Mena, Salcedo (MA 21906); Palacios de la Sierra, 25-VII-1972, 1200 m, A. Segura Zubizarreta (MA 355368). **Cáceres:** Hervás, pista de Heidi, 27-V-1987, 750 m, 30TTK5660, R. González & J.A. Sánchez Rodríguez (SALA 101681); San Martín de Trevejo, 06-I-1982, 29TPE8858, A. Valdés Franzi (SALA 74244); Pto. Villamiel, 05-VI-1977, A. Valdés Franzi (SALA 74245); Barrado, 04-VI-1987, 30TTK5441, A. Amor (SALA 76861); Hervás, 16-VI-1981, B. Casaseca & F.J. Fdez. Díez (MA 258891, SALA 22620); Cabañas del Castillo, 22-V-1990, TJ88, I. Montero (MA 507319); Robledillo de Gata, Monte de la Boya, 28-VI-1988, 29TQE17,

*J.A. Devesa & M.C. Viera* (MA 507400); Santa María de las Lomas, chalet de Doña Placidia, 08-VI-1989, TK84, *R. Tormo & M.C. Viera* (MA 507401); Alrededores de Guadalupe, 17-VI-1948, *A. Caballero* (MA 21899); Hervás, 07-VI-1945, *A. Caballero* (MA 21900); Baños de Montemayor, 13-V-1944, *A. Caballero* (MA 21901); Guadalupe, orillas del río Guadalupejo, 19-V-1949, *A. Caballero* (MA 89009); Hervás, 16-VI-1981, 1000 m, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 63961); Baños de Montemayor, subida a la Garganta, 15-VI-1981, 1000 m, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 63962). **Cantabria:** La Lomba, Hermandad de Campóo de Suso, 10-IV-1984, 1000 m, 30TUN96, *C. Aedo* (MA 621549). **Ciudad Real:** Puebla de Don Rodrigo, Bco. del Pocito, 10-V-1992, 750 m, 30SUJ6430, *Carrasco, Garrido & Martín-Blanco* (MACB 71021); Puebla de Don Rodrigo, 06-V-2003, 425 m, 30SUJ62, *S. Castroviejo & A. Quintanar* (MA 706072); Piedrabuena, Hoya de Piedrabuena, 14-V-1994, 570 m, 30SUJ9621, *Carrasco & Martín-Blanco* (MA 621167); Fuencaliente, valle del río Cereceda, 25-V-1997, 640 m, 30SVH8753, *R. Garcín & J. Barios* (MA 596542). **Córdoba:** Sierra Morena, barranco del Martín Gonzalo, 17-VI-1993, 680 m, UH8729, *M. Melendo* (GDAC 41750); Entre Adamuz y Villanueva de Córdoba, Venta del Puerto, 14-V-1984, *J.A. Devesa & B. Valdés* (SEV 120467). **Granada:** Villanueva del Rosario, VI-1919, *Gros* (BC 61929). **Guadalajara:** Corduente, barranco de la Hoz, 30-VI-1993, 1050 m, 30TWL8520, *Pisco* (VAL 82053); Corduente, barranco de la Virgen de la Hoz, 17-VI-1998, 1040 m, 30TWL8520, *J.M. Herranz* (MA 620153); Corduente, barranco del río Gallego, frente a la ermita de la Virgen de la Hoz, 20-VII-2001, 960 m, 30TWL850201, *L.M. Ferrero & O. Montouto* (MA 704695); Piqueras, 03-VII-1957, 1700 m, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355409). **Huelva:** Puebla de Guzmán, orilla del río Malagón, 24-V-2004, 29SPB5873, *M. Martínez Azorín, M.B. Crespo & C. Pena* (ABH 50135). **Huesca:** Fiscal, VI, *C. del Campo* (MA 21902). **Jaén:** Andújar, Nava de la Colmena, 02-VI-1994, 30SVH0120, *F. Gómez Manzaneque & C. Morla* (MA 652636); Despeñaperros, in mont. marianis, el Bco. de Valdeflores, 08-VI-1924, *Font Quer* (BC 76671, BC 76669). **La Rioja:** El Rasillo de Cameros, VI-1928, Zubia (MA 21905). **León:** Cofiñal, 13-VIII-1975, *F. Llamas* (SALA 83646); Andiñuela, 11-VII-1947, *F. Bernis* (MA 21908); Ponferrada, montes Aquilinos, Los Apóstoles, 18-VII-1982, 1600 m, 29TPH9702, *G. Nieto Feliner* (MA 280062); Oseja de Sajambre, 17-VII-1927, *C. Pau* (MA 21909); León, VI-1803, *Lagasca* (MA 21907); Portilla de la Reina, 25-VII-1972, *J. Andrés* (MGC 12540). **Lérida:** Espot, pirineos centrales, 20-VI-1981, 1350 m, 31TCH41, *A. Carrillo & J.M. Ninot* (SALA 33293, SEV 114020, VAL 142592); Espot, 20-VI-1981, 2500 m, 31TCH3522, *A. Carrillo & J.M. Ninot* (SALA 68063). **Lugo:** Villardiaz-Fonsagra, 20-VII-1953, *E. Carreira* (MA 167872); Doiras, Sierra de Ancares, 28-VI-1982, 800 m, 29TPH6639, *S. Castroviejo, P. Coello, P. Galan & G. Nieto* (MA 417286, MA 432533); Cortes, Santalla, *P. Merino* (MA 21912). **Madrid:** La Pedriza Anterior, 21-VI-1973, *S. Rivas Martínez* (SALA 28348); Somosierra, camino del monte, 19-VII-1984, 1450 m, *T. Romero* (MA 566602, SALA 40354); Entre Rascafría y el puerto de Miraflores, 06-VII-1975, *Fernández Casas* (MA 412616); Cercedilla, Sierra de Guadarrama, VI-1914, *C. Vicioso* (MA 21897); Cercedilla, El Ventorrillo, 05-VIII-1935, *Aterido* (MA 146188); Rozas de Puerto Real, 08-VI-1986, 30TUK7263, *F.G. Manzaneque* (MA 556909); Jardín Botánico, (MA 258887); Jardín Botánico, 1801, (MA 258889); El Escorial, El Castañar, 16-VI-1907, *M. Rodríguez López-Neura* (MA 349496); El Escorial, VII-1843, *J. Rodríguez* (MA 21898); Navacerrada, dehesa Majaserranos, VII-1911, *Beltrán* (MA 21896); El Escorial, VI-1914, *C. Vicioso* (MA 21895); Buitrago, 21-VI-1918, *C. Vicioso* (MA 21894). **Navarra:** Ulzama,



entre Alcoz e Iraizoz, río Ulzama, puente de la carretera, 28-VI-1993, 550 m, 30TXN0861, *I. Biurrum* (BIO 20772). **Palencia:** Velilla del Río Carrión, 10-VII-1995, 1140 m, 30TUN4945, *C. Navarro & al.* (VAL 104621); Cervera de Pisuerga, Peñas Negras, 06-VIII-1914, *P. Font Quer* (MA 21903). **Salamanca:** La Bouza, 03-VI-1976, *E. Rico* (SALA 10247); Sierra de la Peña de Francia, 20-VI-1972, *F.J. Fdez. Díez* (SALA 12484); Aldeadávila, 16-VI-1977, *F. Amich* (SALA 15697); Masueco, ribera del río Uces, 16-VI-1976, *F. Amich* (SALA 15698); La Fregeneda, 27-V-1977, *F. Amich* (SALA 15699); Pereña, 16-VI-1976, *J. Sánchez* (SALA 17709); Navacarros, río del Barquillo, 13/0771983, *F. Amich & F. Herrero* (SALA 35448); Montemayor del Río, 03-VII-1983, *A. Guillén* (SALA 37307); Guijuelo, 07-VI-1987, *E. Rico & J. Serradilla* (SALA 47432); Linares de Riofrío, Las Honfrías, 15-VII-1974, *S. Castroviejo* (MA 432601, MA 433722); Linares de Riofrío, Las Honfrías, 18-VI-1976, *B. Casaseca & al.* (SALA 8715); Ídem, *Fernández Díez* (SEV 27702); La Alberca, 27-VI-1946, *A. Caballero* (MA 21910); Villarino de los Aires, 16-VI-1976, *J. Sánchez* (MA 258893); Masueco, ribera del río Uces, 16-VI-1976, *F. Amich* (MA 258890); Aldeacipreste, 27-V-1975, *B. Casaseca & Fernández Díez* (MA 201816); Aldeacipreste, 13-VI-1975, *F.J. Fdez. Díez* (SALA 8227). **Soria:** Villar del Ala, El Valle, 14-VII-1996, 1150 m, 30TWM3540, *Montamarta* (VAL 99185); Valonsadero, 03-VII-1968, *A. Segura Zubizarreta* (MA 355365). **Toledo:** Sierra de San Vicente, 18-V-1992, 1200 m, *M.A. Carrasco, J.L. Castillo, C.J. Martín-Blanco & S. Pajarón* (MA 621679). **Vizcaya:** Arceda-Avellaneda, barranco de Musita, 15-VII-1991, 790 m, 30TWN4836, *J.M. Olano* (BIO 23541); Lezaum, 04-VII-1981, 1000 m, WN6150, *J.A. Alejandra* (BIO 1977). **Zamora:** Vega del Castillo, Entre las Puentes, 07-VI-1988, *R. García Río* (SALA 54503); San Martín de Castañeda, 26-VI-1987, 1000 m, 29TPG8866, *P. García & A. Roa* (MA 509830); Lago de Sanabria, en el quercetum prox. al Balneario de Bouzas, 25-VIII-1950, *A. Rodríguez* (MA 198738); Tábara, monte La Folguera, 15-VI-1996, 770 m, 30TTM5236, *P. Bariego Hernández* (MA 651712); Ídem, 12-VI-1996 (MA 651713); Lago de Jesa, VII-1939, *M. Losa* (GDA 41656).

**PORTUGAL:** **Algarve:** Serra de Monchique, Cruz da Foia, velho souto de talhadio, 21-VI-1979, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285470). **Alto Alentejo:** Reguengos de Monsaraz, cruzamento para Carrapatelo, 05-V-1982, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 411467); Povra e Maeadas, río Sever, 10-VI-1956, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285473); Castelo de Vide, Atalaia, 24-VI-1956, *Malato-Beliz* (MA 285472); Montalvao, Dourados, barreiras do rio Sever, 03-VI-1951, *Beliz & Ruivo* (MA 285474). **Baixo Alentejo:** Arredores de Barranco, Herdade das Russianas, 13-V-1959, *Malato-Beliz & J.A. Guerra* (MA 285471). **Beira Baixa:** Castelo Branco, Ladoeiro, riberas del río Ponsul, 30-IV-1994, 180 m, 29SPD4213, *E. Rico, F. Amich et al.* (MA 717032). **Douro Litoral:** Vila Nova de Gaia, Cabadelo, numa bouça, 13-VI-1941, *J. Castro* (MA 188632). **Estremadura:** Sintra (arredores) em fames proximo do Algueirao, 30-IV-1944, *Bento Rainha* (GDA 37602, GDA 37603). **Trás-os-Montes:** Casais do Douro, Batevias, 10-VI-1941, *G. Pedro* (MA 412250). Urrós, río Duero, 20-V-1997, 350 m, 29TQF1578, *Cristóbal, Crespo, Camuñas, Juan & Soler* (ABH 38762); Urrós, embalse de Bemposta, 20-V-1997, 350 m, 29TQF1579, *Cristóbal, Crespo, Camuñas, Juan & Soler* (ABH 38742).



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## **Conclusiones**



A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio se pueden extraer las siguientes conclusiones:

*Del Capítulo I:*

1. El género *Ornithogalum* (en su sentido tradicional) presenta una amplia variabilidad en ciertos caracteres morfológicos (e.g., características foliares, soldadura de los tépalos y filamentos estaminales, morfología de la cápsula, morfología y disposición de las semillas, etc.), lo que lo convierte en un agregado poco homogéneo y de difícil caracterización global. Los tratamientos taxonómicos han resultado muy dispares dependiendo de los caracteres destacados por cada autor.

*Del Capítulo II:*

2. El análisis combinado de los datos morfológicos y de secuenciación de regiones plastidiales (*trnL-F* y *rbcL*) y ribosómico-nucleares (ITS) ponen de manifiesto que la subfamilia *Ornithogaloideae* puede ser dividida en 12 grupos monofiléticos, bien caracterizados morfológicamente –a los que aquí se atribuye el rango de género–, y en cuyo seno se diferencian 11 subgéneros adicionales.
3. Los caracteres de la cápsula y semilla permiten diferenciar de forma clara dichos géneros monofiléticos. En cambio, ciertos caracteres florales (e.g., fusión de los tépalos, presencia de bandas o manchas coloreadas, etc.) a menudo se muestran variables dentro de un mismo clado y pueden utilizarse para diferenciar grupos de rango infragenérico.
4. En el caso de *Ornithogalum* (en el sentido del presente estudio), y atendiendo a las reconstrucciones filogenéticas obtenidas, se ha preferido adoptar un criterio amplio y más conservativo, reconociendo 5 subgéneros en su seno; pero sin perjuicio de que en el futuro, nuevos datos moleculares permitan aceptarlos como géneros independientes.

*Del Capítulo III:*

5. A partir del análisis morfológico y molecular del género *Ornithogalum* en la Península Ibérica y Baleares se aceptan nueve especies, que se agrupan en tres subgéneros: *O.* subgen. *Ornithogalum*, *O.* subgen. *Cathissa* (incl. *Caruelia*) y *O.* subgen. *Beryllis*.
6. En este territorio, *O.* subgen. *Ornithogalum* incluye tres especies, a las que cabe denominar *O. baeticum*, *O. bourgaeaenum* y *O. divergens*. *O. baeticum* y *O. bourgaeaenum*, dos táxones muy similares en su morfología, y tradicionalmente confundidos o considerados coespecíficos, se diferencian por caracteres de la cápsula o la longitud del estilo. Igualmente, *O. divergens* se separa de ellos por la estructura de la inflorescencia y de los bulbillos basales. Además, el estudio de variabilidad molecular revela una gran diferenciación entre los tres táxones, que garantiza su reconocimiento en el rango específico.
7. Según lo anterior, se excluye la presencia de otras especies citadas en dicha área, como *O. collinum*, *O. tenuifolium*, *O. kochii*, *O. orthophyllum*, *O. exscapum*, *O. umbellatum* y *O. gussonei*. Se trata en la mayor parte de los casos de endemismos europeos de áreas reducidas, que de ningún modo sobrepasan los Pirineos hacia el sur.
8. *O.* subgen. *Cathissa* incluye cuatro especies, *O. broteroi*, *O. concinnum*, *O. reverchonii* y *O. arabicum*, que comparten caracteres florales, del fruto y semillas, muy distintos de los otros subgéneros. Además, los estudios morfológicos y moleculares no permiten reconocer la independencia de *O.* subgen. *Caruelia*, que se incluye aquí en su sinonimia.
9. *O. narbonense* y *O. pyrenaicum* son los dos únicos representantes de *O.* subgen. *Beryllis* en la flora íbero-balear. Las diferencias en caracteres florales y vegetativos, así como la gran divergencia molecular encontrada, apoyan su reconocimiento como especies autónomas.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## **Bibliografía**



- AIZPURU, I., ASEGUINOLAZA, C., URIBE-ECHEBARRÍA, P.M., URRUTIA, P. & ZORRAKÍN, I. (2000). *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.
- AMO MORA, M. DEL (1871). *Flora Fanerogámica de la Península Ibérica*, tomo 1. Indalecio Ventura. Granada.
- APG (1998). An ordinal classification for the families of flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 85: 531-553.
- APG II (2002). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *J. Linn. Soc.* 141: 399-436.
- AQUARO, G. & PERUZZI, L. (2006). Reports 1457-1461. En: KAMARI, G., BLANCHÉ, C. & GARBARI, F. Mediterranean chromosome number reports-16. *Fl. Medit.* 16: 386-396.
- ARCHIBALD, E.E.A. (1956). *Neopaterosonia uitenhagensis*. *Fl. Pl. Africa* 30: pl. 1204.
- ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P. (1905). *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, 3. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- AZZIOUI, O. (1989). *Vers une systématique évolutive du genre Ornithogalum L. en Méditerranée occidentale: apport des données macromorphologiques, cytogénétiques et phytochimiques*. Tesis Doctoral. Museo Nacional de Historia Natural. Paris.
- AZZIOUI, O. & MORET, J. (1989). Étude d'une population d'*Ornithogalum kochii* Parl. présentant une variation inter- et intraindividuelle des nombres. *Rev. Cytol. Biol. Vég. Botaniste* 12: 99-108.
- BATTANDIER, M.J.A. (1918). Plantes nouvelles pour la Flore atlantique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* 9(6): 119-120.
- BATTANDIER, M.J.A. (1919). Contributions à la Flore atlantique. *Bull. Soc. Bot. France* 63: 188-196.
- BAKER, J.G. (1870a). *Ornithogalum caudatum*. *Refug. Bot. (Saunders)* 3: t. 177.
- BAKER, J.G. (1870b). *Hyacinthus candicans* & *H. princeps*. *Refug. Bot. (Saunders)* 3: t.174, 175.



- BAKER, J.G. (1873). Revision of the genera and species of *Scilleae* and *Chlorogaleae*. *J. Linn. Soc.* 13: 209-292.
- BAKER, J.G. (1886). *Galtonia clavata*. En: HOOKER J.D. (ed.), *Curtis's Botanical Magazine*, vol.112 (ser.3, num. 42): t. 6885. London.
- BAKER, J.G. (1897). *Ornithogalum*. En: THISELTON-DYER, W.T. et al. (Ed.) *Flora Capensis* 6, Pp. 494-516. Reeve & co. London.
- BAKER, J.G. (1904). The genus *Albuca* in the Herbarium of the Albany Museum. *Rec. Albany Mus.* 1(2): 89-94.
- BARFUSS, M.H.J., SAMUEL, R., TILL, W. & STUESSY, T.F. (2005). Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequences data from seven plastid regions. *Amer. J. Bot.* 92: 337-351.
- BARTHLOTT, W. (1981). Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nord. J. Bot.* 1(3): 345-355.
- BATSCH, A.J. (1786). *Dispositio Generum Plantarum Jenensium Secundum Linnaeum et Familias Naturales*. Jena.
- BATTANDIER, J.A. (1884). *Flore D'Alger et Catalogue des Plantes D'Algérie. Monocotylédones*. Adolphe Jourdan. Argel.
- BAUHIN, J. & CHERLER, J.H. (1651). *Historia plantarum universalis: nova, et absolutissima, cum consensu et dissensu circa eas*, vol. 2. Typ. Caldoriana. Yverdon.
- BELIANINA, N.B. & KRYLOVA, I.L. (1976). Anatomical and morphological characters of vegetative organs of *Ornithogalum* species. *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.* 81(5): 69-83.
- BERNARDI, G., OLOFSON, B., FILIPSKI, J., ZERIAL, M., SALINAS, J., CUNY, G., MEUNIER-ROTIVAL, M. & RODIER, F. (1985). The mosaic genome of warm blooded vertebrates. *Science* 228: 953-958.
- BERNARDI, G., MOUCHIROUD, D. & GAUTIER, C. (1988). Compositional patterns in vertebrate genomes: Conservation and change in evolution. *J. Molec. Evol.* 28: 7-18.

- BOISSIER, E. (1838). *Elenchus Plantarum Novarum Minusque Cognitarum in Hispania Australi Collectarum*. Typographia Nador et Ramboz. Ginebra.
- BOISSIER, E. (1884). *Flora Orientalis*, vol. 5. Apud H. Georg, Bibliopolam. Ginebra.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. (2001). *Flora dels Països Catalans*, vol. 4. Editorial Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE, VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. (2005). *Flora manual dels Països Catalans*. Editorial Portic. Barcelona.
- BONNIER, G. (1929). *Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique*, X. Librairie Générales de l'Enseignement. Paris.
- BOREAU, A. (1847). *Notes sur quelques espèces de plantes Françaises*, 3. Impr. de Cosnier & Lachèse. Angers.
- BOREAU, A. (1849). *Flore du Centre de la France et du bassin de la Loire ou description des plantes*, ed. 2. Librairie Encyclopedique de Roret. Paris.
- BOREAU, A. (1857). *Flore du Centre de la France et du bassin de la Loire ou description des plantes*, ed. 3, 2. Librairie Encyclopedique de Roret. Paris.
- BRITTON, N.L. & BROWN, A. (1913). *An illustrated flora of the northern United States and Canada, medicinal plant excerpts*, ed. 2, vol. 1. Scribner. New York.
- BROTERO, F.A. (1804). *Flora lusitanica*, vol. 1. Typographia Regia. Lisboa.
- BUCHNER, L. (1948). Vergleichende embryologische Studien an Scilloideae. *Österr. Bot. Z.* 95: 428-450.
- BURDET, H.M., CHARPIN A. & JACQUEMOUD, F. (1982). Types nomenclaturaux des taxa ibériques décrits par Boissier ou Reuter. II. Iridacées à Potamogetonacées. *Candollea* 37(2): 381-395.
- CAMACHO, J. (2000). *Estadística con SPSS v. 9 para Windows*. Ra-MA. Madrid.
- CAPARELLI, K.F. & PERUZZI, L. (2003). Reports 1617-1619. En: KAMARI, G., BLANCHÉ, C. & GARBARI, F. Mediterranean chromosome number reports-17. *Fl. Medit.* 17: 292-295.
- CASTROVIEJO, S. (1984). Números cromosómicos de plantas occidentales, 280-289. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40(2): 457-462.

- CHASE, M.W. & HILLS, H.G. (1991). Silica gel: an ideal material for field preservation of leaf samples for DNA studies. *Taxon* 40: 215-220.
- CHASE, M.W., DUVAL, M.R., HILLS, H.G., CONRAN, J.G., COX, A.V., EGUIARTE, L.E., HARTWELL, J., FAY, M.F., CADDICK, L.R., CAMERON, K.M. & HOOT, S. (1995a). Molecular phylogenetics of Liliaceae. En: RUDALL, P.J., CRIB, P.J., CUTLER, D.F. & HUMPHRIES C.J. (eds.), *Monocotyledons: systematics and evolution*, Pp. 109-137. Royal Botanic Gardens, Kew.
- CHASE, M.W., STEVENSON, D.W., WILKIN, P. & RUDALL, P.J. (1995b). Monocot Systematics: A combined analysis. En: RUDALL, P.J., CRIB, P.J., CUTLER, D.F. & HUMPHRIES C.J. (eds.), *Monocotyledons: systematics and evolution*, Pp. 685-730. Royal Botanic Gardens, Kew.
- CLEGG, M.T. & ZURAWSKI, G. (1991). Chloroplast DNA and the study of plant phylogeny: Present status and future prospects. En: P. SOLTIS, D. SOLTIS & DOYLE, J. (eds.), *Molecular Systematics of Plants*, 1-13, Chapman & Hall. Nueva York.
- COINCY, A. H. (1893). *Écloga plantarum hispanicarum*, vol. 4. Masson Éd. París.
- COLMEIRO, M. (1889). *Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Lusitana é islas Baleares*. Tomo 5. Fuentenebro. Madrid.
- COSKUNCELEBI, K., KANDEMIR, A. & BEYAZOGLU, O. (2000). Scanning electron microscopic examination of the seeds of *Ornithogalum* (Liliaceae) species distributed in Black Sea region of Turkey. *Biologia (Bratislava)* 55(4): 397-401.
- COSTE, L.H. (1906). *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des Contrées limitrophes*. III. Paris.
- COSTE, L.H. & FLAHAULT CH. (1990). *Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes*. Albert Blanchard. Paris.
- COUTINHO, A.X. (1913). *Flora de Portugal*. Aillaud, Alves & C<sup>ia</sup>. Lisboa.
- COUTINHO, A.X. (1939). *Flora de Portugal (Plantas Vasculares) disposta em chaves dicotómicas*, 2<sup>a</sup> edição Dr. Ruy Telles Palian. Bertrand. Lisboa.

- CRESPO, M.B., LLEDÓ, M.D., FAY, M.F. & CHASE, M.W. (2000). Subtribe Vellineae (Brassicaceae, Brassicaceae): a combined analysis of ITS nrDNA sequences and morphological data. *Ann. Bot.* 86: 53-62.
- CRONQUIST, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.
- CUENOD, A (1954). *Flore analytique et synoptique de la Tunisie*. Imprimerie S.E.F.A.N. Tunis.
- CULLEN, J. (1984). *Ornithogalum* L. En: DAVIS, P.H. (eds.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Pp. 227-245. University Press. Edinburgh.
- CULLEN, J. & RATTER, J.A. (1967). Taxonomic and cytological notes on Turkish *Ornithogalum*. *Not. Royal Bot. Gard. Edinburgh* 27: 293-339.
- CUPOV, V.S. (1994). Filogenija i sistema porjadkov Liliales i Asparagales. *Bot. Zhurn.* 79(3): 1-12.
- CUPOV, V.S. (1995). Kompensirujuscij vozvrat priznakov v primitivnoe sostojanie. *Bot. Zhurn.* 80(4): 1-7.
- CUPOV, V.S. & KUTJAVINA, N.G. (1981). Serologiceskie issledovanija v porjadke Liliales I & II. *Bot. Zhurn.* 66: 75-81, 408-416.
- DAHLGREN, R.M.T., CLIFFORD, H.F. & YEO, P.F. (1985). *The families of the monocotyledons*. Springer-Verlag. Berlín.
- DARLINTONG, C.D. & WYLIE, A.P. (1955). *Chromosome atlas of flowering plants*. George Allen & Unwin Ltd. Londres.
- DAVIS, P.H. (1984). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. University Press. Edinburgh.
- DAVIS, P.H. & HEYWOOD, V.H. (1963). *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Olivier. Edinburg.
- DECAISNE, J. (1880). *Galtonia* gen. nov. *Fl. Serres Jard. Eur.* 23 (ser. 2, 13): 32.
- DEVESA, J.A. (1995). *Vegetación y flora de Extremadura*. Universitas. Badajoz.
- DÍEZ, M.J. & PASTOR, J. (1985). Contribución al estudio del polen y semillas de la tribu *Scilleae* (Liliaceae) en Andalucía occidental. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 351-360.

- DOLD, A.P. (2003). The rediscovery of *Ornithogalum britteniae* (Hyacinthaceae) and an amendment to the description. *S. African J. Bot.* 69(4): 500-504.
- DOUZERY, E.J.P., PRIDGEON A.M., KORES P., LINDER H.P., KURZWEIL H. & CHASE M.W. (1999). Molecular phylogenetics of *Diseae* (Orchidaceae): a contribution from nuclear ribosomal ITS sequences. *Amer. J. Bot.* 86: 887-899
- DOYLE, J.J. (1992). Gene trees and species trees: Molecular systematics as one-character taxonomy. *Syst. Bot.* 17: 144-163.
- DOYLE, J.J. & DOYLE, J.L. (1987). A rapid DNA isolation procedure from small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bull.* 19: 11-15.
- DURAND, T. (1890). Un nouveau genre de Liliacées (*Lindneria* Th. Dur. et Lubbers). *Bull Soc. Bot. France* 36: CCXVI-CCXVII [et Planche XVIII].
- DYER, R.A. (1931). New species of *Ornithogalum* and *Albuca* from Albany Division. *Rec. Albany Mus.* 4(1): 111-114.
- DYER, R.A. (1975). *The Genera of Southern African Flowering Plants*, vol. 1. Department of Agricultural Technical Services. Pretoria.
- ENGLER, A. (1888). Liliaceae. En: ENGLER, A. & PRANTL, K. (eds.), *Die natuerlichen Pflanzenfamilien.* 2, 5. W. Engelmann. Leipzig.
- EHRENDORFER, F. (1962). Cytotaxonomische Beiträge zur Genese der Mitteleuropäischen Flora. *Ber. Deutsche Bot. Ges.* 75(5): 137-152.
- EXCOFFIER, L., LAVAL, G. & SCHNEIDER, S. (2005). Arlequin ver. 3.1: An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online* 1: 47-50.
- FABRICIUS, P.C. (1759). *Enumeratio Methodica Plantarum Horti Medici Helmstadiensis...* J. Drimborn. Helmstedt.
- FARR, E.L., LEUSSINK, J.A. & STAFLEU, F.A. (1979). *Index Nominum Genericorum (Plantarum).* *Regnum vegetabile* 101(2). Den Haag. Utrecht.
- FAVARGER, C. & CONTANDRIOPOULOS, J. (1961). Essai sur l'endémisme. *Bull. Soc. bot. Suisse* 71: 384-408.

- FAY, M.F. & CHASE, M.W. (1996). Resurrection of Themidaceae for the Brodiaea alliance, and recircumscription of Alliaceae, Amaryllidaceae and Agapanthoideae. *Taxon*, 45: 441-451.
- FAY, M.F., COWAN, R.S. & LEITCH, I.J. (2005). The Effects of Nuclear DNA Content (C-value) on the Quality and Utility of AFLP fingerprints. *Ann. Bot. (Oxford)* 95: 237-246.
- FEINBRUN, N. (1941). The genus *Ornithogalum* in Palestine and neighbouring countries. *Pal. Journ. Bot.* 2: 132-150.
- FEINBRUN, N. (1986). *Flora Palaestina, part 4*. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem.
- FELSENSTEIN, J. (1985). Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution* 39: 783-791.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. & GARCÍA GUARDIA, G. (1977). Números cromosómicos para la flora española, 35-38. *Lagascalia* 7(2): 209-210.
- FERNÁNDEZ, I., DÍEZ, M.J. & PASTOR, J. (1985). Números cromosómicos para la flora española, 373-381. *Lagascalia* 13(2): 299-302.
- FERTH, R., SPETA, F. & KOPP, B. (2001). Beitrag der Cardenolide zur Taxonomie der *Ornithogalum umbellatum*-Verwandtschaft (Hyacinthaceae). *Stapfia* 75: 121-138.
- FITCH, W.M. (1971). Towards defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. *Sys. Zool.* 20: 406-416.
- FIORI, A. (1923). *Nuova Flora Analitica D'Italia*, I. Tipografia di M. Ricci. Florencia.
- FORREST, L.L. & JONG, K. (2004). Karyotype asymmetry in *Galtonia* and *Pseudogaltonia* (Hyacinthaceae). *Edinburgh J. Bot.* 60(3): 569-579.
- FRANCO, J.A. & ROCHA AFONSO, M.L. (1994). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*.(Alismataceae-Iridaceae), vol. 3(1). Escolar Ed. Lisboa.
- FUCHSIG, H. (1911). Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Lilioideen. Sitzungsberg. *Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Kl.*, 120: 1-43, I-III.
- GADELLA, TH.W.J. (1972). Some notes on *Ornithogalum umbellatum* L. and *Ornithogalum divergens* Bor. *Acta Bot. Neerl.* 21(3): 257-260.

- GADELLA, TH., KLIPHUIS, E. & MENNEGA, E.A. (1966). Chromosome numbers of some floowering plants of Spain and France. *Acta Bot. Neerl.* 15(2): 484-489.
- GADELLA, TH.W.J. & RAAMSDONK, L.W.D. (1981). Biosystematic studies on *Ornithogalum umbellatum* L. s.l. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 53(2): 745-791.
- GALLEGRO MARTÍN, F., ELENA ROSELLÓ, J. & SÁNCHEZ ANTA, M.A. (1984). Datos cariológicos de algunas plantas españolas. *Stud. Bot. Univ. Salamanca* 3: 317-320.
- GALLEGRO MARTÍN, F. & SÁNCHEZ ANTA, M.A. (1986). Números cromosómicos de plantas occidentales, 376-384. *Anales Jard. Bot. Madrid* 43(1): 143-146. Madrid.
- GARBARI, F. & GIORDANI, A. (1984). *Ornithogalum collinum* Guss. (Liliaceae): Typificación, caryology and leaf anatomical characters. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 91: 63-70.
- GARBARI, F. & TORNADORE, N. (1971). The genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae) I. *Ornithogalum kochii* Parl.: Morphological and caryotypical analysis. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 77: 101-111.
- GARBARI, F., GIORDANI, A., MARCUCCI, R. & TORNADORE, N. (2003). The genus *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae) in Italy, XIV: towards a redefinition of infrageneric taxa, with new proposals. *Bocconea* 16(1): 269-281.
- GARCÍA ROLLÁN, M. (2001). *Atlas Clasificadorio de la Flora de España Peninsular y Balear, vol. 2*. Mundi-Prensa. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- GIORDANI, A. & GARBARI, F. (1989). The genus *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae). IX. Characters and typification of *O. Kochii* Parl., a misinterpreted species. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 96: 1-8.
- GIMÉNEZ MARTÍN, G. (1958). Mutaciones espontáneas en *Ornithogalum umbellatum* L. *Phyton*, 10: 51-58.
- GODRON, M.D.A. (1854). *Flore de Montpellier*. Outhenin-Chalandre Fils Imp. Besançon.
- GRAY, S.F. (1821). *Natural arrangement of British Plants*, 2: 177. Baldwin, Cradock, y Joy. Londres.

- GREUTER, W. (1988). Publications. H. Wittmann-Beitrag zur Systematik der Ornithogalum-Arten mit vergrößert-traubiger Infloreszenz. *OPTIMA Newsletter* 20-24: 13.
- GUAGLIANONE, E.R. & ARROYO-LEUENBERGER, S. (2002). The South American genus *Oziroë* (Hyacinthaceae-Oziroëoideae). *Darwiniana* 40(1-4): 61-76.
- GUSSONE, J. (1825). *Index Seminum Anni 1825 quae ab Horto R. in Boccadifalco p. m. c. exhibentur*, 8. Palermo.
- GUSSONE, J. (1827). *Flora Siculae Prodromus*. Regia Typographia. Napoles.
- HERRMANN, N. (2002). Biological Flora of Central Europe: “*Ornithogalum angustifolium*” nom. prov., Syn. p.p. *O. orthophyllum* ssp. *kochii* Parl., *O. gussonei* Ten.). *Flora* 197: 409-428.
- HEYWOOD, V.H. (1980) *Dipcadi* Medicus. En: TUTIN, T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea*, vol. 5, Pp. 46. Cambridge University Press. Cambridge.
- HITCHCOCK, A.S. & GREEN, M.L. (1929). Standard-Species of Linnean genera of Phanerogamae (1753-1754). En: ANÓNIMO, *International Botanical Congress, Cambridge (England), 1930: nomenclature. Proposals by British Botanists*: 111-199. London.
- HILL, D.J. & PRICE, B. (2000). Biological flora of British Isles. *Ornithogalum pyrenaicum* L. *J. Ecol.* 88: 354-365.
- HILLIARD, O.M. & BURT, B.L. (1986). *Galtonia regalis*. *Notes RBG Edinb.* 43: 369.
- HILLIARD, O.M. & BURT, B.L. (1988). A revision of *Galtonia* (Liliaceae). *Notes RBG Edinb.* 45(1): 95-104.
- HOLMGREN, P.K., HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. (1990). *Index Herbariorum Part I. The herbaria of the world. 8<sup>th</sup> ed. Regnum Vegetabile* 120. New York.
- HOLMGREN, P.K. & HOLMGREN, N.H. (1993). Additions to Index Herbariorum (Herbaria), 8 ed. Second series. *Taxon* 42: 489-505.
- HOYO, A. DEL. (2006). Filogenia y genética poblacional del género *Androcymbium* (Colchicaceae). Universitat de Girona. Tesis doctoral.
- HOYO, A. DEL & PEDROLA-MONFORT, J. (2006). Missing links between disjunct populations of *Androcymbium* (Colchicaceae) in Africa using chloroplast DNA



- noncoding sequences. En: COLUMBUS, J. T., FRIAR, E. A., PORTER, J. M., PRINCE, L. M., & SIMPSON, M. G. (eds), *Monocots: Comparative Biology and Evolution. Excluding Poales*, Pp. 606-618. Rancho Santa Ana Botanical Garden, Claremont, Ca. [*Aliso* 22: 606-618.]
- HUBER, H. (1969). Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Liliifloren. *Mitt. Bot. Staatssamml München* 8: 219-538.
- HUTCHINSON, J. (1934). *Families of Flowering Plants 2 Monocotyledons*. Macmillan. Londres.
- JACQUIN, N.J. (1786-1793). *Icones Plantarum Rariorum*, 2. C.F. Wappler. Vindobonae.
- JACQUIN, N.J. (1797). *Plantarum Rariorum Horti Caesarei Schoenbrunnensis Descriptiones et Icones*, 1. C.F. Wappler. Viennae.
- JAÉN MOLINA, R., CAUJAPÉ CASTELLS, J., REYES, A., AKHANI, H., FERNÁNDEZ PALACIOS, O., PÉREZ DE PAZ, J., FEBLES, R., MARRERO, A. & BRAMWELL, D. (2007). Filogenia molecular del género *Matthiola* (Brassicaceae) basada en secuencias ITS. En. BAÑARES BAUDET, A., CARQUÉ ÁLAMO, E. & MARRERO GÓMEZ, V. (eds.). *III Congreso de Biología de la Conservación de Plantas*. Pp. 76-77. Imprenta Reyes. Puerto de la Cruz, Tenerife.
- JORDAN, A. & FOURREAU, J. (1866). *Breviarum plantarum novarum*. vol. 1. F. Savy. Paris.
- JORDAN, A. & FOURREAU, J. (1867). *Icones ad floram Europae novo fundamento instaurandam spectantes*. vol. 1. E. Savy. Paris.
- JUAN, A. (2002). *Estudio sobre la morfología, variabilidad molecular y biología reproductiva de Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae). Bases para su conservación*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.
- KER GAWLER, J.B. (1804). [728] *Ornithogalum Arabicum*. Large-Flowered Star of Bethlehem. *Curtis's Bot. Mag.* 19.
- KER GAWLER, J.B. (1806). [935] *Ornithogalum Unifolium*. One-leaved Star of Bethlehem. [953] *Ornithogalum Unifolium* ( $\beta$ ). Gibraltar Star of Bethlehem. *Curtis's Bot. Mag.* 24.

- KERNER VON MARILAUN, A. & OLIVER, F.W. (1902). *The natural history of plants* 2: 89. Blackie & Son. London.
- KINGSTON, B.L. (1998). Papillate Tepal Hoods and Delayed Pollen Germination in *Albuca* L. (Liliaceae). *Ann. Bot. (Oxford)* 82: 263-266.
- KUNTZE, O. (1886). *Pseudogaltonia*. *Jahrb. Bot. Gart. Berl.* 4: 274.
- LAÍNIZ, M. (1971). *Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, VII*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid.
- LANDSTRÖM, T. (1989). *The species of Ornithogalum L. subg. Ornithogalum (Hyacinthaceae) in Greece*. Tesis doctoral, Institutionen för systematisk botanik. Lund.
- LANGE, J. (1860). Pugillus plantarum imprimicis hispanicarum quas in itinere 1851-52. *Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn*. 1860: 1-82.
- LEBATHA, P., BUYS, M.H. & STEDJE, B. (2006). *Ledebouria, Resnova* and *Drimiopsis*: a tale of three genera. *Taxon* 55(3): 643-652.
- LEIGHTON, F.M. (1944). A revision of the South African species of *Ornithogalum*. *J. S. African Bot.* 10: 82-122.
- LEIGHTON, F.M. (1945). A revision of the South African species of *Ornithogalum*. *J. S. African Bot.* 11: 138-192.
- LEIGHTON, F.M. & SALTER, T.M. (1944). *Plantae novae africanae*, series 22. *J. S. African Bot.* 10: 55-58.
- LEWIS, G.J. (1952). *Plantae novae Africanae*. *Ann. S. African Mus.* 40(1): 6-14.
- LIHOVÁ, J., AGUILAR, J.F., MARHOLD, K. & FELINER, G.N. (2004). Origin of the disjunct tetraploid *Cardamine amporitana* (Brassicaceae) assessed with nuclear and chloroplast DNA sequences data. *Amer. J. Bot.* 91: 1231-1242.
- LINK, J.H.F. (1799). Nachricht von einer Reise nach Portugal nebst botanischen Bemerkungen. In einem Schreiben an den Herausgeber von dem Hrn. Prof. Link. *J. Bot. (Schrader)* 1(2): 297-326.
- LINK, J.H.F. (1829). *Handbuch zur Erkennung der Nutzbarsten und am Häufigsten Vorkommenden Gewächse*, 1. Berlin.
- LINNAEUS, C. (1737). *Genera plantarum*. Leiden.

- LINNAEUS, C. (1753). *Species plantarum*. Salvius. Stockholm.
- LINNAEUS, C. (1754). *Genera plantarum*. Leiden.
- LINNAEUS, C. (1756). *Centuria II plantarum*. Upsala.
- LLEDÓ, M.D., CRESPO, M.B., CAMERON, K.M., FAY, M.F. & CHASE, M.W. (1998). Systematics of Plumbaginaceae Based upon Cladistic Analysis of *rbcL* Sequence Data. *Syst. Bot.* 23(1): 21-29.
- LÖVE, A. & KJELLQVIST, E. (1973). Cytotaxonomy of spanish plants. II. Monocotyledons. *Lagasalia* 3(2): 147-182.
- MCNEILL, J., BARRIE, F.R., BURDET, H.M., DEMOULIN, V., HAWKSWORTH, D.L., MARHOLD, K., NICOLSON, D.H., PRADO, J., SILVA, P.C., SKOG, J.E., WIERSEMA, J.H. & TURLAND, N.J. (eds.) 2006. *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code)*. Adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany. [Regnum Veg. 146].
- MAIRE, R. (1926). Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* 17(3): 104-126.
- MAIRE, R. (1958). *Flore de l'Afrique du nord*, vol. 5. P. Lechevalier. Paris.
- MANNING, J.C., GOLDBLATT, P. & ANDERSON, F. (1999). *Albuca clanwilliamigloria*. *Fl. Pl. Africa* 56: 8-12.
- MANNING, J.C., GOLDBLATT, P. & SNIJMAN, D. (2002). *The Color Encyclopedia of Cape Bulbs*. Timber Press. Portland, Cambridge.
- MANNING, J.C., GOLDBLATT, P. & FAY, M.F. (2004). A revised generic synopsis of *Hyacinthaceae* in Sub-Saharan Africa, based on molecular evidence, including new combinations and the new tribe *Pseudoprosperae*. *Edinburgh J. Bot.* 60(3): 533-568.
- MANNING, J.C., MARTÍNEZ AZORÍN, M. & CRESPO, M.B. (2007). A revision of *Ornithogalum* subgenus *Aspasia* section *Aspasia*, the chinchinchees (*Hyacinthaceae*). *Bothalia* 37(2): 133-164.

- MANNING, J.C., FOREST, F., FAY, M.F. & GOLDBLATT, P. (inéd.). A molecular phylogeny and new classification of *Ornithogaloideae* (Hyacinthaceae) in sub-Saharan Africa, based on an analysis of four plastid DNA regions.
- MANTON, I. (1934). The problem of *Biscutella laevigata* L. *Z. Vererbungslehre* 67: 41-57.
- MARCUCCI, R. & TORNADORE, N. (1997). Reports 878-884. En: KAMARI, G., FELBER, F. & GARBARI, F. Mediterranean chromosome number reports-7. *Fl. Medit.* 7: 262-267.
- MARTÍNEZ AZORÍN, M., CRESPO, M.B., JUAN, A., COWAN, R.S. & FAY, M.F. (2005). Variabilidad molecular del agregado de especies *Ornithogalum orthophyllum* - *O. baeticum* (Hyacinthaceae) en la Península Ibérica. En: *II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas, Programa y Libro de Resúmenes*. Pp.: 77-78.
- MARTÍNEZ AZORÍN, M., CRESPO, M.B. & SPENCER, M. (2006). Typification of names of taxa in *Ornithogalum* L. subg. *Cathissa* (Salisb.) Baker (Hyacinthaceae). *Taxon* 55(4): 1014-1018.
- MARTÍNEZ AZORÍN, M., CRESPO, M.B. & JUAN, A. (2007a). Taxonomic revision of *Ornithogalum* subgen. *Cathissa* (Salisb.) Baker (Hyacinthaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 64(1): 7-25.
- MARTÍNEZ AZORÍN, M., JUAN, A., CRESPO, M.B. & FAY, M.F. (2007b). Análisis de la variabilidad molecular de *Ornithogalum* subgen. *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) en el Mediterráneo Occidental. En: BAÑARES BAUDET, A., CARQUÉ ÁLAMO, E. & MARRERO GÓMEZ, V. (Eds.). *III Congreso de Biología de la Conservación de Plantas, Programa y Libro de Resúmenes*. Pp. 65-66. Imprenta Reyes. Puerto de la Cruz, Tenerife.
- MARTÍNEZ-ORTEGA, M.M., DELGADO, L., ALBACH, D.C., ELENA-ROSELLÓ, J.A. & RICO, E. (2004). Species Boundaries and Phylogeographic Patterns in Cryptic Taxa Inferred from AFLP Markers: *Veronica* subgen. *Pentasepalae* (Scrophulariaceae) in the Western Mediterranean. *Syst. Bot.* 29(4): 965-986.
- MASTERS (1884). *Galtonia clavata*. *Gard. Chron.*, n.s., 22: 401.

- MEDIKUS, F.K. (1790). Von zwei neuen pflanzen-geschlechtern, deren haupt-charaktere in dem wurzel-baue liegen. *Hist. & Commentat. Acad. Elect. Sci. Theod.-Palat.* 6: 369-373.
- MEEROW, A.W., FAY, M.F., GUY, C.L., LI, Q.-B., ZAMAN, F.Q. & CHASE, M.W. (1999). Systematics of Amaryllidaceae based on cladistic analysis of plastid rbcL and trnL-F sequence data. *Amer. J. Bot.* 86 (9): 1325-1345.
- MEIKLE, R.D. (1985). *Flora of Cyprus*. The Bentham-Moxon Trust, Kew Gardens. Londres.
- MERINO, B. (1909). *Flora Descriptiva e Ilustrada de Galicia, tomo 3*. Tipografía Galaica. Santiago.
- MESQUITA, J.F. (1964). Natureza e comportamento das cromosomas supranumerários isobraquiais em *Ornithogalum umbellatum* L. *Bol. Soc. Brot., Ser., 2*, 38: 119-136.
- MORET, J. (1987a). Apport de la taxonomie numerique a la connaissance du genre *Ornithogalum* L. au Maroc: relations entre les sous-espèces d'*Ornithogalum umbellatum* L. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 134. *Lettres bot.* 1897 (2): 155-163.
- MORET, J. (1987b). Etude cytogénétique des taxons des sousgenres Beryllis et Cathissa du genre *Ornithogalum* L. au Maroc. *Webbia* 41(1): 143-153.
- MORET, J. (1988). Catalogue de espèces du genre *Ornithogalum* L. (Liliaceae) au Maroc. *Rev. Cytol. Biol. Veg. Botaniste.* 11: 289-302.
- MORET, J. (1991). Les strategies de reproduction du complexe polyploide *Ornithogalum umbellatum* (Hyacinthaceae) en France. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris, 4<sup>e</sup> sér., 13, section B, Adansonia* 1-2: 25-46.
- MORET, J. (1992). Numerical taxonomy applied to a study of some ploidy levels within the *Ornithogalum umbellatum* complex (Hyacinthaceae) in France. *Nord. J. Bot.*, 12 (2): 183-195.
- MORET, J. & COUDERC, H. (1986). Contribution of caryology to the systematic knowledge of the *Ornithogalum* L. genus in North Africa: the *Heliocharmos* Baker sub-genus. *Caryologia* 39(3-4): 259-272.

- MORET, J., AZZIOUI, O., COUDERC, H. & GORENFLOT, R. (1987). La différenciation de populations d'*Ornithogalum kochii* Parl. (Liliaceae) au Maroc et en Espagne: Essai biosystématique. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.* 9(4): 177-194.
- MORET, J., COUDERC, H., HUBAC, J. M. & GORENFLOT, R. (1988). La variabilité morphologique des taxons marocains du genre *Ornithogalum* sous-genre *Heliocharmos*: une étude biométrique. *Can. J. Bot.*, 66 (11): 2178-2186.
- MORET, J., COUDERC, H., BARI, A. & DELARUE, Y. (1990). Micromorphology of seeds of *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in North Africa. *Nord. J. Bot.* 9(5): 461-468.
- MORET, J. & FAVEREAU, Y. (1991). Balance reproduction sexuée/ multiplication végétative dans un complexe polyploïde du genre *Ornithogalum* (Liliaceae) en Méditerranée occidentale. *Bull. Soc. Bot. France* 138: 201-214.
- MORET, J. & GALLAND N. (1991). Caractérisation des taxons du genre *Ornithogalum*, sous-genre *Heliocharmos* (Hyacinthaceae), en Afrique du Nord et en France: analyse morphologique et biogéographique. *Can. J. Bot.*, 69: 1787-1794.
- MORET, J. & GALLAND N. (1992). Phenetic, biogeographical, and evolutionary study of *Ornithogalum* subg. *Heliocharmos* (Hyacinthaceae) in western Mediterranean basin. *Pl. Syst. Evol.*, 181: 179-202.
- MÜLLER-DOBLIES, U. (1994). Enumeratio Albucarum (Hyacinthaceae) Austro-Africanarum adhuc cognitarum. 1. Subgenus *Albuca*. *Feddes Repert.* 105: 365-368.
- MÜLLER-DOBLIES, U. (1995). Enumeratio Albucarum (Hyacinthaceae) Austro-Africanarum adhuc cognitarum. 2. Subgenus *Falconera* (Salisb.) Baker emend. U.M.-D 1987. *Feddes Repert.* 106: 353-370.
- MÜLLER-DOBLIES, U. & MÜLLER-DOBLIES, D. (1996). Revisionula incompleta *Ornithogalorum* Austro-Africanorum (Hyacinthaceae). *Feddes Repert.* 107(5-6): 361-548.
- NEI, M. & LI, W.H. (1979). Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 76: 5269-5273.
- NEVES, J.B. (1950). Sobre a cariologia de *Ornithogalum unifolium* Ker-Gawl. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 24: 335-347.

- NEVES, J.B. (1952). Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 26: 5-192.
- NEVES, J.B. (1956). Sur la caryosystematique d'*Ornithogalum paterfamilias* Godr. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 30: 141-154.
- NEVES, J.B. (1962). Dados cariológicos sobre algunas especies africanas de *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 36: 151-173.
- NEVES, J.B. (1973). Contribution à la connaissance cytotaxonomique des spermatophyta du Portugal. VIII. *Liliaceae*. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 47: 157-212.
- NYÁRÁDY, E.I. ed. (1966). *Flora Republicii Socialiste Romania*, 11. Academiei republicii socialiste romania. Bucuresti.
- NYMAN, C.F. (1882). *Conspectus Florae Europae*, 4. Örebro. Suecia.
- OBERMEYER, A.A. (1978). *Ornithogalum*: a revision of the southern African species. *Bothalia* 12(3): 323-376.
- PALMER, J.D., JANSEN, R.K., MICHAELS, H.J., CHASE, M.W. & MANHART, J.R. (1988). Chloroplast DNA variation and plant phylogeny. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1180-1260.
- PALOMEQUE, T. & RUÍZ REJÓN, M. (1976). IOPB. Chromosome number reports. LII. *Taxon* 25(2/3): 346.
- PARRA, R., VALDÉS, B., OCAÑA, M.E. & DÍAZ LIFANTE, Z. (2000). *O. reverchonii*. En: BLANCA, G., CABEZUDO, B., HERNÁNDEZ-BERMEJO, J.E., HERRERA, C.M., MUÑOZ, J. & VALDÉS, B. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía, Tomo II: Especies Vulnerables*, Pp. 256-258. Junta de Andalucía. Sevilla.
- PARLATORE, F. (1854). *Nuovi generi e nuove specie di piante monocotiledoni*. Florencia.
- PARLATORE, F. (1857). *Flora Italiana, vol. II*. Tipografia Le Monnier. Florencia.
- PARSA, A. (1951). *Flore de l'Iran*. Imprimerie Danech. Teheran.
- PASTOR, J. (1979). Números cromosómicos para la flora española, 116-120. *Lagascalia* 9(1): 128-130.
- PASTOR, J. (1987). *Ornithogalum* L. En: VALDÉS, B. et al. (eds.), *Flora vascular de Andalucía occidental*, vol. 3, Pp. 435-439. Ketres. Barcelona.

- PASTOR, J. & DIOSDADO, J.C. (1994). Contribución al estudio cariológico del género *Ornithogalum* en Andalucía occidental (España). *Acta Bot. Gallica* 141(1): 49-60.
- PAU, C. (1922). *Nueva contribución al estudio de la Flora de Granada*. Museu de Ciències Naturals. Barcelona.
- PERUZZI, L. & PASSALACQUA, N.G. (2002). Biosystematic and taxonomic considerations about Italian units of the genus *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) showing reflexed pedicels. *Webbia* 57(2): 193-216.
- PERUZZI, L. & PASSALACQUA, N.G. (2003). Reports 1362-1365. En: KAMARI, G., BLANCHÉ, C. & GARBARI, F. Mediterranean chromosome number reports-13. *Fl. Medit.* 13: 387-392.
- PERUZZI, L., CAPARELLI, K.F. & CESCA, G. (2007). Contribution to the systematic knowledge of the genus *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae): morpho-anatomical variability of the leaves among different taxa. *Boccone*, 21: 257-265.
- PFOSSER, M. & SPETA, F. (1999). Phylogenetics of Hyacinthaceae based on plastid DNA sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 86: 852-875.
- PHILLIPS, E. (1935). *Pseudogaltonia clavata*. *Fl. Pl. South Africa* 15: t. 580.
- PHILLIPS, E. (1951). *The genera of South African flowering plants*, 2 ed. Pretoria.
- PIGNATTI, S. (1982). *Flora D'Italia*, vol. 3. Edagricole. Milan.
- PIRES, J.C. & SYTSMAN, K.J. (2002). A phylogenetic evaluation of a biosystematic framework: *Brodiaea* and related petaloid monocots (Themidaceae). *Amer. J. Bot.* 89(8): 1342-1359.
- PIRIE, M.D., VARGAS, M.P.B., BOTERMANS, M., BAKKER, F.T. & CHATROU, L.W. (2007). Ancient paralogy in the cpDNA *trnL-F* region in Annonaceae: implications for plant molecular systematics. *Amer. J. Bot.* 94: 1003-1016.
- PLANELLAS, G.J. (1852). *Ensayo de una flora fanerogámica gallega*. Rey-Romero Imp. Santiago de Compostela.
- POST, G.E. (1933). *Flora of Syria, Palestine and Sinai*, 2. American Press. Beirut.
- QUEZEL, P. & SANTA, S. (1963). *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.



- RAAMSDONK, L.W.D. (1982). Biosystematic studies on the *umbellatum-angustifolium* complex in the genus *Ornithogalum* L. I. Typification and taxonomy. *Proceedings Roy. Neth. Acad. Sci. series C*, 85: 563-574.
- RAAMSDONK, L.W.D. (1984). Biosystematic studies on the *umbellatum-angustifolium* complex in the genus *Ornithogalum* L. En: Gadella, Th.W.J. (ed.). Rotterdam.
- RAAMSDONK, L.W.D. (1985a). Crossing and Selfing Experiments in the *Ornithogalum umbellatum/angustifolium* Complex. *Pl. Syst. Evol.* 150: 179-190.
- RAAMSDONK, L.W.D. (1985b). Pollen fertility and Seed Formation in the *Ornithogalum umbellatum/angustifolium* Complex (Liliaceae/Scilloideae). *Pl. Syst. Evol.* 149: 287-297.
- RAAMSDONK, L. (1986). Biosystematic studies on the *umbellatum-angustifolium* complex of the genus *Ornithogalum*. (Liliaceae). II. Genome characterization and evolution. *Nord. J. Bot.* 6(5): 525-544.
- RAAMSDONK, L.W.D. & HERINGA, J. (1987). Biosystematics studies on the *umbellatum-angustifolium* complex in the genus *Ornithogalum* (Liliaceae). III. Morphological analysis. *Nord. J. Bot.* 7(6): 631-637.
- RAFINESQUE, C.S. (1837). *Flora Telluriana* 4. Philadelphia.
- RECHINGER, K.H. (1990). *Ornithogalum*. En: RECHINGER, K.H. et al. (eds.) *Flora Iránica, Liliaceae* 2, Pp. 119-132. Akademische Druck. Graz.
- REICHENBACH, L. (1830). *Flora Germanica Excursiora*, 1. C. Cnobloch. Leipzig.
- RENEAULME, P. (1611). *Specimen Historiae Plantarum. Plantae typis aeneis expressae*. H. Beys. Paris.
- REVEAL, J.L. (2007 pag. web). Indices Nominum Supragenericorum Plantarum Vascularium. <http://www.life.umd.edu/emeritus/reveal/pbio/fam/inspv5.html>, nov. 2007.
- RICHTER, K. (1890). *Plantae Europae*. Paris, Leipzig.
- RIDDLES, L. & CONDY, G. (2001). *Galtonia regalis*. *Fl. Pl. Africa* 57: 30-32.
- RIESEBERG, L.H. (1991). Homoploid reticulate evolution in *Helianthus* (Asteraceae): Evidence from ribosomal genes. *Amer. J. Bot.* 78: 1218-1237.

- RIESEBERG, L.H., SOLTIS, D.E. & PALMER, J.D. (1988). A re-examination of introgression between *Helianthus annuus* and *H. bolanderi* (Compositae). *Evolution* 42: 227-238.
- RIESEBERG, L.H. & SOLTIS, D.E. (1991). Phylogenetic consequences of cytoplasmic gene flow in plants. *Evol. Trends Pl.* 5: 65-84.
- ROUY, G. (1890). Diagnoses de plantes nouvelles pour la flore européenne. *Bull. Soc. Bot. France* 37: 162-168.
- ROUY, G. (1910). *Flore de France. Tomo 12*. Société des sciences naturelles de la Charente-Inférieure, Les Fils d'Émile Deyrolle. Paris.
- RUIZ REJÓN, M. (1974). *Ornithogalum umbellatum* L. En: LOVE, A., IOPB chromosome number reports XLVI. *Taxon* 23(5-6): 801-812.
- RUIZ REJÓN, M. (1978). Estudios cariológicos en especies españolas del orden Liliales. III. Familia Liliaceae. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 34(2): 733-759.
- SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería, Plantas Vasculares de la Provincia*. Diputación Provincial. Almería.
- SALISBURY, R.A. (1796). *Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium*. London.
- SALISBURY, R.A. (1866). *The Genera of Plants: a fragment containing part of Liriogamae*. John van Voorst. London.
- SALAMIN, N., CHASE, M.W., HODKINSON, T.R. & SAVOLAINEN, V. (2003). Assessing internal support with large phylogenetic DNA matrices. *Mol. Phylogenet. Evol.* 27: 528-539.
- SAVOLAINEN, V., CUÉNOD, P., SPICHER, R., MARTÍNEZ, M.D.P., CRÈVECOEUR, M. & MANEN, J.F. (1995). The use of herbarium specimens in DNA phylogenetics: evaluation and improvement. *Pl. Syst. Evol.* 197: 87-98.
- SCHNARF, K. (1929). Die Embryologie der Liliaceae und ihre systematische Bedeutung. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl.* 138, Abt. I: 69-92.
- EXCOFFIER, L., LAVAL, G. & SCHNEIDER, S. (2005) Arlequin ver. 3.0: An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online* 1:47-50.

- SCHLOSSER, J.C. & VUKOTINOVIC, L. (1869). *Flora Croatica*. Zagreb.
- SCHÖNLAND, S. (1912). *Neopatersonia*, a new genus of Liliaceae. *Rec. Alb. Mus.* 2: 251-253.
- SEGURA ZUBIZARRETA, A., MATEO SANZ, G. & BENITO ALONSO, J.L. (2000). *Catálogo Florístico de la Provincia de Soria*. Soria.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. Urbana, IL.
- SHAW, J., LICKEY, E.B., BECK, J.T., FARMER, S.B., LIU, W., MILLER, J., SIRIPUN, K.C., WINDER, C.T., SCHILLING, E.E. & SMALL, R.L. (2005). The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *Amer. J. Bot.* 92: 142-166.
- SMITH, C.A. (1966). Common names of South African Plants. *Mem. Bot. Surv. S. Afr.* 35: 191, 462. Botanical Research Institute. Pretoria.
- SMITH, R.L. & SYTSMA, K.J. (1990). Evolution of *Populus nigra* (sect. *Aigeiros*): Introgressive hybridization and the chloroplast contribution of *Populus alba* (sect. *Populus*). *Amer. J. Bot.* 77: 1176-1187.
- SOLTIS, D.E. & SOLTIS, P.S. (1998). Choosing an Approach and an Appropriate Gene for Phylogenetic Analysis. En: SOLTIS, D.E., SOLTIS, P.S. & DOYLE, J.J. (eds.) *Molecular Systematics of Plants II, DNA sequencing*, Pp. 1-42. Kluwier Academic Publishers. London.
- SPETA, F. (1990). *Ornithogalum gussonei* Ten., *O. collinum* Guss. und *O. exscapum* Ten., drei häufig verkannte, aus Italien beschriebene Arten (Hyacinthaceae). *Phyton* (Horn) 30: 97-171.
- SPETA F. (1998a). Systematische Analyse der Gattung *Scilla* L. s.l. (Hyacinthaceae). *Phyton* (Horn) 38(1): 1-141.
- SPETA F. (1998b). *Hyacinthaceae*. En: KUBITZKI K. (ed.), *The families and genera of vascular plants* 3: 261-285.
- SPETA F. (1998c). Die *Scilla*-Arten (*Hyacinthaceae*) der griechischen Inseln Kreta und Karpathos. *Linzer Biol. Beitr.* 30: 431-437.

- SPETA, F. (2001). Die Echte und die Falsche Meerzwiebel: *Charybdis* Speta und *Stellarioides* Medicus (Hyacinthaceae), mit Neubeschreibungen und Neukombinationen im Anhang. *Stapfia* 75: 139-176.
- SPETA F. (2006): Die Gattung *Loncomelos* RAF. (Hyacinthaceae – Ornithogaloideae), vorgestellt anhand dreier neuer Arten. *Phyton* (Horn) 46/1: 1-25.
- SPRENGEL, C. (1825). *Systema Vegetabilium*, vol. 5. Dieterich. Gottingae.
- STEARNS, W.T. (1983). The Linnaean species of *Ornithogalum* (Liliaceae). *Ann. Musei Goulandris* 6: 139-170.
- STEDJE, B. (2001). Generic delimitation of Hyacinthaceae, with special emphasis on sub-Saharan genera. *Syst. Geogr. Pl.* 71: 449-454.
- STEVENS, P.F. (2001-2007). *Angiosperm Phylogeny Website. Version 8* (junio-2007). <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>
- STUESSY, T.F. (1990). *Plant taxonomy: The systematic evaluation of comparative data*. Columbia University Press. Nueva York.
- STRYDOM, A. & SPIES, J.J. (en prensa). Phylogenetic relationships in the family Amaryllidaceae. *Taxon*.
- SUN, Y., SKINNER, D.Z., LIANG, G.H., HULBERT, S.H. (1994). Phylogenetic analysis of *Sorghum* and related taxa using internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. *Theor. Appl. Genet.* 89: 26-32
- SWOFFORD, D.L. (1998). *PAUP, version 4.0d64 for Macintosh*. Sinauer Associates, Northampton, Mass.
- SWOFFORD, D.L., OLSEN, G.J., WADDELL, P.J. & HILLIS, D.M. (1996). Phylogenetic inference. En: HILLIS, D.M., MORITZ, C. & MABLE, B.K. (eds.), *Molecular systematics*: 407-514. 2ª ed. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
- SYSTEMA, K.J. & SCHAAL, B.A. (1985). Phylogenetics of the *Lisianthus skinneri* (Gentianaceae) species complex in Panama utilizing DNA restriction fragments analysis. *Evolution* 39: 594-608.
- TABERLET, P., GIELLY, L., PAUTOUT, G. & BOUVET, J. (1991). Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Pl. Molec. Biol.* 17: 1105-1109.

- TÄCKHOLM, V. (1956). *Student's Flora of Egypt*. Cairo University Press. El Cairo.
- TENORE, M. (1811). *Flora Napolitana*, 1. Stamperia Francese. Nápoles.
- TENORE, M. (1829). *Flora Napolitana*, 3. Stamperia Francese. Nápoles.
- TENORE, M. (1830). *Ad Florae Neapolitanae plantarum vascularium syllogem appendix tertia*. Stamperia Francese. Nápoles.
- TORNADORE, N. (1985). Il gen. *Ornithogalum* L. (Liliaceae). V Osservazioni sulla citosistemática di *O. pyrenaicum* L. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 92: 247-257.
- TORNADORE, N. (1986). Il genere *Ornithogalum* L. (Liliaceae). VI. *O. narbonense* L. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 93: 111-120.
- TORNADORE, N. & GARBARI, F. (1979). Il genere *Ornithogalum* L. (Liliaceae) in Italia. 3. Contributo alla revisione citotassonomica. *Webbia* 33 (2): 379-423.
- TORNADORE, N. & MARCUCCI, R. (1997). Il genere *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae). XIV. Problematiche relative ad alcuni popolamenti dell'Italia centrale erroneamente attribuiti ad *O. gussonii* Ten. *Informatore Botanico Italiano*, 29: 312-313.
- TORNADORE, N., MARCUCCI & GARBARI, F. (2003). *Ornithogalum umbratile* (Hyacinthaceae), a new species from Gargano's Promontory, southeastern Italy. *Taxon*, 52: 577-582.
- TOURNEFORT, J.P. (1700). *Institutiones Rei Herbariae*, 1: 378-382.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (1980). *Flora Europaea*, vol. 5. Cambridge University Press. Cambridge.
- UICN (2001). *Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido).
- VALDÉS, B. (1987). *Dipcadi Medicus*. En: VALDÉS, B. et al. (eds.) *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*. 3, Pp. 444-445. Ed. Ketrés. Barcelona.
- VALDÉS, B., TALAVERA, S. & FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1987a). *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*. 3 Ed. Ketrés. Barcelona.

- VALDÉS, B., DIEZ, M.J. & FERNANDEZ, I. (1987b). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Diputación de Cádiz.
- VALDÉS, B., REJDALI, M., ACHHAL EL KADMIRI, A., JURY, J.L. & MONTSERRAT, J.M. (2002). *Catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc, incluant des clés d'identification*, 2. [Biblioteca de Ciencias 2]. CSIC. Madrid.
- VERDOORN, I.C. (1955). *Galtonia viridiflora*. *Fl. Pl. Africa*, 30: t.1118. Government Printer. Pretoria.
- VILLAR, L., SESE, J.A. & FERRÁNDEZ, J.V. (2001). *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés, vol. 1*. Ediciones La Val de Onsera. Angüés.
- VOS, P., HOGERS, R., BLEEKER, M., REIJANS, M., VAN DE LEE, T., HORNES, M., FRITJERS, A., POT, J., PELEMAN, J., KUIPER, M. & ZAVEAU, M. (1995). AFLP: a new concept for DNA fingerprinting. *Nucl. Acids Res.* 23: 4407-4414.
- WALLACE, R.S. & JANSEN, R.K. (1990). Systematic implications of chloroplast DNA variation in the genus *Microseris* (Asteraceae: Lactuceae). *Syst. Bot.* 15: 606-616.
- WENDEL, J.F., STEWART, J.M. & RETTIG, J.W. (1991). Molecular evidence for homoploid reticulate evolution among Australian species of *Gossypium*. *Evolution* 45: 694-711.
- WHITE, T.J., BRUNS, T., LEE, S. & TAYLOR, J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. En: INNIS, M., GELFAND, D., SNINSKY, J. & WHITE, T. (eds.), *PCR protocols: A guide to Methods and Applications*. Academic Press. San Diego.
- WILLKOMM, M. (1862). Liliaceae Juss. En: WILLKOMM, M. & LANGE, J. (eds.) *Prodromus Florae Hispanicae seu synopsis methodical omnium platarum in Hispania*, vol 1, Pp. 200-221. Schweizerbart. Stuttgart.
- WILLKOMM, M. (1890). *Illustrationes florae hispanicae insularumque Balearium*, vol. 2(17). Schweizerbart. Stuttgart.
- WILLKOMM, M. (1891). *Illustrationes florae hispanicae insularumque Balearium*, vol. 2 (18). Schweizerbart. Stuttgart.
- WILLKOMM, M. (1893). *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae*. Schweizerbart. Stuttgart.

- WITTMANN, H. (1985). Beitrag zur Systematik der *Ornithogalum* Arten mit verlängert-  
traubiger Infloreszenz. *Stapfia* 13: 1-117.
- WUNDERLICH, R. (1937). Zur vergleichenden Embryologie der Liliaceae-Scilloideae.  
*Flora* 132: 48-90.
- YEH, F.C., YANG, R., BOYLE, T. (1999). Popgene, version 3.31. *Microsoft Window-  
Based Freeware for Population Genetic Analysis*. University of Alberta,  
Edmonton.
- ZAHARIADI, C. (1962). Caracteres morphologiques, anatomiques et biologiques dans la  
taxonomie du genre *Ornithogalum*. *Rev. Biol.* 7(1): 5-41.
- ZAHARIADI, C. (1965). Sous-genres et sections mésogéens du genre *Ornithogalum* et la  
valeur comparative de leurs caractères différentiels. *Rev. Roum. Biol. – Bot.* 10(4):  
271-291.
- ZAHARIADI, C. (1977). Notes on the intrageneric classification of the genus  
*Ornithogalum* L. (Liliaceae). *Bot. Zhurn. (Moscow & Leningrad)* 62(11): 1624-  
1639.
- ZAHARIADI, C. (1978). Short notes *Ornithogalum* L. En: HEYWOOD, V.H. *Notulae  
Systematicae ad Floram Europaeam spectantes*, N° 20. Pp. 356-357. *Bot. J. Linn.  
Soc.* 76(4).
- ZAHARIADI, C. (1980). *Ornithogalum* L. En: TUTIN, T.G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N.  
A., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M & WEBB, D. A. (eds.), *Flora europaea*. 5,  
Pp. 35-40. Cambridge University Press. Cambridge.
- ZAHARIADI, C. (1981). Nouvelles espèces du genre *Ornithogalum* L., du Proche Orient  
et de la Grèce. *Bull. Soc. Bot. France* 128(4-5): 303-314.