



Flora acuática Española

Hidrófitos vasculares

Flora acuática española

Hidrófitos vasculares

Flora acuática española

Hidrófitos vasculares

Santos Cirujano Bracamonte
Ana Meco Molina
Pablo García Murillo

Ilustraciones
Marta Chirino Argenta

Madrid, 2014

CIRUJANO BRACAMONTE, S., MECO MOLINA, A., GARCÍA MURILLO, P. & CHIRINO ARGENTA, M.
2014. *Flora acuática española. Hidrófitos vasculares*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Fotografías:

Agradecemos a los siguientes autores la cesión altruista de sus fotografías.

En dominio público:

Fig. 158 (<http://fish.kiev.ua>); Fig. 172 (MARTIN CHYTRY); *Vallisneria spiralis* (<http://fish.kiev.ua>);
Fig. 287 [TIM CARRUTHERS (ian.umces.edu/imagelibrary)].

Con licencia Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/>):

Fig. 129 (ANDRÉ KARWATH AKA, CC BY-SA); Fig. 142 (JÖRG HEMPEL, CC BY-SA);
Fig. 152 (VITAL SIGN USER ;SPYASIGN, CC BY); Fig. 186 (H. ZELL, CC BY-SA);
Fig. 199 (ANDEA MORO, CC NC-BY-BA); Fig. 207 (BOOLON, CC BY); Fig. 219 (© Garcete-Barret);
Fig. 222 (GERRIT DAVIDSE, CC BY-NC-SA); Fig. 228 (DAVID PÉREZ, CC BY); Fig. 235 (CHRISTIAN
FISCHER, CC BY-SA); Fig. 237 (A. A. BOBROV, CC BY); Fig. 245 (CHRISTIAN FISCHER, CC BY-SA);
Fig. 262 (A. A. BOBROV, CC BY); Fig. 282 (BERND H., CC BY-SA).

Con copyright:

Fig. 92 (© JOSÉ QUILES); Fig. 148 (© JIRÍ KAMENÍČEK); Fig. 171 (© RUSS KLEINMAN);
Fig. 184 (© CHRIS MOODY); Fig. 221 (© JULIANO ALVES FEITOSA); Fig. 223 (© MANU SANFÉLIX);
Fig. 247 (© JAN SEVČIK); Fig. 269 [© DAVID FENWICK (www.aphtoflora.com)];
Fig. 296 (© JIRÍ KAMENÍČEK); Fig. 310 [© JÉRÔME PICARD (CHALLET-HÉRAULT)];
Fig. 305 (© JIRÍ KAMENÍČEK); Fig. 326 (© CHRIS PICKERELL); Fig. 337 (© Pierre Danet).

Otros autores:

Figs. 168, 313 (PERE FRAGA I ARGUIMBAU); Fig. 230 (PERE AYMERICH BOIXADER);
Figs. 298, 299 (JAVIER MARTÍN HERRERO); Fig. 316 (CARLOS AEDO PÉREZ).

Para el resto de las fotografías: los autores del libro.

Fotografías electrónicas:

YOLANDA RUIZ LEÓN & MIGUEL JEREZ LUNA

Maquetación y tratamiento de imagen:

CARLOS GONZÁLEZ-AMEZÚA HEREDERO

Corrector:

GABRIEL PÁEZ DE LA CADENA



© Cirujano Bracamonte, S. (editor)
© de las fotografías y dibujos: sus respectivos autores
Portada: Chirino Argenta, M.
ISBN: 978-84-616-8681-0
Depósito legal: M-8612-2014
Imprime: Gráficas Arias Montano

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Prólogo | 7 |
| Introducción | 9 |
| Agradecimientos | 13 |
| Tipos de plantas acuáticas | 15 |
| Macrófitos acuáticos | 41 |
| Macrófitos acuáticos vasculares | 47 |
| Clave general de familias | 51 |
| Pteridophyta | 55 |
| I. Familia Azollaceae | 56 |
| II. Familia Isoetaceae | 59 |
| III. Familia Marsileaceae | 68 |
| IV. Familia Salviniaceae | 76 |
| Angiospermae | 79 |
| I. Familia Alismataceae | 80 |
| II. Familia Araceae | 85 |
| III. Familia Callitrichaceae | 87 |
| IV. Familia Ceratophyllaceae | 105 |
| V. Familia Cruciferae | 109 |
| VI. Familia Cyperaceae | 111 |
| VII. Familia Haloragaceae | 113 |
| VIII. Familia Hippuridaceae | 122 |
| IX. Familia Hydrocharitaceae | 124 |
| X. Familia Lemnaceae | 142 |
| XI. Familia Lentibulariaceae | 154 |
| XII. Familia Menyanthaceae | 164 |
| XIII. Familia Najadaceae | 167 |
| XIV. Familia Nymphaeaceae | 176 |
| XV. Familia Onagraceae | 182 |
| XVI. Familia Polygonaceae | 186 |
| XVII. Familia Pontederiaceae | 189 |
| XVIII. Familia Posidoniaceae | 196 |
| XIX. Familia Potamogetonaceae | 199 |

| | |
|--|-----|
| XX. Familia Ranunculaceae | 230 |
| XXI. Familia Ruppiaceae | 246 |
| XXII. Familia Scrophulariaceae | 254 |
| XXIII. Familia Sparganiaceae | 256 |
| XXIV. Familia Trapaceae | 261 |
| XXV. Familia Umbelliferae | 263 |
| XXVI. Familia Zannichelliaceae | 270 |
| XXVII. Familia Zosteraceae | 283 |
| Plantas acuáticas introducidas y plantas acuáticas invasoras | 287 |
| El helecho mosquito, <i>Azolla filiculoides</i> | 289 |
| El jacinto de agua o camalote, <i>Eichhornia crassipes</i> | 292 |
| Plantas acuáticas protegidas | 296 |
| Bibliografía | 303 |
| Índice de nombres científicos | 313 |

PRÓLOGO

En España existen multitud de zonas húmedas con unas características ecológicas muy diversas —lagos, lagunas, ríos, arroyos, marjales, embalses, y todo tipo de charcas—, a las que hay que añadir la franja litoral de nuestros mares y océanos. En casi todas ellas podemos encontrar plantas acuáticas que nos informan de la naturaleza de las aguas, de su composición química, pero también de su estado de conservación.

Cualquiera que revise la literatura botánica de épocas pasadas —en las que esta ciencia tenía mayor importancia— comprobará que la diversidad de la flora acuática española era mayor. Las referencias a lugares que hoy han sido desecados o contaminados nos ilustran un tiempo en el que las superficies encharcadas eran más abundantes, y la flora y la vegetación acuáticas estaban mejor conservadas porque muchos de estos enclaves eran inhóspitos y poco recomendables. Pero todavía podemos afirmar que nuestra flora acuática es una de las más interesantes de Europa, con especies que nos llegaron del norte de África, del Mediterráneo oriental, de centro Europa, pero también de otros continentes.

Todas las plantas acuáticas tienen su “historieta” y en general presentan curiosos y sofisticados tipos de reproducción adaptados al medio en el que viven. Algunas se reproducen bajo el agua, otras en la superficie, incluso las hay que prefieren autofecundarse para asegurar de ese modo una rápida producción de semillas en medios que se secan muy pronto. Otras emiten largos pedúnculos espiralados para transportar las flores hasta la superficie donde se fecundan. Existen plantas carnívoras, que capturan pequeñas partículas y animalillos para asegurarse los nutrientes suficientes para sobrevivir. Las hay típicas de aguas estacionales y someras, y también de aguas profundas, de aguas dulces y de aguas salinas, del litoral marino que parecen algas, incluso algunas se han adaptado a lugares contaminados donde crecen abundantemente y desplazan a otras especies más sensibles que precisan de una mejor calidad del agua.

Al repasar sus nombres encontraremos referencias a su ecología o distribución: *marina*, *maritima*, *palustris*, *oceanica*, *australis*, *amphibium*, *alpestris*, *alpinus*, *aquatica*, *aquaticum*, *stagnalis*, *halophila*, *limosa*; a su tamaño: *minuta*, *minor*; a su forma de crecimiento: *submersum*, *fluitans*, *natans*; al tamaño de sus flores y a su color, a la forma de sus hojas o a otras características morfológicas: *grandiflora*, *alba*, *luteum*, *filiformis*, *obtusifolia*, *crispus*, *angustifolium*, *polyrrhiza*, *arrhiza*, *pedunculata*; o incluso a su posible origen: *mexicana*, *valdiviana*, *caroliniana*, *canadensis*, *brutia*.

Otros nombres están dedicados a médicos botánicos y naturalistas: *Vallisneria*, *Wolffia*, *Ludwigia*, *Ruppia*, *Groenlandia*; a políticos, marqueses y nobles:

Eichhornia, *Baldellia*; a dioses, seres y animales mitológicos: *Posidonia*, *Najas*, *Hydrilla*; o incluso a reyes históricos: *regis-jubae*.

Las más raras o escasas se han incluido en catálogos y listas de especies protegidas o amenazadas para asegurar su continuidad. Desgraciadamente, unas pocas se han extinguido y otras están en el mismo trance. Junto a estas extinciones hay que mencionar la presencia de plantas acuáticas introducidas que han pasado a formar parte de nuestra flora. Algunas de estas plantas alóctonas pueden llegar a ser invasoras si las condiciones para su desarrollo son adecuadas.

En esta *Flora acuática española*, además de conocer las características morfológicas de las plantas y poder distinguirlas, sabremos algo más de su distribución, ecología y biología. Pero no nos engañemos, la única forma de conservar la riqueza de nuestra flora acuática es proteger, recuperar y preservar nuestros humedales, y esta conservación pasa ineludiblemente por mejorar la calidad de nuestras aguas superficiales y subterráneas, y hacer un uso razonable de un recurso indispensable para la vida: el agua.

INTRODUCCIÓN

Actualmente no disponemos de una flora acuática vascular española. Creemos que la primera publicación sobre el tema puede ser la obrita *Flora de las aguas continentales españolas*, publicada en 1968, con dibujos de Paula Millán Alosete (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, 1968; Fig. 1).

También contamos con algunas monografías sobre el tema que se refieren a territorios específicos, entre las que mencionaremos las dedicadas a las lagunas de Albacete (CIRUJANO, 1990; Fig. 2) y Cuenca (CIRUJANO, 1995; Fig. 3), la de la Comunidad Valenciana (OLIVARES TORMO, 1998; Fig. 4), Castilla-La Mancha



Figura 1. Portada de la que parece ser la primera monografía sobre plantas acuáticas españolas (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, 1968).

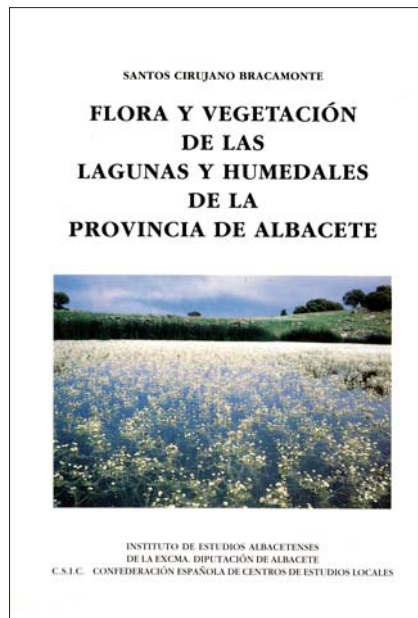


Figura 2. Portada del libro dedicado a la flora acuática de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete (CIRUJANO, 1990).

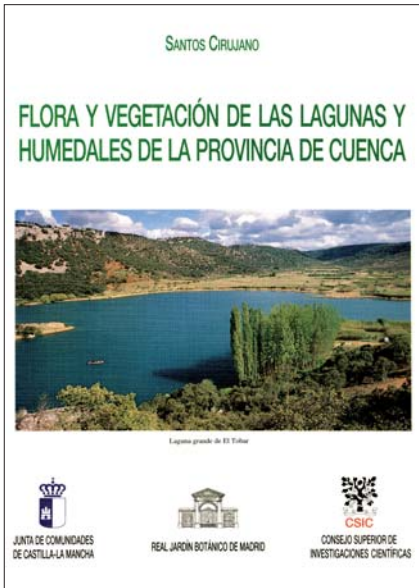


Figura 3. Portada del libro dedicado a la flora acuática de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca (CIRUJANO, 1995).

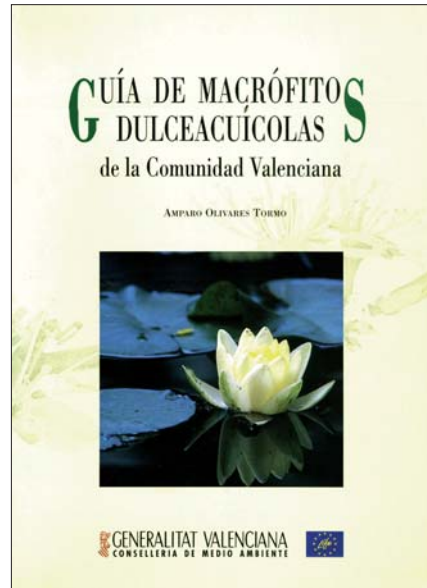


Figura 4. Portada de la guía de macrófitos de agua dulce de la Comunidad Valenciana (OLIVARES TORMO, 1998).



Figura 5. Portada de la guía de macrófitos acuáticos andaluces (GARCÍA MURILLO & al., 2010).

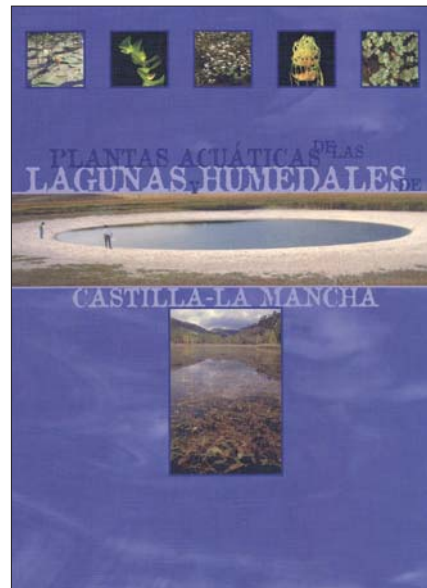


Figura 6. Portada del libro dedicado a las plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha (CIRUJANO & al., 2002).



Figura 7. Los autores del libro, de izquierda a derecha, Santos Cirujano, Ana Meco, Pablo García Murillo y Marta Chirino.

(CIRUJANO & al., 2002; Fig. 6), y la guía de macrófitos acuáticos andaluces (GARCÍA MURILLO & al., 2010; Fig. 5).

Aunque en los diferentes volúmenes de *Flora iberica* aparecidos desde 1986 encontramos excelentes descripciones de la mayor parte de nuestras plantas acuáticas vasculares, es necesario disponer de toda la colección, y la identificación de las especies resulta algo engorrosa para los que no han estudiado Botánica. Por otro lado, no todas las especies tienen el refrendo de un dibujo, como es lógico en una obra de tal amplitud.

Por estos motivos nos hemos decidido a realizar esta flora, que pretende hacer más accesible el conocimiento de las plantas acuáticas, de manera que técnicos, estudiantes y aficionados al mundo acuático puedan distinguirlas y valorarlas.

Como descubrirá el lector, hemos apostado por una flora basada en la información gráfica, en la que dibujos, detalles y fotografías permitan reconocer las 117 especies que integran la flora de los macrófitos acuáticos vasculares españoles. La descripción de las familias, géneros y especies se refiere al material español, y se ha realizado, salvo alguna excepción (las especies del género *Potamogeton*), por orden alfabético comenzando por los Pteridófitos. Las descripciones de las familias se han simplificado y adaptado lo mejor posible a las características de las especies presentes en la flora acuática española. Para cada planta se ofrece una sucinta descripción, que puede ampliarse consultando las referencias

bibliográficas que se indican —esencialmente *Flora iberica*—, el autor o autores de cada taxon, las sinonimias más frecuentes, la etimología de su nombre, el nombre vulgar si lo tiene, su hábitat, su distribución y las observaciones que nos han parecido de mayor interés. Las claves para separar las familias y los diferentes táxones se han adaptado a partir de la mencionada *Flora iberica*.

Los interesados en la diversidad de las plantas acuáticas a nivel mundial pueden consultar el libro titulado *Aquatic plants book* (COOK, 1990).

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al actual responsable de *Flora ibérica*, Carlos Aedo Pérez, que nos ha permitido utilizar sin reserva las descripciones y las claves de dicha Flora. El poder disponer de esta obra ha facilitado y simplificado mucho nuestro trabajo dotándolo, además, de un rigor científico esencial.

Miguel Álvarez Cobelas corrigió el texto y nos aportó indicaciones para mejorar su calidad. Ramón Morales Valverde, amante de la taxonomía y las plantas labiadas, se ofreció voluntario para revisar el índice taxonómico. Beatriz Álvarez Arias recopiló la etimología de los nombres científicos. Jesús Díaz de Castro nos ofreció su magnífico banco de datos de flora canaria. Pere Aymerich, Pere Fraga i Arguimbau, Javier Martín Herrero, Fernando Cobo y Óscar Soriano nos facilitaron información y material gráfico de diversas plantas acuáticas y humedales. Antonio Martín Ciudad escaneó y retocó numerosas diapositivas. Bernard Datcharry se encargó de buscar y gestionar la cesión de las fotografías seleccionadas de internet.

TIPOS DE PLANTAS ACUÁTICAS

Definir qué es una planta acuática tiene sus problemillas, porque hay plantas acuáticas que tienen formas terrestres y plantas terrestres con formas acuáticas. Entre las primeras se incluyen, por ejemplo, *Polygonum amphibium* (Fig. 8) o una gran parte de las especies del género *Callitriche* y *Ranunculus*. Entre las segundas podemos mencionar algunas gramíneas como *Agrostis stolonifera* y otras plantas como *Illecebrum verticillatum* (Figs. 9, 10), *Juncus heterophyllus* (Figs. 11, 12), o *Littorella uniflora* (Figs. 13, 14), que vive perfectamente bajo el agua donde crece sin problemas, aunque no florece.



Figura 8. *Polygonum amphibium* es una planta acuática que también vive en lugares húmedos no inundados donde origina formas terrestres, ¿o es una planta terrestre que origina formas acuáticas?



Figura 9. *Illecebrum verticillatum* es una planta anual de pastizales arenosos que flota sobre la superficie del agua cuando se inundan.

Como este libro va dedicado a las plantas acuáticas —a los macrófitos acuáticos—, tendremos que saber qué son, y para eso es necesario precisar algunos conceptos. En el término *macrófito* se incluyen todas las plantas que se ven a simple vista. *Macrófitos acuáticos* son las plantas conspicuas que viven en el agua, por tanto, las algas microscópicas que constituyen el fitoplancton no son de nuestro negociado.

Los macrófitos acuáticos, hidrófitos o plantas acuáticas en sentido estricto son las plantas que completan su ciclo biológico cuando todas sus partes se encuentran sumergidas o flotando en la superficie del agua (DEN HARTOG & SEGAL, 1964; CIRUJANO & al., 2002). Viven en ríos, arroyos, lagos, lagunas, humedales, e incluso en el mar.

Por otro lado, hay que considerar las plantas que colonizan los bordes de las lagunas y ríos o viven en zonas húmedas poco profundas, de tal manera que la mayor parte de su aparato vegetativo es emergente. Son plantas herbáceas, de diferentes tamaños, por lo general vivaces y rizomatosas, que se conocen con el nombre de helófitos

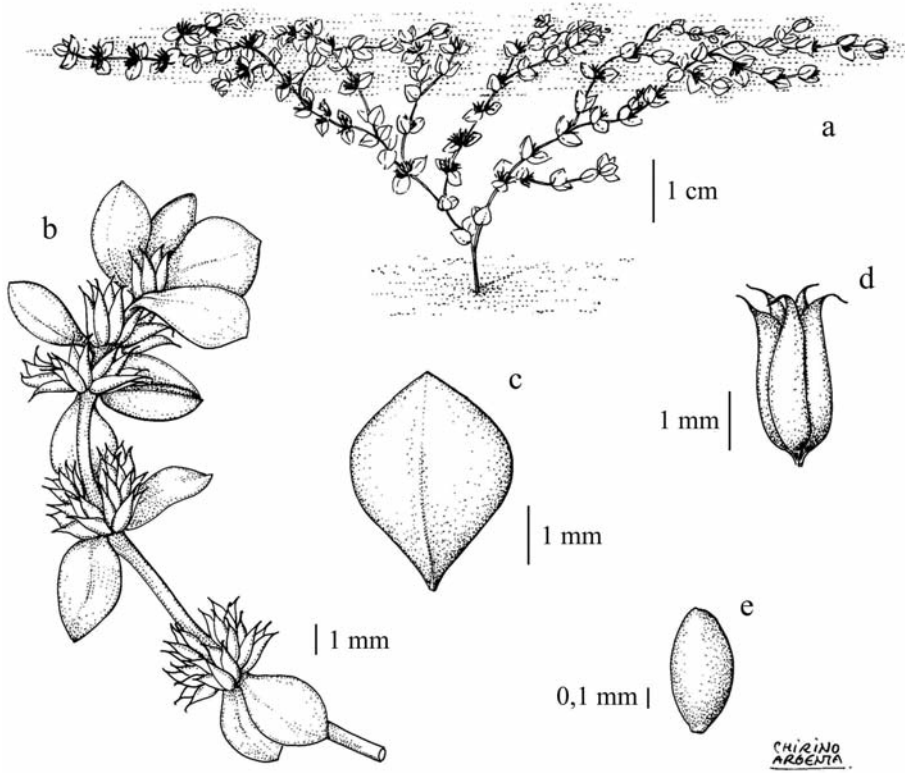


Figura 10. *Illecebrum verticillatum*: a) aspecto en ambiente acuático; b) rama con flores; c) hoja; d) sépalos; e) semilla.



Figura 11. *Juncus heterophyllus* es otra planta que presenta formas terrestres y acuáticas.

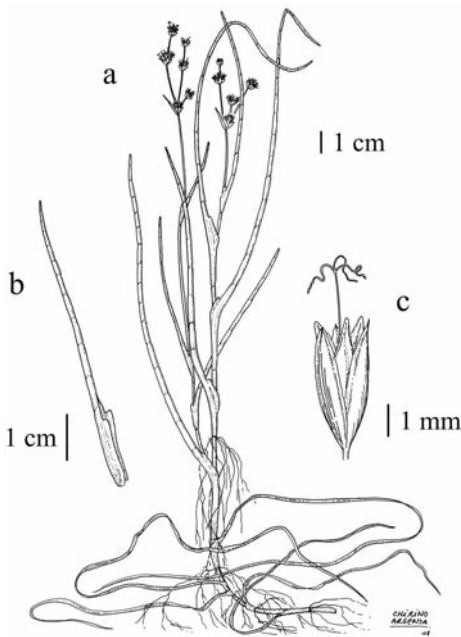


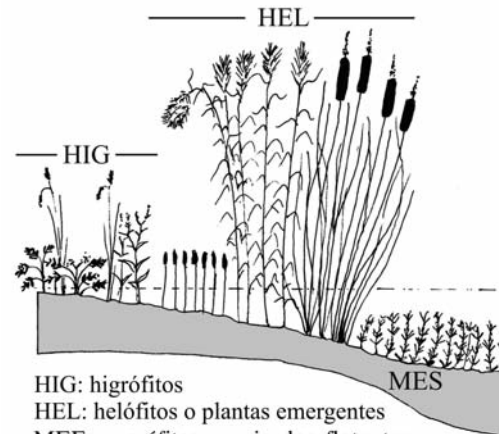
Figura 12. *Juncus heterophyllus*: a) aspecto; b) detalle de una hoja; c) flor.



Figura 13. *Littorella uniflora* vive en bordes de lagunas de aguas dulces —con muy pocas sales disueltas—, pero también coloniza fondos de cubetas con aguas permanentes y profundas, aunque en estas condiciones no florezca.

o plantas emergentes (del griego *helos* = pantano, y *phytón* = planta), que tampoco son objeto preferente de este libro (Fig. 15; Tabla 1). Los ejemplos más característicos de este grupo de plantas son las eneas del género *Typha* (Figs. 16, 17), el carrizo, *Phragmites australis* (Figs. 18, 19), los juncos de laguna y bayuncos del género *Schoenoplectus* (Figs. 20, 21), la castañuela, *Bolboschoenus maritimus* (Figs. 21, 22), los esparganios o platanarias del género *Sparganium* (Figs. 23, 25), el junco florido, *Butomus umbellatus* (Figs. 24, 26), etc.

Dentro del grupo de los helófitos nos encontramos con plantas de gran porte, como la mencionada enea o el junco florido y plantas bas-



- HIG: higrófitos
- HEL: helófitos o plantas emergentes
- MEF: macrófitos enraizados flotantes
- MES: macrófitos enraizados sumergidos
- MFL: macrófitos flotantes
- ALG: algas filamentosas
- FIB: fitobentos
- FIT: fitoplancton

tante más pequeñas, como las diferentes especies del género *Eleocharis* (Figs. 27, 28).

Por último, nos quedarían una serie de plantas que viven asociadas a medios encharcados, a suelos más o menos húmedos, o que toleran una cierta inundación. Son plantas de tamaños muy diferentes, por lo general herbáceas, entre las que se encuentran las denominadas megaforbias (*mega* = grande, *forbiá* = pradera), plantas herbáceas de gran porte y follaje exuberante, que como los helófitos tienen la mayor parte de sus hojas y tallos fuera del agua. A todas estas plantas, para simplificar, las denominamos higrófitos (Tabla 2). Megaforbias son el lirio amarillo, *Iris pseudacorus* (Figs. 29, 30), el nabo del diablo, *Oenanthe crocata*, o el berro de agua, *Rorippa nasturtium-aquaticum*.

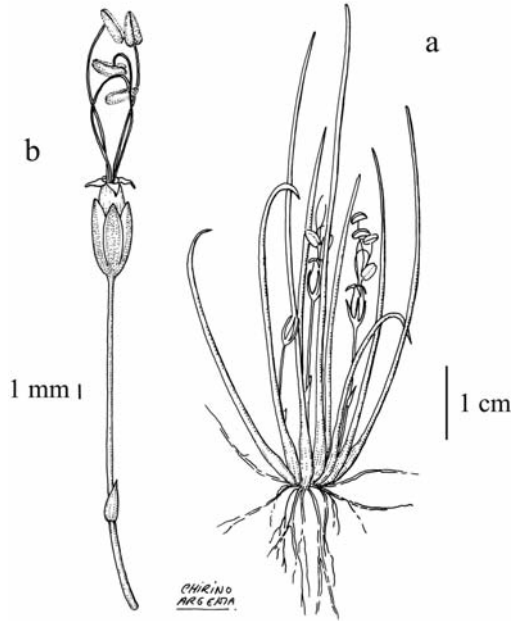


Figura 14. *Littorella uniflora*: a) aspecto; b) flor.

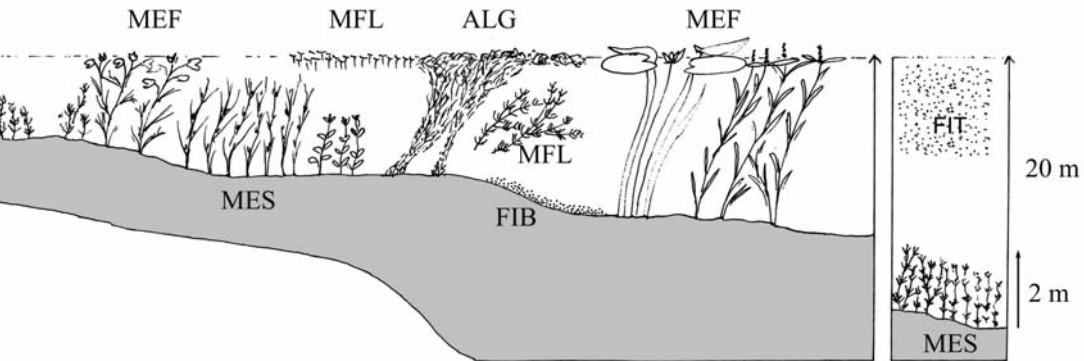


Figura 15. Esquema con los diferentes tipos de plantas en relación a su localización en el medio acuático.



Figura 16. La enea, *Typha latifolia*, es uno de los ejemplos más característicos de helófito.

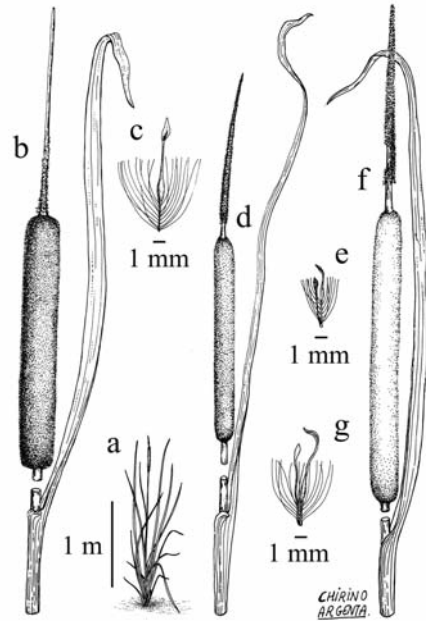


Figura 17. Las tres especies de enea que existen en España. *Typha latifolia*: a) aspecto; b) inflorescencia y hoja; c) flor femenina con pelos (vilano). *Typha angustifolia*: d) inflorescencia y hoja; e) flor femenina con escama y vilano. *Typha dominicensis*: f) inflorescencia y hoja; g) flor femenina con escama y vilano.



Figura 18. El carrizo, *Phragmites australis*, es una de las plantas emergentes más frecuente en los humedales españoles.

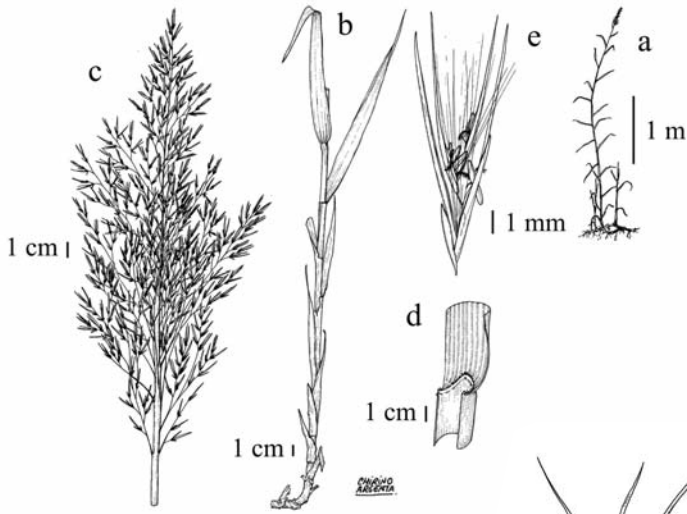


Figura 19. *Phragmites australis*: a) aspecto; b) tallo con hojas; c) inflorescencia; d) vaina de la hoja y ligula; e) espiguilla.



Figura 20. El bayunco, *Schoenoplectus litoralis*, vive tanto en aguas salinas de la marisma de Doñana (Huelva, Sevilla) como en las aguas dulces de las Lagunas de Ruidera (Ciudad Real, Albacete).

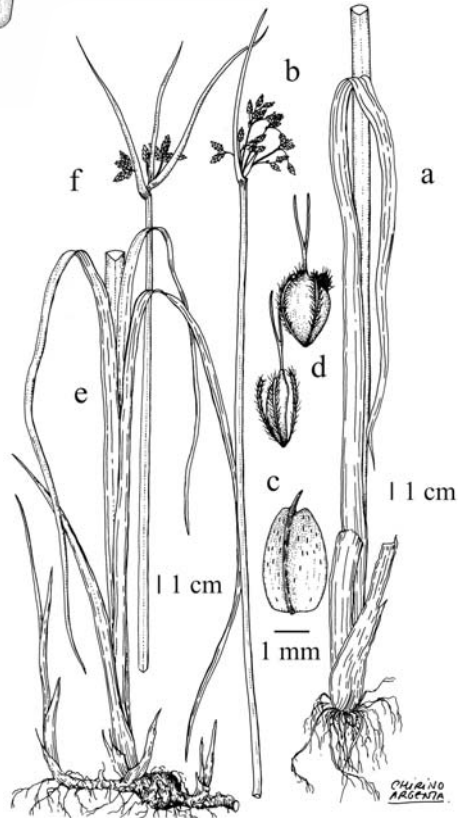


Figura 21. *Schoenoplectus litoralis*: a) tallo y hoja basal; b) inflorescencia; c) gluma; d) ovario con estilo y cerdas plumosas. *Bolboschoenus maritimus*: e) tallo y hojas basales; f) inflorescencia.



Figura 22. Aspecto de la inflorescencia de la castañuela, *Bolboschoenus maritimus*. Los rizomas desarrollan unos engrosamientos en forma de bulbos, que son ávidamente buscados por los gansos.



Figura 23. Detalle de la inflorescencia de la platanaria, *Sparganium erectum*, una planta emergente habitual en bordes de lagunas, ríos, arroyos y canales.



Figura 24. Formaciones de *Butomus umbellatus* en la laguna de La Nava (Palencia).

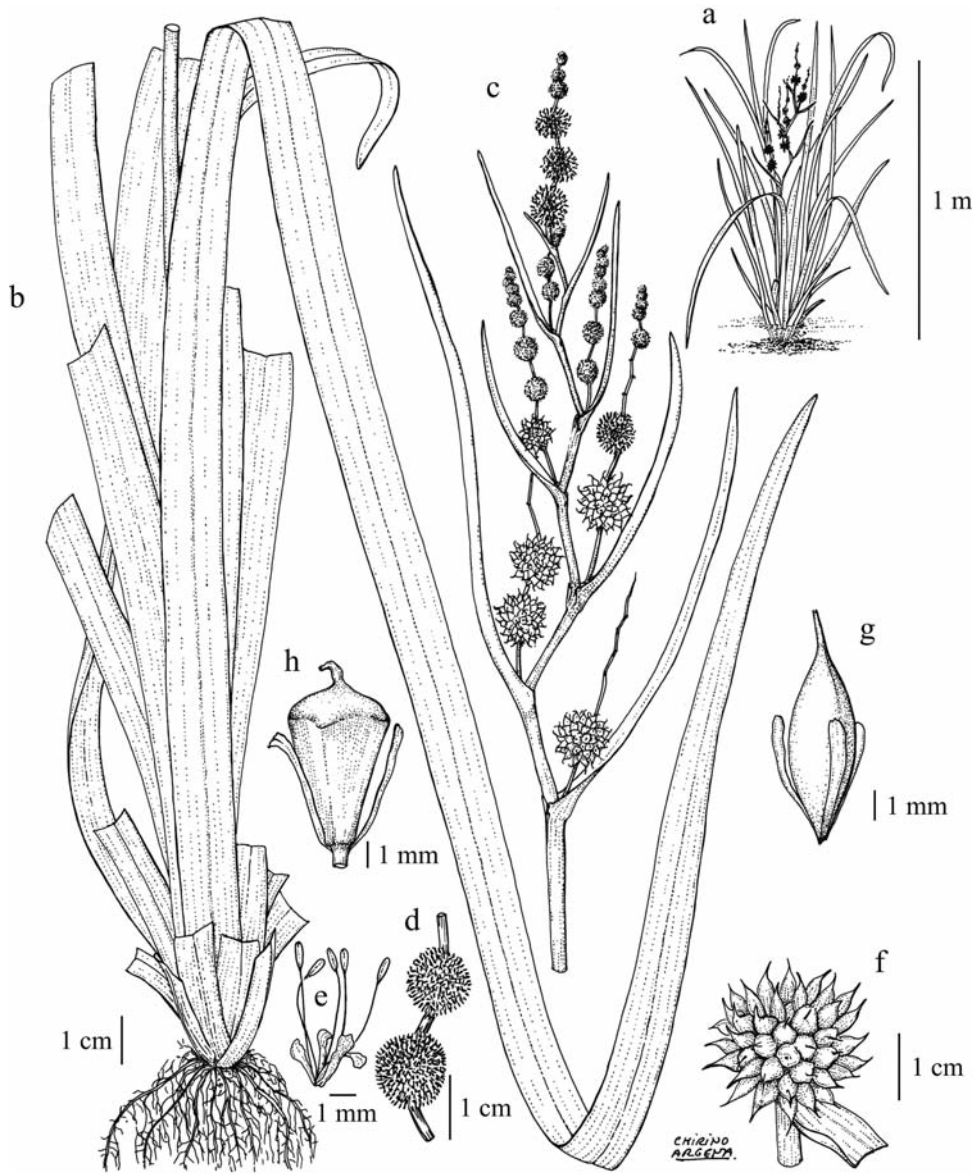


Figura 25. *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*: a) aspecto; b) hojas; c) inflorescencia; d) glomérulo de flores masculinas; e) flor masculina; f) glomérulo de flores femeninas; g) fruto. *S. erectum* subsp. *erectum*: h) fruto.

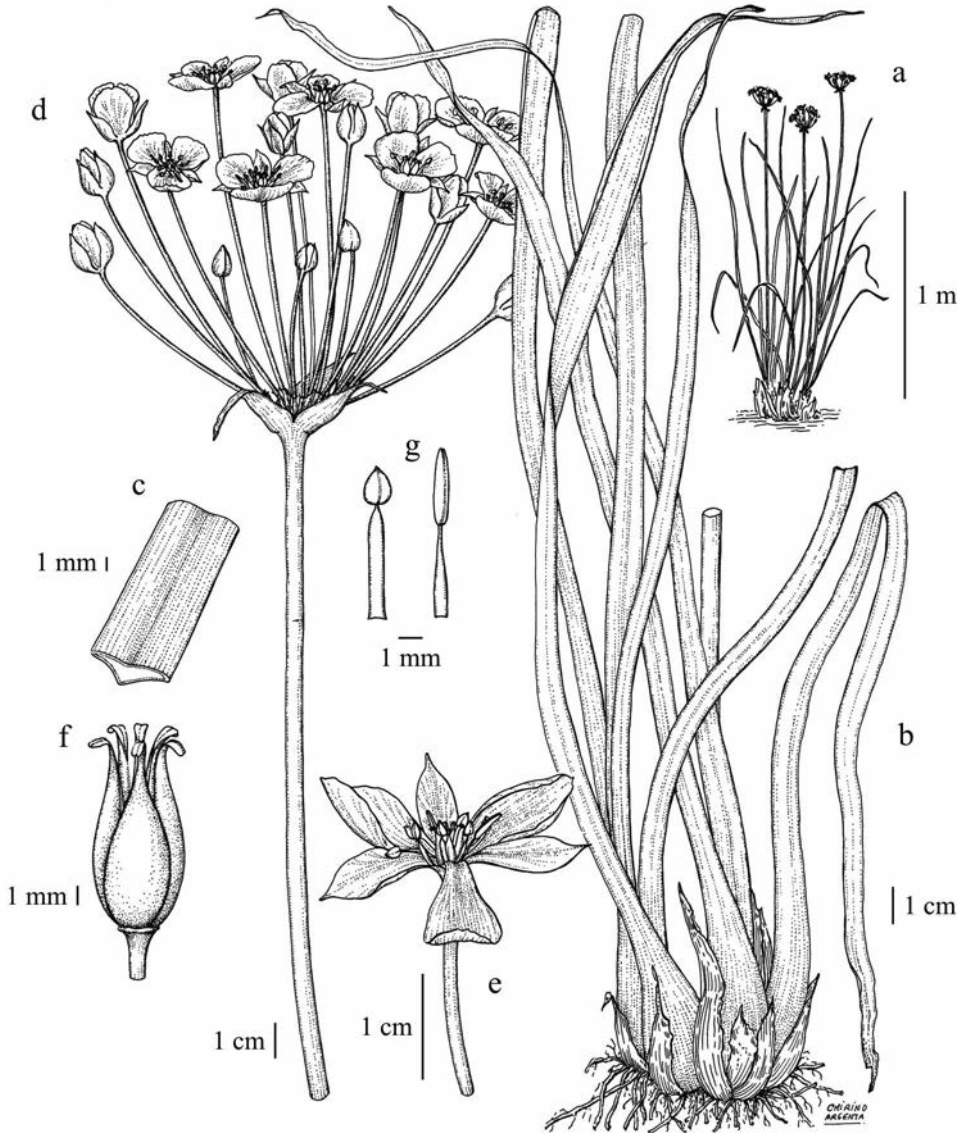


Figura 26. *Butomus umbellatus*: a) aspecto; b) hojas; c) sección de una hoja; d) inflorescencia; e) flor; f) fruto; g) estambres.



Figura 27. Praderas de junquillo de laguna, *Eleocharis palustris*, en la laguna de La Nava (Palencia).

Tabla 1. Helófitos de la flora acuática española. INT. = planta introducida; INV. = planta potencialmente invasora.

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|----------------------|-----------------------------|----|------|------|
| <i>Alisma</i> | <i>A. gramineum</i> | 3 | | |
| | <i>A. lanceolatum</i> | | | |
| | <i>A. plantago-aquatica</i> | | | |
| <i>Avellara</i> | <i>A. fistulosa</i> | 1 | | |
| <i>Baldellia</i> | <i>B. ranunculoides</i> | 2 | | |
| | <i>B. repens</i> | | | |
| <i>Blysmus</i> | <i>B. compressus</i> | 1 | | |
| <i>Bolboschoenus</i> | <i>B. glaucus</i> | 2 | | |
| | <i>B. maritimus</i> | | | |
| <i>Butomus</i> | <i>B. umbellatus</i> | 1 | | |
| <i>Carex</i> | <i>C. acutiformis</i> | 7 | | |
| | <i>C. hispida</i> | | | |
| | <i>C. limosa</i> | | | |
| | <i>C. pseudocyperus</i> | | | |
| | <i>C. riparia</i> | | | |
| | <i>C. rostrata</i> | | | |
| | <i>C. vesicaria</i> | | | |
| <i>Cladium</i> | <i>C. mariscus</i> | 1 | | |
| <i>Damasonium</i> | <i>D. alisma</i> | 3 | | |
| | <i>D. bourgaei</i> | | | |
| | <i>D. polyspermum</i> | | | |
| <i>Elatine</i> | <i>E. alsinastrum</i> | 1 | | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|-----------------------|--|-----------|----------|----------|
| <i>Eleocharis</i> | <i>E. acicularis</i> <i>E. bonariensis</i> <i>E. mamillata</i> <i>E. multicaulis</i> <i>E. palustris</i> <i>E. parvula</i> <i>E. quinqueflora</i> <i>E. uniglumis</i> | 8 | SI | |
| <i>Eriophorum</i> | <i>E. angustifolium</i> <i>E. latifolium</i> <i>E. scheuchzeri</i> <i>E. vaginatum</i> | 4 | | |
| <i>Eryngium</i> | <i>E. corniculatum</i> | 1 | | |
| <i>Fuirena</i> | <i>F. pubescens</i> | 1 | | |
| <i>Glyceria</i> | <i>G. declinata</i> <i>G. fluitans</i> <i>G. notata</i> | 3 | | |
| <i>Isolepis</i> | <i>I. cernua</i> <i>I. pseudosetacea</i> <i>I. setacea</i> | 3 | | |
| <i>Juncus</i> | <i>J. heterophyllus</i> | 1 | | |
| <i>Lilaea</i> | <i>L. scilloides</i> | 1 | SI | |
| <i>Oenanthe</i> | <i>O. fistulosa</i> | 1 | | |
| <i>Phragmites</i> | <i>P. australis</i> | 1 | | |
| <i>Rhynchospora</i> | <i>R. alba</i> <i>R. fusca</i> <i>R. modesti-lucennoi</i> | 3 | | |
| <i>Sagittaria</i> | <i>S. calycina</i> <i>S. latifolia</i> <i>S. sagittifolia</i> | 3 | SI SI | SI SI |
| <i>Schoenoplectus</i> | <i>S. corymbosus</i> <i>S. erectus</i> <i>S. lacustris</i> <i>S. litoralis</i> <i>S. mucronatus</i> <i>S. pungens</i> <i>S. supinus</i> <i>S. triqueter</i> | 8 | | |
| <i>Scirpus</i> | <i>S. sylvaticus</i> | 1 | | |
| <i>Sparganium</i> | <i>S. emersum</i> <i>S. erectum</i> | 2 | | |
| <i>Trichoporum</i> | <i>T. cespitosum</i> | 1 | | |
| <i>Triglochin</i> | <i>T. barrelieri</i> <i>T. laxiflora</i> <i>T. maritima</i> <i>T. palustris</i> <i>T. striata</i> | 5 | | |
| <i>Typha</i> | <i>T. angustifolia</i> <i>T. domingensis</i> <i>T. latifolia</i> | 3 | | |
| <i>Veronica</i> | <i>V. anagallis-aquatica</i> <i>V. beccabunga</i> | 2 | | |
| Géneros 29 | Especies | 74 | 4 | 2 |

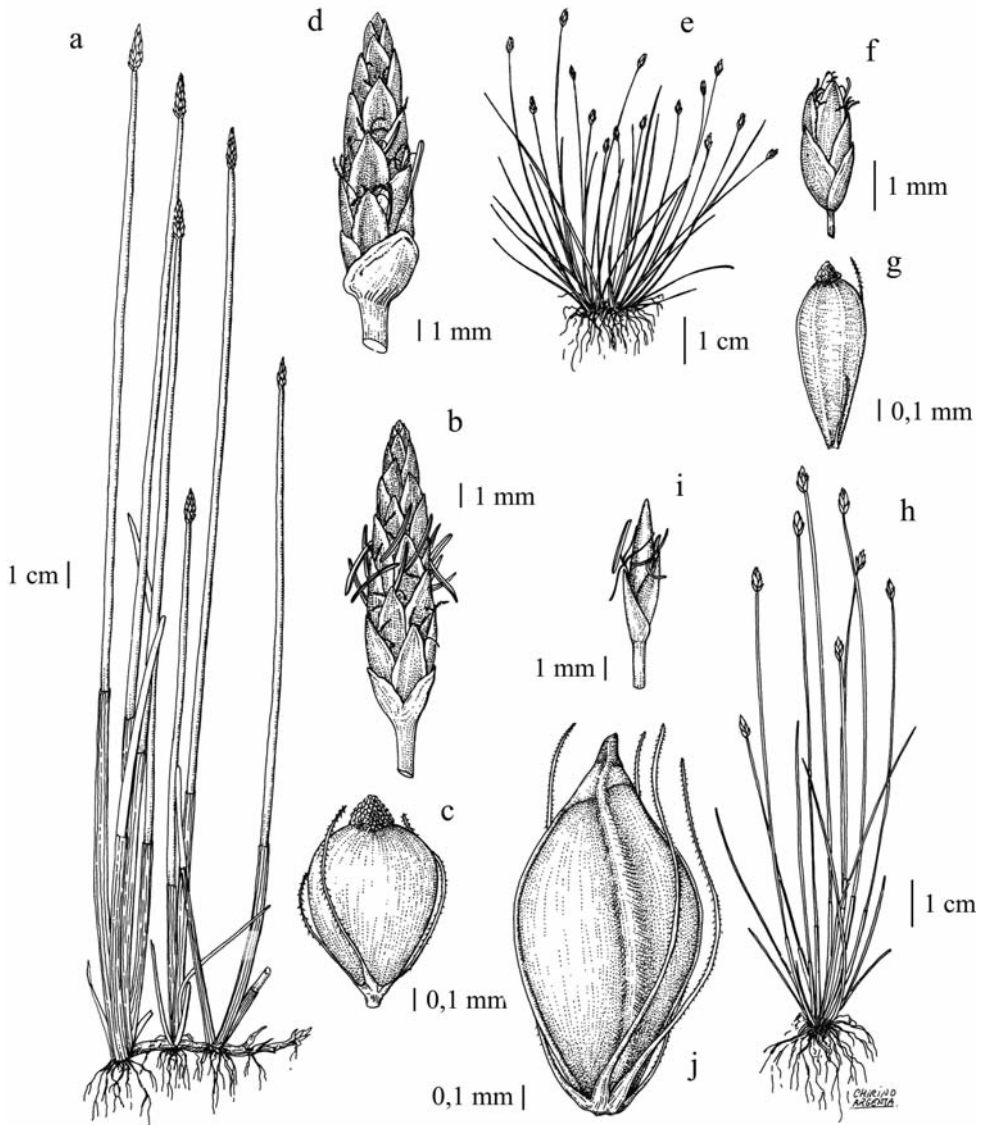


Figura 28. Algunas especies de junquillos de laguna. *Eleocharis palustris*: a) aspecto; b) espiguilla; c) fruto. *Eleocharis uniglumis*: d) espiguilla. *Eleocharis acicularis*: e) aspecto; f) espiguilla; g) fruto. *Eleocharis quinqueflora*: i) espiguilla; j) fruto.

Figura 29. El lirio amarillo, *Iris pseudacorus*, es un buen ejemplo de higrófito que crece junto con otras megaforbias en bordes de ríos, humedales y praderas húmedas.

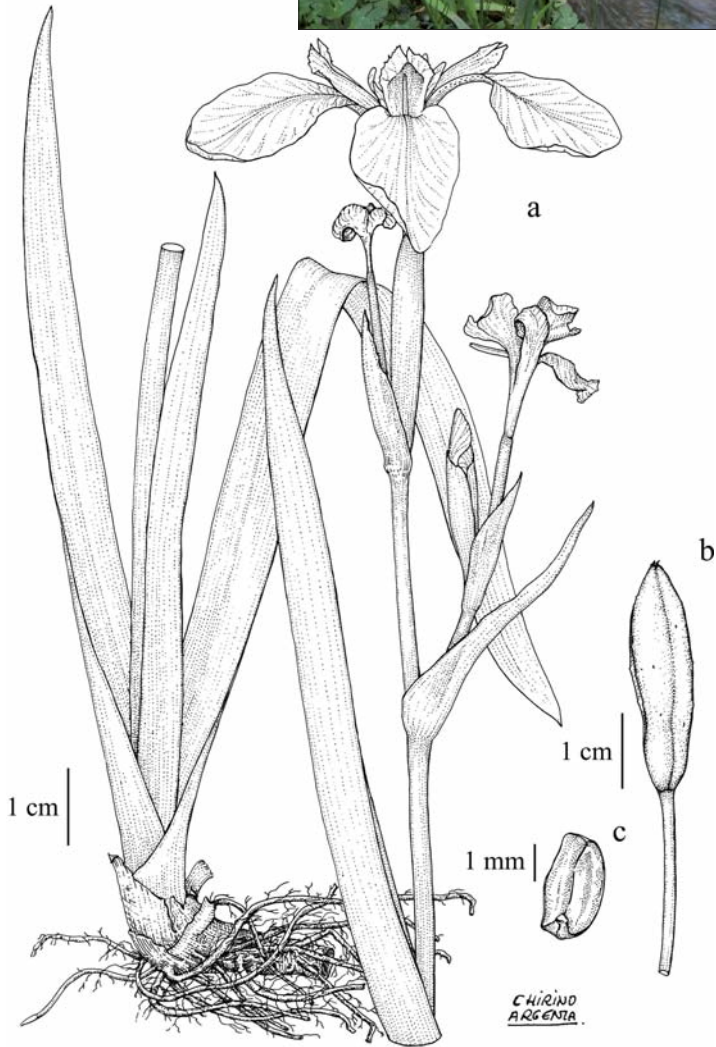


Figura 30. *Iris pseudacorus*: a) aspecto; b) fruto; c) semilla.

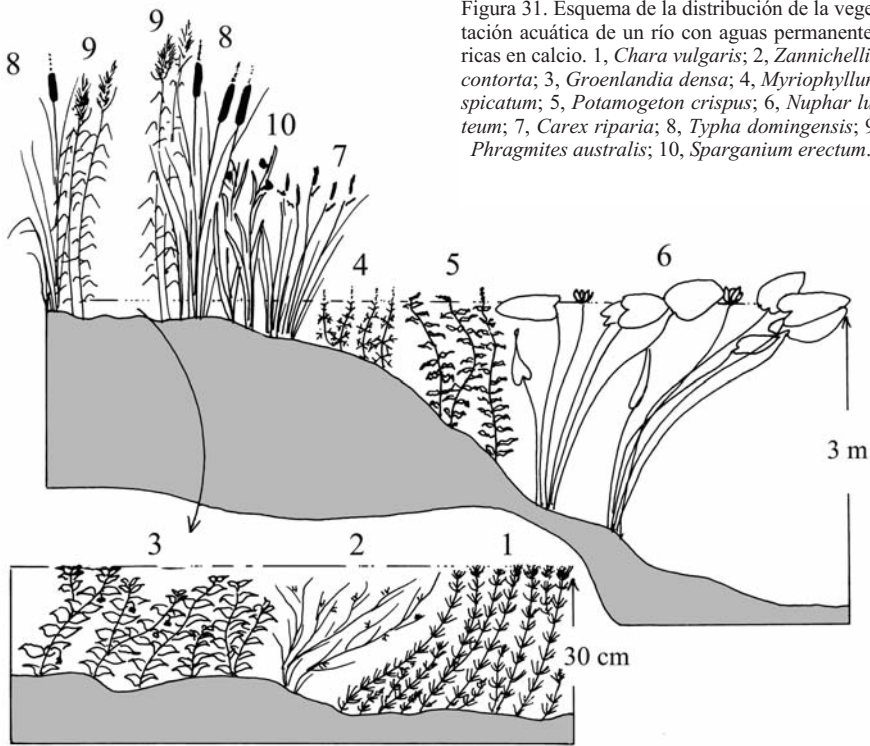


Figura 31. Esquema de la distribución de la vegetación acuática de un río con aguas permanentes ricas en calcio. 1, *Chara vulgaris*; 2, *Zannichellia contorta*; 3, *Groenlandia densa*; 4, *Myriophyllum spicatum*; 5, *Potamogeton crispus*; 6, *Nuphar luteum*; 7, *Carex riparia*; 8, *Typha domingensis*; 9, *Phragmites australis*; 10, *Sparganium erectum*.

Si el límite entre macrófitos acuáticos y plantas de borde puede llegar a ser bastante difuso, más aún lo es entre helófitos e higrófitos en algunas ocasiones. No obstante, en las Tablas 1 y 2 se ofrece una lista orientativa referida a estos dos grupos de plantas —helófitos e higrófitos—, en la Tabla 3 una lista de nuestros macrófitos acuáticos, y en la Figura 15 un esquema con su situación en una serie vegetal ideal.

Dentro de los macrófitos acuáticos podemos distinguir los que viven enraizados con todas sus partes sumergidas (MES), los enraizados con hojas y flores flotantes o emergentes (MEF) y los que flotan dentro o en la superficie del agua (MFL) (Fig. 15).



Figura 32. Formaciones de *Nuphar luteum* en el río Bullaque (Ciudad Real).

La presencia y distribución de las plantas en los ecosistemas acuáticos depende de las características ecológicas propias de cada enclave. El tipo de agua, el sustrato, las características de las cubetas o de los cauces, el tiempo de inundación, la salinidad, la contami-

nación, etc., son factores que condicionan la presencia de las plantas acuáticas. Las Figuras 31 a la 46 corresponden a diversos esquemas y fotografías en las que se muestra la distribución de la vegetación en diferentes ambientes acuáticos.

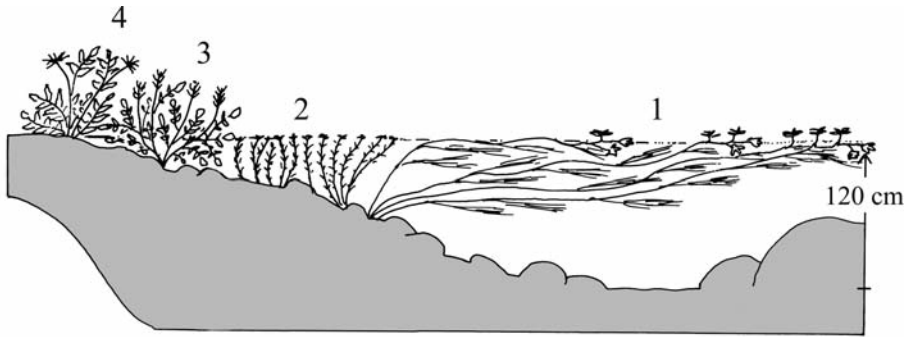


Figura 33. Esquema de la distribución de la vegetación acuática en un río de aguas estacionales. 1, *Ranunculus penicillatus*; 2, *Callitriche brutia*; 3, *Rorippa nasturtium-aquaticum*; 4, *Oenanthe crocata*.



Figura 34. Hay pocas plantas acuáticas que sean exclusivas de aguas corrientes. Una de ellas es el *Ranunculus penicillatus*, que puede desarrollarse abundantemente en arroyos y ríos poco profundos.

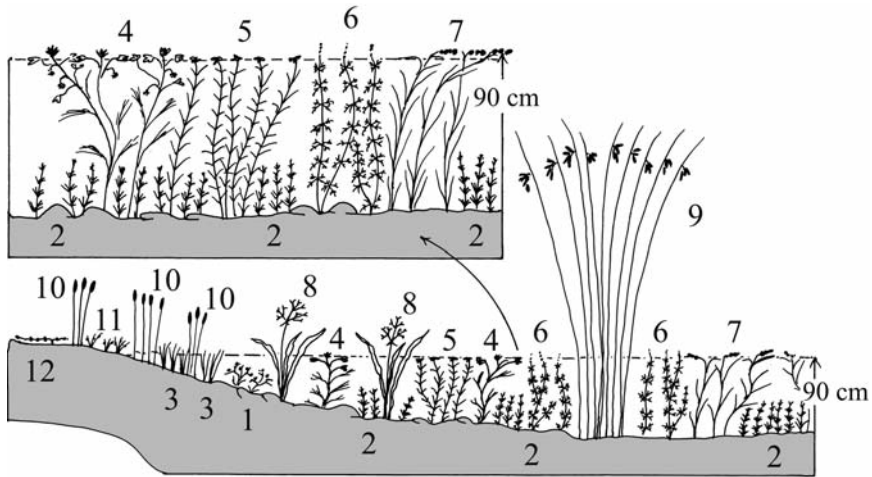


Figura 35. Esquema de la distribución de la vegetación acuática en una laguna estacional sobre sustratos pobres en calcio. 1, *Tolypella glomerata*; 2, *Chara fragilis*; 3, *Isoetes velatum*; 4, *Ranunculus peltatus*; 5, *Callitriche brutia*; 6, *Myriophyllum alterniflorum*; 7, *Potamogeton trichoides*; 8, *Eryngium corniculatum*; 9, *Schoenoplectus lacustris*; 10, *Eleocharis palustris*; 11, *Eleocharis acicularis* y *Elatine hexandra*; 12, *Illecebrum verticillatum*.



Figura 36. La laguna Carrizosa, en el término de Cabezaros (Ciudad Real), es un humedal estacional situado sobre rañas cuarcíticas del Campo de Calatrava. Entre los macrófitos acuáticos sumergidos se encuentra *Chara connivens*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton trichoides*, *Ranunculus peltatus*, y entre los helófitos *Schoenoplectus lacustris*, *Eleocharis palustris*, *Eleocharis acicularis*, etc.

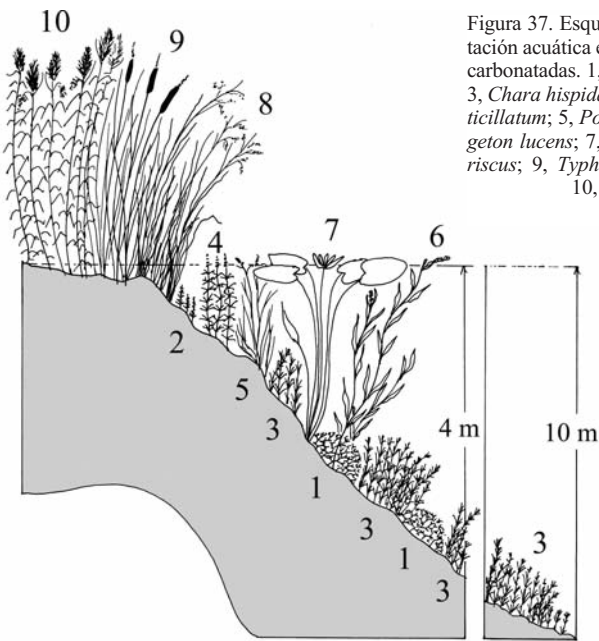


Figura 37. Esquema de la distribución de la vegetación acuática en una laguna con aguas profundas carbonatadas. 1, *Nitella hyalina*; 2, *Chara aspera*; 3, *Chara hispida* var. *major*; 4, *Myriophyllum verticillatum*; 5, *Potamogeton pectinatus*; 6, *Potamogeton lucens*; 7, *Nymphaea alba*; 8, *Cladium mariscus*; 9, *Typha domingensis* y *Typha latifolia*; 10, *Phragmites australis*.



Figura 38. El lago cársico de Banyoles (Gerona) es de origen tectónico, tiene una profundidad máxima de 62,5 m y una superficie de 1,18 km². También tiene varias surgencias subacuáticas.



Figura 39. La laguna Ojos de Villaverde, situada en el término municipal de El Robledo (Albacete), forma parte de un sistema cárstico constituido por el arroyo de Pontezuelas, diversas surgencias u ojos, y una potente barrera travertínica que retiene sus aguas.

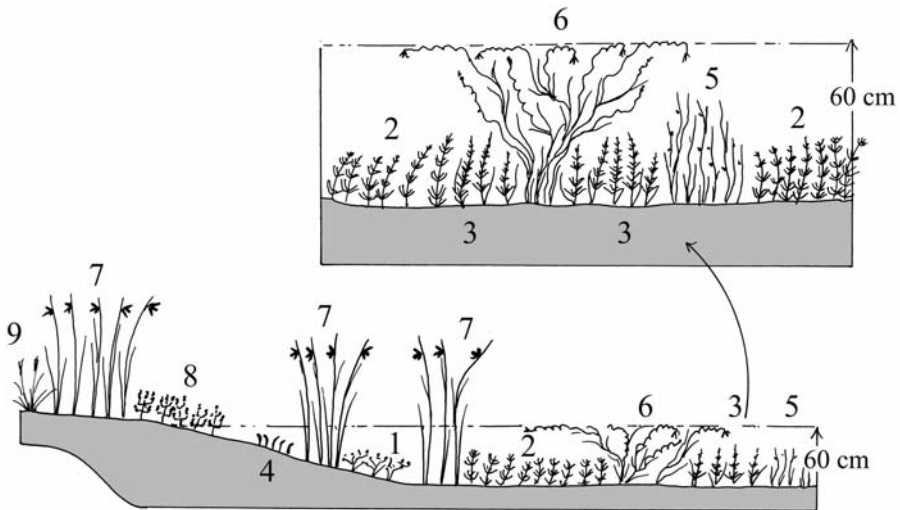


Figura 40. Esquema de la distribución de la vegetación acuática en una laguna salina estacional. 1, *Tolypella hispanica* y *Tolypella salina*; 2, *Chara galioides*; 3, *Lamprothamnium papulosum*; 4, *Rieilla helicophylla*; 5, *Athenia orientalis*; 6, *Ruppia drepanensis*; 7, *Bolboschoenus maritimus*; 8, *Salicornia europaea*; 9, *Puccinellia fasciculata*.



Figura 41. La marisma de Doñana (Huelva, Sevilla), con sus casi 28000 ha inundables, es un humedal estacional con aguas salinas en la que se encuentra una flora acuática y emergente muy interesante.



Figura 42. La laguna del Salicor, en Campo de Criptana (Ciudad Real), es un humedal hipersalino fluctuante.



Figura 43. Vista panorámica del Cós des Sídic. Situada en el norte de la isla de Menorca, es una balsa temporal, alimentada por agua marina, en la que se encontró una interesante población de *Althenia*.

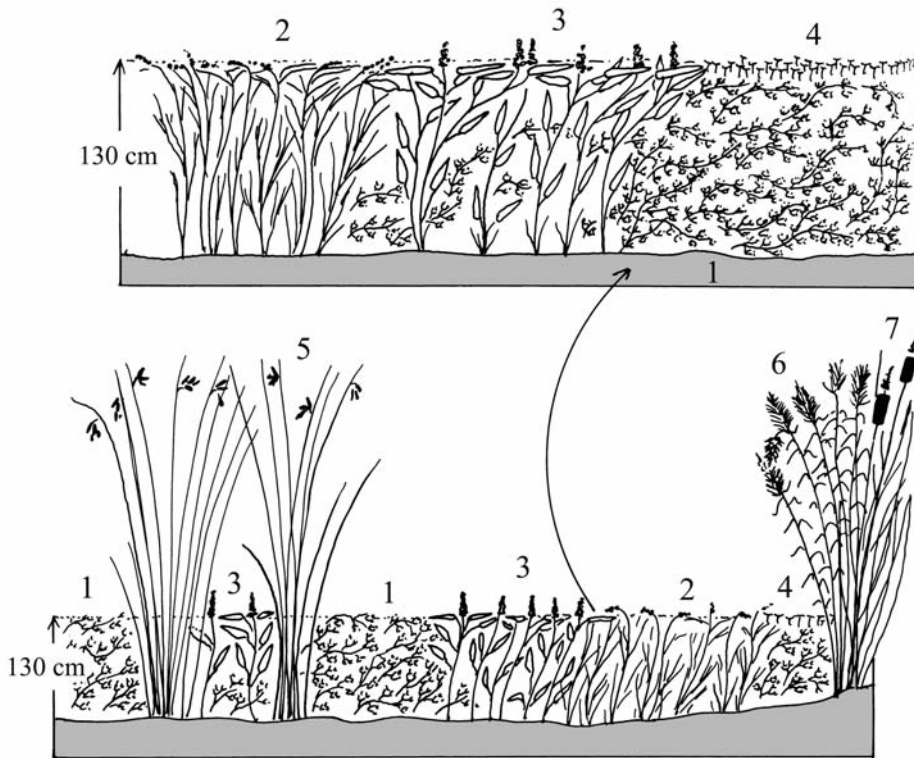


Figura 44. Esquema de la distribución de la vegetación acuática en una laguna semipermanente, con sedimentos ricos en materia orgánica. 1, *Ceratophyllum demersum* y *Ceratophyllum submersum*; 2, *Potamogeton pectinatus*; 3, *Polygonum amphibium*; 4, *Lemna gibba*; 5, *Schoenoplectus lacustris*; 6, *Phragmites australis*; 7, *Typha latifolia* y *Typha domingensis*.



Figura 45. La laguna de Navahornos, perteneciente al complejo lagunar de Cantalejo (Segovia), se caracteriza por la gran biomasa que produce su vegetación acuática. En primer plano formaciones de *Nymphaea alba*.



Figura 46. En los humedales de alta montaña, como el Ibón de Socobós, en Panticosa (Huesca), también viven plantas acuáticas. En primer plano formaciones de *Sparganium angustifolium*.

Tabla 2. Higrófitos más frecuentes de la flora acuática española. N° = número de especies; Int.= planta introducida; Inv. = planta potencialmente invasora.

| GÉNERO | ESPECIE | N° | INT. | INV. |
|----------------------|-------------------------|----|------|------|
| <i>Agrostis</i> | <i>A. stolonifera</i> | 1 | | |
| <i>Althaea</i> | <i>A. officinalis</i> | 1 | | |
| <i>Ammania</i> | <i>A. baccifera</i> | 3 | SI | |
| | <i>A. coccinea</i> | | SI | |
| | <i>A. robusta</i> | | SI | |
| <i>Angelica</i> | <i>A. major</i> | 3 | | |
| | <i>A. razulii</i> | | | |
| | <i>A. sylvestris</i> | | | |
| <i>Apium</i> | <i>A. graveolens</i> | 3 | | |
| | <i>A. nodiflorum</i> | | | |
| | <i>A. repens</i> | | | |
| <i>Arthrocnemum</i> | <i>A. macrostachyum</i> | 1 | | |
| <i>Arundo</i> | <i>A. donax</i> | 2 | SI | SI |
| | <i>A. plinii</i> | | | |
| <i>Bergia</i> | <i>B. capensis</i> | 1 | SI | |
| <i>Berula</i> | <i>B. erecta</i> | 1 | | |
| <i>Bulbostylis</i> | <i>B. cioniana</i> | 1 | | |
| <i>Carex</i> | <i>C. acuta</i> | 35 | | |
| | <i>C. bicolor</i> | | | |
| | <i>C. binervis</i> | | | |
| | <i>C. canescens</i> | | | |
| | <i>C. capillaris</i> | | | |
| | <i>C. cespitosa</i> | | | |
| | <i>C. cuprina</i> | | | |
| | <i>C. davalliana</i> | | | |
| | <i>C. demissa</i> | | | |
| | <i>C. diandra</i> | | | |
| | <i>C. distans</i> | | | |
| | <i>C. disticha</i> | | | |
| | <i>C. divulsa</i> | | | |
| | <i>C. durieui</i> | | | |
| | <i>C. echinata</i> | | | |
| | <i>C. elata</i> | | | |
| | <i>C. flacca</i> | | | |
| | <i>C. frigida</i> | | | |
| | <i>C. furva</i> | | | |
| | <i>C. hostiana</i> | | | |
| | <i>C. lachenalii</i> | | | |
| | <i>C. laevigata</i> | | | |
| | <i>C. lainzii</i> | | | |
| | <i>C. lepidocarpa</i> | | | |
| | <i>C. leporina</i> | | | |
| | <i>C. mairei</i> | | | |
| | <i>C. nevadensis</i> | | | |
| | <i>C. nigra</i> | | | |
| <i>C. panicea</i> | | | | |
| <i>C. paniculata</i> | | | | |
| <i>C. pulicaris</i> | | | | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|---------------------|------------------------------|----|------|------|
| <i>Carex</i> | <i>C. pyrenaica</i> | | | |
| | <i>C. trinervis</i> | | | |
| | <i>C. umbrosa</i> | | | |
| | <i>C. viridula</i> | | | |
| <i>Cartabrosa</i> | <i>C. aquatica</i> | 1 | | |
| <i>Carum</i> | <i>C. verticillatum</i> | 1 | | |
| <i>Cochlearia</i> | <i>C. aestuarina</i> | | | |
| | <i>C. glastifolia</i> | 4 | | |
| | <i>C. megalosperma</i> | | | |
| | <i>C. pyrenaica</i> | | | |
| <i>Cyperus</i> | <i>C. bellus</i> | | | |
| | <i>C. diffomis</i> | | | |
| | <i>C. distachyos</i> | | SI | |
| | <i>C. eragrostis</i> | | | |
| | <i>C. esculentus</i> | | | |
| | <i>C. fuscus</i> | 12 | SI | |
| | <i>C. glomeratus</i> | | | |
| | <i>C. involucratus</i> | | | |
| | <i>C. longus</i> | | SI | |
| | <i>C. michelianus</i> | | | |
| <i>C. rotundus</i> | | | | |
| <i>C. serotinus</i> | | | | |
| <i>Danthonia</i> | <i>D. decumbens</i> | 1 | | |
| <i>Deschampsia</i> | <i>D. caespitosa</i> | 1 | | |
| <i>Drosera</i> | <i>D. intermedia</i> | | | |
| | <i>D. longifolia</i> | 3 | | |
| | <i>D. rotundifolia</i> | | | |
| <i>Elatine</i> | <i>E. brochonii</i> | | | |
| | <i>E. hexandra</i> | 4 | | |
| | <i>E. macropoda</i> | | | |
| | <i>E. triandra</i> | | | |
| <i>Epilobium</i> | <i>E. alsinifolium</i> | | | |
| | <i>E. angustifolium</i> | | | |
| | <i>E. hirstum</i> | | | |
| | <i>E. mutans</i> | | | |
| | <i>E. obscurum</i> | 9 | | |
| | <i>E. palustre</i> | | | |
| | <i>E. parviflorum</i> | | | |
| | <i>E. roseum</i> | | | |
| | <i>E. tetragonum</i> | | | |
| <i>Eupatorium</i> | <i>E. camabinum</i> | 1 | | |
| <i>Fimbristylis</i> | <i>F. bisumbellata</i> | 2 | | |
| | <i>F. turkestanica</i> | | | |
| <i>Hydrocotyle</i> | <i>H. bonariensis</i> | | SI | |
| | <i>H. verticillata</i> | 3 | SI | |
| | <i>H. vulgaris</i> | | | |
| <i>Hypericum</i> | <i>H. elodes</i> | 1 | | |
| <i>Illecebrum</i> | <i>I. verticillatum</i> | 1 | | |
| <i>Iris</i> | <i>I. pseudacorus</i> | 1 | | |
| <i>Juncus</i> | <i>J. alpino-articulatus</i> | | | |
| | <i>J. bulbosus</i> | | | |
| | <i>J. conglomeratus</i> | | | |
| | <i>J. emmanuelis</i> | | | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|--------------------|--|----|----------|------|
| <i>Juncus</i> | <i>J. jujiformis</i> <i>J. fontanesii</i> <i>J. rugosus</i> <i>J. striatus</i> <i>J. subnodulosus</i> | 9 | | |
| <i>Kobresia</i> | <i>K. simpliciuscula</i> | 1 | | |
| <i>Kyllinga</i> | <i>K. brevifolia</i> | 1 | SI | |
| <i>Laserpitium</i> | <i>L. latifolium</i> | 1 | | |
| <i>Leersia</i> | <i>L. oryzoides</i> | 1 | | |
| <i>Littorella</i> | <i>L. uniflora</i> | 1 | | |
| <i>Ludwigia</i> | <i>L. hyssopifolia</i> <i>L. palustris</i> | 2 | SI SI | |
| <i>Lycopus</i> | <i>L. europaeus</i> | 1 | | |
| <i>Lysimachia</i> | <i>L. ephemerum</i> <i>L. vulgaris</i> | 2 | | |
| <i>Lythrum</i> | <i>L. salicaria</i> | 1 | | |
| <i>Mentha</i> | <i>M. aquatica</i> <i>M. cervina</i> <i>M. pulegium</i> | 3 | | |
| <i>Molinia</i> | <i>M. coerulea</i> | 1 | | |
| <i>Montia</i> | <i>M. fontana</i> | 1 | | |
| <i>Oenanthe</i> | <i>O. crocata</i> <i>O. globulosa</i> | 2 | | |
| <i>Pedicularis</i> | <i>P. pyrenaica</i> <i>P. verticillata</i> | 2 | | |
| <i>Peucedanum</i> | <i>P. hispanicum</i> <i>P. lancifolium</i> | 2 | | |
| <i>Pinguicula</i> | <i>P. alpina</i> <i>P. dertosensis</i> <i>P. grandiflora</i> <i>P. lusitanica</i> <i>P. nevadensis</i> <i>P. vulgaris</i> | 6 | | |
| <i>Pycreus</i> | <i>P. flavescens</i> <i>P. flavidus</i> <i>P. mundii</i> | 3 | | |
| <i>Ranunculus</i> | <i>R. aconitifolius</i> <i>R. acris</i> <i>R. barceloi</i> <i>R. batrachioides</i> <i>R. ficaria</i> <i>R. flammula</i> <i>R. granatensis</i> <i>R. laterifolius</i> <i>R. lingua</i> <i>R. longipes</i> <i>R. macrophyllus</i> <i>R. muricatus</i> <i>R. nodiflorus</i> <i>R. ophioglossifolius</i> <i>R. platanifolius</i> <i>R. repens</i> | 16 | | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|---------------------|--|------------|-----------|----------|
| <i>Rorippa</i> | <i>R. amphibia</i> <i>R. islandica</i> <i>R. microphylla</i> <i>R. nasturtium-aquaticum</i> <i>R. palustris</i> <i>R. sylvestris</i> <i>R. valdes-bermejoi</i> | 7 | | |
| <i>Rumex</i> | <i>R. crispus</i> <i>R. dentatus</i> <i>R. palustris</i> | 3 | | |
| <i>Salicornia</i> | <i>S. dolichostachya</i> <i>S. emERICI</i> <i>S. europaea</i> | 3 | | |
| <i>Sarcocornia</i> | <i>S. fruticosa</i> <i>S. perennis</i> | 2 | | |
| <i>Scrophularia</i> | <i>S. auriculata</i> <i>S. laxiflora</i> <i>S. lyrata</i> | 3 | | |
| <i>Silaum</i> | <i>S. silaus</i> | 1 | | |
| <i>Sium</i> | <i>S. latifolium</i> | 1 | | |
| <i>Spartina</i> | <i>S. densiflora</i> <i>S. maritima</i> | 2 | SI | SI |
| <i>Thelypteris</i> | <i>T. palustris</i> | 1 | | |
| <i>Veronica</i> | <i>V. anagalloides</i> <i>V. catenata</i> <i>V. nevadensis</i> <i>V. scutellata</i> | 4 | | |
| Géneros 55 | Especies | 180 | 14 | 2 |

MACRÓFITOS ACUÁTICOS

Dentro del grupo de los macrófitos acuáticos se incluyen las algas filamentosas, enraizadas o flotantes, que pueden cubrir superficies considerables en ríos, lagos y humedales (Figs. 47 a 49); los carófitos, que son algas verdes evolucionadas que viven sumergidas en multitud de ambientes (Fig. 50); los briófitos acuáticos, esencialmente musgos y hepáticas (Figs. 51 a 58); y las plantas vasculares.

Quien tenga interés en profundizar más en el mundo de los carófitos españoles y quiera identificarlos, puede consultar el volumen de *Flora ibérica. Algas continentales* dedicado a este grupo (CIRUJANO & al., 2008). En el caso de las algas fi-

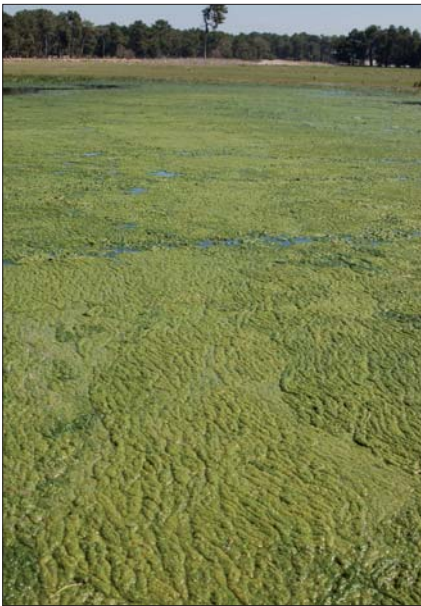


Figura 47. Las algas filamentosas también son macrófitos acuáticos. Aspecto parcial de la laguna del Sotillo Bajero (Segovia, Cantalejo) en abril de 2009. Masas de algas filamentosas de los géneros *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Klebsormidium* y *Spirogyra* cubren parte de la laguna.

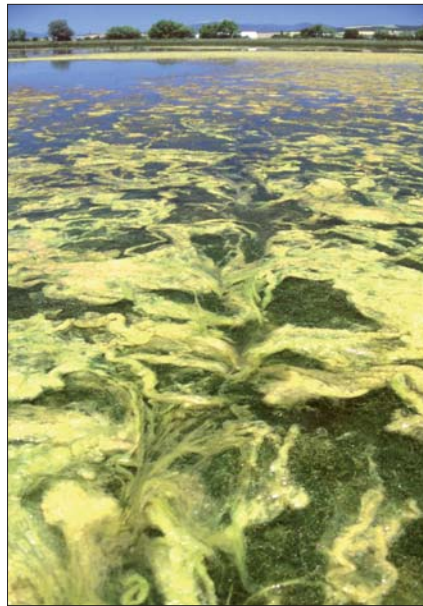


Figura 48. La proliferación de algas filamentosas suele ser un indicador de altas concentraciones de nutrientes, especialmente fósforo. Aspecto de la formación de algas filamentosas en junio de 2001 en la balsa de Arcaute (Álava, Vitoria).

lamentosas el asunto es más complicado, y por el momento no disponemos de una obra que sea asequible a los no especialistas. Para los briófitos hay diversas guías (WIRTH & al., 2004), las excelentes publicaciones del Instituto d'Estudis Catalans (CASAS & al., 2003, 2004, 2009), y la *Flora briofítica ibérica* (GUERRA & CROS, 2006; BRUGUÉS & al., 2007; GUERRA & al., 2010) donde pueden buscarse los musgos y las hepáticas acuáticas.

La presencia de carófitos en las lagunas, humedales y aguas corrientes —porque también colonizan arroyos y ríos— es interesante, ya que están asociados a ecosistemas poco contaminados. Viven tanto en aguas dulces con escasa mineralización como en las muy salinas, en ambientes estacionales y en aguas profundas (CIRUJANO & al., 2008).

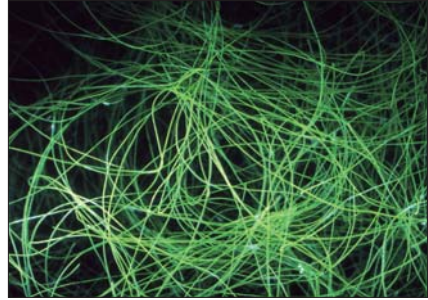


Figura 49. Detalle de unos filamentos de *Spirogyra* que tienen 0,05 mm de anchura.



Figura 50. Los carófitos son algas verdes evolucionadas que viven sumergidas y enraizadas, y que pueden llegar a formar praderas subacuáticas. Laguna Larga en Doñana, con el fondo de la cubeta cubierto de *Chara galioides* (izquierda), y un detalle de un pie masculino de esta especie con los órganos reproductores masculinos (anteridóforos de 0,9 mm de diámetro) de color naranja.

Figura 51. Aspecto general de *Riella helicophylla* (izquierda) con un pie masculino (izquierda) y otro femenino, y de un pie femenino de *Riella cossoniana* (derecha).

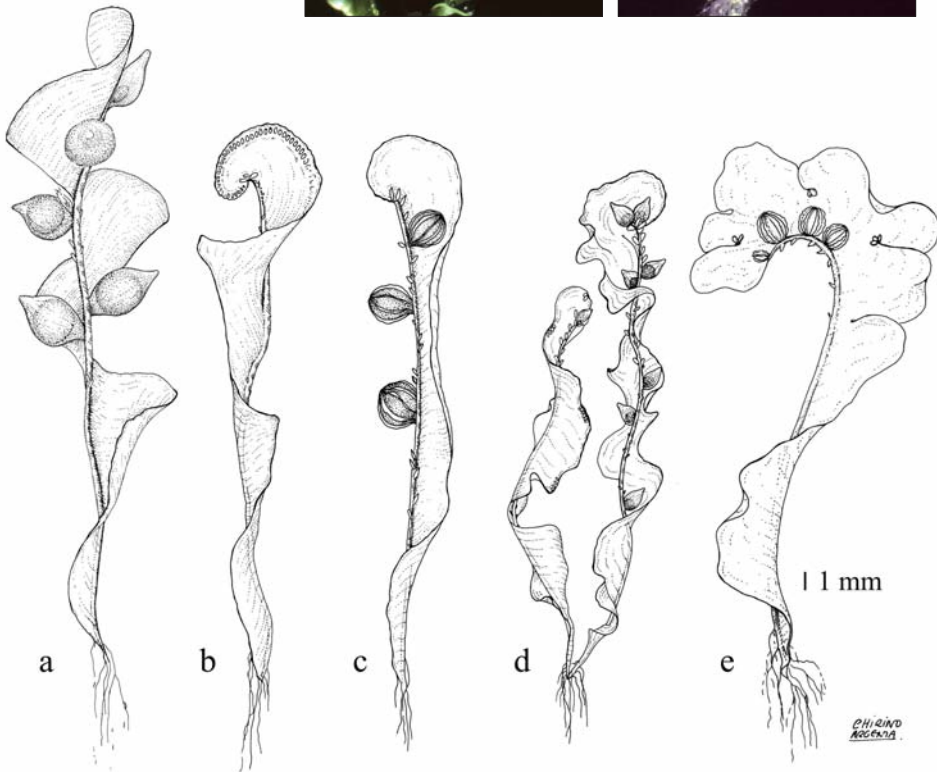
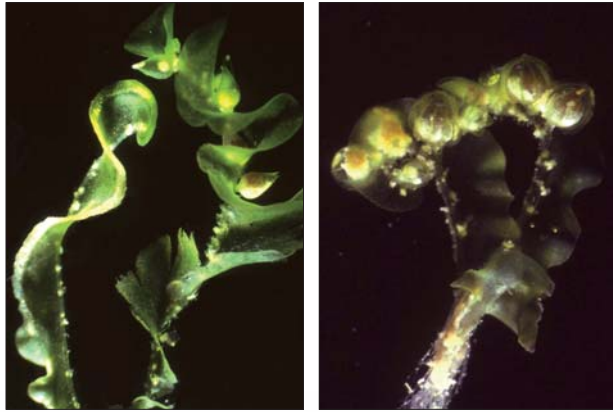


Figura 52. Las diferentes especies españolas del género *Riella*. *Riella helicophylla*: a) aspecto del pie femenino con esporófitos esféricos protegidos por una membrana (involucro) sin alas; b) pie masculino con anteridios en la parte superior. *Riella cossoniana*: c) aspecto del pie femenino con esporófitos cubiertos por el involucro con alas. *Riella notarisii*: d) aspecto de un pie con esporófitos cubiertos por el involucro sin alas y anteridios. *Riella affinis*: e) aspecto de un pie con esporófitos cubiertos por el involucro con alas y unos pocos anteridios.



Figura 53. *Riccia fluitans* es un briófito flotante que pertenece al grupo de las hepáticas. También es un macrófito acuático.

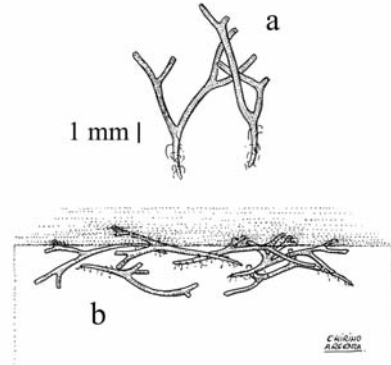


Figura 54. *Riccia fluitans*: a) aspecto; b) situación en el agua.



Figura 55. Aspecto general de las formaciones de *Ricciocarpos natans* en la laguna del Sopotón, en Doñana (Huelva) (izquierda), y detalle de unos ejemplares. Es una hepática de la que se conocen contadas localidades en las provincias de Cádiz, Castellón, Huelva y Valencia.

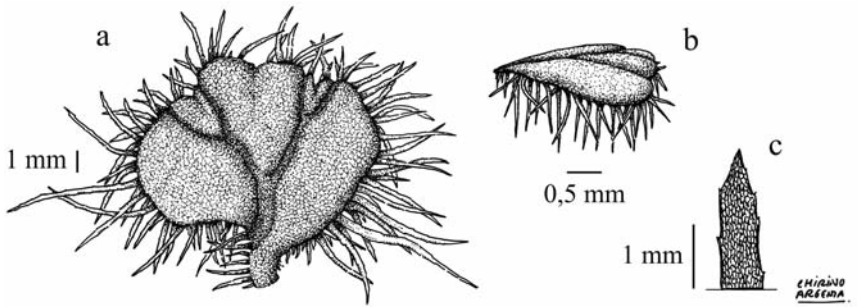


Figura 56. *Ricciocarpos natans*: a) aspecto general; b) vista lateral; c) detalle de la parte apical de una escama ventral.

En el caso de los briófitos, su interés también se basa en que hay especies seriamente amenazadas por la destrucción o la alteración de sus hábitats; entre ellas, las hepáticas del género *Riella* (*Riella helicophylla*, *Riella cossoniana*, *Riella notarisii* y la canaria *Riella affinis*), *Riccia fluitans* y *Ricciocarpos natans* (ROS, 1987; CIRUJANO & al., 1988; CIRUJANO, 1993; SÉRGIO & al., 1994).

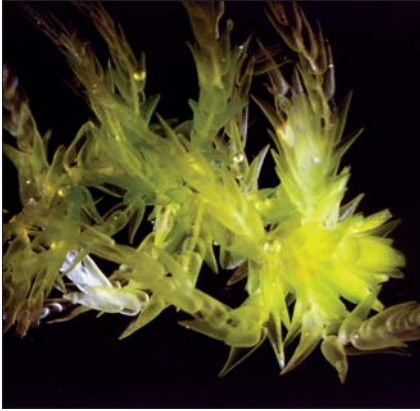


Figura 57. *Sphagnum denticulatum*. Las diferentes especies de musgos del género *Sphagnum* viven en turberas y trampales que permanecen inundados todo el año. Las hojitas tienen de 1 a 3 mm de longitud.

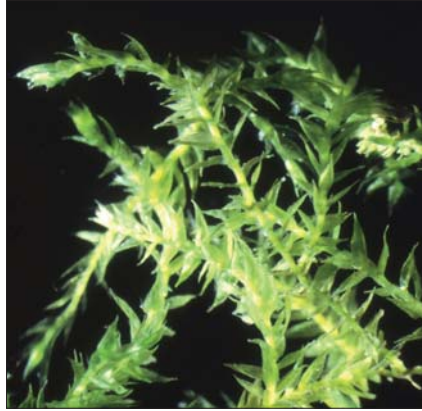


Figura 58. *Amblystegium serpens* es un musgo que coloniza ambientes acuáticos. Las hojitas tienen de 0,3 a 1 mm de longitud.

MACRÓFITOS ACUÁTICOS VASCULARES

Esta guía se ocupa de las plantas vasculares acuáticas, es decir, de los helechos (Pteridófitos) y de las plantas con flores (Espermatófitos, Angiospermas), aunque en ocasiones sea difícil distinguirlas, porque se han adaptado tanto a la vida acuática que las piezas más vistosas de dichas flores, el perianto, se ha atrofiado o desaparecido. Es lógico, porque los macrófitos acuáticos sumergidos no necesitan atraer a los insectos para su polinización, que se realiza utilizando el agua como vector.

La flora acuática española está compuesta por 4 familias de Pteridófitos (Azollaceae, Isoetaceae, Marsileaceae y Salviniaceae) y 27 familias de Espermatófitos (Alismataceae, Araceae, Callitrichaceae, Ceratophyllaceae, Cruciferae, Cyperaceae, Haloragaceae, Hippuridaceae, Hydrocharitaceae, Lemnaceae, Lentibulariaceae, Menyanthaceae, Najadaceae, Nymphaeaceae, Onagraceae, Polygonaceae, Pontederiaceae, Posidoniaceae, Potamogetonaceae, Ranunculaceae, Ruppiaceae, Scrophulariaceae, Sparganiaceae, Trapaceae, Umbelliferae, Zannichelliaceae y Zosteraceae). En la Tabla 3 se ofrece una lista de los 47 géneros, las 117 especies, y las 4 subespecies —además de las subespecies tipo— que constituyen la flora acuática vascular española.

La flora acuática, referida exclusivamente a los hidrófitos, supone aproximadamente el 1,4% del total de la flora española. Si a los hidrófitos les añadimos los helófitos, este porcentaje se eleva hasta el 2,3%. Finalmente, si añadimos las plantas que hemos incluido como higrófitos, este porcentaje alcanza el 4,4%.

Tabla 3. Hidrófitos o macrófitos acuáticos vasculares de la flora acuática española. N° = número de especies; Int.= planta introducida; Inv. = planta potencialmente invasora.

| GÉNERO | ESPECIE | N° | INT. | INV. |
|---------------------|---|----|------|------|
| Pteridófitos | | | | |
| <i>Azolla</i> | <i>A. filiculoides</i> | 1 | SI | SI |
| <i>Isoetes</i> | <i>I. brochonii</i> <i>I. durieui</i> <i>I. echinosporum</i> <i>I. fluitans</i> <i>I. histrix</i> <i>I. lacustre</i> <i>I. setaceum</i> <i>I. velatum</i> <i>I. velatum</i> subsp. <i>asturicense</i> | 8 | | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|---|---------------------------------|----|------|------|
| <i>Marsilea</i> | <i>M. batardae</i> | 3 | | |
| | <i>M. quadrifolia</i> | | | |
| | <i>M. strigosa</i> | | | |
| <i>Pilularia</i> | <i>P. globulifera</i> | 2 | | |
| | <i>P. minuta</i> | | | |
| <i>Salvinia</i> | <i>S. natans</i> | 1 | SI | |
| Angiospermas | | | | |
| <i>Athenia</i> | <i>A. filiformis</i> | 2 | | |
| | <i>A. orientalis</i> | | | |
| <i>Apium</i> | <i>A. inundatum</i> | 1 | | |
| <i>Baldellia</i> | <i>B. alpestris</i> | 1 | | |
| <i>Callitriche</i> | <i>C. brutia</i> | 10 | | |
| | <i>C. cribrosa</i> | | | |
| | <i>C. hamulata</i> | | | |
| | <i>C. lusitanica</i> | | | |
| | <i>C. obtusangula</i> | | | |
| | <i>C. palustris</i> | | | |
| | <i>C. platycarpa</i> | | | |
| | <i>C. regis-jubae</i> | | | |
| | <i>C. stagnalis</i> | | | |
| <i>C. truncata</i> subsp. <i>occidentalis</i> | | | | |
| <i>Caropsis</i> | <i>C. verticillato-inundata</i> | 1 | | |
| <i>Ceratophyllum</i> | <i>C. demersum</i> | 2 | | |
| | <i>C. submersum</i> | | | |
| <i>Cymodocea</i> | <i>C. nodosa</i> | 1 | | |
| <i>Egeria</i> | <i>E. densa</i> | 1 | SI | SI |
| <i>Eichhornia</i> | <i>E. crassipes</i> | 1 | SI | SI |
| <i>Elodea</i> | <i>E. canadensis</i> | 1 | SI | |
| <i>Groenlandia</i> | <i>G. densa</i> | 1 | | |
| <i>Halophila</i> | <i>H. decipiens</i> | 1 | | |
| <i>Heteranthera</i> | <i>H. limosa</i> | 3 | SI | |
| | <i>H. reniformis</i> | | SI | |
| | <i>H. rotundifolia</i> | | SI | |
| <i>Hippuris</i> | <i>H. vulgaris</i> | 1 | | |
| <i>Hydrilla</i> | <i>H. verticillata</i> | 1 | SI | |
| <i>Hydrocharis</i> | <i>H. morsus-ranae</i> | 1 | | |
| <i>Isolepis</i> | <i>I. fluitans</i> | 1 | | |
| <i>Lemna</i> | <i>L. gibba</i> | 5 | SI | |
| | <i>L. minor</i> | | | |
| | <i>L. minuta</i> | | | |
| | <i>L. trisulca</i> | | | |
| | <i>L. valdiviana</i> | | | |
| <i>Lilaeopsis</i> | <i>L. carolinensis</i> | 1 | SI | |
| <i>Limosella</i> | <i>L. aquatica</i> | 1 | | |
| <i>Ludwigia</i> | <i>L. grandiflora</i> | 2 | SI | SI |
| | <i>L. repens</i> | | SI | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|---------------------|---|----|----------|------|
| <i>Luronium</i> | <i>L. natans</i> | 1 | | |
| <i>Myriophyllum</i> | <i>M. alterniflorum</i> <i>M. aquaticum</i> <i>M. heterophyllum</i> <i>M. spicatum</i> <i>M. verticillatum</i> | 5 | SI SI | SI |
| <i>Najas</i> | <i>N. gracillima</i> <i>N. graminea</i> <i>N. marina</i> <i>N. minor</i> | 4 | SI SI | |
| <i>Nuphar</i> | <i>N. luteum</i> <i>N. luteum</i> subsp. <i>pumilum</i> | 1 | | |
| <i>Nymphaea</i> | <i>N. alba</i> <i>N. mexicana</i> | 2 | SI | SI |
| <i>Nymphoides</i> | <i>N. peltata</i> | 1 | | |
| <i>Pistia</i> | <i>P. stratiotes</i> | 1 | SI | SI |
| <i>Polygonum</i> | <i>P. amphibium</i> | 1 | | |
| <i>Posidonia</i> | <i>P. oceanica</i> | 1 | | |
| <i>Potamogeton</i> | <i>P. alpinus</i> <i>P. berchtoldii</i> <i>P. coloratus</i> <i>P. crispus</i> <i>P. filiformis</i> <i>P. gramineus</i> <i>P. lucens</i> <i>P. natans</i> <i>P. nodosus</i> <i>P. pectinatus</i> <i>P. perfoliatus</i> <i>P. polygonifolius</i> <i>P. praelongus</i> <i>P. pusillus</i> <i>P. schweinfurthii</i> <i>P. trichoides</i> | 16 | SI | |
| <i>Ranunculus</i> | <i>R. aquatilis</i> <i>R. hederaceus</i> <i>R. ololeucos</i> <i>R. omiophyllus</i> <i>R. peltatus</i> <i>R. peltatus</i> subsp. <i>fucoides</i> <i>R. peltatus</i> subsp. <i>saniculifolius</i> <i>R. penicillatus</i> <i>R. trichophyllus</i> <i>R. tripartitus</i> | 8 | | |
| <i>Ruppia</i> | <i>R. cirrhosa</i> <i>R. drepanensis</i> <i>R. maritima</i> | 3 | | |

| GÉNERO | ESPECIE | Nº | INT. | INV. |
|---------------------|--|------------|-----------|----------|
| <i>Sparganium</i> | <i>S. angustifolium</i> <i>S. natans</i> | 2 | | |
| <i>Spirodela</i> | <i>S. polyrrhiza</i> <i>S. punctata</i> | 2 | | |
| <i>Subularia</i> | <i>S. aquatica</i> | 1 | | |
| <i>Trapa</i> | <i>T. natans</i> | 1 | | |
| <i>Utricularia</i> | <i>U. australis</i> <i>U. gibba</i> <i>U. minor</i> <i>U. vulgaris</i> | 4 | | |
| <i>Vallisneria</i> | <i>V. spiralis</i> | 1 | | |
| <i>Wolffia</i> | <i>W. arrhiza</i> | 1 | | |
| <i>Zannichellia</i> | <i>Z. contorta</i> <i>Z. obtusifolia</i> <i>Z. palustris</i> <i>Z. pedunculata</i> <i>Z. peltata</i> | 5 | | |
| <i>Zostera</i> | <i>Z. marina</i> <i>Z. noltii</i> | 2 | | |
| Géneros 47 | Especies | 117 | 21 | 7 |

CLAVE GENERAL DE FAMILIAS

1. Plantas sin flores ni semillas, con esporas contenidas en esporangios más o menos agrupados en las axilas o en el envés de las hojas, o en conos terminales..... **PTERIDOPHYTA**
- Plantas con flores solitarias o agrupadas en inflorescencias variadas, con semillas contenidas en frutos de diversos tipos..... **ANGIOSPERMAE**

PTERIDOPHYTA

1. Plantas flotantes..... 2
- Plantas enraizadas..... 3
2. Hojas diminutas, dispuestas en dos filas superpuestas como las tejas en un tejado (imbricadas)..... **I. AZOLLACEAE**
- Hojas superiores flotantes, de elípticas a ovadas, 3 en cada nudo, las inferiores sumergidas muy divididas, con aspecto de raíces..... **IV. SALVINIACEAE**
3. Hojas con la base ensanchada, dispuestas en forma de roseta sobre un tallo grueso y muy corto **II. ISOETACEAE**
- Hojas no dispuestas en roseta, ni con la base ensanchada, situadas sobre un rizoma ramificado **III. MARSILEACEAE**

ANGIOSPERMAE

1. Hojas con nervios formando retículos; flores generalmente con piezas florales en número de 4 o 5; dos cotiledones 2
- Hojas con nervios paralelos; flores generalmente con piezas florales en número de 3, raramente 2 o 4; un cotiledón 17
2. Plantas acuáticas sumergidas o flotantes, sin tallos ni hojas aéreos..... 3
- Plantas acuáticas con tallos y hojas aéreos..... 15
3. Con al menos algunas hojas divididas en segmentos muy finos..... 4
- Hojas no divididas en segmentos finos 9
4. Hojas de dos formas; las superiores de contorno romboidal, casi circulares o en forma de riñón..... 5
- Hojas todas semejantes 6
5. Hojas flotantes de contorno romboidal y bordes dentados **XXIV. TRAPACEAE**
- Hojas de contorno casi circular o con forma de riñón, bordes ondulados o lobulados **XX. RANUNCULACEAE** (parte)
6. Hojas con algunos segmentos inflados, transformados en vesículas (utrículos) que atrapan partículas y pequeños organismos acuáticos; 2 estambres **XI. LENTIBULARIACEAE**
- Hojas sin segmentos inflados; con más de 2 estambres 7

7. Hojas alternas u opuestas; carpelos separados..... **XX. RANUNCULACEAE** (parte)
 – Hojas, 3 o más, que salen de un mismo nudo (verticiladas); carpelos soldados..... 8
8. Hojas con folíolos más o menos numerosos y muy estrechos a ambos lados del nervio central (pinnadas); flores en espiga terminal emergente **VII. HALORAGACEAE**
 – Hojas con divisiones iguales que salen de un mismo punto, a modo de una horcadura con las dos partes iguales (dicotómicas); flores por lo general sumergidas en las axilas de las hojas..... **IV. CERATOPHYLLACEAE**
9. Hojas con lóbulos o divididas 10
 – Hojas enteras o casi enteras..... 11
10. Flores dispuestas sobre pedúnculos de diferente longitud que salen de un mismo punto, como los radios de un paraguas (umbela); 2 carpelos ... **XXV. UMBELLIFERAE**
 – Flores solitarias, opuestas a las hojas; numerosos carpelos **XX. RANUNCULACEAE** (parte)
11. Hojas de contorno casi circular u ovadas; pecíolo inserto casi en el centro de la hoja . 12
 – Hojas más o menos lanceoladas; sin pecíolo o con pecíolo claramente lateral 13
12. Pétalos 5, soldados en la base; estambres 5; flores agrupadas en las axilas de las hojas **XII. MENYANTHACEAE**
 – Pétalos numerosos, libres; más de 5 estambres; flores solitarias..... **XIX. NYMPHACEAE**
13. Hojas, 3 o más, que salen de un mismo nudo (verticiladas).. **VIII. HIPPURIDACEAE**
 – Hojas no verticiladas, alternas u opuestas..... 14
14. Hojas alternas, no enfrentadas entre sí a lo largo del tallo, con el pecíolo soldado a una vaina membranosa que rodea al tallo (ocrea); flores agrupadas en una inflorescencia terminal con forma de espiga **XVI. POLYGONACEAE**
 – Hojas opuestas, sin vaina membranosa; flores en las axilas de las hojas **III. CALLITRICHACEAE**
15. Pétalos soldados dando lugar a un tubo más o menos largo **XXII. SCROPHULARIACEAE**
 – Pétalos libres 16
16. Estambres 6; pétalos siempre 4 dispuestos en forma de cruz..... **V. CRUCIFERAE**
 – Estambres 8, 10, 2 o 4; pétalos 0, 2, 4 o 5, no dispuestos en forma de cruz..... **XV. ONAGRACEAE**
17. Plantas flotantes 18
 – Plantas enraizadas 20
18. Plantas muy pequeñas, de hasta 2 cm, sin tallos ni hojas claramente diferenciados **X. LEMNACEAE**
 – Planta de más de 2 cm, con tallos y hojas bien diferenciados..... 19
19. Cáliz y corola indiferenciados; 6 estambres; con hojas aéreas y en ocasiones con pecíolo inflado en la base..... **XVII. PONTEDERIACEAE**
 – Cáliz y corola claramente diferenciados; más de 6 estambres; hojas sumergidas o flotantes, sin pecíolo inflado en la base..... **IX. HYDROCHARITACEAE** (parte)
20. Plantas marinas 21
 – Plantas de ambientes acuáticos interiores o próximos al litoral 24
21. Rizoma grueso, cubierto de fibras rígidas; hojas generalmente de 6-10 mm de anchura **XVIII. POSIDONIACEAE**
 – Rizoma delgado, no cubierto de fibras rígidas; hojas generalmente con menos de 6 mm de anchura 22
22. Rizoma muy fino, con menos de 0,5 mm de diámetro; hojas estrechas, con menos de 0,5 mm de anchura..... **XXVI. ZANNICHELLIACEAE** (parte)

- Rizoma con diámetro mayor de 0,5 mm de diámetro; hojas de 1-10 mm de anchura .. 23
23. Plantas con flores masculinas y femeninas en distintos individuos (dioica), encerradas entre las vainas de las hojas **XXVI. ZANNICHELLIACEAE** (parte)
- Plantas con flores masculinas y femeninas en el mismo individuo (monoicas), dispuestas en una espiga (espádice) rodeada de una bráctea (espata) **XXVII. ZOSTERACEAE**
24. Hojas en la base formando una roseta 25
- Con hojas dispuestas a lo largo del tallo 27
25. Plantas con tallos muy finos y hojas muy estrechas **XXVI. ZANNICHELLIACEAE** (parte)
- Plantas con tallos que no son finos y hojas no muy estrechas 26
26. Hojas lineares, en forma de espada, en ocasiones acorazonadas, en forma de riñón o redondeadas **IX. HYDROCHARITACEAE** (parte)
- Hojas lanceoladas, elípticas u ovadas **I. ALISMATACEAE** (parte)
27. Flores dispuestas en inflorescencias unisexuales globosas situadas sobre tallos aéreos; hojas acintadas **XXIII. SPARGANIACEAE** (parte)
- Flores dispuestas de otro modo; hojas acintadas o no 28
28. Flores dispuestas en espiga con muchas flores hermafroditas **XIX. POTAMOGETONACEAE**
- Flores no dispuestas en espiga, flores hermafroditas o unisexuales 29
29. Al menos algunas hojas opuestas o en grupitos que salen de un mismo nudo 30
- Hojas distribuidas a lo largo del tallo de forma alterna 33
30. Con 3-10 carpelos libres que originan frutos provistos de un pedúnculo de longitud variable; flores hermafroditas rodeadas por una bráctea (espata); estambres sentados, sin filamento **XXI. RUPPIACEAE** (parte)
- Carpelos soldados formando un solo ovario, o libres que originan frutos sin pedúnculo; flores unisexuales rodeadas o no por una bráctea (espata); estambres con filamento o con un solo estambre sin filamento 31
31. Fruto con 2-6 carpelos libres; hojas muy finas, capilares, con bordes lisos **XXVI. ZANNICHELLIACEAE** (parte)
- Fruto simple; hojas no capilares, con bordes lisos o dentados como una sierrecita .. 32
32. Flores con pétalos, solitarias; fruto largamente pedunculado con numerosas semillas .. **IX. HYDROCHARITACEAE** (parte)
- Flores desnudas, solitarias o agrupadas en inflorescencias globosas; fruto cortamente pedunculado, con una sola semilla **XIII. NAJADACEAE**
33. Flores con 2 envolturas aparentes 34
- Flores con una sola envoltura aparente o ninguna 35
34. Pétalos estrechos de bordes paralelos; hojas también estrechas, con bordes paralelos y denticulados **IX. HYDROCHARITACEAE** (parte)
- Pétalos anchos, ovados; hojas más o menos lanceoladas u ovadas, con bordes lisos **I. ALISMATACEAE** (parte)
35. Con 3-10 carpelos libres que originan frutos provistos de un pedúnculo de longitud variable; flores hermafroditas rodeadas por una bráctea (espata); estambres sentados, sin filamento **XXI. RUPPIACEAE** (parte)
- Carpelos con un corto pedúnculo o soldados en un solo ovario; Flores hermafroditas o unisexuales; estambres con filamento de longitud variable 36
36. Hojas muy finas, capilares, con menos de 0,5 mm de anchura **XXVI. ZANNICHELLIACEAE** (parte)
- Hojas generalmente no capilares 37

37. Flores unisexuales o hermafroditas dispuestas en espiguillas; frutos secos e indehiscentes (aquenios)..... **VI. CYPERACEAE**
– Flores unisexuales dispuestas en inflorescencias globosas o cilíndricas, a veces rodeadas por una bráctea (espata); frutos más o menos carnosos con una (drupas) o varias semillas (bayas)..... 38
38. Inflorescencias cilíndricas rodeadas por una bráctea vistosa (espata) .. **II. ARACEAE**
– Inflorescencias globosas o esferoidales, sin bráctea (espata).....
..... **XXIII. SPARGANIACEAE** (parte)

PTERIDOPHYTA

I. Familia AZOLLACEAE

Plantas herbáceas, acuáticas, flotantes. Raíces numerosas. Tallos ramificados. Hojas en dos filas, superpuestas parcialmente como las tejas de un tejado o las escamas de los peces (imbricadas), con dos lobulitos. Esporangios situados en el lóbulo inferior de la primera hoja de cada ramilla, diferenciados en megasporocarpos con un megasporangio que contiene la macróspora, y microsporocarpos con varios microsporangios que contienen las micrósporas; micrósporas agrupadas en masas mucilaginosas (másculas), provistas de pelos ganchudos (gloquidios).

Familia constituida por un género.

1. Género *Azolla* Lam.

(*Azólla* = posiblemente el nombre que se da a esta planta en Sudamérica).

Plantas herbáceas flotantes con tallos totalmente cubiertos por hojas carentes de nervios, dispuestas en dos filas imbricadas. Hojas con dos lobulitos, el inferior no tiene clorofila y asegura la flotación; el superior sí la posee y desarrolla una cavidad que mantiene el contacto con la atmósfera y alberga la cianobacteria simbiótica *Anabaena azollae*. Las raíces se desarrollan verticalmente en el agua (ALMEIDA, 1986; VAN HOVE & LEJEUNE, 2002).

Azolla incluye unas 5 especies ampliamente distribuidas por todo el mundo cuya entidad taxonómica sigue debatiéndose. Esta distribución ha sido fuertemente influenciada por el hombre, debido a la introducción indiscriminada del helecho de un país a otro y, dentro de cada país, en diferentes territorios (MOORE, 1969; EVRARD & VAN HOVE, 2004).

1. *Azolla filiculoides* Lam.

Azolla caroliniana Willd.

(Del latín *filix* = helecho; *ulus* = sufijo latino que indica diminutivo; *ides* = parecido a, con aspecto de; **nombre vulgar**: helecho mosquito).

Descripción

Pteridófito flotante de contorno triangular a circular, que raramente excede los 20 mm de longitud. Las ramificaciones están cubiertas por hojas pequeñas de 0,5-2 mm, bilobuladas, alternas e imbricadas (Figs. 59 a 63).

Hábitat

Charcas, embalses, estanques, lagunas, marismas, remansos de ríos y arroyos, en aguas eutrofizadas con elevadas concentraciones de fósforo. El carácter invasor suele manifestarse cuando la concentración de fósforo total supera los 0,5-0,9 mgP/l, aunque existan numerosos factores ambientales, todavía no bien conocidos, que pueden controlar su desarrollo.

Distribución

Azolla filiculoides es originaria de América. El primer testimonio de *Azolla* en la Península Ibérica, se remonta a comienzos del siglo XX, y se refiere a un pliego recolectado por Manuel Rodríguez López-Neyra en el Real Jardín Botánico de Madrid —donde crece “espontánea en los fontines del Jardín Botánico”—, fechado el 14 de septiembre de 1907 (Fig. 63). Posteriormente se encontró en 1920 en la desembocadura del río Montego, en Portugal, en las proximidades de unos cultivos de arroz (RUIZ DE CLAVIJO & al., 1984). Poco tiempo después aparecieron nuevas poblaciones en diversos ríos de Portugal (Tajo, Sado y Guadiana), y en la desembocadura del Llobregat en Barcelona



Figura 59. Aspecto general de *Azolla filiculoides*.



Figura 60. Vista ventral de un ejemplar de *Azolla* con un microsporangio en el que se observan las másulas de color amarillo.

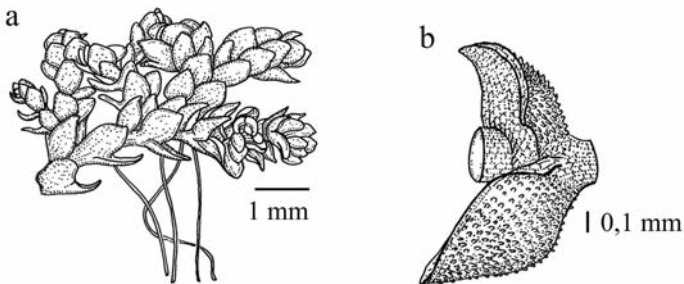


Figura 61. *Azolla filiculoides*: a) aspecto; b) detalle de las hojas.

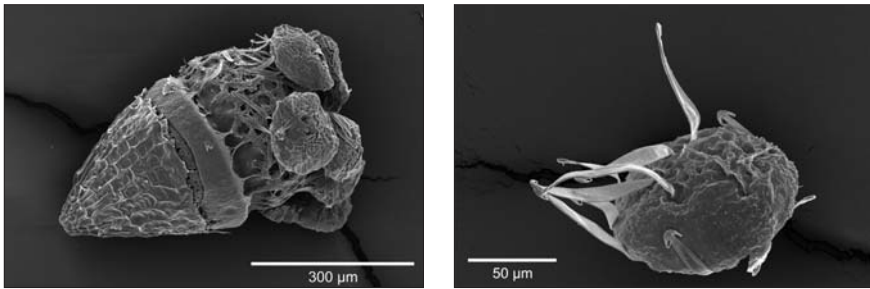


Figura 62. Detalle al microscopio electrónico de una macrospora con diversas másculas (izquierda), y detalle de una máscula con pelos ganchudos (gloquidios).



Figura 63. Material seco (izquierda) y etiqueta del primer pliego español de *Azolla* que se conserva en el Real Jardín Botánico de Madrid (nº de pliego 356986).

(BOLÒS & MASCLANS, 1955). Más recientemente se ha encontrado en otros muchos puntos del país (Cáceres, Badajoz, Salamanca, Sevilla, Cantabria, Toledo, Ávila, Madrid, etc.), la mayoría ubicados en la mitad W de la Península Ibérica (GARCÍA MURILLO & al., 2004), y en Canarias.

Observaciones

En la Península Ibérica se han distinguido dos especies *Azolla filiculoides* y *Azolla caroliniana* cuya separación es ciertamente difícil (ALMEIDA, 1986). Otros autores que han estudiado recientemente el género consideran que se trata de una sola especie, siendo entonces prioritario el nombre de *filiculoides* (EVRARD & VAN HOVE, 2004).

Su carácter invasor, su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico y las posibilidades que ofrece como depurador de aguas residuales, por captar grandes cantidades de fósforo y metales pesados, han propiciado la publicación de numerosos trabajos de investigación que inciden en estos y otros aspectos relacionados con su ecología, fisiología, distribución, taxonomía, registros fósiles, etc. (KITOH & al., 1993; WAGNER, 1997; COSTA & al., 1999).

II. Familia ISOETACEAE

Plantas acuáticas vivaces, enraizadas. Hojas dispuestas helicoidalmente en la parte superior del tallo, alargadas y estrechas, con la base ensanchada y márgenes membranáceos; hojas provistas de esporas (esporófilos) similares a las demás, las externas con megasporangios donde se encuentran las macrósporas, las internas con micrósporangios que contienen micrósporas.

Familia con distribución cosmopolita, integrada por 2 géneros: *Stylites* endémico de los Andes, e *Isoetes*, y unas 75 especies.

1. Género *Isoetes* L.

(Del griego clásico *isoetés* = igual en años; porque siempre tiene el mismo aspecto).

Tallos cortos, con apariencia de bulbo, con dos o tres lóbulos y con crecimiento secundario en grosor, a veces con restos de hojas rígidos y negruzcos (filopodios), y numerosas raíces. Hojas dispuestas helicoidalmente en la parte superior del tallo, sentadas, con la base ensanchada y provista de un margen membranoso ancho. Esporangios alargados o redondeados situados en la base de la cara interna de las hojas, a veces protegidos por una membrana (velo). Macrósporangios situados en las hojas externas, con macrósporas con tres resaltes lineares marcados, tetraédricas o más o menos esféricas. Micrósporangios situados en las hojas internas, con esporas elipsoideas (PRADA, 1986).

Género de distribución cosmopolita, con alrededor de 100 especies, de las cuales unas 60 pueden considerarse acuáticas.

En general, los isoetes pueden considerarse buenos indicadores de aguas poco mineralizadas (oligohalinas), con pocos nutrientes (oligótrofas). Pueden confundirse con plantas jóvenes de gramíneas, de las que pueden diferenciarse por la estructura de las hojas. Junto con los juncos de pequeño porte y otras plantas anuales caracterizan las formaciones vegetales anfibias que rodean los bordes de las lagunas y humedales situados sobre sustratos pobres en calcio, o colonizan sus cubetas cuando quedan secos.

1. Tallo con dos lóbulos; velo cubriendo menos de la mitad del esporangio 2
- Tallo con tres lóbulos; velo ausente o cubriendo más de la mitad del esporangio 3
2. Megásporas con ornamentación en forma de crestas; hojas rígidas **5. I. lacustre**
- Megásporas con ornamentación en forma de espinas; hojas blandas **2. I. echinosporum**
3. Tallo con restos de hojas rígidos y negruzcos (filopodios) 4
- Tallo sin restos de hojas rígidos y negruzcos (filopodios) 5

4. Megásporas con ornamentación reticulada **1. *I. durieui***
 – Megásporas con ornamentación tuberculada; a veces los tubérculos se unen formando crestas obtusas **4. *I. histrix***
 5. Velo ausente; megásporas esferoidales **6. *I. setaceum***
 – Velo cubriendo más de la mitad del esporangio; megásporas tetraédricas 6
 6. Hojas mayores de 40 cm; megásporas mayores de 500 μm **3. *I. fluitans***
 – Hojas menores de 40 cm; megásporas menores de 500 μm **7. *I. velatum***

1. *Isoetes durieui* Bory

[Dedicado a De Michel Charles Durieu de Maisonneuve (1796-1878), botánico francés que estudió, entre otras, las floras ibérica y argelina].

Descripción

Tallo con tres lóbulos; filopodios con 3 dientes cortos. Hojas rígidas, erectas o a veces recurvadas, de 8-20 \times 0,1-0,2 cm. Esporangios cubiertos por el velo. Megásporas 735-830 μm , esferoidales, con ornamentación reticulada. Micrósporas 38-42 μm , elípticas, verrucosas (Figs. 64, 65).

Hábitat

Suelos silíceos encharcados temporalmente.

Distribución

Región mediterránea. Dispersa por el W de la Península (Extremadura y Andalucía), Cataluña y Baleares.



Figura 64. Detalle de un pliego de *Isoetes durieui*.

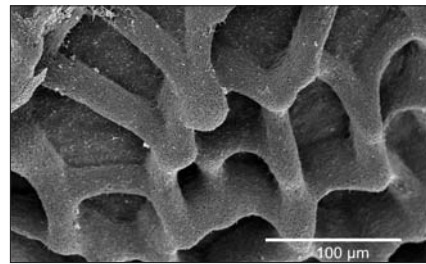
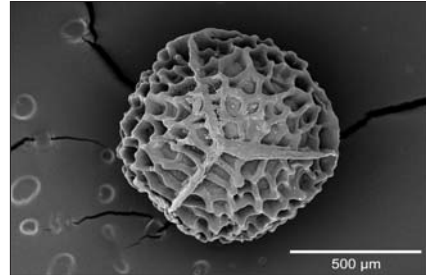


Figura 65. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes durieui*.

2. *Isoetes echinosporum* Durieu

(Del griego clásico *echinos* y del latín *echinus* = erizo de mar, y de la palabra griega *sporá* = simiente, espora; por la ornamentación de las esporas).

Descripción

Tallo con dos lóbulos, sin filopodios. Hojas blandas y quebradizas, de $5-12 \times 0,1-0,2$ cm. Esporangios cubiertos por el velo en su tercio superior, a veces menos. Megásporas $360-480 \mu\text{m}$, esféricas, cubiertas por numerosas espinas cónicas. Micrósporas $24-26 \mu\text{m}$, elípticas, lisas (Figs. 66, 67).

Hábitat

Lagos de montaña con muy pocos nutrientes (oligótrofos) y fríos.

Distribución

Dispersa por Europa. En España su área de distribución incluye los Pirineos y el Sistema Ibérico.

3. *Isoetes fluitans* M.I. Romero

Isoetes longissimum auct.

(Del latín *fluitans* = que flota, que nada).

Descripción

Tallo con tres lóbulos, sin filopodios. Hojas blandas, largas, de $40-80 \times 0,15-0,2$ cm. Esporangios cubiertos por el velo. Megásporas $484-730 \mu\text{m}$, esféricas, tuberculadas. Micrósporas $27-42 \mu\text{m}$, elípticas, espinulosas (Figs. 68 a 70).



Figura 66. Pliego de *Isoetes echinosporum*.

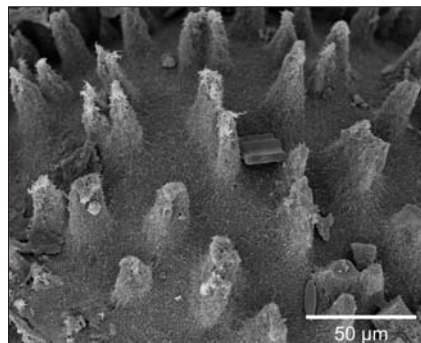
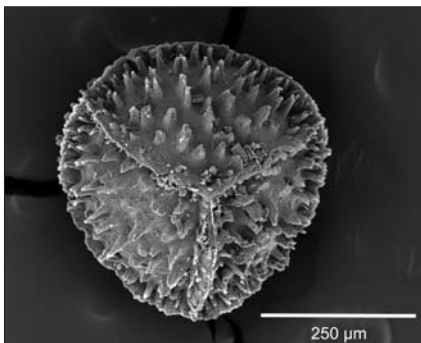


Figura 67. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes echinosporum*.

Hábitat

Bordes y cauces de ríos de aguas frescas con pocos nutrientes (oligótrofas-mesótrofas).

Distribución

Endemismo del NW de la Península Ibérica (Galicia).

Observaciones

A esta especie habría que referir las citas españolas de *Isoetes longissimum* Bory (ROMERO & al., 2004). Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculiar Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculiar española* (MORENO, 2008).



Figura 68. Pliego de *Isoetes fluitans*.

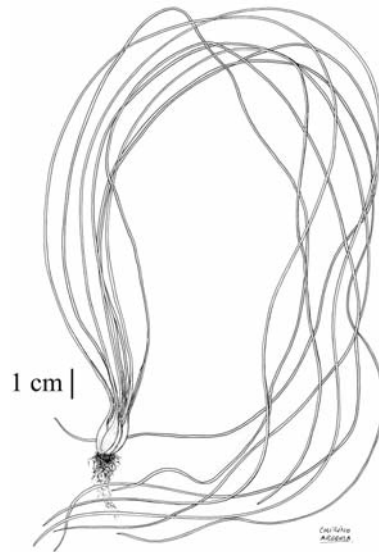


Figura 69. *Isoetes fluitans*.

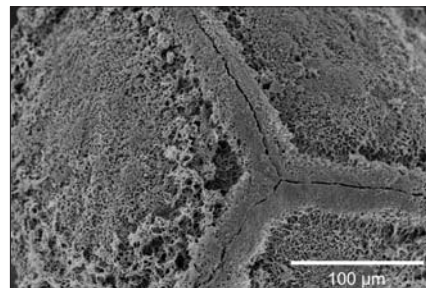
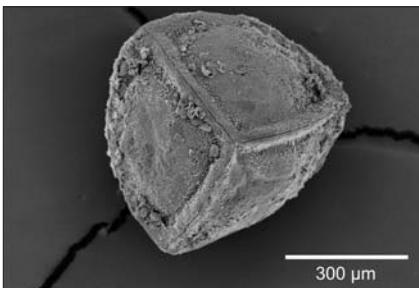


Figura 70. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes fluitans*.



Figura 71. Detalle de un pliego de *Isoetes histrix* con abundantes restos de hojas (filopodios).

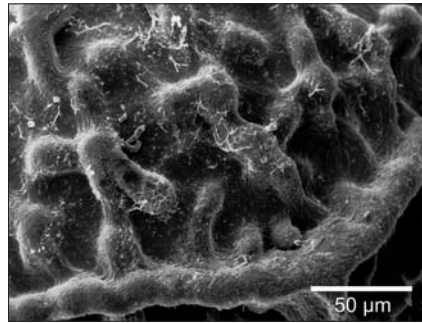
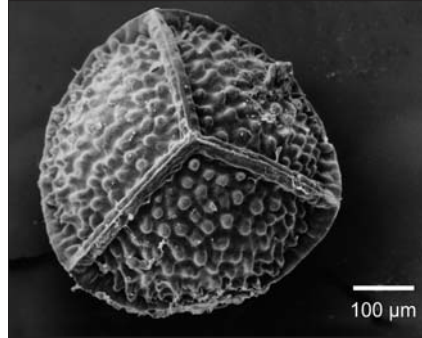


Figura 72. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes histrix*.

4. *Isoetes histrix* Bory

(Del latín *histris* = puercoespín; por la presencia de restos de hojas rígidos).

Descripción

Tallo con tres lóbulos; filopodios con tres dientes, por lo general los laterales de mayor longitud. Hojas blandas, erectas o arqueadas, de 5-30 × 0,1-0,15 cm. Esporangios cubiertos por el velo. Megásporas 450-490 μm, esferoidales, con la pared ornamentada con numerosos tubérculos obtusos, a veces unidos formando crestas obtusas. Micrósporas 26-29 μm, elípticas, más o menos espinulosas (Figs. 71 a 73).

Hábitat

Suelos temporalmente encharcados o inundados, preferentemente arenosos o arenoso-limosos.

Distribución

Región mediterránea y W de Europa. Distribuida por el centro y W de la Península Ibérica.

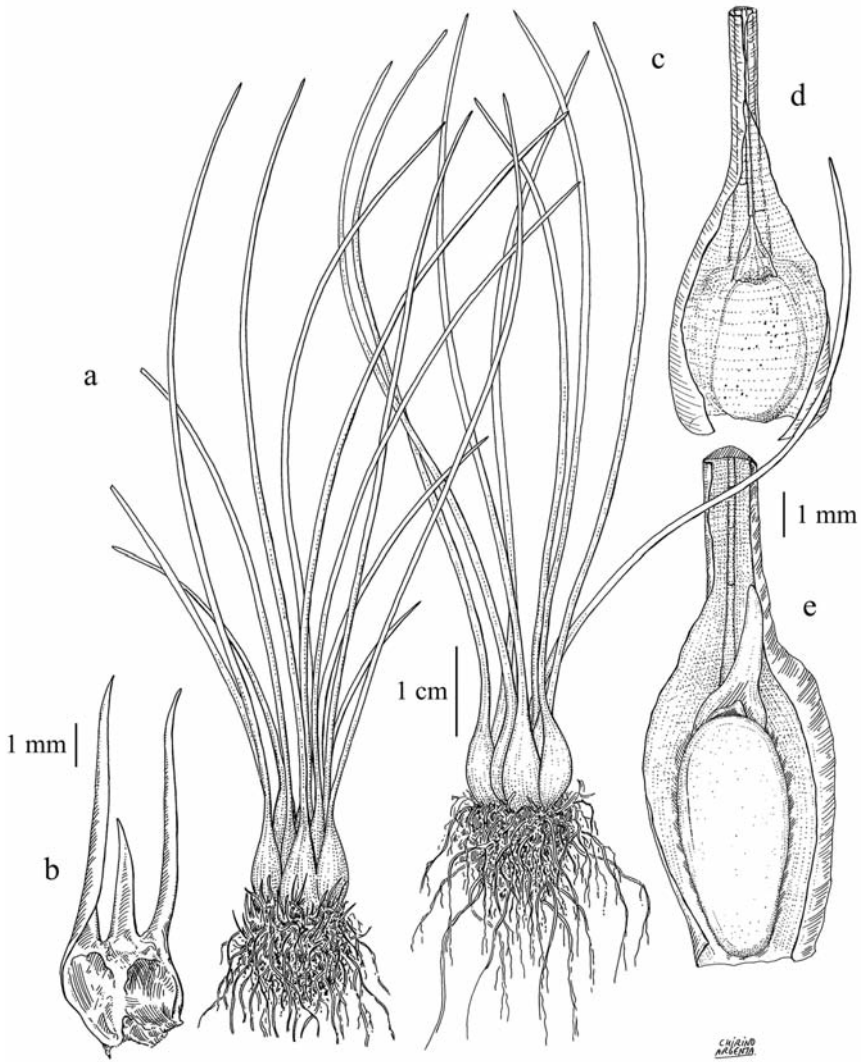


Figura 73. *Isoetes histrix*: a) aspecto; b) restos de hojas (filopodios). *Isoetes velatum*: c) aspecto; d) base de la hoja con microsporangio cubierto por una membrana (velo) y con lígula. *Isoetes setaceum*: e) base de la hoja con microsporangio sin velo y con lígula.

5. *Isoetes lacustre* L.

(Del término botánico *lacustris* = lacustre, perteneciente al lago, que a su vez deriva del latín *lacus* = lago).

Descripción

Tallo con dos lóbulos, sin filopodios. Hojas rígidas y quebradizas, de 8-20 × 0,2-0,3 cm. Esporangios cubiertos por el velo en su tercio superior. Megásporas 600-650 μm, esferoidales, con ornamentación crestada. Microsporas 35-39 μm, elípticas, ligeramente granulosas (Figs. 74, 75).

Hábitat

Fondos de lagos con muy pocos nutrientes (oligótrofos) y fríos, entre 0,5-3 m de profundidad.

Distribución

Norte y centro de Europa. En España se encuentra únicamente en los Pirineos (Lérida).

Observaciones

Isoetes brochonii Montelay es una especie escasa y localizada, propia de algunos lagos pirenaicos, muy próxima a *Isoetes lacustre*, de la que es difícil de separar, y con la que convive (PRADA & ROLLERI, 2003; ROLLERI & PRADA, 2004).

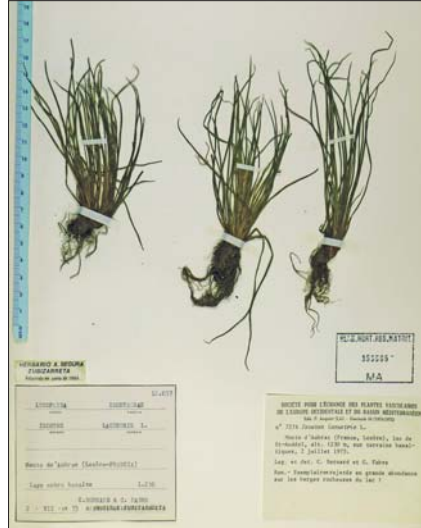


Figura 74. Pliego de *Isoetes lacustre*.

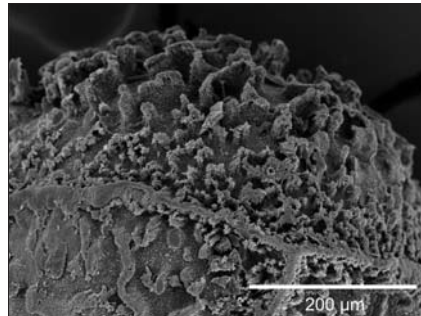
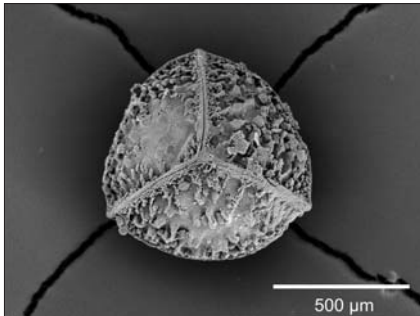


Figura 75. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes lacustre*.

6. *Isoetes setaceum* Lam.

Isoetes delilei Rothm.

(Del término botánico *setaceus* = setáceo, fino como una seda, que a su vez deriva del latín *seta* = cerda, crin, pelo).

Descripción

Tallo con tres lóbulos, sin filopodios. Hojas blandas, de $12-40 \times 0,1-0,2$ cm. Esporangios sin velo. Megásporas $560-580 \mu\text{m}$, esferoidales, ornamentadas con pequeños tubérculos de tamaño uniforme. Micrósporas $28-33 \mu\text{m}$, elípticas, espinulosas (Figs. 73, 76, 77).

Hábitat

Comunidades anfibias, encharcadas o sumergidas durante el invierno y primavera, en suelos arenosos o arenoso-limosos silíceos.

Distribución

W de la región mediterránea (SE de Francia y Península Ibérica). Se localiza en el centro y W de la Península y Cataluña.



Figura 76. *Isoetes setaceum*.

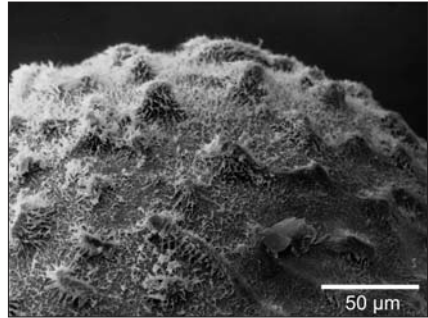
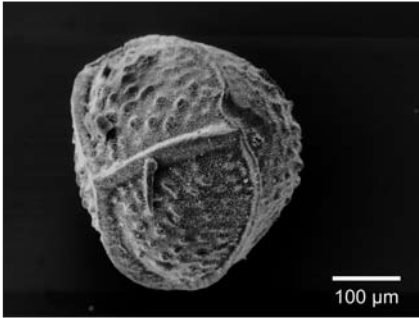


Figura 77. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes setaceum*.

7. *Isoetes velatum* A. Braun

(Del latín *velatus* = con velo).

Descripción

Tallo con tres lóbulos, sin filopodios. Hojas blandas, de 5-30 × 0,10-0,15 cm. Esporangios cubiertos, o casi cubiertos por el velo, que puede ser más corto en los micrósporangios. Megásporas 325-470 μm, tetraédricas, más o menos tuberculadas. Micrósporas 26-32 μm, elípticas, espinulosas (Figs. 73, 78, 79).

Hábitat

Charcas y bordes de lagunas que se desecan en verano o que sufren variaciones estacionales considerables en el nivel del agua, en suelos pobres en calcio.

Distribución

W de la región mediterránea. Dispersa por toda la Península Ibérica.

Observaciones

Se han descrito dos subespecies, *Isoetes velatum* subsp. *asturicense* (Lainz) Rivas Mart. & Prada (*Isoetes boryanum* subsp. *asturicense* Lainz), que coloniza lagos oligótrofos de montaña situados en el NW de la Península Ibérica; e *Isoetes velatum* subsp. *velatum* A. Braun (*Isoetes baeticum* Willk.), dispersa por toda la Península, excepto en el N y NE. Se diferencian porque la primera tiene las megásporas lisas o con algún tubérculo, y la segunda las tiene claramente tuberculadas. *Isoetes velatum* subsp. *asturicense* está incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vascular española* (MORENO, 2008).

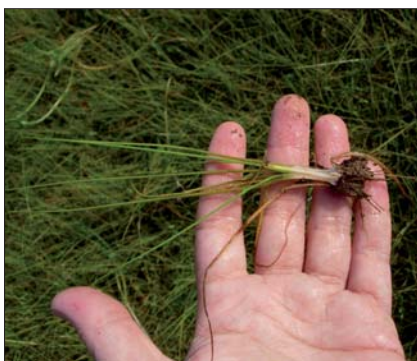


Figura 78. *Isoetes velatum*.

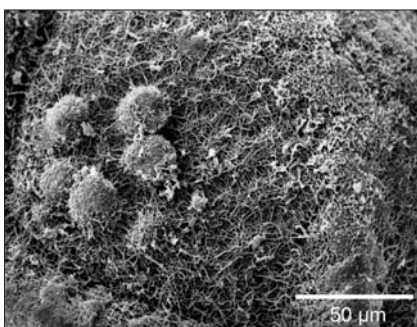


Figura 79. Aspecto general y detalle de una megáspora de *Isoetes velatum*.

III. Familia MARSILEACEAE

Helechos herbáceos, perennes, acuáticos o anfibios, enraizados. Rizoma rastro, con raíces en los nudos. Esporocarpos situados en los nudos, con una lámina que los protege (indusio). Megasporangios y micrósporangios en el mismo esporocarpo.

Familia con distribución cosmopolita, constituida por 3 géneros: *Marsilea*, *Pilularia* y *Regnellidium*, de los cuales los dos primeros se encuentran en España.

- 1. Hojas con peciolo; limbo con cuatro folíolos **1. Marsilea**
- Hojas sin peciolo; limbo filiforme..... **2. Pilularia**

1. Género *Marsilea* L.

(Dedicado al botánico italiano Luigi Ferdinando Marsigli, 1656-1730).

Rizoma delgado, ramificado, cubierto de pelos finos y suaves (pubescente), con nudos espaciados. Varias raíces filiformes por nudo. Una o más hojas por nudo, largamente pecioladas, con lámina formada por cuatro folíolos. Esporocarpos provistos de un pie o rabillo (pedículo) o casi sentados, con forma elipsoide o subglobosa, comprimidos, pelosos y con 2 dientes en el borde superior cerca de la inserción con el pedúnculo; soros que contienen un megasporangio y numerosos micrósporangios (PAIVA, 1986).

Incluye unas 65 especies, todas acuáticas, distribuidas por los trópicos y por las regiones templadas de todo el mundo. En España se han citado 3 especies.

- 1. Esporocarpos elipsoides, comprimidos; pedículos de 1-2 cm, frecuentemente con 2-4 ramas..... **2. M. quadrifolia**
- Esporocarpos subglobosos, comprimidos; pedículos de hasta 1 cm, simples..... 2
- 2. Esporocarpos solitarios o en fascículos de 2-3, con el diente superior inicialmente agudo **1. M. batardae**
- Esporocarpos imbricados en 2 filas a lo largo del rizoma, raramente en fascículos de más de 3, con el diente superior obtuso **3. M. strigosa**

1. *Marsilea batardae* Launert

Marsilea aegyptiaca auct., non Willd.

Marsilea pubescens auct., non Ten.

Marsilea strigosa auct., non Willd.

[Dedicada a Rosette Mercedes Saraiva Batarda Fernandes (1916-2005), botánica portuguesa; **nombre vulgar:** trébol de cuatro hojas].

Descripción

Rizoma profusamente ramificado, pubescente solo en los nudos. Hojas 1-5 por nudo, raramente solitarias; pecíolos 1,5-12 cm, sin pelos o con muy pocos; folíolos 3-10 × 2-8 mm, con forma de abanico, con los bordes enteros o irregularmente ondulados en el ápice, sin pelos. Esporocarpos 3-4,5 × 2,5-4,5 mm, en grupitos de 2-3, pedunculados, subgloboso-comprimidos, inicialmente pubescentes, al final casi sin pelos; diente inferior obtuso o casi nulo; el superior, inicialmente agudo; pedunculitos de 2-7 mm, erectos, simples (Figs. 80, 81).

Hábitat

Zonas sometidas a inundaciones periódicas, cursos de agua poco profundos y charcas temporales. Especialmente en cascajales y playas fluviales, grietas de rocas en ríos y arroyos de fuerte estacionalidad sobre sustratos pizarrosos, esquistosos o graníticos, o en pequeños montículos arcillosos en márgenes de arroyos.



Figura 80. *Marsilea batardae* sobre *Lemna minor*.

Distribución

El trébol de cuatro hojas es un endemismo ibérico que se sitúa en el cuadrante SW de la Península (Extremadura, Andalucía y Castilla-La Mancha), con una localidad disyunta en el litoral valenciano donde parece que hace tiempo se extinguió. La única población segura de Andalucía se encontraba en la provincia de Córdoba, pero no ha vuelto a localizarse. Las restantes poblaciones mencionadas en la literatura son citas muy dudosas (SILVESTRE, 2000).

Observaciones

Planta muy escasa, en claro retroceso, que está incluida en diversas listas de especies amenazadas o extinguidas y en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vascul ar española* (MORENO, 2008).

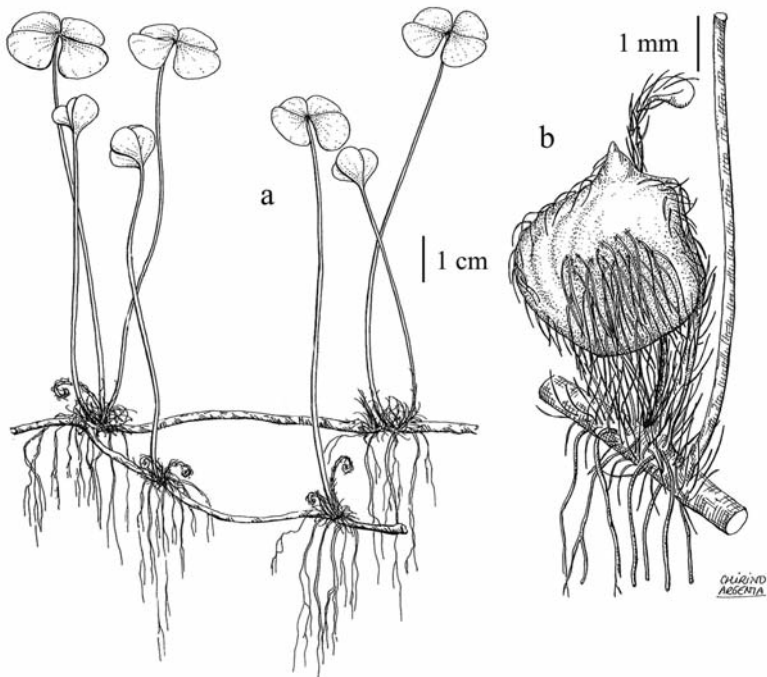


Figura 81. *Marsilea batardae*: a) aspecto; b) esporocarpio.

2. *Marsilea quadrifolia* L.

(De las palabras latinas *quadri* = cuatro, y *folium* = hoja; **nombre vulgar**: trébol de cuatro hojas).

Descripción

Rizoma poco ramificado, apenas pubescente en los nudos. Hojas 1-4 por nudo; pecíolos 7-30 cm, sin pelos; folíolos 10-20 × 13-18 mm, con forma de abanico, sin pelos, con los bordes enteros o ligeramente ondulados en el ápice. Esporocarpos 2-5 × 2,5-4 mm, solitarios o en grupitos de 2-3, pedunculados, elipsoideo-comprimidos, inicialmente pelosos, al final casi sin pelos; dientes inferior y superior obtusos y poco pronunciados; pedunculitos de 1-2 cm, erectos, frecuentemente con 2-4 ramas, delgados, sin pelos (Figs. 82, 83).

Hábitat

Zonas temporalmente inundadas, como arrozales y barrizales.

Distribución

Desde el S de Polonia y SW de Ucrania hasta el N de Francia y Portugal y la región macaronésica. En España se localiza o se localizaba de forma natural en zonas bajas y deltas de los ríos mediterráneos (Cataluña y Levante) e Islas Canarias. En algunas localidades, como la valenciana de Cullera, no ha vuelto a encontrarse desde que se recolectó por primera vez en 1982. Se mantienen algunas poblaciones cultivadas en el Delta del Ebro y en las proximidades de Orense (ESTÉVEZ, 2012).

Observaciones

Incluida en diversas listas de especies amenazadas o extinguidas, en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).



Figura 82. Detalle de un pliego de *Marsilea quadrifolia*.

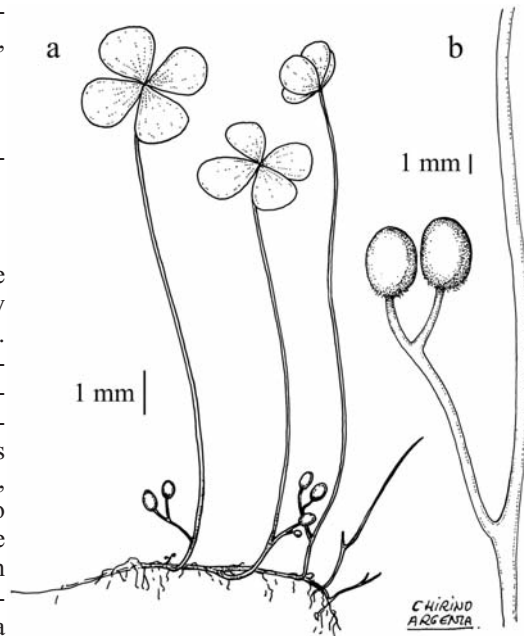


Figura 83. *Marsilea quadrifolia*: a) aspecto; b) esporocarpos.

3. *Marsilea strigosa* Willd.

[Del latín *strigosus* = flaco, seco, macilento. En botánica, cubierto de pelos rígidos y ásperos (*striga*); **nombre vulgar**: trébol de cuatro hojas].

Descripción

Rizoma a veces ramificado, densamente peloso en los nudos. Hojas en grupitos; pecíolos 2,5-10 cm, sin pelos; folíolos 2-27 × 2-27 mm, con forma de abanico u oblongo-obovados, casi sin pelos, con los bordes enteros o irregularmente ondulados en el ápice. Esporocarpos 2,5-4,7 mm, imbricados en 2 filas a lo largo del rizoma, raramente en grupitos densos de más de 3, pedunculados, subgloboso-comprimidos, inicialmente con pelos, al final casi sin pelos; dientes inferior y superior obtusos; pedunculitos 2-2,5 mm, erectos simples (Figs. 84, 85).

Hábitat

Charcas temporales, generalmente sobre substratos arenosos.

Distribución

Dispersa, en enclaves aislados, por Andalucía, Cataluña, Levante, Extremadura, Castilla-La Mancha y Baleares.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2010).



Figura 84. Aspecto general de *Marsilea strigosa*.

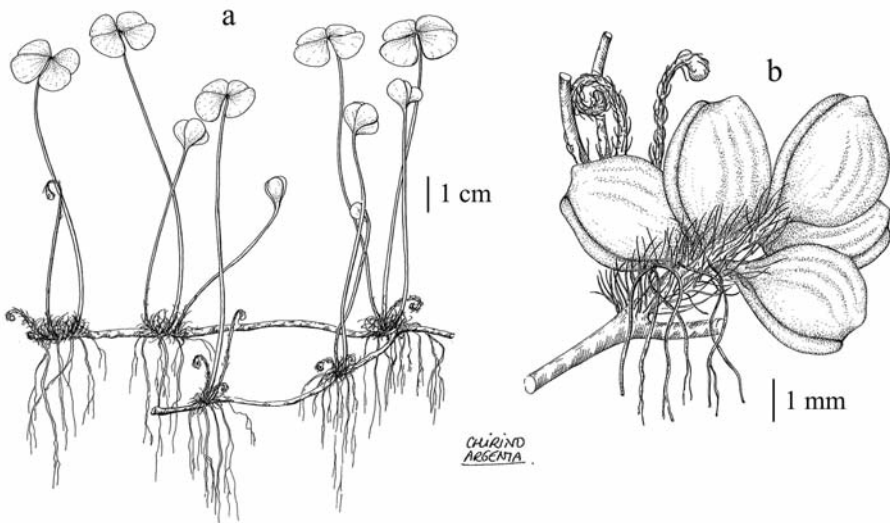


Figura 85. *Marsilea strigosa*: a) aspecto; b) esporocarpos.

2. Género *Pilularia* L.

(De la palabra latina *pilula* = pelotita, en alusión a que los esporocarpos de esta planta son casi esféricos).

Rizoma delgado, ramificado, más o menos peloso, con nudos espaciados. Raíces 2-4 por nudo. Hojas 2-4 por nudo, sésiles, con limbo filiforme, sin pelos. Esporocarpos solitarios en la base de las hojas, casi sentados o pedunculados, subglobosos, con pelos; soros con numerosos micrósporangios y macrósporangios (PAIVA, 1986a).

Género constituido por 3-6 especies, según los diferentes autores, todas acuáticas, propias de las regiones templadas del hemisferio norte, Etiopía, Nueva Zelanda, Australia y W de Sudamérica. En España se encuentran 2 especies.

1. Entrenudos de hasta 4 cm; esporocarpos de unos 3 mm de diámetro, casi esféricos, erectos, con 4 cámaras y 4 valvas; hojas de 3-13 cm **1. *P. globulifera***
- Entrenudos de hasta 1 cm; esporocarpos de unos 0,75 mm de diámetro, ovoides, pedunculados, con pedunculitos de 2 a 3 veces la longitud del esporocarpo, curvados, con 2 cámaras y 2 valvas; hojas de hasta 4 cm **2. *P. minuta***

1. *Pilularia globulifera* L.

(De las palabras latinas *globulus*, = glóbulo, globito, bolita, y *fer* = que tiene; por el aspecto de sus esporocarpos).

Descripción

Rizoma apenas peloso, con entrenudos de hasta 4 cm. Hojas 30-140 × 0,5-0,75 mm. Esporocarpos de unos 3 mm de diámetro, con pedunculitos erectos de hasta 0,5 mm, subglobosos, densamente pelosos, de color castaño (Figs. 86, 87).

Hábitat

Charcos poco profundos, bordes encharcados de pantanos, terrenos anegados y arrozales.

Distribución

De forma puntual se localiza en las provincias de Lugo y Zamora.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

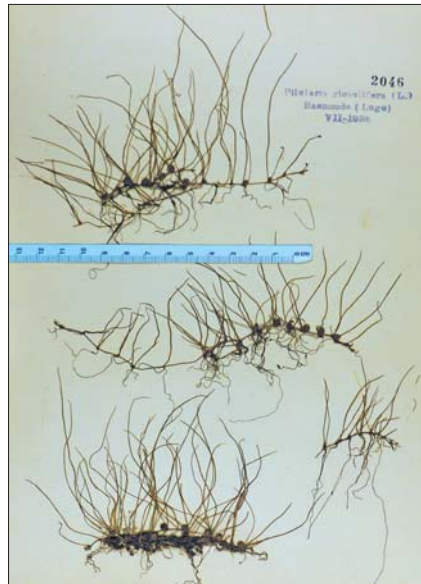


Figura 86. Pliego de *Pilularia globulifera*.

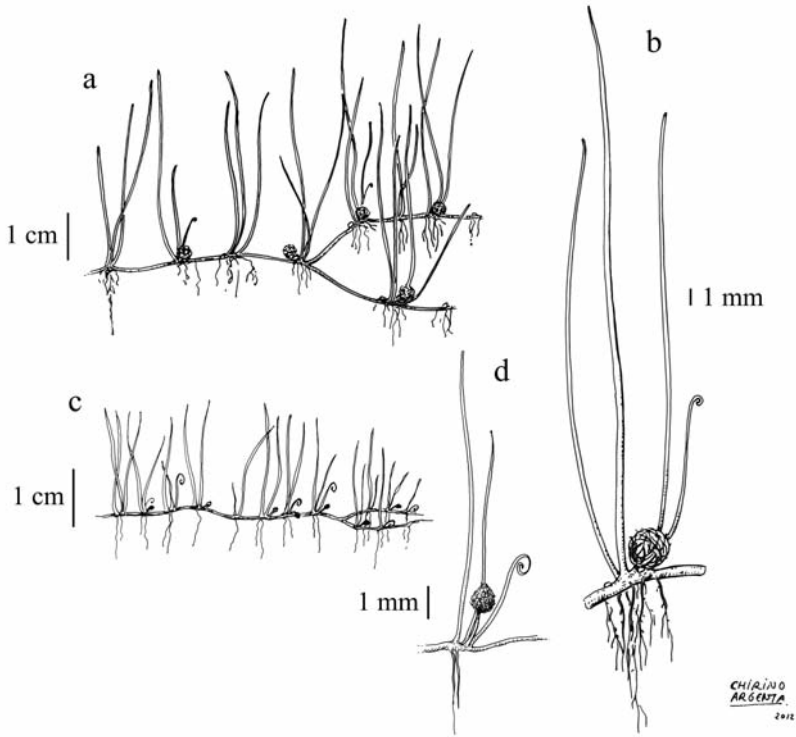


Figura 87. *Pilularia globulifera*: a) aspecto; b) detalle de hojas con esporocarpio. *Pilularia minuta*: c) aspecto; d) detalle de hojas con esporocarpio.

2. *Pilularia minuta* Durieu

(Del latín *minutus* = pequeño; por su tamaño).

Descripción

Rizoma apenas peloso, con entrenudos de hasta 1 cm. Hojas 20-40 × 0,30-0,5 mm. Esporocarpos de unos 0,75 mm de diámetro, con pedunculitos curvados de 1,5-2 mm, ovoideos, densamente pelosos, de color castaño (Figs. 87, 88).

Hábitat

Charcas temporales y márgenes de acequias sobre suelos muy pobres en carbonatos, incluso algo ácidos.

Distribución

Distribuida de forma puntual por diversos países del Mediterráneo y en el Algarve portugués. En España se conoce de Baleares (Menorca) aunque, dada su distribución, es posible que se encuentre en otros enclaves, donde no ha sido detectada debido a su pequeño tamaño (PAIVA, 1986a; RITA, 1987; BIBILONI & al., 1996; FRAGA, 1998).

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).



Figura 88. Detalle de un pliego de *Pilularia minuta*.

IV. Familia SALVINIACEAE

Plantas acuáticas herbáceas, flotantes, sin raíces. Tallos poco ramificados. Hojas 3 en cada nudo, las 2 superiores, flotantes, enteras y pubescentes; la inferior, sumergida y dividida en numerosas lacinias filiformes, pelosas, que desempeñan funciones de raíz. Esporocarpos agrupados en la base de las hojas sumergidas, diferenciados en microsporocarpos y megasporocarpos.

Familia constituida por un género.

1. Género *Salvinia* Ség.

[Dedicado a Antonio Maria Salvini (1633-1720), profesor de griego en Florencia].

Tallos delgados, con varias hojas que salen de un mismo punto. Hojas superiores flotantes de forma ovada, las inferiores sumergidas, divididas, con forma de pluma. Esporocarpos subglobosos o elipsoidales, con un soro que contiene megasporangios y/o micrósporangios (PAIVA, 1986b).

Género constituido por 10 especies acuáticas, originario de Sudamérica, introducido y naturalizado en las zonas templadas y tropicales de todo el planeta, incluidas Europa. En España se ha citado una especie.

1. *Salvinia natans* (L.) All.

Marsilea natans L.

(Del latín *natans* = que nada, que flota; **nombre vulgar**: helechito de agua).



Figura 89. *Salvinia natans*.

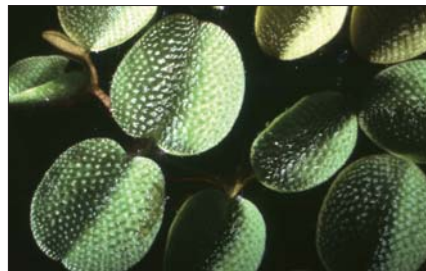


Figura 90. Detalle de las hojas de *Salvinia natans*.

Descripción

Pteridófito anual con tallos delgados y ramificados. Hojas flotantes de $10-15 \times 6-10$ mm, con 3-5 pares de nervios, cubiertas de papilas de 0,2-0,8 mm; las hojas sumergidas de unos 2-7 cm, muy divididas en lacinias plumosas. Esporocarpos de hasta 3 mm (Figs. 89 a 91).

Hábitat

Flotante en aguas con muchos nutrientes (éutrofas), charcos, estanques, balsas y remansos de ríos y riachuelos.

Distribución

Originaria de Sudamérica, se encuentra distribuida como planta exótica en numerosos lugares del mundo con clima tropical, subtropical y templado. Se ha citado de forma puntual en Gerona, Alicante, Tarragona e Islas Canarias.

Observaciones

Especie utilizada con cierta frecuencia en jardinería de estanques y charcas, y en acuarios. Curiosamente, siendo una planta introducida potencialmente invasora, se ha incluido en alguna lista de especies protegidas (DOGC, 2008).

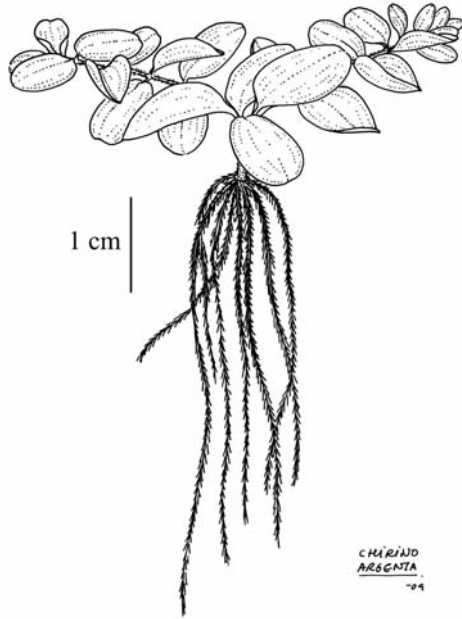


Figura 91. *Salvinia natans*.

ANGIOSPERMAE

I. Familia ALISMATACEAE

Hierbas perennes o anuales, acuáticas o de lugares encharcados. Hojas todas en la base y a veces también en los nudos de las inflorescencias, lineares o con pecíolo y limbo bien diferenciados; pecíolo aplanado y envainador en la base; limbo ovado, en forma de corazón o de flecha, en las hojas sumergidas por lo general no diferenciado del pecíolo. Inflorescencia compleja. Flores hermafroditas o unisexuales. Perianto doble con 3 sépalos y 3 pétalos. Androceo con 6 o más de 15 estambres, diferenciados en filamento y antera. Gineceo con 6 o más de 9 carpelos; carpelos con 1 o más rudimentos seminales. Fruto compuesto por numerosos frutitos secos que no se abren, con una sola semilla (poliaquenio), o compuesto por varios frutitos secos que se abren por la sutura ventral, con 2 o más semillas (polifolículo). Semillas subcilíndricas.

Familia formada por 13 géneros de plantas acuáticas o anfibias de agua dulce. En España se encuentran representados los géneros *Alisma*, *Sagittaria*, *Damasonium*, *Baldellia* y *Luronium*, de los cuales solo los dos últimos tienen especies que podemos considerar acuáticas en sentido estricto.

1. Frutitos (aquenios) con 5 costillas..... **1. Baldellia**
 – Frutitos (aquenios) con 14 costillas **2. Luronium**

1. Género *Baldellia* Parl.

[Dedicado al marqués y noble toscano Bartolommeo Bartolini Baldelli (1804-1868)].

Hierbas perennes, cespitosas, frecuentemente con inflorescencias tendidas que desarrollan nuevas plantas en cada nudo. Hojas todas en la base y a veces también en los nudos de las inflorescencias, de lanceoladas a elípticas, con pecíolo bien diferenciado, o lineares, sin pecíolo diferenciado. Inflorescencias terminales, con 1-50 flores en cada nudo del eje, erecta o tendida. Flores hermafroditas, pedunculadas. Sépalos ovados con margen membranáceo y rosado. Pétalos ovados u obovados, rosados o blancos, con la base amarilla. Androceo con 6 estambres. Gineceo con 12-55 carpelos, dispuestos helicoidalmente en el receptáculo floral; ovario con un solo rudimento seminal. Fruto en poliaquenios fusiformes u ovoides, con 10 costillas. Semillas elipsoides, algo aplanadas, con la superficie cubierta de hoyuelos o arrugada (TALAVERA & al., 2010).

El género *Baldellia* se distribuye por el N y SW de Anatolia, Europa, N de África, Macaronesia e islas del Mediterráneo. En España está representado por tres especies: *Baldellia ranunculooides*, *Baldellia repens* y *Baldellia alpestris*. Las tres vi-

ven en lugares encharcados, pero solo consideramos la última como macrófito acuático.

1. *Baldellia alpestris* (Coss.) M. Lainz

Alisma alpestre Coss.

(Del latín *alpestris* = propio de las montañas; por su distribución).

Hierba de 2-20 cm, tendida, con falsos estolones, enraizada por los nudos de las inflorescencias. Hojas 3-14 cm, todas en la base o en la base y en los nudos de la inflorescencia; limbo elíptico, obtuso o linear, y no diferenciado del peciolo. Inflorescencias 1-2, pedunculadas, tendidas, con hojas y raíces en los nudos, rara vez erectas; nudo inferior de la inflorescencia por lo general con 1-2 flores y varias hojas. Flores con pedúnculo de 0,9-4 cm y brácteas hasta de 0,5 cm, membranáceas. Sépalos 2-4 × 2-2,5 mm, elípticos, con margen membraná-



Figura 92. *Baldellia alpestris*.

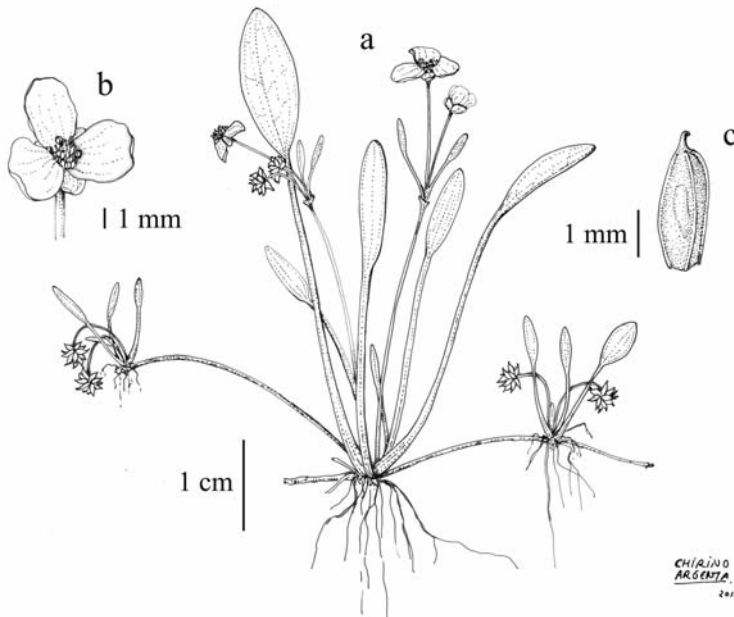


Figura 93. *Baldellia alpestris*: a) aspecto; b) flor; c) aquenio.

ceo y rosado. Pétalos 4-8 × 3-6 mm, anchamente ovados, blancos o blanco-rosados, con la base amarillenta. Fruto con 10-40 aquenios de 2,5-3,5 × 0,5-1,5 mm, con forma de huso, con costillas no muy marcadas. Semillas 1,1-1,5 × 0,5-0,7 mm, de contorno elíptico, ligeramente rugosas, de color pardo (Figs. 92, 93).

Hábitat

Lagunas, balsas, estanques fuentes y turberas sobre substratos ácidos o pobres en bases, más frecuente en zonas montañosas.

Distribución

Cuadrante NW de la Península Ibérica.

2. Género *Luronium* Raf.

[Del latín botánico *Luronium*; palabra de origen incierto creada por el políglota, botánico y naturalista Constantine Samuel Rafinesque-Schmaltz (1783-1840) para describir el género].

Hierba perenne, cespitosa, frecuentemente con inflorescencias tendidas que desarrollan nuevas plantas en cada nudo. Hojas todas en la base y a veces también en los nudos de las inflorescencias, las sumergidas lineares, sin limbo desarrollado, las flotantes con limbo elíptico y un largo pecíolo. Inflorescencias terminales con 1-2 flores en cada nudo del eje. Flores hermafroditas, pedunculadas. Sépalos ovados, con margen membranáceo y rosado. Pétalos obovados, blancos. Androceo con 6 estambres; filamentos planos, ensanchados en la base. Gineceo con 6-9 o más carpelos, dispuestos en 1 o 2 filas; ovario con un único rudimento seminal. Fruto en poliaquenios elipsoides, con unas 14 costillas. Semillas elipsoides, algo aplanadas, con hoyuelos poco aparentes (TALAVERA, 2010).

Género con una sola especie.

1. *Luronium natans* (L.) Raf.

Alisma natans L.

(Del latín *natans* = que nada, que flota; en alusión a sus hojas flotantes; **nombre vulgar**: alisma flotante).

Descripción

Hierba hasta de 50 cm, generalmente con falsos estolones. Hojas todas en la base y a veces también en los nudos de las inflorescencias, las sumergidas lineares o muy finas, las flotantes con limbo de hasta 4,3 × 1,6 cm, elíptico. Inflorescencia pedunculada, tendida, generalmente con hojas en los nudos y también con raíces; nudos de la inflorescencia con 1-2 flores. Flores con pedúnculos de 3-19 cm, y brácteas de 0,3-0,48 cm, en número variable, dispuestas en grupitos que salen de un mismo nivel del tallo. Sépalos 2,8-3,5 × 1,9-2,5 mm, ovados, con margen membranáceo y rosado. Pétalos 6-9 × 6-8 mm, obovados, blancos. Fruto por lo general con 6-9 aquenios de 2-3 × 0,9-1,2 mm, elipsoides, algo aplanados, de color pardo, surcado por costillas longi-

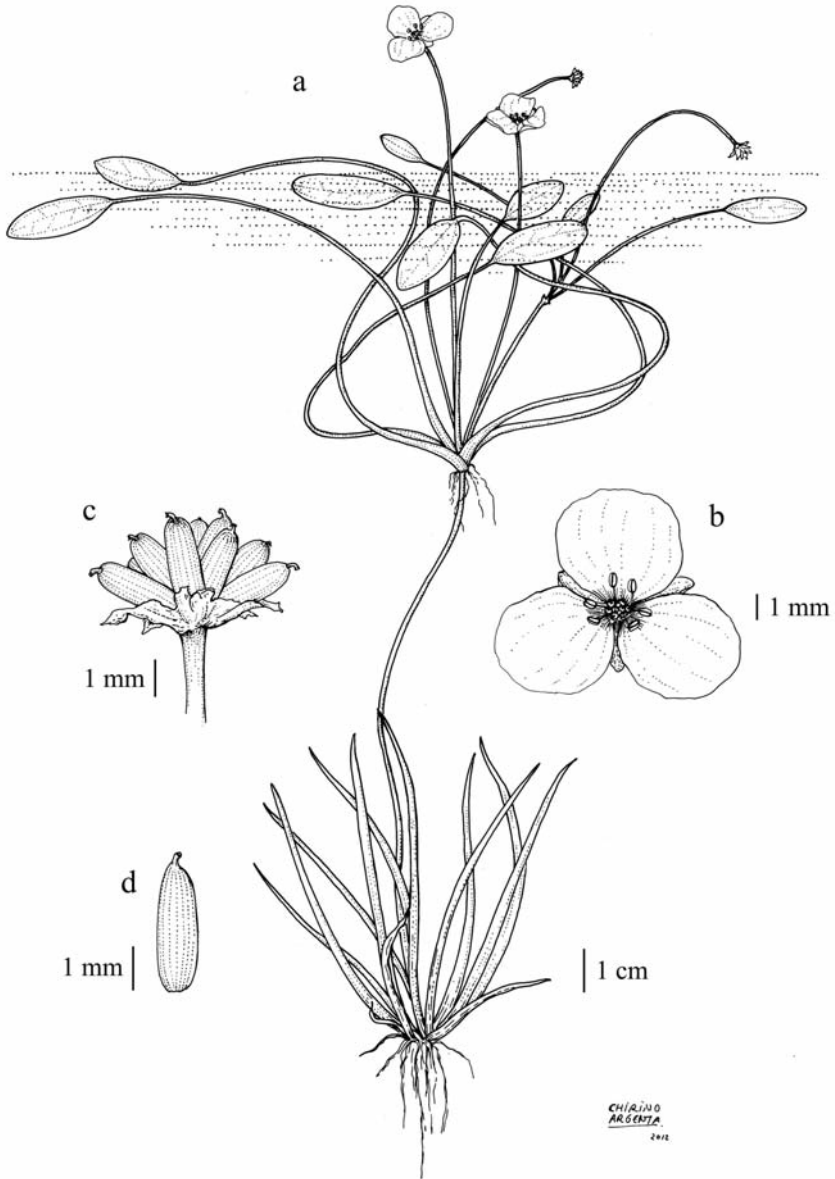


Figura 94. *Luronium natans*: a) aspecto; b) flor; c) fruto; d) aquenio.

tudinales. Semillas $2-2,5 \times 0,8-1$ mm, elipsoides, con hoyuelos poco aparentes, de color castaño (Figs. 94 a 96).

Hábitat

Lagunas, charcas y remansos de arroyos, en ambientes poco alterados, sobre substratos pobres en bases o ácidos.

Distribución

Distribuida esencialmente por el occidente europeo. Se localiza, de forma dispersa con escasas poblaciones, por el N y centro de la Península Ibérica.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

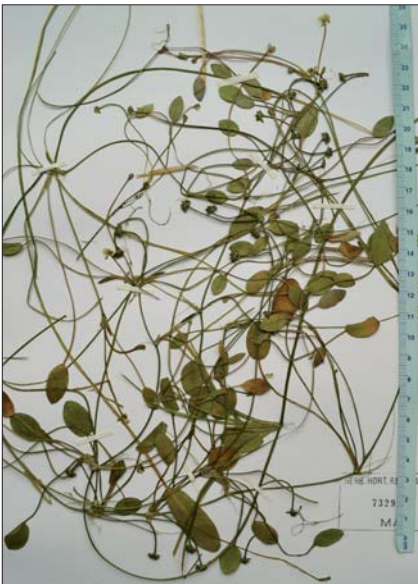


Figura 95. Detalle de un pliego de *Luronium natans*.



Figura 96. Detalle de un fruto de *Luronium natans*.

II. Familia ARACEAE

Hierbas terrestres, acuáticas, epífitas o lianoides, aunque en España estén representadas por las dos primeras formas. Hojas enteras o divididas, de diversas formas. Inflorescencia por lo general terminal, formada por un eje o raquis más o menos carnoso (espádice) rodeado por una bráctea más o menos vistosa (espata). Flores unisexuales, muy pequeñas, sin perianto; las masculinas con 1-8 estambres; las femeninas con ovario que tiene 1-3 cavidades con 1 o varios rudimentos seminales. Infrutescencia cilíndrica o globosa formada por frutitos carnosos (bayas). Semillas 1 o varias en cada baya, con diversos tipos de ornamentación.

Familia cosmopolita, muy diversificada, que incluye un centenar de géneros con miles de especies. Tiene su mejor representación en las regiones tropicales y subtropicales, aunque también se encuentre en zonas templadas. Muchas especies exóticas son cultivadas en jardinería. En España está representada por un género de plantas acuáticas.

Género *Pistia* L.

(Del griego *pistra* = abrevadero, estanque; en referencia a su hábitat acuático).

Hierbas acuáticas, flotantes, con estolones que terminan originando nuevas plantas. Raíces numerosas, finamente divididas, en forma de melena. Hojas flotantes o ascendentes casi erectas en densa roseta, sentadas; lámina de la hoja simple, con forma de espátula, con la parte superior truncada o redondeada, cubierta de finos pelillos, de color verde a verde grisáceo. Inflorescencia pedunculada, recta, muy corta. Espata cerrada en la base y abierta en la parte superior, pelosa, grisácea. Flores unisexuales en la misma planta, sin perianto. Frutos grises o parduscos.

Incluye una especie, con variaciones morfológicas notables que están influenciadas por las características ambientales y por la densidad de las poblaciones.

1. *Pistia stratiotes* L.

Pistia africana C. Presl

Pistia amazonica C. Presl

Pistia brasiliensis Klotzsch

Pistia occidentalis Blume

(Del griego *stratiōtēs* = del soldado; quizá por sus propiedades medicinales; **nombre vulgar:** repollito de agua, lechuga de agua).

Descripción

Planta acuática flotante, con ramificaciones muy cortas. Raíces que cuelgan sumergidas debajo de las hojas, abundantes, de hasta 50 cm, muy divididas. Hojas 0,6-17 × 0,8-8 cm dispuestas en una densa roseta, espatuladas, con el borde superior más o menos ondulado, esponjosas, densamente cubiertas de pelillos blancuecinos, nervios principales 5-13 casi paralelos, prominentes por la cara inferior. Inflorescencia pequeña y poco aparente en espiga carnosa (espádice), más corta que la bráctea que la rodea (espata). Espata 5-6,5 mm, enrollada, soldada por la parte inferior y abierta por la superior, cubierta de pelillos por la superficie externa. Flores sin perianto; flores masculinas 6-8, con 2 estambres, agrupadas alrededor de la parte media del espádice; flores femeninas solitarias; ovario con una sola cavidad con número variable de primordios seminales. Fruto carnosito. Semillas 4-15, de 2,5 × 1,5 mm, con forma de barril, punteadas (Figs. 97, 98).

Hábitat

Aguas estancadas o con débil corriente y eútrofas. Se utiliza ampliamente como ornamental en fuentes y estanques.

Distribución

Posiblemente originaria de las zonas tropicales y subtropicales de África. En la actualidad ha sido introducida en numerosos países con clima desde tropical a templado. En España se ha encontrado naturalizada en un pequeño embalse de Guipúzcoa (Usúrbil, Aguinaga, embalse de Sarikola) y en un caño de Sanlúcar de Barrameda en Cádiz (AIZPURU & al., 2003; GARCÍA MURILLO & al., 2010).

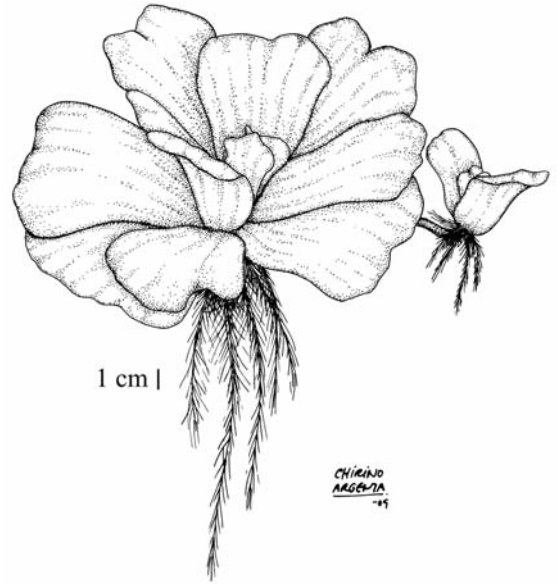


Figura 97. *Pistia stratiotes*.



Figura 98. Formaciones densas de *Pistia stratiotes*.

III. Familia CALLITRICHACEAE

Plantas herbáceas, anuales o raramente perennes, habitualmente sumergidas, con los extremos de los tallos ocasionalmente emergentes y con rosetas apicales de hojas flotantes, pero también ocasionalmente terrestres. Tallos muy finos. Hojas opuestas, enteras, simples, desde lineares y estrechas hasta de forma elíptica o de espátula, a veces con una hendidura o entalladura en la parte apical, provistas o no de pecíolo. Flores unisexuales, en las axilas de las hojas, solitarias o en parejas, sin perianto o con este reducido a una sola envuelta floral. Androceo reducido a un estambre. Ovario con 4 cavidades y un óvulo por cavidad; 2 estilos filiformes. Fruto compuesto por 4 partes (mericarpós) que se separan en la madurez.

Familia ampliamente distribuida por todo el mundo, que incluye un género.

1. Género *Callitriche* L.

(De las palabras griegas *kalli* = bello, hermoso, y *trichos* = pelo; en alusión al aspecto delicado y a los tallos finos y alargados de estas plantas).

Plantas por lo general sumergidas, ocasionalmente terrestres. Tallos cilíndricos, con raíces en los nudos y con pelos o escamas multicelulares en los entrenudos y en las axilas de las hojas. Hojas simples, opuestas, espaciadas a lo largo del tallo, o situadas en la parte apical formando una roseta flotante, a veces con hojas de distintas formas y en ocasiones más o menos transparentes. Brácteas 2, en la base de las flores, a veces caedizas, de aspecto membranáceo más o menos translúcidas, blanquecinas. Flores solitarias o una masculina y otra femenina en la misma axila de la hoja, más raramente 2 del mismo sexo en la axila; flores masculinas reducidas a 1 estambre; las femeninas a un ovario con 2 estilos. Fruto formado por 4 mericarpos provistos frecuentemente de un ala más o menos desarrollada, cada uno de ellos con una semilla (GARCÍA MURILLO, 2010).

Género integrado por unas 70 especies de distribución casi cosmopolita, sobre todo de zonas templadas, pero también de regiones tropicales. Se trata de plantas muy variables en su porte, tamaño y forma de las hojas y, en ocasiones, los frutos. Su identificación es difícil, debido al parecido de sus partes vegetativas, por lo que es imprescindible disponer de flores y frutos bien desarrollados para una correcta determinación. A veces es necesario acudir a caracteres que solo pueden observarse con la ayuda de una lupa potente o un microscopio, como son los pelos del tallo (también denominados escamas) que tienen la parte superior plana más o menos re-

dondeada formada por un número diferente de células (peltados); la estructura de la parte externa del fruto (pericarpo); o la forma del polen. Además, los ejemplares totalmente sumergidos y, en muchas ocasiones, los terrestres suelen carecer de frutos, lo que hace imposible su determinación (GARCÍA MURILLO, 2010). En definitiva, se trata de un género complicado que solo dominan, según parece, los especialistas. Como en el caso del género *Ranunculus*, hemos tratado de ser lo más sintéticos posible, aceptando las limitaciones que esto conlleva.

En España se encuentran 10 especies.

Observaciones

Callitriche cophocarpa Sendtn. (*Callitriche polymorpha* Lönnr.) es una especie distribuida por el N y E de Europa que, en España, se ha confundido con *Callitriche brutia* y *Callitriche obtusangula*.

1. Hojas todas del mismo tipo, semitransparentes, más o menos lineares, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas); o en algunos casos con hojas de dos tipos, las superiores opacas, con forma de espátula estrecha, con varios nervios; sin brácteas o con estas caducas 2
 - Hojas de dos tipos o de un solo tipo, opacas, elípticas o espatuladas, con varios nervios; brácteas persistentes o caducas..... 5
2. Tallos con pelos que tienen la parte superior plana más o menos redondeada formada por un número variable de células (peltados); brácteas caducas; con frecuencia con 1 fruto por nudo; estilos tendidos (aplicados) sobre el fruto 3
 - Tallos sin pelos (ejemplares acuáticos); sin brácteas; normalmente con 2 frutos por nudo; estilos no tendidos (aplicados) sobre el fruto 4
3. Hojas generalmente menores de $20 \times 0,5$ mm, con la parte apical de la misma anchura que el resto del limbo; fruto 1-1,3 mm, ligeramente más largo que ancho **1. C. brutia**
 - Hojas mayores de $25 \times 0,5$ mm, con la parte apical más ancha que el resto del limbo; fruto 1,4-1,5 mm, casi redondeado en vista lateral **3. C. hamulata**
4. Fruto casi redondeado, en ocasiones algo más ancho que largo, con ala de 0,1-0,2 mm a lo largo de todo el contorno de los mericarpos; mericarpos paralelos **4. C. lusitanica**
 - Fruto ligeramente más ancho que largo, en ocasiones casi redondeados, sin alas; mericarpos divergentes **10. C. truncata** subsp. **occidentalis**
5. Frutos sin alas **5. C. obtusangula**
 - Frutos alados 6
6. Mericarpos alados en la parte superior, con frecuencia desiguales en un mismo fruto; axilas de las hojas generalmente con 2 flores; brácteas persistentes, con forma de hoz (falcadas) **6. C. palustris**
 - Mericarpos alados a lo largo de todo su contorno, iguales en un mismo fruto; todas las axilas con 1 flor; brácteas persistentes o caducas, con forma de hoz (falcadas) o con una escotadura en la parte superior 7
7. Hojas del mismo tipo; fruto de color pardo claro, con pedúnculo mayor de 6 mm 8
 - Hojas de varios tipos o todas del mismo tipo; frutos de color negro, pardo oscuro, pardo claro, gris o verdoso, con pedúnculo menor de 6 mm o sin él 9
8. Brácteas caducas; generalmente 1 fruto por nudo, más largo que ancho, con estilos dirigidos hacia abajo, tendidos (aplicados) sobre el fruto **1. C. brutia**
 - Brácteas persistentes; generalmente 2 frutos por nudo, más anchos que largos, con es-

- tilos no dirigidos hacia abajo, ni tendidos (aplicados) sobre el fruto... **8. C. regis-jubae**
9. Hojas superiores estrechamente espatuladas o elípticas, con 3 nervios; brácteas caducas; fruto generalmente 1 por nudo, con estilos dirigidos hacia abajo, tendidos (aplicados) sobre el fruto..... 10
 - Hojas superiores espatuladas, con 3 o más nervios; brácteas persistentes; frutos 1 o 2 por nudo, con estilos no dirigidos hacia abajo, ni tendidos (aplicados) sobre el fruto 11
 10. Hojas sumergidas de 7-25 mm de longitud, con la parte apical de la misma anchura que el resto del limbo; fruto 1-1,3 mm, ligeramente más largo que ancho **1. C. brutia**
 - Hojas de más de 30 mm de longitud, con la parte superior generalmente más ancha que el resto del limbo y con una hendidura o entalladura; fruto 1,4-1,5 mm, tan largo como ancho **3. C. hamulata**
 11. Tallos con pelos peltados de 4 células; hojas de 12,5-21 mm de longitud, con 9 o más nervios, del mismo tipo; a veces con brácteas, brácteas con una incisión o hendidura en la parte apical..... **2. C. cribrosa**
 - Tallos con pelos peltados de 6-10 células; hojas superiores menores de 10 mm de longitud, con 3-7 nervios, del mismo tipo o de distintos tipos; brácteas en forma de hoz (falcadas)..... 12
 12. Tallos con pelos peltados regulares; hojas semejantes, las superiores de contorno casi redondeado, las inferiores y medias de elípticas a orbiculares; fruto con alas de 0,1-0,25 mm, generalmente de color grisáceo en su madurez..... **9. C. stagnalis**
 - Tallos con pelos peltados irregulares; hojas de varios tipos, las superiores espatuladas, las inferiores y medias estrechamente elípticas o lineares; fruto con alas de 0,05 mm, de color pardo claro en su madurez **7. C. platycarpa**

1. *Callitriche brutia* Petagna

Callitriche aquatica subsp. *pedunculata* (DC.) Bonnier

Callitriche deflexa sensu Lange

Callitriche pedunculata Lam. & DC.

(Del latín *Brutius* = del territorio de los Brucios, la actual Calabria, en el S de Italia; **nombre vulgar**: estrellitas de agua, azambujas, estrella de primavera, brucios).

Descripción

Hierba hasta de 50 cm, anual, completamente sumergida o con rosetas apicales de hojas flotantes, a veces terrestre. Tallos de 0,3-0,5 mm de diámetro, de color verde o verde amarillento que generalmente contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, pelos peltados de 8-16 células, más o menos irregulares y con pelos en las axilas de las hojas de 4-5 células cortas, en forma de abanico. Hojas del mismo tipo o diferentes; las sumergidas 7-25 × 0,3-0,5 mm, con una relación longitud/anchura = 40-57, estrechas, lineares, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas), raramente engrosadas, opacas; hojas flotantes 5-11 × 1-3 mm, con una relación longitud/anchura = 3,5-6,5, elípticas o con forma de espátula, con 3 nervios, con pelos peltados de 8-12 células, agrupadas en forma de roseta de 7-10 hojas. Brácteas 1 × 0,3 mm, en forma de hoz (falcadas), caedizas. Flores solitarias, generalmente una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta. Estambres con filamentos de 1 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, amarillentas; polen casi globoso, translúcido. Ovario con estilos de 3,5 mm, di-

rigidos hacia abajo, persistentes, tendidos (aplicados) sobre la parte central del fruto. Frutos 1-1,3 × 0,9-1,2 mm, con una relación longitud/anchura = 1-1,3, casi circulares, sentados o con pedúnculos de unos 10 mm, normalmente un poco más largos que anchos, con mericarpos paralelos, iguales, alados a lo largo de todo su contorno externo, con ala de 0,05-0,1 mm, de color pardo claro, más obscuro en las formas acuáticas (Figs. 99 a 101).

Hábitat

Aguas limpias, con pocas sales (oligohalinas) y nutrientes (oligótrofas), en lagunas temporales, charcas efímeras y bordes de arroyos.

Distribución

W y SW de Europa y NW de África. Dispersa por toda la Península Ibérica, más frecuente en la mitad W.

Observaciones

Especie muy variable, con formas acuáticas provistas de rosetas de hojas flotantes y hojas lineares sumergidas, otras con solo hojas lineares y sin rosetas y, por último, terrestres con hojas todas elípticas. Las formas acuáticas por lo general suelen tener los frutos sentados, aunque en ocasiones también pueden ser pedunculados. Las formas terrestres son plantas de unos 10 cm, con tallos de 0,2-0,4 mm de diámetro, color pardo claro, que contrasta con el verde de las hojas, con hojas 3-5,3 × 1-1,4 mm, todas elípticas, con frutos de color pardo claro, con pedúnculo que puede superar los 20 mm. Algunos ejemplares más robustos, frecuentes en el N y NW de España, no pueden distinguirse fácilmente de *Callitriche hamulata*.



Figura 99. *Callitriche brutia*.



Figura 100. Formaciones de *Callitriche brutia*.

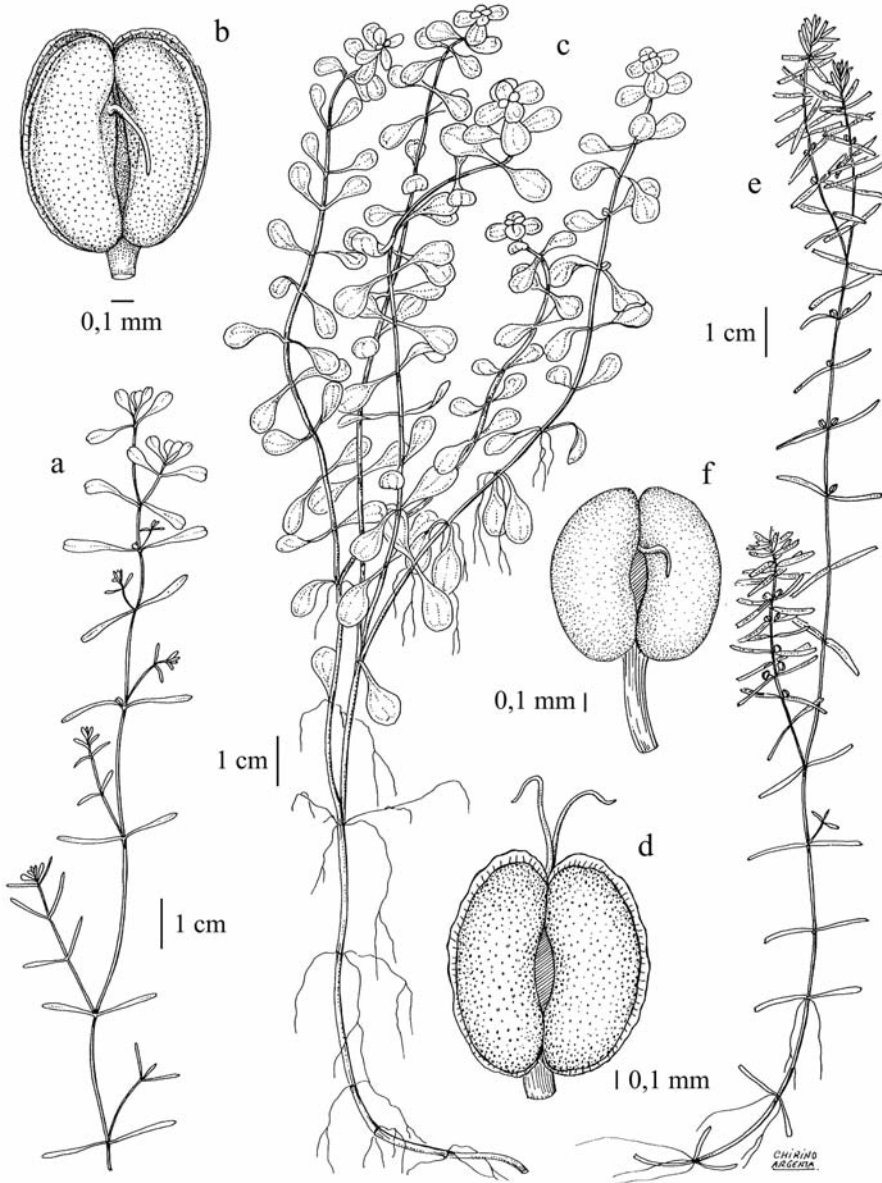


Figura 101. *Callitriche brutia*: a) aspecto de la forma acuática; b) fruto de la forma acuática. *Callitriche stagnalis*: c) aspecto; d) fruto. *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*: e) aspecto; f) fruto.

2. *Callitriche cribrosa* Schotsman

(Del latín botánico *cribrosus* = cribado, profusamente perforado; en alusión a la forma de las células de la capa media del fruto; **nombre vulgar**: estrellitas de agua, azambujas, estrella de primavera, bricios).

Descripción

Hierba de más de 80 cm, anual, sumergida y con rosetas apicales de hojas flotantes, a veces terrestre. Tallos 0,8-1,7 mm de diámetro, de color verde pálido que no contrasta con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, con pelos peltados de 4 células y con pelos en las axilas de las hojas de 4 células, en forma de abanico. Hojas del mismo tipo; las sumergidas $12-25 \times 7-12$ mm, con una relación longitud/anchura = 1,5-2,5, en forma de espátula, con 9-13 nervios, opacas, con pelos peltados de 4 células; hojas de la parte superior del tallo en rosetas flotantes de 8-15. Brácteas $3,5-5 \times 1,5$ mm, a veces escotadas, persistentes. Flores solitarias, generalmente una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta o, con menos frecuencia, las dos femeninas. Estambres con filamentos de más de 10 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, amarillas; polen esférico, amarillo. Ovario con estilos que superan los 7 mm, inicialmente divergentes y erectos, posteriormente curvados, persistentes. Frutos $1,4-1,7 \times 1,4-1,7$ mm, con una relación longitud/anchura = 0,92-1,25, casi redondos, sentados, con mericarpos paralelos, iguales, alados a lo largo de todo su contorno externo, con ala de 0,1 mm, verdosos o grisáceos (Figs. 102,103).



Figura 102. Pliego de *Callitriche cribrosa*.

Hábitat

Aguas carbonatadas de arroyos temporales.

Distribución

Península Ibérica y NW de África. Dispersa por el centro, E y S de la Península Ibérica.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

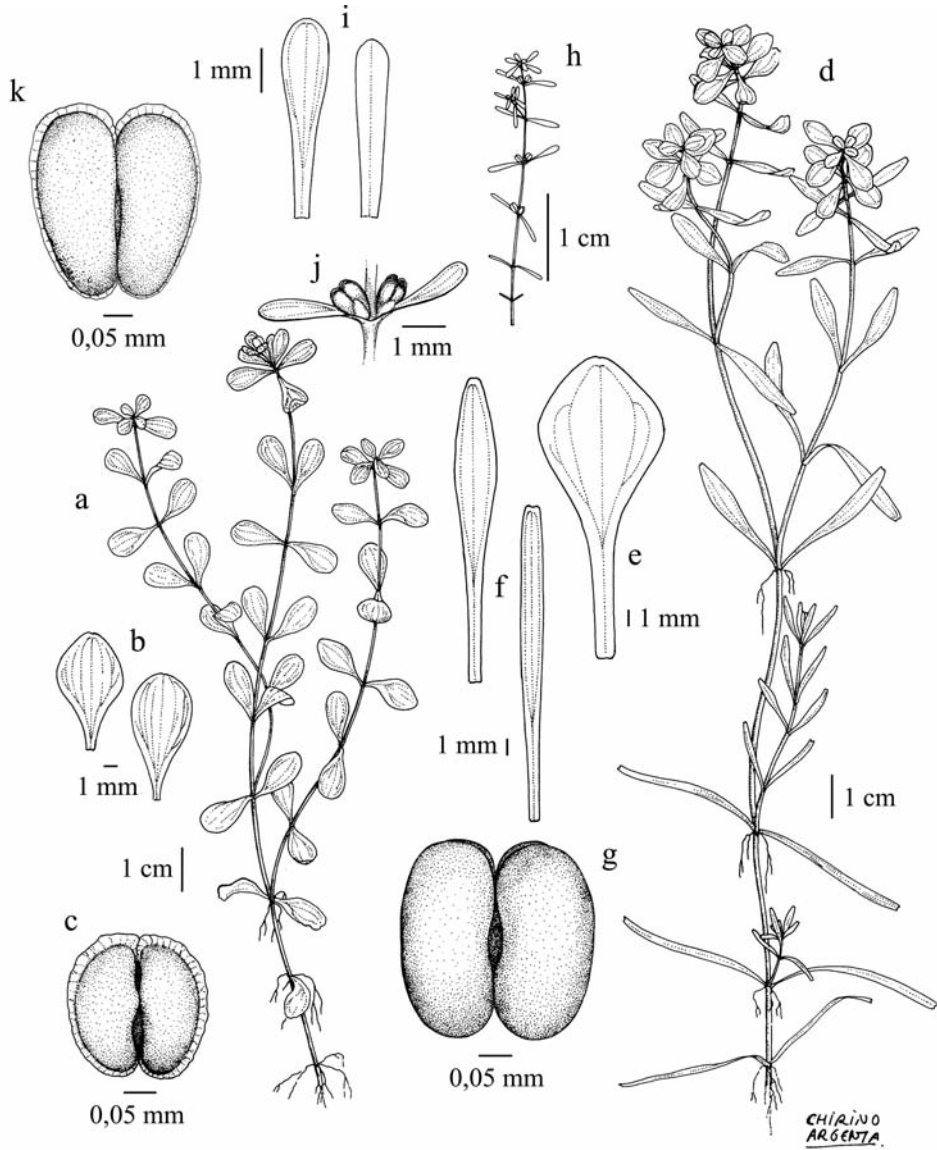


Figura 103. *Callitriche cribose*: a) aspecto; b) hojas; c) fruto. *Callitriche obtusangula*: d) aspecto; e) hoja de las rosetas superiores; f) hojas; g) fruto. *Callitriche palustris*: h) aspecto; i) hojas; j) nudo con hojas; k) fruto.

3. *Callitriche hamulata* Kütz. ex W.D.J. Koch

Callitriche autumnalis sensu Kütz.

Callitriche brutia subsp. *hamulata* (Kütz. ex W.D.J. Koch) O. Bolòs & Vigo

Callitriche intermedia Hoffm.

(Del latín *hamulatus* = provisto de pequeños ganchos, derivado del latín *hamulus* = anzuelito, gancho; por la forma de las brácteas).

Descripción

Hierba hasta de 100 cm, anual, completamente sumergida o con rosetas apicales de hojas flotantes. Tallos de 0,3-0,7 mm de diámetro, de color verde o verde amarillento que generalmente contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, con pelos peltados de 10-15 células, irregulares y con pelos en las axilas de las hojas de 5-8 células cortas, en forma de abanico. Hojas del mismo tipo o diferentes; las sumergidas $25-50 \times 0,5-1$ mm, con una relación longitud/anchura = 34-70, estrechas, lineares, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas), con forma de hoz (falcadas), generalmente con ápice más ancho que el resto del limbo, opacas; hojas flotantes $20-37 \times 1,5-3$ mm, con una relación longitud/anchura = 8-17, con forma de espátula o elípticas, con 3 nervios, opacas, con pelos peltados de 8-12 células, en ocasiones en rosetas flotantes de 10-14 hojas. Brácteas $1 \times 0,3$ mm, en forma de hoz (falcadas), caedizas. Flores solitarias, una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta o, con menos frecuencia, las dos femeninas. Estambres con filamentos de 3 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, amarillas; polen esférico, translúcido. Ovario con estilos de 3 mm, dirigidos hacia abajo, persistentes, tendidos (aplicados) sobre la parte central del fruto. Frutos $1,4-1,5 \times 1,3-1,5$ mm, con una relación longitud/anchura = 1-1,1, normalmente uno solo por nudo, casi redondos en vista lateral, sentados, con mericarpos paralelos, iguales, alados a lo largo de todo su contorno externo, con ala de 0,05-0,1 mm, de color negro (Figs. 104, 105).

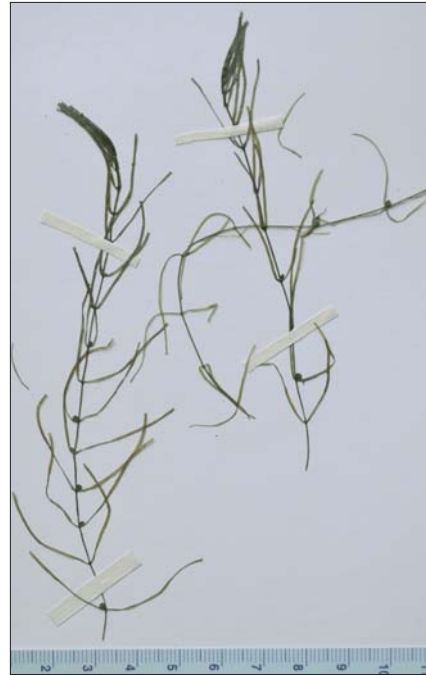


Figura 104. Detalle de un pliego de *Callitriche hamulata*.

Hábitat

Aguas limpias con pocas sales (oligohalinas) y nutrientes (oligótrofas), en arroyos y ríos.

Distribución

W de Europa. Principalmente en el NW de la Península Ibérica.

Observaciones

Especie muy próxima a *Callitriche brutia*, de la que en ocasiones no llega a diferenciarse claramente porque los valores de muchos de sus caracteres se solapan. Para algunos autores *Callitriche hamulata* es solo una variedad de *Callitriche brutia*; sin embargo, su diferente número cromosómico, su distribución y ecología algo distintas permiten separarlas.

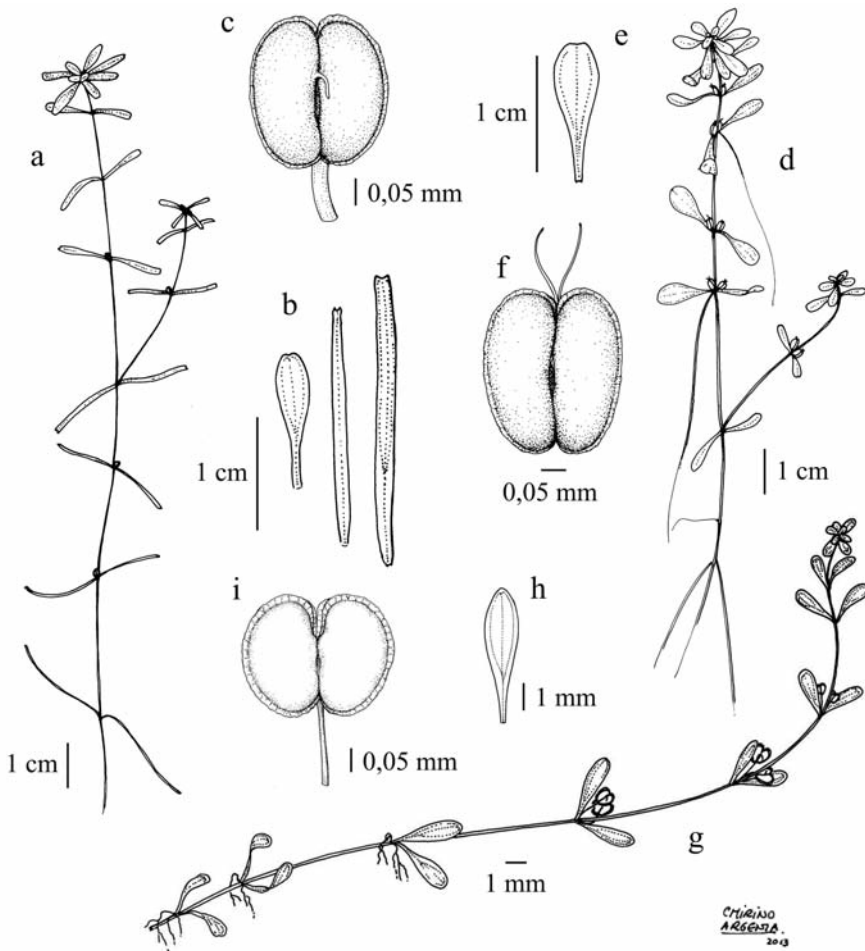


Figura 105. *Callitriche hamulata*: a) aspecto; b) hojas; c) fruto. *Callitriche platycarpa*: d) aspecto; e) hoja; f) fruto. *Callitriche regis-jubae*: g) aspecto; h) hoja; i) fruto.

4. *Callitriche lusitanica* Schotsman

Callitriche autumnalis sensu Kütz. non L.

Callitriche hermaphroditica auct., non L.

Callitriche verna sensu Cout.

(Del latín botánico *lusitanicus* = de Lusitania, portugués; por estar descrito con plantas de dicha procedencia).

Descripción

Hierba hasta de 40 cm, anual, completamente sumergida, a veces con rosetas apicales de hojas flotantes, más raramente terrestre. Tallos de 0,2-0,8 mm de diámetro, de color verde amarillento que contrasta con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, sin pelos en los ejemplares acuáticos. Hojas generalmente del mismo tipo; las sumergidas 8-16 × 1-2 mm, con una relación longitud/anchura = 9-19, sentadas, casi lineares, ligeramente más anchas en el centro que en los extremos, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas), semitransparentes; hojas de la parte superior del tallo 4-10 × 2-3 mm, poco frecuentes, estrechamente espatuladas, con 1 nervio principal visible y otros laterales apenas perceptibles, en ocasiones en rosetas flotantes de unas 10 hojas. Sin brácteas. Flores solitarias, frecuentemente una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta. Estambres con filamentos de 1 mm y anteras con forma de riñón, amarillas; polen esférico, amarillo. Ovario con estilos de 5 mm, curvados. Frutos 1,0-1,4 × 1,2-1,6 mm, con una relación longitud/anchura = 0,7-0,9, redondeados, ligeramente más anchos que largos, sentados, con mericarpos paralelos, alados a lo largo de todo su contorno, con ala de 0,1-0,2 mm, con células poligonales, de color pardo oscuro (Figs. 106 a 108).

Hábitat

Humedales y lagunas temporales de aguas dulces.



Figura 106. *Callitriche lusitanica*.



Figura 107. *Callitriche lusitanica*.

Distribución

Península Ibérica y NW de África. Distribuida esencialmente por el centro y W de la Península.

Observaciones

Los ejemplares terrestres miden unos 15 cm, con tallos de 0,3 mm de diámetro, de color verde amarillento que contrasta con el verde de las hojas, con pelos peltados en el tallo de 7-9 células, con hojas del mismo tipo de $2-5 \times 0,1-0,5$ mm, elípticas, muy abundantes y densas y con frutos numerosos.

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

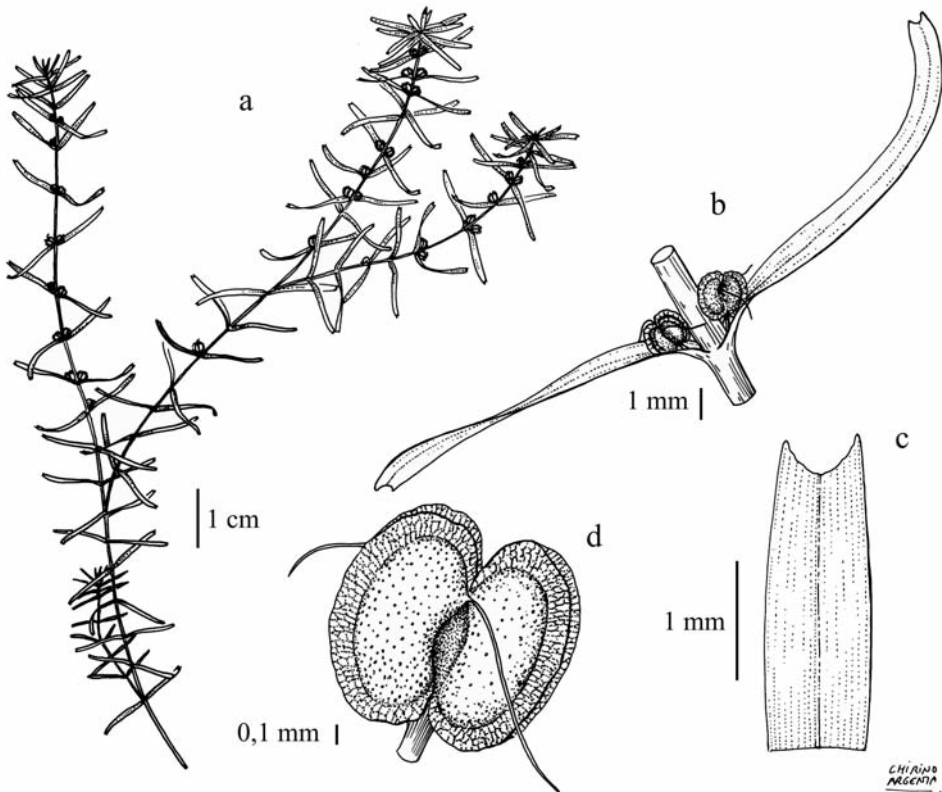


Figura 108. *Callitriche lusitanica*: a) aspecto; b) hojas con frutos; c) ápice de una hoja; d) fruto.

5. *Callitriche obtusangula* Le Gall

Callitriche aestivalis sensu Clemente

Callitriche palustris subsp. *obtusangula* (Le Gall) Jahand. & Maire

Callitriche platycarpa auct., non Kütz. ex Rchb.

Callitriche verna auct., non L.

(Del latín *obtusus* = obtuso, romo; por la forma de los frutitos).

Descripción

Hierba hasta de 70 cm, anual o perenne, sumergida y con rosetas apicales de hojas flotantes, o terrestre. Tallos de 0,5-0,7 mm de diámetro, de color verde amarillento que contrasta con el de las hojas, aunque los tallos más viejos suelen tener color verde más oscuro, con entrenudos más cortos hacia el ápice, con pelos peltados de 5-8 células, de forma irregular, y pelos en las axilas de las hojas de 4-8 células, con forma de abanico. Hojas del mismo tipo o diferentes; las sumergidas $8-30 \times 0,6-2,5$ mm, con una relación longitud/anchura = 10-16, casi lineares, ligeramente más anchas en su parte media que en los extremos, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas), opacas; hojas flotantes $7-18 \times 3-7$ mm, con una relación longitud/anchura = 1,75-3,3, espatuladas-rómbicas, con 5-7 nervios, con pelos peltados de 8 células, dispuestas en rosetas flotantes de 10-20 hojas. Brácteas $1,7-2,2 \times 0,4-0,5$ mm, en forma de hoz (falcadas), persistentes. Flores solitarias, una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta. Estambres con filamentos menores de 7 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, amarillas; polen elipsoide, ligeramente curvado, amarillo. Ovario con estilos mayores de 6 mm, inicialmente erectos, posteriormente curvados, persistentes. Frutos $1,2-1,8 \times 1-1,6$ mm, con una relación longitud/anchura = 1,07-1,16, elipsoides, sentados, más largos que anchos en su madurez, con mericarpos paralelos de contorno redondeado, sin alas, de color pardo oscuro (Figs. 103, 109, 110).



Figura 109. *Callitriche obtusangula*.



Figura 110. Poblaciones de *Callitriche obtusangula* en una charca estacional del Parque Nacional de Doñana.

Hábitat

Aguas, ligeramente salinas, de arroyos, lagunas o marismas.

Distribución

Centro y S de Europa, y NW de África. Dispersa por el N, NE y SW de la Península Ibérica.

Observaciones

Especie extremadamente variable. Los ejemplares acuáticos con hojas del mismo tipo presentan dos tipos de roseta, unas con hojas menores de 10 mm y las otras, más frecuentes, con hojas mayores de 15 mm, espatuladas. A veces, estas plantas pueden confundirse con *Callitriche platycarpa*, y entonces la forma del grano de polen es decisiva. En esta última especie es de forma variable, irregular (casi esférico, elipsoide o triangular), mientras que el polen de *Callitriche obtusangula* es siempre del mismo tipo (elipsoide).

Son frecuentes también los ejemplares que tienen todas sus hojas sumergidas y casi lineares. Por último, las formas terrestres miden unos 15 cm, con tallos de 0,5 mm de diámetro, de color pardo claro, que contrasta con el verde de las hojas, que son del mismo tipo y de 4,7-10,2 × 1-3 mm, muy abundantes y densas, de contorno elíptico o estrechamente rómbicas.

6. Callitriche palustris L.

Callitriche verna L.

(Del latín *palustre* = palustre, pantanoso, cenagoso; porque vive en este tipo de lugares).

Descripción

Hierba hasta de 30 cm, anual, sumergida y con rosetas de hojas apicales flotantes, a veces terrestre. Tallos de 0,3-0,5 mm de diámetro, de color verde o verde amarillento, que contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, con pelos peltados de 9-15 células, y con pelos en las axilas de las hojas de 5-7 células, en forma de abanico. Hojas del mismo tipo o diferentes; las sumergidas 5-13 × 0,4-0,7 mm, con una relación longitud/anchura = 10-30, estrechas, lineares, opacas, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas); hojas flotantes 4-8,5 × 1-3 mm, con una relación longitud/anchura = 2,9-4, en forma de espátula, con 3 nervios, con pelos peltados



Figura 111. Detalle de un pliego de *Callitriche palustris*.

de 9-15 células, dispuestas en rosetas de 7-13 hojas. Brácteas $0,5-1 \times 0,2-0,5$ mm, en forma de hoz (falcadas), persistentes. Flores solitarias, una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta, más raramente 2 femeninas enfrentadas o, con menos frecuencia, juntas en una de las axilas, una masculina y otra femenina. Estambres con filamentos de 1 mm y anteras con forma de riñón, amarillas; polen casi esférico o ligeramente elipsoide, amarillo. Ovario con estilos de 1 mm, inicialmente erectos. Frutos $0,9-1,3 \times 0,6-0,9$ mm, obovoides o elipsoides, sentados o casi sin pedúnculo, con una relación longitud/anchura = 1,2-1,5, más largos que anchos en su madurez, con mericarpos paralelos, más anchos y alados en la mitad superior, con alas de 0,1-0,15 mm, con frecuencia desiguales en un mismo fruto, de color pardo oscuro (Figs. 103, 111).

Hábitat

Aguas limpias y pobres en nutrientes (oligótrofas) de lagos, bordes de torrentes y humedales de alta montaña.

Distribución

Distribución ártico-alpina. Dispersa por los Pirineos, Cordillera Cantábrica y Sistema Central.

Observaciones

Los ejemplares terrestres son plantas de unos 10 cm, con tallos de 0,3-0,5 mm de diámetro, de color verde claro, con hojas del mismo tipo, de $2-7 \times 0,4-1,2$ mm, elípticas, y con anteras y ovarios poco desarrollados o abortados.

Incluida en la *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

7. *Callitriche platycarpa* Kütz.

Callitriche fontqueri P. Allorge

(Del griego *platy* = ancho, plano, y *karpós* = fruto; por la forma de los frutitos).

Descripción

Hierba hasta de 30 cm, anual o perenne, sumergida y con rosetas apicales de hojas flotantes. Tallos de 0,4-0,7 mm de diámetro, de color verde amarillento que contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, pelos de 7-10 células, peltados, irregulares. Hojas de diferentes tipos, las sumergidas $9-25 \times 0,5-1$ mm, estrechamente elípticas o lineares, opacas, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas); hojas flotantes $6-15 \times 2-3$ mm, en forma de espátula, con 3-5 nervios, con pelos peltados de 8-9 células, dispuestas en rosetas de 10-15 hojas. Brácteas 1,2-2,4 mm, en forma de hoz (falcadas), persistentes. Flores solitarias, una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta, o bien las 2 del mismo sexo. Estambres con filamentos de 5 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, amarillas; polen de forma variable, subesférico, elipsoide o triangular, amarillo. Ovario con estilos de 5 mm, erectos, persistentes.

tes. Frutos 1,3-1,6 × 1-1,3 mm, más o menos redondeados, sentados o con un pedúnculo menor de 0,5 mm, con mericarpos paralelos y ligeramente alados en todo su contorno, con alas de 0,05 mm, de color pardo claro (Figs. 105, 112).

Hábitat

Aguas moderadamente ricas en nutrientes (mesótrofas), tranquilas, en zonas montanas, entre 1600 y 1800 m de altitud.

Distribución

Centro y W de Europa. Distribuida de forma aislada por el N de la Península Ibérica, Asturias, Cantabria y en la provincia de Palencia.

Observaciones

Callitriche platycarpa es muy raro en la Península Ibérica, y muestra caracteres algo diferentes de las plantas centroeuropeas, así como el polen colapsado, lo que puede considerarse una evidencia de su esterilidad.

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).



Figura 112. Detalle de un pliego de *Callitriche platycarpa*.

8. *Callitriche regis-jubae* Schotsman

[Del latín *rex* = rey; dedicado a Juba II, rey de Numidia y posteriormente de Mauritania (50 o 52 a.C. - 23 d.C.).]

Descripción

Hierba hasta de 20 cm, sumergida y con rosetas apicales flotantes, a veces trestre. Tallos de 0,2-0,4 mm de diámetro, de color verde amarillento que contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, con pelos de 8-9 células, peltados, irregulares y con pelos en las axilas de las hojas de 3-5 células cortas, en forma de abanico. Hojas 2,5-10 × 1-4 mm, del mismo tipo, con una relación longitud/anchura = 2,5-3,75, de contorno estrechamente elíptico a casi redondo, con 3 nervios, con pelos de 8 células, peltados; hojas de la parte superior del tallo dispuestas en rosetas de 6-10. Brácteas 1-2 × 0,3 mm, persistentes, en forma de hoz (falcadas). Flores solitarias, una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta o, más frecuentemente, juntas en la misma axi-

la y enfrentadas a otra flor femenina en la axila opuesta. Estambres con filamentos de 3 mm tras la floración y anteras en forma de riñón, algo amarillas; polen esférico, amarillo. Ovario con estilos de 1 mm, erectos o ligeramente curvados. Frutos 1-1,4 × 1,3-1,6 mm, más anchos que largos, con una relación longitud/anchura = 0,7-0,87, con mericarpos paralelos, iguales, alados a lo largo de todo su contorno, con ala de 0,1-0,15 mm, con pedúnculos menores de 6 mm, de color pardo claro (Figs. 105, 113).

Hábitat

Aguas temporales, limpias, con pocas sales y nutrientes, en substratos arenosos.

Distribución

Península Ibérica y NW de África. Se encuentra de forma dispersa por el SW de la Península, en las provincias de Badajoz, Cádiz, Huelva y Málaga.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

9. *Callitriche stagnalis* Scop.

Callitriche palustris subsp. *stagnalis* (Scop.) Schinz & Thell.

(Del latín *stagnalis* = propio de estanques, lagunas, charcas y, en general, aguas que no corren; por su hábitat; **nombre vulgar**: estrellitas de agua, azambujas, estrella de primavera, bricios).

Descripción

Hierba que llega a superar los 30 cm, anual, sumergida y con rosetas apicales flotantes, a veces terrestre. Tallos de 0,4-1,1 mm de diámetro, color verde o verde amarillento que contrasta poco con el de las hojas, con entrenudos más cortos hacia el ápice, con pelos de 6-10 células, peltados, regulares, con pelos en las axilas de las hojas de 4-7 células, en forma de abanico. Hojas generalmente del mismo tipo, las sumergidas 3,8-17 × 2,8-8 mm, con una relación longitud/anchura = 1,8-2,6, con forma de espátula, de contorno elíptico a más o menos redondeado, opacas, con 3-7 nervios, con pelos peltados, generalmente de 8 células; hojas flotantes con el limbo más ancho, en ocasiones de contorno redondeado, dispuestas



Figura 113. Detalle de un pliego de *Callitriche regis-jubae*.

en rosetas de 6-10 hojas. Brácteas 0,7-1,8 × 0,4-0,5 mm, en forma de hoz (falcadas), persistentes. Flores solitarias, una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta o, más raramente, juntas en la misma axila y del mismo sexo. Estambres con filamentos mayores de 8 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, amarillas; polen casi esférico o ligeramente elipsoide, amarillo. Ovario con estilos de unos 4 mm, inicialmente erectos, ligeramente curvados en la fructificación, persistentes. Frutos 1,1-1,8 × 1,2-1,6 mm, con una relación longitud/anchura = 1,07-1,25, obovoides o casi circulares, sentados o casi sentados, circulares en la madurez o ligeramente más anchos en la mitad superior, con mericarpos paralelos y alados a lo largo de todo su contorno, con ala de 0,1-0,25 mm, de color grisáceo en la madurez o, más raramente, pardo (Figs. 101, 114, 115).

Hábitat

Aguas quietas, transparentes, ligeramente ricas en nutrientes (mesótrofas) y no muy profundas de arroyos, lagunas y humedales, y en suelos muy húmedos. Por lo general, sobre sustratos arenosos o turbosos en las orillas de arroyos y lagunas.

Distribución

Eurasia, naturalizada en Norteamérica y Australia. Dispersa por casi toda la Península Ibérica, Baleares y Canarias.

Observaciones

Es la especie más frecuente en la Península Ibérica. Las formas terrestres son plantas de unos 15 cm, con tallos de 0,3-0,4 mm de diámetro, de color verde semejante al de las hojas, que son todas del mismo tipo, de 2,5-4 × 1-1,4 mm, y de contorno elíptico.



Figura 114. *Callitriche stagnalis*.



Figura 115. Formaciones de *Callitriche stagnalis*.

10. *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis* (Rouy) Schotsman

Callitriche truncata raza *occidentalis* Rouy

(Del latín *truncatus* = cortado, truncado; por la forma de las hojas).

Descripción

Hierba hasta de 25 cm, anual, completamente sumergida, muy raramente terrestre. Tallos de 0,1-0,4 mm de diámetro, con entrenudos de longitud uniforme, excepto en el ápice, donde se acortan bruscamente, sin pelos, de color verde amarillento que contrasta con el de las hojas. Hojas del mismo tipo, de 4-11 × 0,8-1,5 mm, con una relación longitud/anchura = 6-10, de contorno estrechamente elíptico, casi lineares, ligeramente más anchas en la base que en el ápice, con un solo nervio, con una hendidura o entalladura en la parte apical (emarginadas), sin pelos, semitransparentes, sentadas. Sin brácteas. Flores solitarias, frecuentemente una masculina enfrentada a otra femenina en la axila de la hoja opuesta. Estambres con filamentos de 1 mm tras la floración y anteras con forma de riñón, de color amarillo translúcido; polen esférico, ligeramente amarillo. Ovario con estilos mayores de 4 mm, inicialmente erectos y posteriormente curvados. Frutos 0,9-1,4 × 1-1,4 mm, con una relación longitud/anchura = 0,65-0,9, en ocasiones casi esféricos, ligeramente más anchos que largos, con pedúnculos de 0,3-0,6 mm, sin alas, con el dorso redondeado, con mericarpos divergentes de los que, a veces, se desarrolla solo uno, grisáceos o parduzcos (Figs. 101, 116, 117).

Hábitat

Aguas temporales y salinas en lagunas y marismas no influenciadas por las mareas.

Distribución

Zonas litorales del W de Europa y del Mediterráneo. Distribuida por el litoral del SW de la Península Ibérica, en las provincias de Cádiz y Huelva, e Islas Baleares, en Menorca.



Figura 116. Detalle de un pliego de *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*.



Figura 117. Detalle de los frutos de *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*.

IV. Familia CERATOPHYLLACEAE

Hierbas acuáticas sumergidas o flotantes, con flores masculinas y femeninas en el mismo individuo. Hojas dispuestas en grupos, situados en los nudos del tallo (verticiladas), divididas varias veces en finas lacinias con los bordes dentados. Flores desnudas, rodeadas de piezas con forma de bráctea. Estambres numerosos. Ovario con un carpelo. Fruto seco (aquenio).

Familia con distribución casi cosmopolita, constituida por un género.

1. Género *Ceratophyllum* L.

(Del griego *kératos*= cuerno y *phýllon*= hoja; por la forma de las hojas).

Plantas herbáceas, perennes, sin raíces, que permanecen tendidas en el fondo o flotan hasta alcanzar la superficie. Tallos ramificados, nudoso, rígidos, redondeados. Hojas 3-10 en cada nudo, sentadas, divididas en forma de horquilla 2-4 veces. Flores en las axilas de las hojas, solitarias, sentadas; las masculinas en diferente nudo que las femeninas. Perianto ausente, sustituido por 8-10 piezas con forma de bráctea. Estambres con filamento muy corto o incluso sin filamento. Gineceo con un carpelo. Fruto seco (aquenio) terminado generalmente por 1 espina apical, acompañada o no por otras 2 basales (CASTROVIEJO, 1986).

Género de distribución casi cosmopolita constituido por unas 10 especies con formas muy variables. En España se encuentran 2 especies.

1. Fruto liso, con 2 espinas en la base; hojas divididas 1-2 veces **1. C. demersum**
- Fruto con pequeños abultamientos, sin espinas en la base; hojas divididas 3-4 veces
..... **2. C. submersum**

1. *Ceratophyllum demersum* L.

(Del latín *demersus* = sumergido, hundido; por su forma de crecimiento; **nombre vulgar:** jopozorra).

Descripción

Planta de color verde oscuro. Hojas algo rígidas, divididas 1-2 veces, con los segmentos frecuentemente dentados. Fruto seco (aquenio) de 4-5 mm, liso, con 1 espina terminal de aproximadamente su longitud y 2 espinas basales arqueadas y de tamaño muy variable, pardo-negruzco (Figs. 118 a 120).



Figura 118. *Ceratophyllum demersum*.



Figura 119. Detalle de un fruto de *Ceratophyllum demersum*.

Hábitat

Sumergida o flotando cerca de la superficie en lagunas, canales y acequias con aguas permanentes o semi-permanentes, dulces o salobres, estancadas o de curso muy lento, preferentemente en enclaves con sedimentos cenagosos ricos en materia orgánica vegetal.

En aguas ricas en nutrientes puede crecer muy abundante, y formar poblaciones muy compactas que rellenan humedales y canales con aguas estancadas o con escasa corriente.

Distribución

Subcosmopolita. Distribuida por toda la Península Ibérica e Islas Baleares.

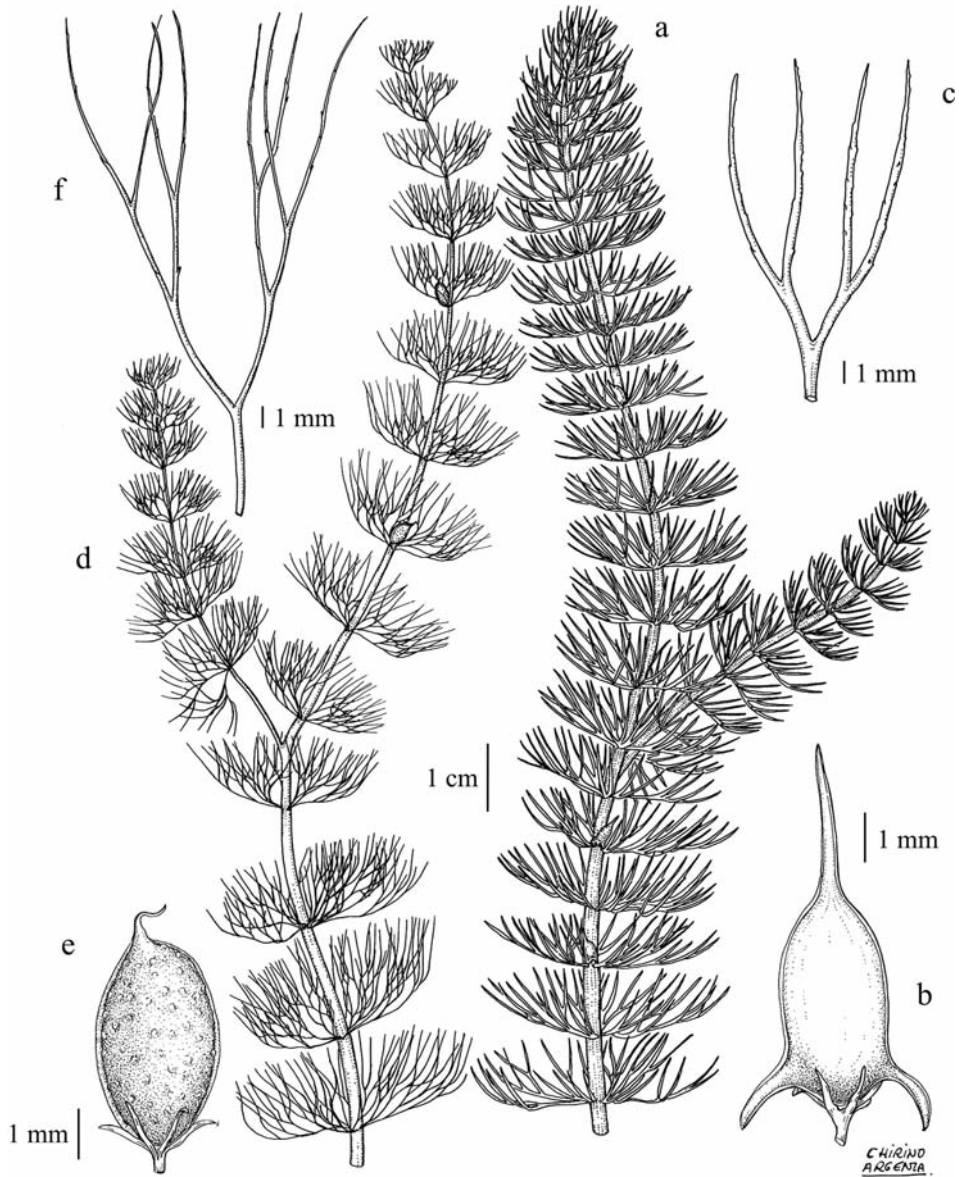


Figura 120. *Ceratophyllum demersum*: a) aspecto; b) fruto; c) hoja. *Ceratophyllum submersum*: d) aspecto; e) fruto; f) hoja.

2. *Ceratophyllum submersum* L.

(Del latín *summersus* = sumergido, hundido; por su forma de crecimiento; **nombre vulgar**: jopozorra).

Descripción

Planta de color verde algo más claro que la especie anterior. Hojas flexibles, divididas 3-4 veces, con segmentos a veces escasamente dentados. Fruto seco (aquenio) de unos 4 mm, muy finamente tuberculado, con o sin espina apical y sin espinas basales, negruzco (Figs. 120, 121).

Hábitat

Sumergida o flotando cerca de la superficie en lagunas, canales y acequias con características similares a las referidas para *Ceratophyllum demersum*, con la que puede convivir.

Distribución

Subcosmopolita. Distribuida por toda la Península Ibérica e Islas Baleares.



Figura 121. *Ceratophyllum submersum*.

V. Familia CRUCIFERAE

Hierbas anuales, bienales o perennes; más raramente subarbustos o arbustos. Hojas alternas, las inferiores a veces reunidas en una roseta basal, simples, con limbo entero o dividido. Inflorescencias principales terminales, con frecuencia acompañadas de otras axilares. Flores en forma de cruz. Sépalos 4. Pétalos 4. Androceo generalmente con 2 estambres cortos y 4 de ordinario más largos. Gineceo con 2 carpelos unidos separados en 2 cavidades por una delicada pared. Fruto generalmente capsular, con 2 valvas que se abren longitudinalmente. Semillas dispuestas en 1, 2 o más filas dentro de cada cavidad.

Familia cosmopolita constituida por unos 350 géneros y casi 3500 especies, con mayor representación en las regiones templadas del hemisferio norte. Aunque en España se encuentren algunos géneros que incluyen especies propias de lugares húmedos o inundados, consideramos estrictamente acuática una especie que pertenece al género *Subularia*.

1. Género *Subularia* L.

(Del latín *subula* = lezna, y *-aria* = sufijo que indica posesión; por la forma de las hojas).

Hierbas acuáticas, anuales, glabras. Tallos erectos. Hojas todas basales, lineares, enteras, de sección circular o casi circular. Flores escasas, pequeñas, dispuestas en racimos. Sépalos verdes o negruzcos. Pétalos de mayor longitud que los sépalos, oblongos, blancos. Estambres 6. Frutos en cápsula algo más larga que ancha (silicua) más o menos elipsoidal. Semillas en 2 filas, por lo general de 2-4 en cada cavidad (CIRUJANO, 1993a).

El género *Subularia* está constituido por 2 especies acuáticas, la africana *Subularia monticola* A. Br. ex Schweinf. y *Subularia aquatica*, esta última presente en España.

1. *Subularia aquatica* L.

(Del latín *aquaticus* = acuático, que vive en el agua o cerca de ella; por su hábitat).

Descripción

Hierbas acuáticas sumergidas, enraizadas. Tallos 0,5-6 cm. Hojas 0,7-2,5 cm, todas en la base, ensanchadas hacia la parte inferior, con la punta muy fina. Pedunculitos de las flores 1-6 mm, ascendentes. Sépalos 0,5-0,8 mm. Pétalos 0,8-1,5 mm,

blancos. Estambres con anteras amarillas. Frutos 2-2,8 mm. Semillas ovoides, ligeramente granuladas, de color castaño claro (Figs. 122, 123).

Hábitat

Sumergida en aguas someras o en el borde de lagunas y charcas de montaña.

Distribución

Territorios fríos de Asia, Europa y América. En España se conoce de los Pirineos (Gerona), Picos de Urbión (Soria), Sierra de Béjar (Ávila) y Sierra Segundera (Zamora). Es una especie característica y exclusiva de humedales de montaña.



Figura 122. Detalle de un pliego de *Subularia aquatica*.

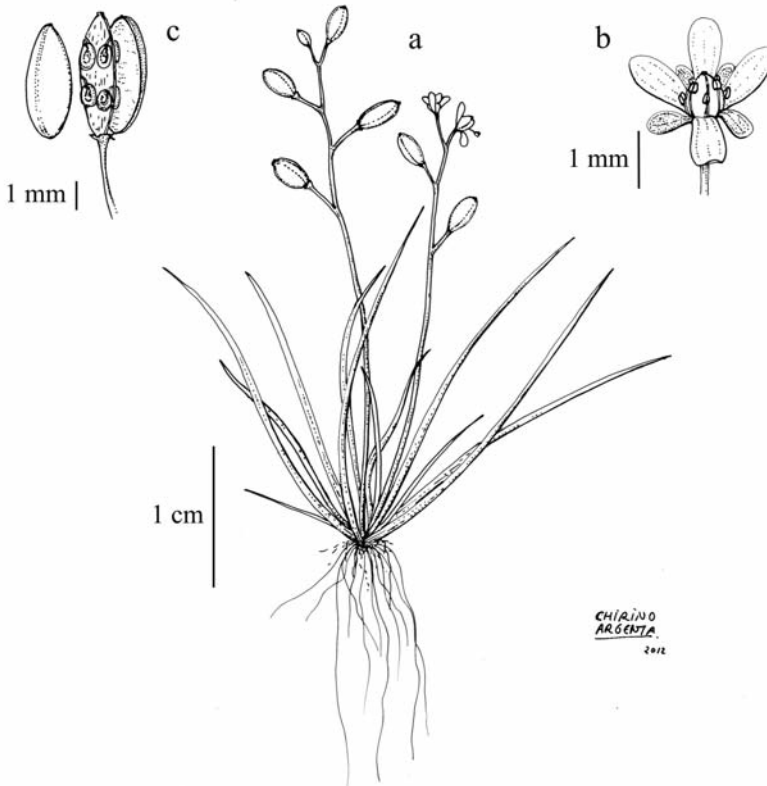


Figura 123. *Subularia aquatica*: a) aspecto; b) flor; c) fruto.

VI. Familia CYPERACEAE

Hierbas anuales o perennes cuando tienen rizoma. Tallos de sección triangular o más raramente circular. Hojas alternas, con frecuencia las inferiores formando una roseta basal, no divididas, con vaina; lámina por lo general acintada, con nervios paralelos. Flores unisexuales o hermafroditas, poco aparentes, dispuestas en espiguillas (flores sentadas sobre un eje); espiguillas por lo general agrupadas en inflorescencias terminales que ocasionalmente pueden parecer laterales. Perianto inexistente o transformado en cerdas o escamas. Estambres 1-3, con filamentos delgados. Ovario formado por 2-4 carpelos unidos en una sola cavidad. Fruto generalmente seco (aquenio) con una sola semilla.

Familia compuesta por algo más de 100 géneros que incluyen cerca de 5000 especies, aunque estas cifras varían ampliamente según los diferentes autores. Incluye un buen número de helófitos y plantas higrófilas, pero para la flora hidrófila solo consideramos un género.

1. Género *Isolepis* R. Br.

[Del griego *iso* = igual y *lepis* = escama; porque las escamas (glumas) de la inflorescencia (espiguilla) son prácticamente iguales].

Hierbas anuales o perennes, enraizadas. Tallos simples o ramificados, delgados. Hojas reducidas a vainas con lámina de longitud variable. Inflorescencia formada por 1-3 espiguillas terminales, en ocasiones con una larga bráctea que parece la continuidad del tallo, por lo que la inflorescencia parece terminal. Flores hermafroditas, sin perianto. Estambres 2-3. Fruto seco (aquenio) con tres caras marcadas, o bien con una cara plana y otra convexa o biconvexas, con la superficie lisa o con ornamentación variable, a veces con restos del estilo en la parte apical (LUCEÑO & NARBONA, 2007).

En España se reconocen 4 especies, de las cuales una puede considerarse como macrófito acuático.

1. *Isolepis fluitans* (L.) R. Br.

Scirpus fluitans L.

(Del latín *fluitans* = que flota; por su forma de crecimiento).

Descripción

Hierbas acuáticas enraizadas, con los nudos provistos de raíces, perennes, con tallos y hojas flotantes o ligeramente ascendentes, ocasionalmente terrestres. Tallos

casi cilíndricos. Hojas de hasta 10 cm, finas. Inflorescencia en espiguilla solitaria situada al final de un largo pedúnculo que sale de la axila de las hojas; espiguillas $2,5-5 \times 1,5-2$ mm, ovoides, con 3-10 flores. Estambres 2-3. Estilo con 2 estigmas. Fruto seco (aquenio) de $1-1,5 \times 0,7$ mm, plano-convexo o biconvexo, liso, de color pardo claro a verdoso (Figs. 124 a 126).

Hábitat

Charcas, depresiones inundadas, bordes de arroyos y remansos de ríos; por lo general, en aguas con pocas sales disueltas y pobres en calcio.

Distribución

Distribuida por Europa, Islas Azores y NW de África. Se localiza de forma puntual por el NW, SW y centro de la Península Ibérica.



Figura 124. *Isolepis fluitans*.



Figura 125. Detalle de las inflorescencias de *Isolepis fluitans*.

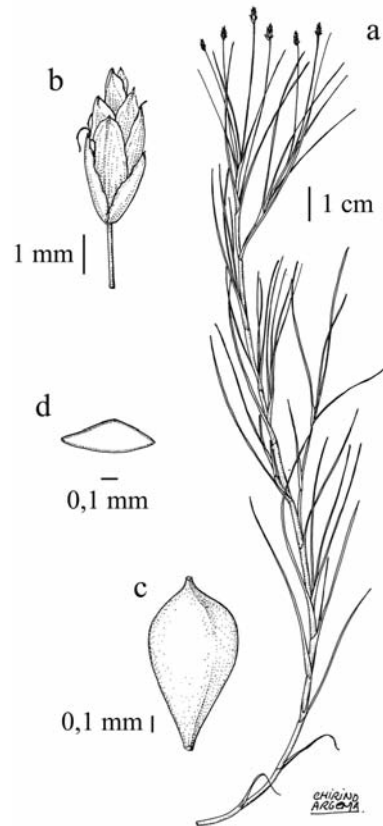


Figura 126. *Isolepis fluitans*: a) aspecto; b) espiguilla; c) fruto; d) sección del fruto.

VII. Familia HALORAGACEAE

Hierbas por lo general perennes, acuáticas o de terrenos cenagosos, rizomatosas, glabras. Hojas simples o compuestas, a veces de dos formas. Inflorescencia terminal o casi terminal o con flores en las axilas de las hojas. Flores aéreas, poco aparentes, sin pedúnculo, unisexuales o hermafroditas. Sépalos persistentes. Pétalos libres, caducos. Estambres 2-8. Ovario con 1-4 cavidades con un óvulo en cada una. Fruto con cubierta carnosita, seco, o que se descompone en la madurez según el número óvulos.

Familia constituida por 8 géneros y unas 100 especies de distribución cosmopolita, pero cuya representación es mayor en el hemisferio norte. En España está representada por un género.

1. Género *Myriophyllum* L.

(De las palabras griegas *myrios* = muchas, innumerables, incontables, y *phyllon* = hoja, en alusión a las hojas muy finamente divididas de esta planta).

Plantas herbáceas o leñositas en la base, enraizadas, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas) o con flores unisexuales y hermafroditas en el mismo pie, ocasionalmente en plantas diferentes (dioicas). Tallos cilíndricos, verdes, marrones, rojizos o amarillentos. Hojas sumergidas y emergidas, dispuestas en los nudos a lo largo del tallo formando grupitos que nacen de un mismo nivel (verticiladas), verdes o rojizas; las sumergidas profundamente divididas, con segmentos lineares muy estrechos; las emergentes, más pequeñas también profundamente divididas o lanceolado-serradas. Flores en las axilas de las hojas o sentadas sobre un eje terminal (espiga); las masculinas en la parte superior de la inflorescencia; las hermafroditas intermedias o a veces inexistentes; brácteas más cortas o más largas que las flores, profundamente divididas o enteras. Sépalos 4, poco aparentes. Pétalos 0-4, caducos en las flores masculinas y hermafroditas, muy pequeños o nulos en las femeninas, amarillentos o rojizos. Estambres 4 u 8. Ovario con 4 cavidades; estigmas 4, plumosos. Fruto formado por cuatro partes (mericarpos), provistas de una semilla (CIRUJANO, 1997).

El género *Myriophyllum* tiene una distribución casi cosmopolita, e incluye unas 60 especies. En España se han citado 5 especies, 2 de ellas introducidas.

1. Brácteas de las flores superiores u hojas situadas debajo de las flores —en el caso de no haber brácteas— de divididas a profundamente divididas 2
- Brácteas de las flores superiores no divididas, enteras o con el borde aserrado 3

2. Flores en las axilas de las hojas; hojas emergentes cubiertas por glándulas diminutas, hemisféricas, transparentes; plantas generalmente con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas) **2. *M. aquaticum***
- Flores que nacen en grupitos, situados al mismo nivel, a lo largo de la espiga (verticiladas); hojas emergentes lisas o con alguna glándula dispersa; con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas) pero generalmente con algunas flores hermafroditas **5. *M. verticillatum***
3. Estambres 4; brácteas superiores más largas que las flores..... **3. *M. heterophyllum***
- Estambres 8; brácteas superiores más cortas que las flores **4**
4. Espigas floridas de más de 4 cm; flores que nacen en grupitos, situados al mismo nivel, a lo largo de la espiga (verticiladas)..... **4. *M. spicatum***
- Espigas floridas que no superan los 4 cm; flores superiores solitarias u opuestas, el resto en diferentes grupitos, situados al mismo nivel, a lo largo de la espiga (verticiladas) **1. *M. alterniflorum***

1. *Myriophyllum alterniflorum* DC.

(Del término botánico *alterniflorus* = alternifloro, de flores alternas o esparcidas, que deriva de las palabras latinas *alternus* = alterno, alternativo, y *flos* = flor; por la disposición de las flores en la inflorescencia; **nombre vulgar:** ovas, milhojas, fontanera).

Descripción

Plantas enraizadas, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas). Tallos hasta de 1,5 m, ramificados, verdes, amarillentos o rojizos. Hojas 6-30 mm, más cortas o ligeramente más largas que los entrenudos, reunidas en verticilos de 3-5 hojas, con 10-18 segmentos de 1-15 mm, filiformes. Inflorescencia en espiga de 0,5-3,5 cm; brácteas superiores de 0,9-2,4 mm, más cortas que las flores, serradas o enteras. Flores unisexuales, las superiores solitarias u opuestas, el resto verticiladas o solitarias. Sépalos diminutos. Pétalos 2-2,7 × 0,8-1 mm y amarillentos en las flores masculinas, casi inapreciables en las femeninas. Estambres 8; anteras 1,5-2,4 mm, más largas que los filamentos. Frutos 1,5-2 × 1,2-1,8 mm, subglobosos, finamente tuberculados; mericarpos subcilíndricos, separados por surcos profundos (Figs. 127, 128).

Hábitat

Lagunas marjales, charcas, navajos, en aguas dulces, claras y con pocos nutrientes (oligótrofas); generalmente sobre substratos pobres en bases. Es un buen indicador de aguas con débil mineralización (oligohalinas).

Distribución

Europa, Groenlandia y N de África. Dispersa por gran parte de la Península Ibérica.



Figura 127. *Myriophyllum alterniflorum*.

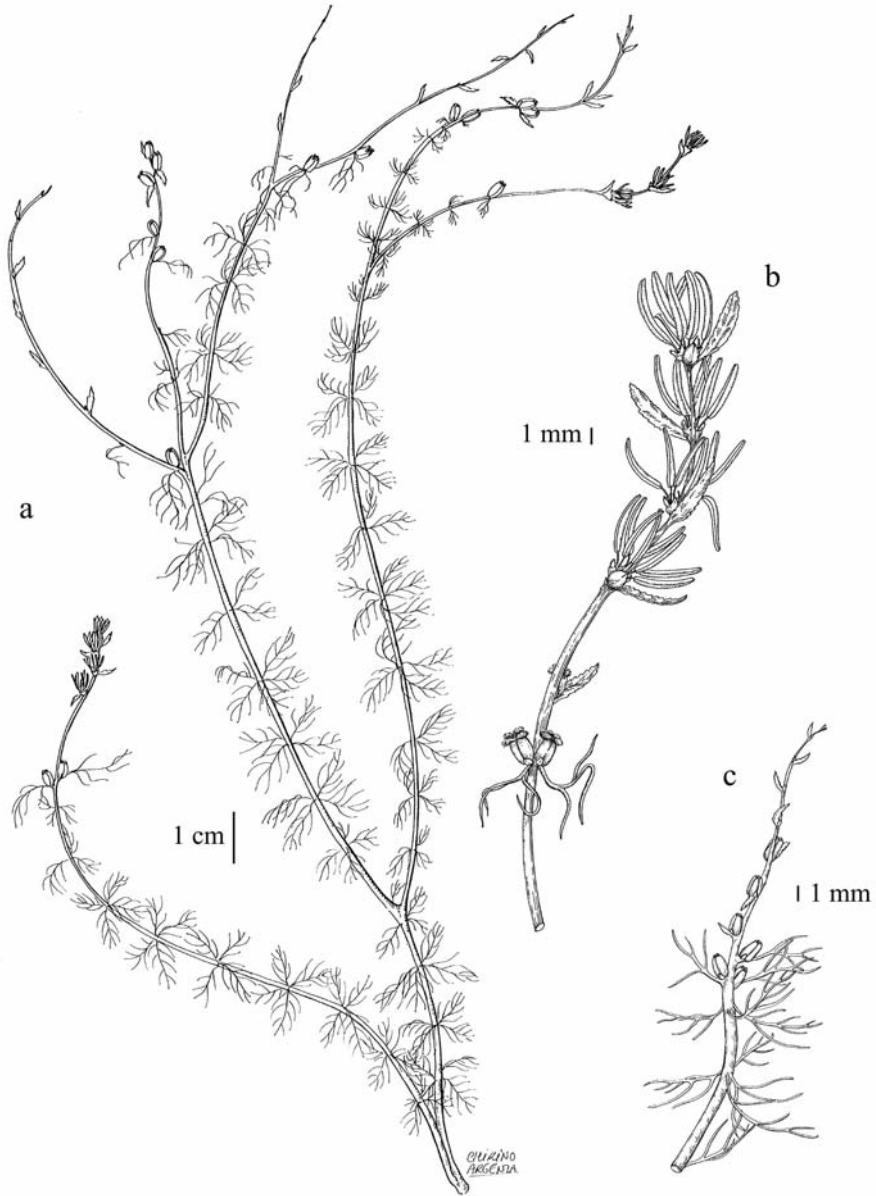


Figura 128. *Myriophyllum alterniflorum*: a) aspecto; b) inflorescencia; c) frutos.

2. *Myriophyllum aquaticum* (Velloso) Verdc.

Enydria aquatica Velloso

Myriophyllum brasiliense Cambess.

(Del latín *aquaticus* = acuático, que vive en el agua o cerca de ella).

Descripción

Plantas enraizadas, por lo general con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas). Tallos hasta de 2 m, a veces leñositos en la base, simples o muy ramificados, erectos, con la parte superior emergente, verdes o marrones. Hojas 15-40 mm, las emergentes más largas y las sumergidas más cortas que los entrenudos, dispuestas en verticilos de 4-6 hojas, con 8-30 segmentos de 3-6 mm, verde-azulados, cubiertos por diminutas glándulas hemisféricas y translúcidas en las hojas emergentes. Brácteas nulas. Flores unisexuales, en las axilas de las hojas. Sépalos de 1,6 mm, triangulares en las flores masculinas; diminutos, lineares y con los bordes aserrados en las femeninas. Pétalos $4 \times 0,8$ mm en las flores masculinas; inexistentes en las femeninas. Estambres 8; anteras de $3 \times 0,4$ mm. Frutos $1,5-2 \times 1,2$ mm, ovoideos, papilosos (Figs. 129 a 131).

Hábitat

Marjales, canales, ríos y suelos encharcados, generalmente en enclaves eutrofizados o contaminados.

Distribución

Originaria del S de América, cultivada como ornamental en estanques y acuarios y naturalizada en el N de América y Europa. En España solo la conocemos de referencias más o menos antiguas de la provincia de Pontevedra y en fase de naturalización en Cataluña (MERCADAL I COROMINAS, 2005).

Observaciones

Está considerada como invasora en diversos países, entre los que se incluyen Portugal y Francia.



Figura 129. *Myriophyllum aquaticum*.



Figura 130. Formaciones de *Myriophyllum aquaticum* en el Paúl do Taipal, en Montemor-o-Velho, cerca de Coímbra (Portugal), en 1995.

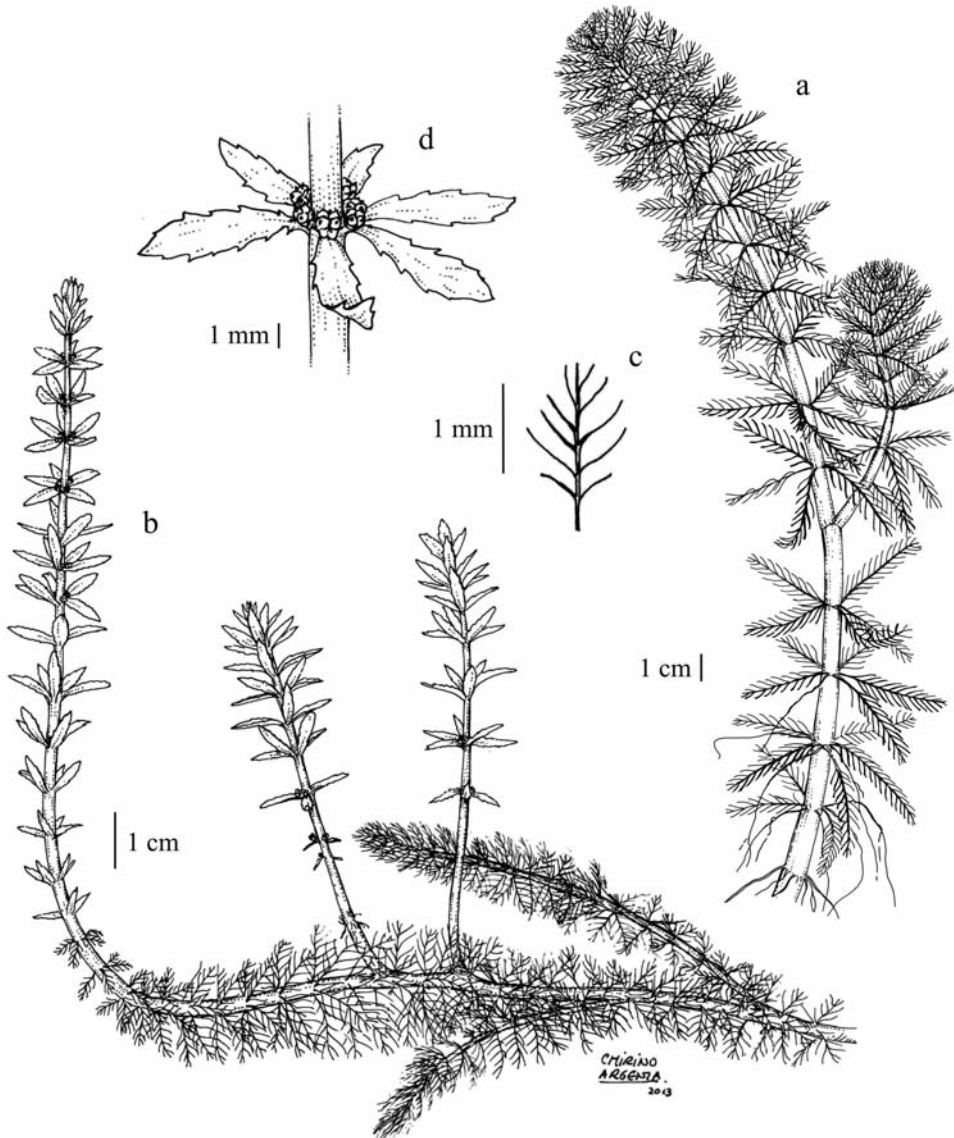


Figura 131. *Myriophyllum aquaticum*: a) aspecto. *Myriophyllum heterophyllum*: b) aspecto; c) hoja sumergida; d) verticilo con brácteas y flores.

3. *Myriophyllum heterophyllum* Michx.

(Del griego *héteros* = otro, diferente, y *phýllon* = hoja; por tener dos tipos de hojas).

Descripción

Plantas enraizadas, por lo general con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas). Tallos hasta de 1 m, ramificados, verdes o de color castaño. Hojas sumergidas 15-40 mm, más largas que los entrenudos, reunidas en verticilos de 4-6 hojas, con 8-14 segmentos de 10-25 mm, filiformes, flácidos; las anfibias 8-10 mm, profundamente divididas; las aéreas 8-10 × 2-3 mm, lanceoladas, con los bordes aserrados. Inflorescencia en espiga de 4-10 cm; brácteas semejantes a las hojas aéreas. Flores unisexuales, excepcionalmente hermafroditas, verticiladas en grupos de 4-6. Sépalos 0,5-0,7 mm, triangulares, aserrados. Pétalos 1,5-3 mm, lanceolados, membranáceos en las flores masculinas o casi inapreciables en las femeninas. Estambres 4; anteras 1,7-2,8 mm, generalmente más largas que los filamentos. Frutos 1-1,5 mm, subglobosos, rugosos, papilosos (Figs. 132, 133).

Hábitat

Canales y acequias en las inmediaciones de los cultivos hortícolas.

Distribución

Originaria del N de América, naturalizada en Austria y Gran Bretaña. En la Península Ibérica se ha encontrado de forma puntual en las provincias de Valencia y Vizcaya (CIRUJANO, 1997; CIRUJANO & al., 1997; CAMPOS & HERRERA, 2009).



Figura 132. *Myriophyllum heterophyllum*.



Figura 133. Formaciones de *Myriophyllum heterophyllum* en la marjal de Xeresa (Valencia) en 1994.

4. *Myriophyllum spicatum* L.

(Del latín *spicatus* = con espiga, dispuesto en forma de espiga; por la disposición de sus flores; **nombre vulgar:** ovas, filigrana mayor, fontanera, milhojas).

Descripción

Plantas enraizadas, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (mo-

noicas). Tallos hasta de 2,5 m de longitud, ramificados, verdes o más frecuentemente rojizos o parduscos. Hojas 10-35 mm, reunidas en verticilos de 3-5 hojas, con 13-33 segmentos de 3-17 mm, filiformes. Inflorescencia en espiga de 6-11 cm; brácteas 0,8-2,5 × 0,4-1,5 mm; las superiores más cortas que las flores, ovadas, enteras; las inferiores más largas que las flores, hendidas en forma de peine (pectinadas). Flores unisexuales, en verticilos de 3-4. Sépalos 0,3 mm. Pétalos 1,8-2,6 × 1-1,3 mm, rojizos en las flores masculinas, casi inapreciables en las femeninas. Estambres 8; anteras 1-2 mm, tan largas o más cortas que los filamentos. Frutos 2,3-2,5 × 2,5-3 mm, un poco globosos, tuberculados; mericarpos de sección casi triangular, separados por surcos profundos y anchos (Figs. 134 a 136).

Hábitat

Lagunas, charcas, embalses, arroyos y ríos de aguas dulces o ligeramente salobres. De las tres especies autóctonas (*Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum verticillatum* y *Myriophyllum spicatum*), es la que mejor resiste la eutrofización del agua.

Distribución

Eurasia, América, C y N de África, Macaronesia, Australia. Dispersa por la mayor parte de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

Las formas semiterrestres de *Myriophyllum spicatum* y *Myriophyllum verticillatum* suelen ser muy pequeñas, con hojas de unos 10 mm divididas en 4-5 segmentos. Ambas especies son difíciles de distinguir cuando no tienen flores.



Figura 134. *Myriophyllum spicatum*.

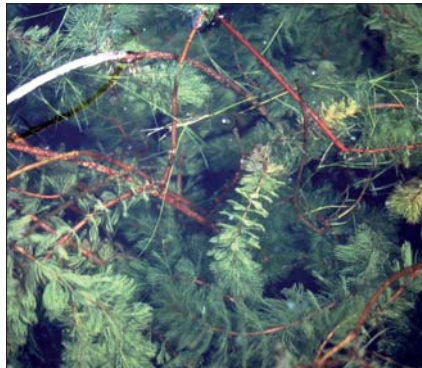


Figura 135. Formaciones de *Myriophyllum spicatum*.

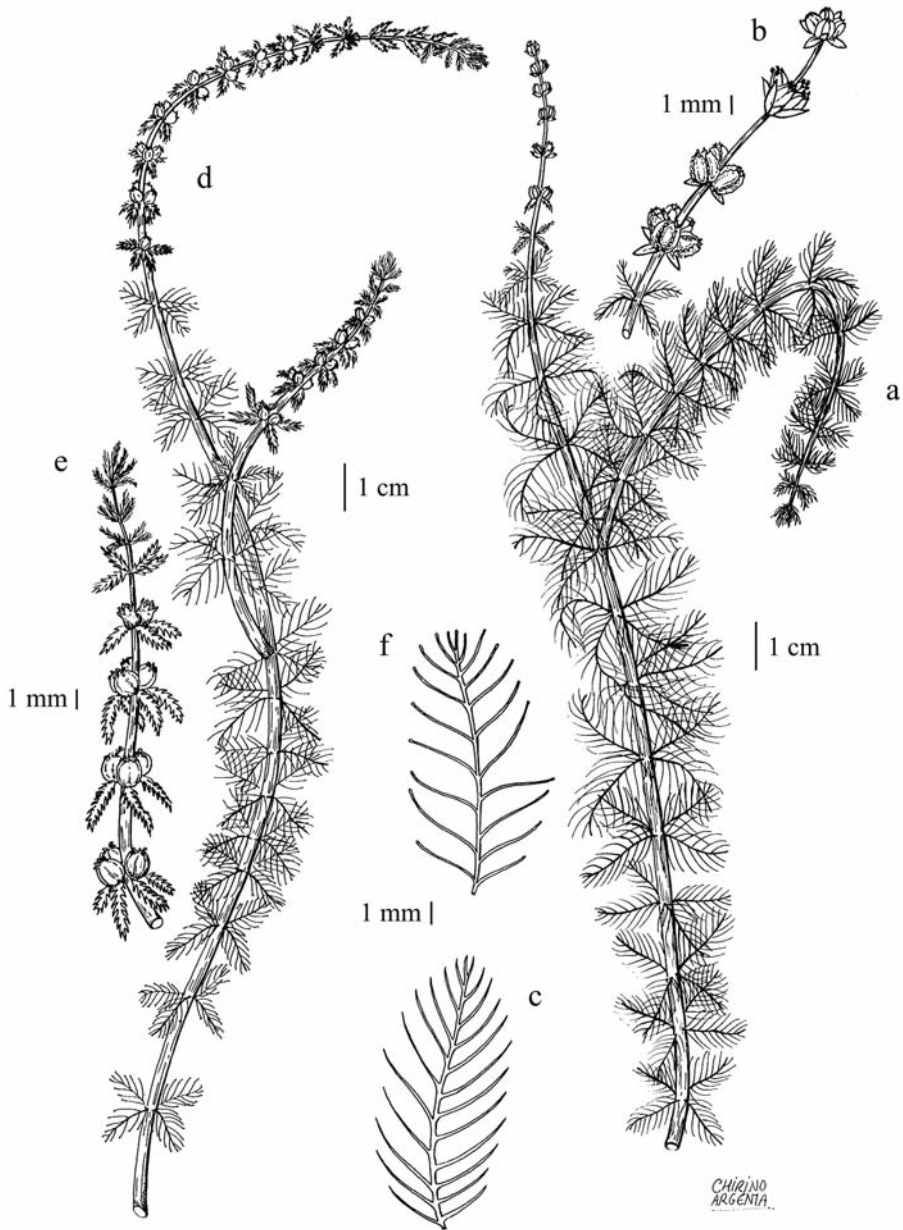


Figura 136. *Myriophyllum spicatum*: a) aspecto; b) inflorescencia; c) hoja. *Myriophyllum verticillatum*: d) aspecto; e) inflorescencia; f) hoja.

5. *Myriophyllum verticillatum* L.

[Del término botánico *verticillatus*, que deriva del latín *verticillus* (verticilo es el conjunto de tres o más de tres ramas, hojas, flores, etc., que están situadas alrededor de un tallo a la misma altura); por la disposición de sus flores; **nombre vulgar**: filigrana menor, fontanera, milhojas].

Descripción

Planta enraizada con flores masculinas, femeninas y hermafroditas en el mismo pie de planta (poligamomonoica). Tallos hasta de 2,5 m de longitud, simples o poco ramificados, verdes o parduscos. Hojas 10-40 mm, las emergentes más pequeñas que las sumergidas, generalmente más largas que los entrenudos, reunidas en verticilos de 4-6 hojas, con 18-24 segmentos de 20-25 mm, filiformes, flácidos. Inflorescencias en espiga de 4-20 cm, generalmente con algunas flores hermafroditas entre las masculinas y las femeninas; brácteas 2-12 × 0,8-2,5 mm, divididas, en general más largas que las flores. Flores unisexuales o hermafroditas, verticiladas en grupos de 4-6. Sépalos 0,2-0,6 mm. Pétalos 1,5-2 × 0,5-0,8 mm, membranáceos en las flores masculinas, ausentes en las femeninas. Estambres 8; anteras 0,9-1,5 mm, por lo general un poco más largas que los filamentos. Frutos 2,4-3,2 × 2-3 mm, un poco globosos, lisos; mericarpos de sección casi triangular, separados por surcos poco profundos (Figs. 136 a 138).

Hábitat

Lagunas, charcas, embalses, arroyos y ríos de aguas limpias, preferentemente del tipo bicarbonatado-cálcico.

Distribución

Europa, N de África, N de América y Asia, Persia, Cachemira y Japón. Dispersa por la Península Ibérica e Islas Baleares.

Observaciones

Es un buen indicador de aguas ricas en calcio.

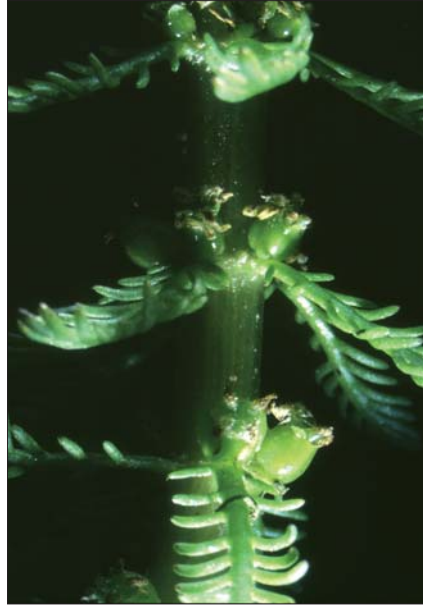


Figura 137. Detalle de las brácteas de la inflorescencia de *Myriophyllum verticillatum*.



Figura 138. Formaciones de *Myriophyllum verticillatum* en la laguna Redondilla del Parque Natural Lagunas de Ruidera, en 1998.

VIII. Familia HIPPURIDACEAE

Plantas acuáticas, rizomatosas. Hojas simples, en grupitos que nacen en el mismo nivel de cada nudo a lo largo del tallo (verticiladas), sentadas; sin estípulas. Flores solitarias, sin pétalos, hermafroditas, ocasionalmente unisexuales o estériles. Androceo con un único estambre. Fruto tenuemente carnoso con una semilla.

Familia constituida por un género con una especie.

1. Género *Hippuris* L.

(De las palabras griegas *hippos* = caballo, y *ourá* = cola; en alusión a la forma de la planta).

Hierbas perennes, glabras. Tallos simples, emergentes, con raíces adventicias en los nudos inferiores; rizoma rastrero. Hojas emergidas extendidas, las sumergidas casi pegadas al tallo. Flores en las axilas de las hojas, sin pedúnculo o con pedúnculo muy cortito, de color verdoso. Fruto liso, coronado por un reborde formado por los restos del cáliz (BENEDÍ, 1997).

1. *Hippuris vulgaris* L.

Hippuris fluviatilis Hoffm.

(Del latín *vulgaris* = vulgar, común, ordinario; **nombre vulgar**: cola de yegua, cola de caballo, pínulo de balsas, barbasas de agua, cola de anguila).

Descripción

Planta herbácea enraizada. Tallos 10-60 cm, parcialmente aéreos, raramente sumergidos por completo, erguidos, huecos, con abundantes nudos, con la superficie



Figura 139. Detalle de un tallo florido de *Hippuris vulgaris*.



Figura 140. Formaciones de *Hippuris vulgaris* en la laguna del Marquesado (Cuenca).

cubierta de canales; entrenudos algo engrosados, cortos en la parte emergida y más largos en la sumergida. Hojas lineal-lanceoladas, reunidas en grupos de 8-15 en cada nudo; las emergidas $9-20 \times 0,7-1,5$ mm, más o menos rígidas, extendidas, de color verde oscuro, brillantes; las sumergidas, de hasta 55 mm, flácidas, casi pegadas al tallo, de color verde pálido, translúcidas, a veces caedizas. Flores verdosas, dispuestas en los nudos aéreos. Cáliz $1,5 \times 0,7$ mm. Estambres con antera de $1,5 \times 1$ mm, con filamento que puede alcanzar hasta 1,5 mm. Fruto $2-2,5 \times 1-1,5$ mm, obovoide o elipsoide (Figs. 139 a 141).

Hábitat

Vive en lagunas y humedales, matorrales, márgenes de arroyos, y canales, en general en aguas remansadas o de curso lento, con niveles de inundación poco fluctuantes, desde pobres en nutrientes (oligótrofas) a ligeramente eutrofizadas (mesótrofas), ricas en calcio, hasta 3 m de profundidad.

Distribución

Ampliamente difundida por el hemisferio norte, así como en Australia y S de Sudamérica, aunque es rara en la región mediterránea. En España aparece de forma disyunta en diversos enclaves situados preferentemente en provincias del cuadrante NE y en algunos humedales palentinos.

Observaciones

En algunas ocasiones se ha confundido con *Elatine alsinastrum* o con *Carum verticillatum*.

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

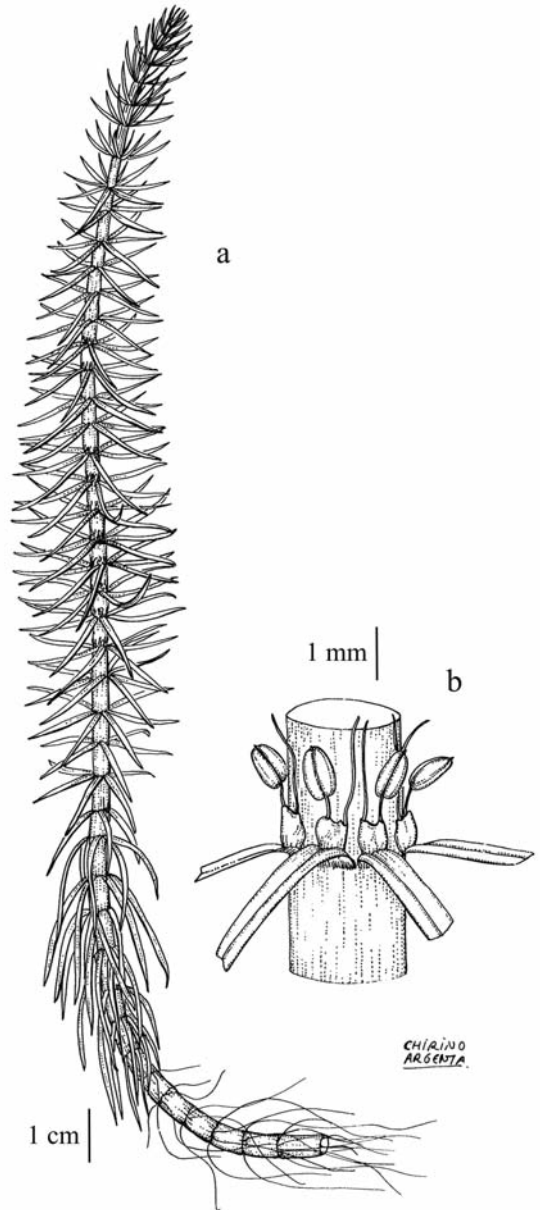


Figura 141. *Hippuris vulgaris*: a) aspecto; b) detalle de un nudo con flores.

IX. Familia HYDROCHARITACEAE

Hierbas perennes, acuáticas continentales o marinas, sumergidas o flotantes, glabras. Hojas todas en la base o dispuestas a lo largo del tallo; limbo linear, elíptico, casi circular o con forma de riñón, planas. Inflorescencia a veces reducida a una sola flor encerrada entre 1 o 2 brácteas que forman una espata. Flores unisexuales en plantas diferentes (dioicas) o hermafroditas. Perianto diferenciado en sépalos y pétalos, bien desarrollado o con los pétalos ausentes. Androceo con 2-12 estambres. Gineceo con 3-20 o más carpelos, con pocos o numerosos rudimentos seminales, con unos 3-20 estigmas. Fruto carnoso, que se abre de forma irregular, con pocas o numerosas semillas. Semillas cilíndricas, en forma de pera o de huso, con diversos tipos de ornamentación.

Familia constituida por 14-19 géneros y unas 100 especies que se distribuyen por las aguas continentales o marinas de las regiones cálidas de Asia, Australia, África tropical y Sudamérica.

Observaciones

Stratiotes aloides L. (nombre vulgar: pita de agua) fue indicada, hace unos 250 años, de las charcas que forma el río Guadiana en La Mancha (Ciudad Real) y de las lagunas de Rosas (Gerona), donde la vio José Quer, que incluso incluye un grabado de la planta (QUER, 1762). Estas referencias fueron recogidas posteriormente por Willkomm (WILLKOMM & LANGE, 1861). También es muy antigua una cita de las Baleares realizada por Buenaventura Serra y recogida por Colmeiro (SERRA, 1772; COLMEIRO, 1889). No obstante, no existe ningún pliego que confirme dichas citas, ni en el herbario de Willkomm, que se conserva en Coímbra, ni en los herbarios españoles, y no ha vuelto a ser mencionada por botánicos posteriores (CIRUJANO, 2011). Para más información sobre este género puede consultarse el trabajo de COOK & ÜRMIL-KÖNIG (1983) (Figs. 142 a 144).



Figura 142. *Stratiotes aloides*.

Figura 143. *Stratiotes aloides*.

Figura 144. Grabado de *Stratiotes aloides* incluido en la *Flora Española, o Historia de las plantas que se crían en España* (QUER, 1762).



Lagarosiphon major (Ridl.) Moss (*Elodea crispata* Hort.) es una hidrocharitácea nativa de África meridional que ha sido incluida en el Anexo II de especies exóticas con potencial invasor en España. Por el momento, no tenemos noticias de que se encuentre naturalizada en nuestro país.

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Plantas marinas sumergidas..... | 3. Halophila |
| – Plantas de aguas dulces continentales, sumergidas o flotantes | 2 |
| 2. Hojas adultas con forma de riñón o casi circulares, con pecíolo | 5. Hydrocharis |
| – Hojas adultas lanceoladas o elípticas, sin pecíolo | 3 |
| 3. Todas las hojas en la base | 6. Vallisneria |
| – Hojas opuestas o en grupitos que salen del mismo nivel en cada nudo a lo largo del tallo (verticiladas)..... | 4 |
| 4. Pétalos mucho mayores que los sépalos..... | 1. Egeria |
| – Pétalos menores o iguales que los sépalos | 5 |
| 5. Hojas en grupos de 3, ocasionalmente 4 en cada nudo; estambres 9 | 2. Elodea |
| – Hojas en grupos de 3-8 en cada nudo; estambres 3 | 4. Hydrilla |

1. Género *Egeria* Planch.

(Del griego *Ēgería* y del latín *Egeria* = Egeria, ninfa de la mitología romana que vivía en un arroyo en el bosque de Aricia, cerca de Roma, consejera y esposa de Numa, el segundo rey de Roma).

Hierbas perennes, sumergidas, estoloníferas, enraizadas, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas), polinización por insectos (entomófila). Tallos erectos, generalmente ramificados, que surgen de los nudos de los estolones. Hojas en grupitos que salen del mismo nivel en cada nudo a lo largo del tallo (verticiladas), sin pecíolo, lanceoladas, con los bordes finamente aserrados. Inflorescencia sin pedúnculo, situada en las axilas de las hojas superiores, la masculina con 1-5 flores, la femenina reducida a una sola flor. Flores unisexuales provistas de un tubo largo (hipanto). Sépalos pequeños, verdosos. Pétalos mucho mayores que los sépalos, blancos. Androceo con 9 estambres fértiles; filamentos mucho más largos

que las anteras. Gineceo con 3 carpelos; ovario con 1 estilo y 3 estigmas divididos en 3 o 4 lóbulos papilosos, rodeados por nectarios verdosos, que alternan con los estigmas. Fruto carnosito con pocas semillas. Semillas grandes, fusiformes, lisas (TALAVERA & GALLEGO, 2010).

Incluye dos especies: *Egeria densa* y *Egeria najas* Planch., ambas nativas del E de Sudamérica. En España solo se encuentra introducida la primera.

1. *Egeria densa* Planch.

(Del latín *densus* = denso, compacto, apretado, lleno de; por la disposición apretada de sus hojas).

Descripción

Hierbas perennes, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas). Tallos 40-80 cm, con entrenudos cortos, ramificados. Hojas 12-30 × 2-5 mm, en verticilos de 4-6, de más o menos lanceoladas hasta anchamente lineares, agudas, con el borde débilmente aserrado, con 1 nervio. Inflorescencia masculina con 1-5 flores; la femenina reducida a una sola flor, rodeadas por una bráctea (espata) más o menos cerrada; espata 8-15 mm, cilíndrica. Flores situadas en el fondo de la espata, con un tubo muy desarrollado (hipanto) de 25-75 cm, que alcanza la superficie del agua. Sépalos 3-4 × 2-3 mm. Pétalos 6-12 × 3,5-9 mm, ovados pero con la parte más ancha en el ápice o anchamente elípticos, blancos. Androceo con 9 estambres; filamentos más largos que las anteras; anteras 0,5-1,2 mm, ovadas, desiguales. Ovario con 1 estilo; estigmas divididos en 3 o 4 lóbulos papilosos. Fruto 7-9 × 0,3 mm, encerrado en la espata, con pocas semillas. Semillas 7-9 × 0,3 mm, con forma de huso, lisas (Figs. 145 a 147).

Hábitat

Lagunas permanentes, embalses charcas, estanques y cursos bajos de ríos, en aguas contaminadas ricas en nutrientes.



Figura 145. *Egeria densa*.



Figura 146. Formaciones de *Egeria densa* desarrolladas en el Ullal de l'Estany de Gandía (Valencia), en el año 1995.

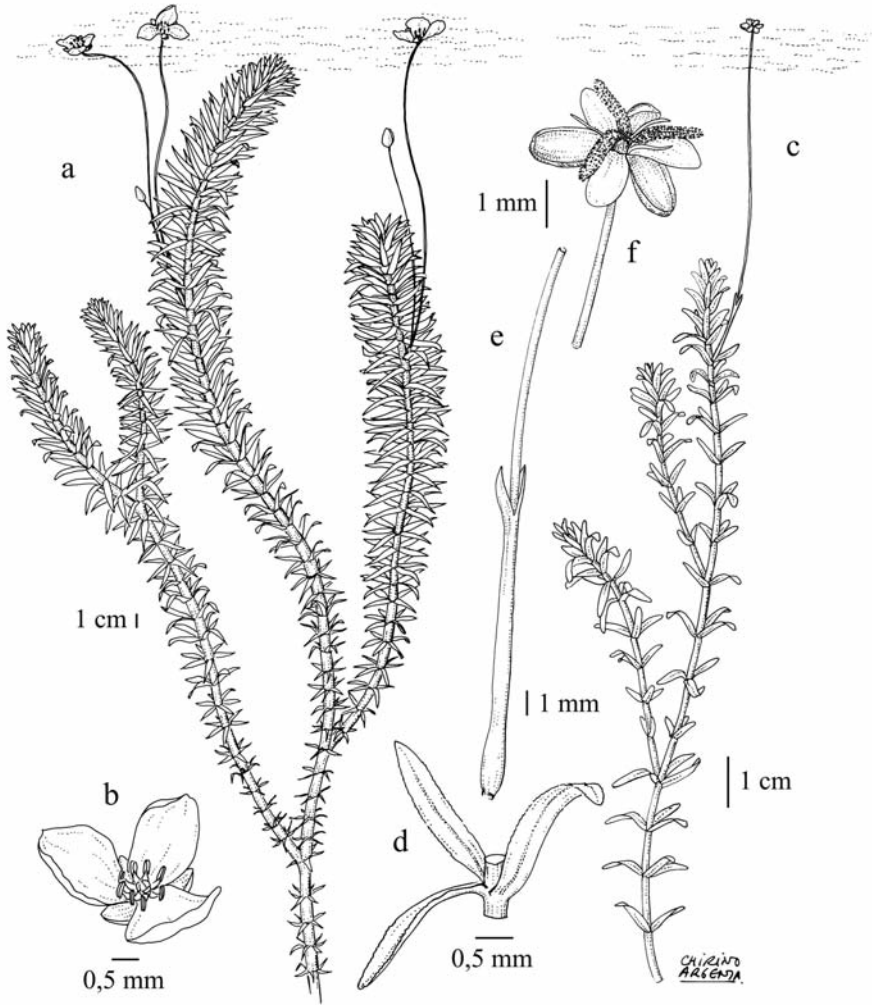


Figura 147. *Egeria densa*: a) aspecto; b) flor. *Elodea canadensis*: c) aspecto; d) detalle de un nudo con tres hojas; e) detalle de espata y parte del hipanto; f) flor.

Distribución

Planta originaria del E de Sudamérica (Brasil, Argentina y Uruguay), utilizada como ornamental en acuarios y estanques, e introducida y naturalizada en Chile, México, Norteamérica, Australia, Nueva Zelanda, Azores, y Europa, donde puede tener carácter invasor. En España se ha citado de Madrid, en el estanque del Retiro, donde era abundantísima, hoy desaparecida (CIRUJANO & al., 1995), Valencia (CIRUJANO & al., 1995), País Vasco (URRUTIA, 1999), en diversos ríos y humedales gallegos (PULGAR & IZCO, 2005; ROMERO, 2007), Alicante (SERRA & SOLER, 2007), Sevilla (GROS & al., 2009), Lérida (AYMERICH, 2012), y no hay que descartar su presencia en otros ecosistemas acuáticos.

Observaciones

La eutrofización de los ríos, charcas y embalses ha contribuido a la reciente expansión de esta planta invasora que es capaz de rellenar cauces y cubetas, y colonizar nuevos enclaves por su gran capacidad de reproducción vegetativa mediante fragmentación de los tallos. En Galicia, por ejemplo, se han diseñado recientemente planes específicos para su control (FAGÚNDEZ & BARRADA, 2007; CURT & al., 2010).

2. Género *Elodea* Michx.

(Del griego *heldēs* = pantanoso, que deriva a su vez de *hēlos* = pantano; en alusión al hábitat de esta planta).

Hierbas perennes, estoloníferas, sumergidas, enraizadas en los fondos de lagos y canales, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas), con polinización en la superficie del agua. Tallos erectos y poco ramificados, que se originan en los nudos de los estolones. Hojas opuestas o en grupitos que salen de un mismo nivel en cada nudo a lo largo del tallo (verticiladas), sin pecíolo, elípticas, con los bordes finamente aserrados. Inflorescencia casi sin pedúnculo, situada en las axilas de las hojas de las ramas superiores del tallo, reducida a una sola flor. Flores unisexuales, provistas de un tubo largo (hipanto). Sépalos pequeños y verdosos. Pétalos casi de igual longitud que los sépalos aunque con distinta anchura, blancos. Androceo con 9 estambres fértiles; filamentos mucho más cortos que las anteras. Gineceo con 3 carpelos; ovario con 1 estilo y 3 estigmas. Fruto carnosito, con pocas semillas. Semillas pequeñas, cilíndricas, lisas (TALAVERA & GALLEGO, 2010a).

Género constituido por 5 especies, *Elodea canadensis*, *Elodea potamogeton* (Bertero) Espinosa, *Elodea bifoliata* St. John, *Elodea nuttallii* (J.E. Planch.) St. John y *Elodea callitrichoides* (L.C.N. Rich.) Casp., nativas de las zonas templadas de América del Norte y templadas y subtropicales de Sudamérica (COOK & URMIKÖNIG, 1985). En España solo se encuentra introducida y naturalizada la primera, aunque *Elodea nuttallii* ha sido incluida en el *Catálogo español de especies exóticas invasoras* (BOE, 2011a; 2013).

1. *Elodea canadensis* Michx.

(Del término botánico *canadensis* = canadiense, del Canadá; **nombre vulgar**: broza de agua, peste de las aguas).

Descripción

Hierba perenne, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes. Tallos 12-50 cm, con entrenudos distanciados en la mitad inferior, más próximos en la superior, poco ramificados, a veces con raíces largas y simples en los nudos de las ramificaciones. Hojas 3-10 × 1,2-3,5 mm, las inferiores opuestas, las demás en verticilos de 3, ocasionalmente 4, elípticas, con margen débilmente aserrado, con un nervio central muy marcado. Inflorescencia sin pedúnculo o casi, reducida a una sola flor, con una bráctea (espata) en la base; espata 12-16 mm, cilíndrica o casi cilíndrica, con una escotadura en el ápice de 2 mm. Flores dispuestas en el fondo de la espata, con un tubo muy desarrollado (hipanto), las masculinas se escinden por el hipanto y ascienden a la superficie del agua donde se abren, las femeninas con un hipanto de 30-200 mm que alcanza la superficie del agua. Sépalos 1,2-2 × 1-2 mm, ovados o elípticos, verdosos. Pétalos casi de igual longitud que los sépalos, blancos. Androceo con 9 estambres, los 3 internos soldados por los filamentos; filamentos más cortos que las anteras; anteras de 2-3,5 × 2-2,5 mm, elípticas. Ovario con 1 estilo; estigmas de 3 × 0,3 mm con forma de lengua y con numerosas papilas agudas y rojizas. Fruto 6 mm, ovoide, con 3 o 4 semillas. Semillas 4-5 × 2-3 mm, cilíndricas, lisas (Figs. 147 a 149).

Hábitat

Lagunas, embalses, estanques y canales. Se desarrolla en ambientes acuáticos muy diferentes, preferentemente en aguas estancadas o con débil corriente, hasta los 2-3 m de profundidad. Se comporta como pionera en humedales degradados y coloniza aguas pobres o ricas en nutrientes, dulces o, incluso, salobres.



Figura 148. *Elodea canadensis*.

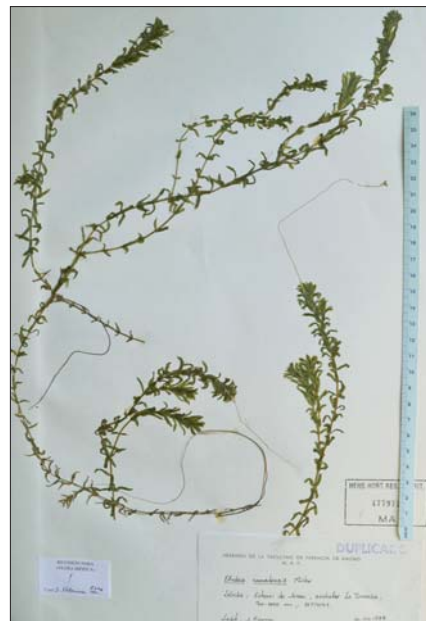


Figura 149. Pliego de *Elodea canadensis*.

Distribución

Planta nativa de América del Norte, utilizada como ornamental en estanques y acuarios, introducida y naturalizada en Europa, Australia y Nueva Zelanda. En España, donde no parece tener carácter invasor por el momento, se ha encontrado en las provincias de Alicante, Barcelona, Lérida, Guipúzcoa, Valencia y en las Islas Canarias.

3. Género *Halophila* Thouars

(Del griego *halós* = sal, y *phila* = amante, con afinidad por; por su tipo de hábitat salino).

Hierbas marinas enraizadas, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas) o en plantas diferentes (dideoicas), anuales o perennes, sumergidas. Rizomas rastreros con nudos enraizados provistos de 2 escamas, una recubriendo el rizoma y la otra recubriendo un corto tallo con hojas. Hojas en pares, sentadas o pecioladas, lineares u ovadas, con el borde liso o aserrado. Flores solitarias, unisexuales, que se desarrollan dentro de una bráctea (espata). Espata sentada, formada por 2 brácteas, que encierran generalmente 1 flor. Pétalos ausentes. Flores masculinas pedunculadas, estambres 3, sentados. Flores femeninas sin pedúnculo; ovario con la parte apical en forma de tubo; estilos 3-5, simples. Fruto ovoido o globoso, con cubierta externa membranosa. Semillas en número variable.

Género ampliamente distribuido por los mares tropicales y subtropicales, del que se han descrito unas 10 especies, de las cuales una se encuentra en España.

1. *Halophila decipiens* Ostenfel

Halophila baillonis Aschers.

(Del latín *decipiens* = engañoso; **nombre vulgar:** grama marina, hojitas de arena).

Descripción

Planta acuática marina, enraizada, con flores masculinas y femeninas en el mismo individuo (monoica). Rizoma delgado con una raíz en cada nudo. Escamas del rizoma y de los tallitos de 3-6 mm, con el margen liso o aserrado. Tallitos muy cortos, con 2 hojas. Hojas opuestas, oblongo-elípticas, con ápice más o menos redondeado, con la base en forma de cuña, con un nervio central aparente y varios nervios laterales, borde finamente aserrado, con pelos unicelulares en una o en las dos caras; limbo 10-15 × 3-6 mm; pecíolo 3-15 mm. Bráctea (espata) 3-4 mm, ovada, transparente, conteniendo 1 flor masculina y/o 1 fe-



Figura 150. Detalle de un pliego de *Halophila decipiens*.

menina. Flor masculina con 3 tépalos o segmentos de 1-2 mm, obtusos; 3 anteras de 1,6-2 mm. Flor femenina casi sentada, con un ovario de 1-2 mm, ovoide, prolongado en un tubo de 1-1,5 mm; estilos 3, de 2-6 mm. Fruto 2,5-3 × 2,3-2,5 mm, globoso o elipsoidal, con un pico de 0,5-1 mm; parte externa del fruto (pericarpo) membranosa, transparente. Semillas numerosas, de unos 0,3 mm de diámetro, globosas (PARTHASARATHY & al., 1988) (Figs. 150, 151).

Hábitat

Praderas laxas localizadas sobre substratos arenosos o arenoso-fangosos, con sedimentos que tienen un contenido variable de materia orgánica. Propia de ambientes abrigados de los vientos y de las corrientes, entre 15-40 m de profundidad (GIL RODRÍGUEZ & al., 2007).

Distribución

Especie pantropical. Océano Índico, Pacífico tropical, costa W del Atlántico (Florida, Bermudas) y Australia. En España se ha citado de las Islas Canarias (La Palma, Tenerife, Gran Canaria, La Gomera y El Hierro) (GIL RODRÍGUEZ & CRUZ SIMÓ, 1981; GOBIERNO DE CANARIAS, 2009).

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

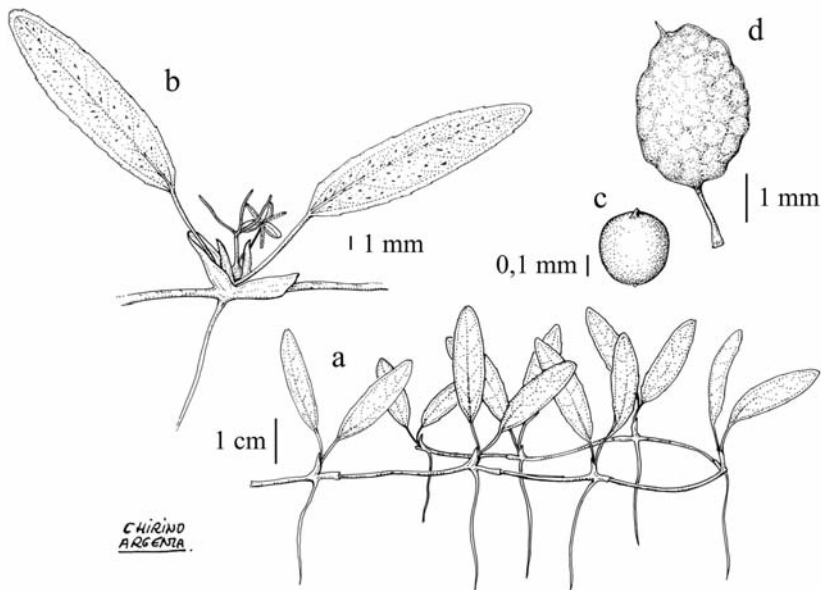


Figura 151. *Halophila decipiens*: a) aspecto; b) detalle de un nudo con hojas y flores; c) fruto; d) semilla.

4. Género *Hydrilla* L.C. Richard

(Dedicada a *Hydra*, serpiente mitológica del lago Lerna a la que mató Hércules, y del sufijo diminutivo *-illa*; por su aspecto y forma de crecimiento).

Plantas sumergidas, enraizadas, con yemas que protegen los brotes rudimentarios para que puedan pasar el invierno (hibernáculos). Flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas), ocasionalmente en plantas distintas (dioicas), con polinización en la superficie del agua. Tallos alargados, ramificados. Hojas lanceoladas o elípticas, sin pecíolo, en grupos de 3-8 en cada nudo, las inferiores opuestas. Flores unisexuales desarrolladas dentro de una pequeña bráctea (espata); las femeninas con largos pedúnculos (hipantos) que las llevan hasta la superficie; las masculinas se desprenden bajo el agua como un capullito globoso que flota y se abre en la superficie. Sépalos 3. Pétalos 3, menores o iguales que los sépalos. Estambres 3. Gineceo con 3 carpelos; ovario cilíndrico con 3 estigmas. Fruto cilíndrico con un número variable de semillas; semillas en forma de huso, lisas (COOK & LÜÖND, 1982).

Género constituido por una especie.

1. *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle

Hottonia serrata Willd.

Hydrilla angustifolia Hasskarl

Hydrilla ovalifolia L.C. Richard

Serpicula verticillata L. fil.

Vallisneria verticillata (L. fil.) Roxb.

[Del término botánico *verticillatus*, que deriva del latín *verticillus* (verticilo es el conjunto de tres o más de tres ramas, hojas, flores, etc., que están alrededor de un tallo a la misma altura); por la disposición de sus hojas].

Descripción

Hierbas sumergidas, enraizadas, sin hojas flotantes, anuales o perennes, con hibernáculos en forma de bulbillos de color marrón en la parte final de los estolones introducidos en el sedimentos, o de forma ovoide y color verde en las axilas o terminaciones de las ramas. Tallos estoloníferos, ramificados, de hasta 2 m de longitud, de sección circular. Hojas 12-20 × 2-4 mm, opuestas en la base, el resto en grupitos de 3-8 en los nudos del tallo, sentadas, de estrechamente lanceoladas a lineales, ápice agudo, nervio central muy marcado, margen aserrado, verdes. Flores unisexuales desarrolladas dentro de una espata situada en las axilas de las hojas, formada por 2 brácteas uni-



Figura 152. *Hydrilla verticillata*.

das, globosa, de 1,5 mm de diámetro, con unos apéndices agudos en la parte final. Flores masculinas que se liberan de la espata y se abren en la superficie; sépalos 3×2 mm, convexos, blanquecino-rojizos o marrones; pétalos 3, algo más cortos que los sépalos, muy estrechos, dirigidos hacia abajo, blanquecinos o rojizos; estambres 3, de 0,75 mm de longitud. Flores femeninas que surgen de la espata por un pedúnculo tubular (hipanto) de 5-100 mm que las lleva a la superficie; sépalos 3, ovados de unos 4 mm de longitud, transparentes, con venas blancas o rojizas; pétalos 3, más cortos y estrechos que los sépalos, transparentes, ocasionalmente con rayas rojizas; ovario con 3 carpelos y 3 estigma. Fruto 5-15 mm de longitud según el número de semillas, cilíndrico, liso o con un número variable de espinas de hasta 3 mm de longitud. Semillas de unos 2,5 mm, dispuestas en una sola fila, raramente más de 5, con forma de huso, lisas, marrones (Figs. 152, 153).

Hábitat

Especie con una amplitud ecológica grande. Vive preferentemente en los fondos de lagunas y canales, en aguas poco profundas, donde da lugar a densas formaciones, pero también coloniza aguas más profundas, hasta 7 m, en las que no alcanza la superficie. Coloniza tanto las aguas pobres en nutrientes (oligótrofas) como las eutrofizadas, dulces o ligeramente salobres. Se reproduce vegetativamente, de forma rápida, por fragmentación de los tallos.

Distribución

Planta subcosmopolita, al parecer originaria de las regiones templadas de Asia, introducida y naturalizada en numerosos países. En España solo ha sido citada de las Islas Canarias (Tenerife).

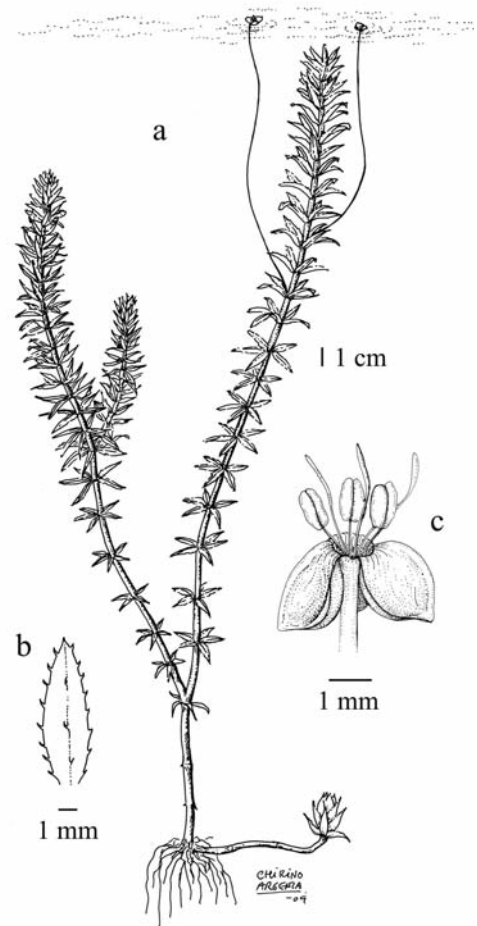


Figura 153. *Hydrilla verticillata*: a) aspecto; b) hoja; c) flor.

Observaciones

Está incluida en diferentes listas de especies invasoras y considerada de alto riesgo para los ecosistemas acuáticos que coloniza. Ha sido catalogada como la “perfecta hierba acuática invasora”. Se vende como ornamental y se usa en acuariofilia. Puede confundirse con *Elodea canadensis* y con *Egeria densa* (GARCÍA MURILLO & al., 2010).

5. Género *Hydrocharis* L.

(De las palabras griegas *hýdōr* = agua, y *cháris* = gracia, belleza; por la elegancia y belleza de la planta).

Hierbas perennes, estoloníferas, flotantes o enraizadas, con polinización por insectos (entomófila). Tallos constreñidos en los nudos de los estolones, de donde se originan un sistema radicular en cabellera, las hojas y las inflorescencias, y nuevos estolones que terminan en un bulbillo del que se desarrollará una nueva planta. Hojas todas basales, diferenciadas en un pecíolo y un limbo casi circular con forma de riñón. Inflorescencia masculina pedunculada, generalmente con 3 flores; la femenina sin pedúnculo, reducida a una sola flor. Flores unisexuales, pedunculada. Sépalos pequeños, elípticos, verdosos. Pétalos de mayor tamaño que los sépalos, ovados, blancos. Androceo con 9-12 estambres fértiles, y con varios estériles situados preferentemente en el centro, junto al ovario atrofiado; filamentos más largos que las anteras. Gineceo con 6 carpelos; estilos 6. Fruto carnosito, con numerosas semillas. Semillas pequeñas, con tubérculos espinulosos (COOK & LÖÜND, 1982a; TALAVEIRA & GALLEGU, 2010b).

El género *Hydrocharis* incluye tres especies: *Hydrocharis morsus-ranae* de Eurasia, *Hydrocharis dubia* (Blume) Backer, de las regiones cálidas de Asia y Australia, e *Hydrocharis chevalieri* (De Wild.) Dandy, de África central.

1. *Hydrocharis morsus-ranae* L.

(De las palabras latinas *morsus* = bocado, y *rana* = rana; **nombre vulgar**: corazones de agua, bocado de rana).

Descripción

Hierba perenne, flotante o enraizada, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioica). Estolones con nudos bulbosos de los que salen raíces, hojas, inflorescencias y nuevos estolones. Raíces en cabellera que pueden llegar hasta el substrato fangoso. Hojas con pecíolo de 20-120 mm y limbo de 11-47 mm, con forma de riñón o casi circular, con nerviación palmeada. Inflorescencia masculina pedunculada, generalmente con 3 flores; la femenina sin pedúnculo, reducida a una sola flor, rodeadas por una bráctea (espata); pedúnculo 10-50 mm; espata 11-17 mm, formada por brácteas libres hasta casi la mitad. Flores con pedúnculos de 23-70 mm, los de las flores femeninas más largos y de mayor diámetro que los de las masculinas. Sépalos 3-5 × 2-2,5 mm, elípticos, verdosos. Pétalos 10-15 mm, ovados, blancos, con la base amarilla. Androceo con 9-12 estambres, los internos estériles; fila-



Figura 154. *Hydrocharis morsus-ranae*.



Figura 155. Detalle de un hibernáculo de *Hydrocharis morsus-ranae*.

mentos estaminales más largos que las anteras; anteras ovadas. Ovario con 6 estilos. Fruto 10-15 × 15-17 mm, ovoide, carnoso, con numerosas semillas envueltas en mucílago. Semillas muy pequeñas, tuberculadas.

Hydrocharis morsus-ranae, al igual que numerosas hidrófitas perennes, presenta una activa multiplicación vegetativa. Ello facilita, una vez que la semilla ha originado un nuevo individuo, la rápida colonización del medio. En el caso de *Hydrocharis morsus-ranae*, la forma de multiplicación con más éxito se realiza mediante turiones e hibernáculos.

Los turiones son tallos especiales, situados en el extremo de los estolones, que acumulan sustancias de reserva y poseen un gran poder germinativo. Su aspecto morfológico difiere de los tallos ordinarios, ya que los entrenudos se han acortado y las hojas se han reducido a escamas.

Durante la primavera y verano la planta fabrica y desarrolla unas yemas, de aproximadamente 1 cm, denominadas hibernáculos, que en otoño se desprenden de la planta y, tras flotar un tiempo, caen al fondo y así pasan el periodo invernal. A finales del invierno “germinan” y dan lugar a una planta genéticamente idéntica a los parentales (GARCÍA MURILLO & al., 2000) (Figs. 154 a 157).

Hábitat

Orillas de lagunas, humedales, surgencias, pozas de ríos y arroyos, en aguas dulces, pobres en nutrientes (oligótrofas) e inundación permanente.

Distribución

Europa, W y centro de Asia, y NW de África (Argelia). Naturalizada en el SE de Canadá y NE de los Estados Unidos de América. En España su distribución ha quedado relegada a dos poblaciones que se localizan en la laguna de Begonte (Lugo) y en la laguna de El Hondón en el Parque Nacional de Doñana (Huelva) (GARCÍA MURILLO, 2000; GARCÍA MURILLO & al., 2000, 2004a).

Observaciones

Las primeras citas españolas de este macrófito acuático se remontan al siglo XVII. Refiere Cienfuegos en su *Libro de las legumbres* que ha encontrado “una planta que los autores llaman *Ranae morsus* en el río Duero mas debajo del puen-

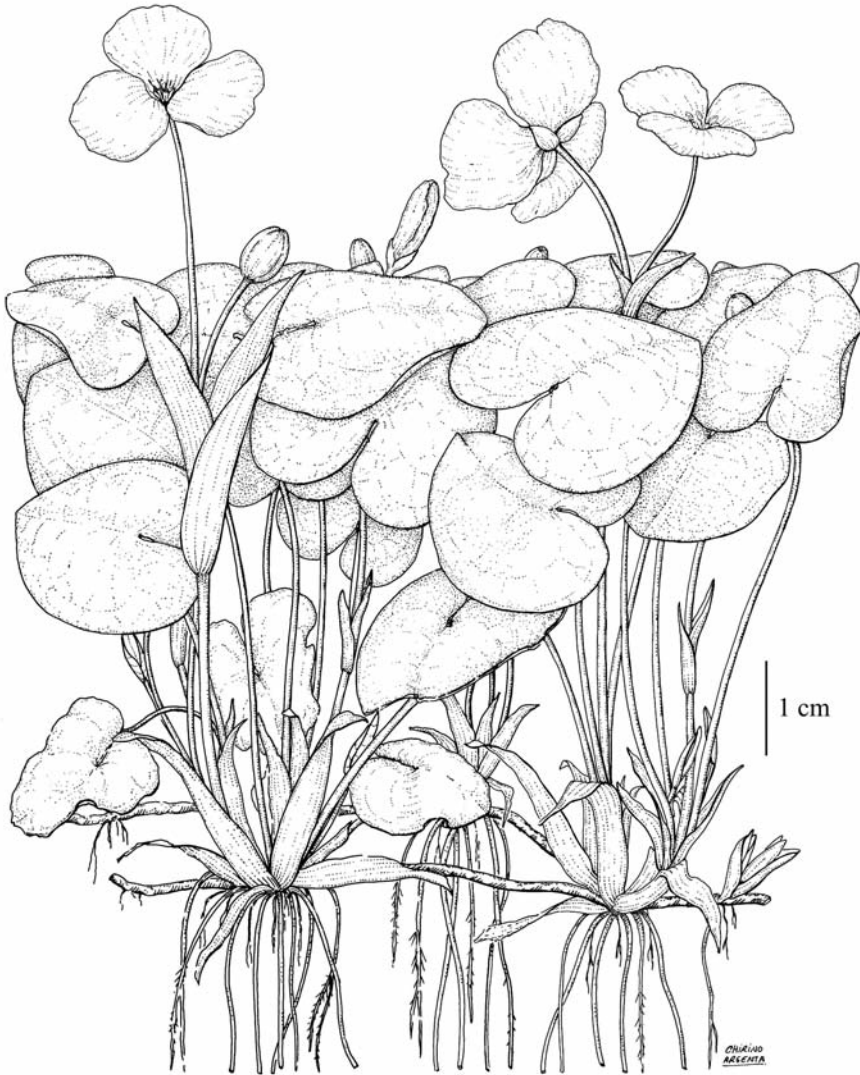


Figura 156. *Hydrocharis morsus-ranae*.



Figura 157. Poblaciones de *Hydrocharis morsus-ranae*, cerca de la laguna de El Hondón (Doñana, Huelva).

te de Almazán de la otra parte del lugar en un remanso que esta el agua como rebalsada y detenida aunque allí no le conocen uso alguno mas de impedir el curso del agua como las hobas espadañas y semejantes” (CIENFUEGOS, 1631). Después de esta cita soriana se indicó de Cataluña, en Montagut y desde Castelló de Ampurias hasta San Pedro Pescador en Gerona. En el centro peninsular se ha mencionado de los arroyos y balsas próximas al castillo de Guadalerzas, posiblemente en el río Bracea, a unos 18 km del pueblo toledano de Los Yébenes (QUER, 1784; COLMEIRO, 1889). Sus dos últimas poblaciones están seriamente amenazadas, sobre todo la que se localiza en Doñana, que cuenta con muy pocos ejemplares y está sometida a fuertes presiones derivadas del intenso pastoreo que el ganado vacuno ejerce en el enclave y de la competencia con la vegetación emergente que tiende a colonizar su hábitat.

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vascular española* (MORENO, 2008).

6. Género Vallisneria L.

[Dedicado a Antonio Vallisneri (1661-1730), médico y naturalista italiano natural de Toscana].

Hierbas perennes, estoloníferas, acuáticas, sumergidas, con polinización en la superficie del agua. Tallos muy poco desarrollados que se originan en los nudos engrosados de los estolones de los que salen raíces, hojas, inflorescencias y nuevos estolones. Hojas dispuestas todas en la base, linear-elípticas, con el ápice ligeramente aserrado, más o menos translúcidas, con varios nervios longitudinales conectados

entre ellos por nervios transversales muy finos. Inflorescencia pedunculada, la masculina con numerosas flores sobre un eje espadiciforme, la femenina reducida a una sola flor, con un largo pedúnculo espiralado. Flores unisexuales, sésiles, las masculinas se desprenden de la inflorescencia y suben a la superficie de agua. Sépalos 3, pequeños, verdosos. Pétalos ausentes en las flores masculinas y muy poco desarrollados en las femeninas, blanquecinos. Androceo con 1-3 estambres; filamentos más largos que las anteras. Gineceo con 3 carpelos; ovario con 1 estilo; estigmas 3, enteros. Fruto cilíndrico, parcialmente encerrado en una bráctea (espata), con numerosas semillas pequeñas (LOWDEN, 1982; TALAVERA & GALLEGO, 2010c).

Género constituido por unas 15 especies distribuidas por América del Norte, Antillas, Europa, África, Asia, Oceanía y Australia (LES & al., 2008). En España solo se ha citado una especie.

1. *Vallisneria spiralis* L.

(Del latín *spiralis* = espiral; por sus pedúnculos florales).

Descripción

Hierbas perennes, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas). Estolones con nudos tuberosos de los que salen raíces en cabellera, hojas, inflorescencias y nuevos estolones en cuyos nudos se organizan nuevas plantas. Hojas todas en la base, de 100-400 × 3-10 mm, linear-elípticas, obtusas, con el borde finamente aserrado, translúcidas, con 5-9 nervios paralelos. Inflorescencia femenina reducida a una sola flor, rodeada por una bráctea (espata) cilíndrica de 9-12 mm, con un pedúnculo de 350-750 mm, que llega hasta la superficie del agua, enrollado en espiral después de la fecundación. Inflorescencia masculina en espádice, rodeada por una espata de 3-4 mm, ovoide, con un pedúnculo recto de 40-50 mm. Flores sin pedúnculo, las masculinas muy pequeñas, las femeninas grandes. Sépalos 2-3 × 1-1,5 mm, agudos, los de las flores masculinas fuertemente cóncavos, desiguales, 2 más largos que el tercero, los de las femeninas elípticos, iguales. Pétalos 1,5-2 × 1-1,1 mm, a veces casi imperceptibles, blanquecinos. Androceo generalmente con 2 estambres parcialmente unidos por sus filamentos; filamentos 0,6-0,7 mm, algo más largos que las anteras, anteras globosas. Ovario situado en el fondo de la espata, tubo (hipanto) de unos 3 mm de longitud; estigmas 3, de 1 mm, anchamente lanceolados, papilosos en el ápice.



Figura 158. *Vallisneria spiralis*.

ce. Fruto 30-100 × 4 mm, cilíndrico, con numerosas semillas. Semillas 1,5-3 × 1,2-2 mm, con forma de pera estrecha, con abundantes papilas (Figs. 158, 159).

Hábitat

Lagunas, surgencias, humedales y márgenes de ríos de agua dulce. Muy utilizada en acuariofilia.

Distribución

Europa, África tropical y SE de Asia, introducida y naturalizada en Norteamérica. En España existe una cita antigua del bajo Guadalquivir cerca de Sevilla, atribuida a Willkomm (WILLKOMM & LANGE, 1861) que, a su vez, remite a las recolecciones de Boutelou, y que después fue repetida por Barras (BARRAS, 1897), pero no ha podido ser confirmada ni con algún pliego de herbario ni con citas posteriores. La procedencia de dos pliegos de *Vallisneria* —uno de Sevilla y otro de Cáceres— que se conservan en el herbario de la Facultad de Farmacia de Madrid no es fiable y, por tanto, no deben tenerse en cuenta (SORIANO GUARINOS & al., 1993). Descartada su presencia en el Guadalquivir, queda una cita del manantial o ullal valenciano del Romaní, en el término de Sollana, donde sí se encontró una población bien establecida cuyo origen se desconoce (SORIANO GUARINOS & al., 1993; CIRUJANO & al., 1995a). A esta referencia cierta hay que añadir la antigua cita de su cultivo en los jardines del monasterio de Montserrat en Barcelona (MARCET, 1945), y la más reciente de Curcó (2007), que la refiere —tomando referencias anteriores (BALADA & al., 1998; QUERAL & al., 1999)— como muy rara e introducida en el Delta del Ebro.

Recientemente, el equipo de la Dra. María A. Rodrigo Alacreu, de la Universidad de Valencia, la ha encontrado en la Albufera de Valencia e, incluso, han obtenido ejemplares a partir de semillas conservadas en los sedimentos de este marjal. No obstante, es necesario un estudio más detallado de estas poblaciones.

Observaciones

Las vallisnerias —al igual que *Hydrilla*— tienen un modo de polinización muy curioso. La planta masculina produce debajo del agua una inflorescencia rodeada por una bráctea (espata), provista de un pedúnculo corto. Esta inflorescencia, o espádice, contiene centenares de yemas florales, diminutas. Cuando llega el momento de la floración, el espádice se abre y los capullos quedan libres y ascienden a la superficie del agua gracias a una burbuja gaseosa encerrada en cada uno de ellos.

Al llegar a la superficie, las diminutas flores masculinas se abren. Los sépalos, al separarse, descansan sobre la superficie del agua, mientras los estambres se estiran hacia arriba. La flor masculina queda convertida en un barquito en miniatura, cargado de granos de polen, que será arrastrado por el agua. En las zonas en las que estas hierbas acuáticas eran o son abundantes (por ejemplo, en el río Negro de la Ciénaga de Zapata en Cuba, o en los Everglades de Florida), la superficie del agua quedaba cubierta por centenares de miles de estas diminutas flores, que eran visitadas por millones de insectos.

Pero, al mismo tiempo que sucede todo esto, del centro de las rosetas de las plantas femeninas surgen largos pedúnculos que en forma de espiral se elevan hasta la superficie del agua. La velocidad de crecimiento de estos pedúnculos es asombro-

sa y puede llegar a 2 cm/hora. Cada pedúnculo lleva en su extremo una flor femenina de 1 a 2 cm de longitud. Los tres sépalos de la flor se abren y dejan al descubierto 3 estigmas recubiertos de un fino vello. Ya solo queda que uno de los barquitos cargados de polen se encuentre con una flor para que se produzca la fecundación.

Una vez que la flor es fecundada, el pedúnculo que la sostiene se retira dando vueltas como las espirales de un sacacorchos y la flor desaparece dentro del agua, madurando el fruto junto a la planta madre (CAPOTE LLANO, 1984).

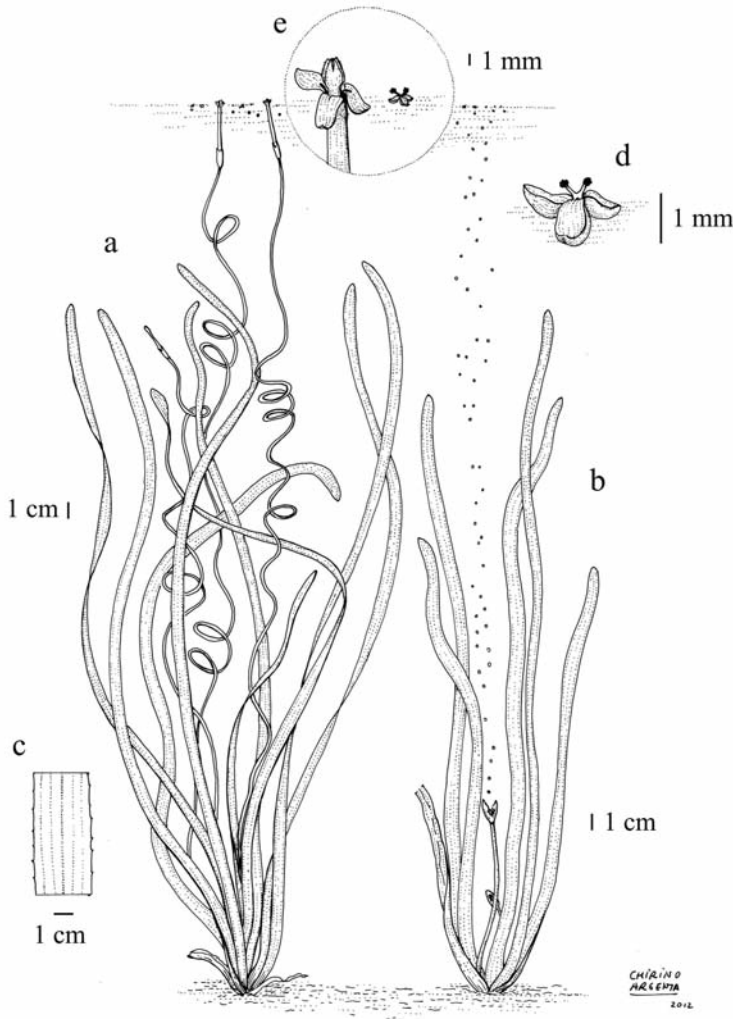


Figura 159. *Vallisneria spiralis*: a) planta femenina; b) planta masculina; c) detalle del borde aserrado de las hojas; d) flor masculina; e) detalle del ápice de la flor femenina y flor masculina en la superficie del agua.

X. Familia LEMNACEAE

Hierbas diminutas, flotantes o sumergidas, formadas por una o varias hojitas unidas temporalmente por un diminuto tallito, con o sin raíces. Hojitas redondeadas, elípticas, ovadas, lanceoladas, cilíndricas, cónicas o con forma de hoz (falcadas), con o sin nervios, verdes o rojizas, a veces con el tejido de la parte inferior engrosado con grandes espacios intercelulares aeríferos. Raíces, cuando están presentes, con una vaina o caliptra bien desarrollada que cubre el ápice. Inflorescencia dispuesta en el interior de una cavidad lateral o superior, formada por 1-2 flores masculinas y 1 femenina, rodeadas por una bráctea (espata). Cada flor masculina está constituida por 1 estambre; la flor femenina tiene 1 pistilo con un solo carpelo provisto de 1-7 rudimentos seminales. Fruto globoso, que se abre irregularmente. Semillas ovoides, lisas o con costillas.

Por sus reducidas dimensiones las flores, los frutos, y en muchos casos también los nervios de las hojitas son difíciles de ver, lo que dificulta su identificación.

Las diferentes especies de Lemnáceas se han utilizado como fuente de proteínas en alimentación animal, para la depuración de aguas por su capacidad para fijar metales pesados, como abono, en la medicina popular y como indicadores de la calidad del agua (LANDOLT & KANDELER, 1987).

Familia formada por cuatro géneros: *Spirodela*, *Lemna*, *Wolffia* y *Wolffiella*, y unas 34 especies, los tres primeros representados en la flora acuática española (LANDOLT, 1986).

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Hojitas sin raíces ni nervios | 3. Wolffia |
| – Hojitas con raíces y con nervios más o menos visibles | 2 |
| 2. Hojitas con 1 sola raíz; generalmente con 1-5 nervios | 1. Lemna |
| – Hojitas con 2-21 raíces; generalmente con 5-16 nervios | 2. Spirodela |

1. Género Lemna L.

(Del griego *lemna* = escama; por el aspecto de estas plantas).

Hojitas solitarias o en grupitos de 2-40, circulares, elípticas, obovadas o lanceoladas, a veces con pigmentos rojos en las células de la epidermis; cara superior con 1-7 nervios más o menos visibles; cara inferior con 1 o varias capas de tejido con grandes espacios aeríferos (aerénquima) que pueden dar a la hojita un aspecto hinchado o semigloboso. Raíz 1 por fronde; vaina que cubre el ápice (caliptra) recta o curva. Inflorescencia formada por 2 flores masculinas y 1 femenina, con una bráctea (espata). Ovario con 1-7 rudimentos seminales. Fruto globoso. Semillas con costillas longitudinales, rara vez lisas (GALÁN DE MERA, 2007).

Constituido por unas 13 especies, de las cuales 5 se encuentran en España.

1. Plantas sumergidas o cerca de la superficie; hojitas lanceoladas **4. L. trisulca**
- Plantas flotantes; hojitas elípticas o más o menos redondeadas **2**
2. Hojitas sin nervios visibles, hinchadas por su parte inferior **1. L. gibba**
- Hojitas con nervios más o menos visibles, con la cara inferior casi plana **3**
3. Hojitas con 3 nervios, redondeadas u ovadas **2. L. minor**
- Hojitas con 1 nervio, elípticas **4**
4. Hojitas de $1-2 \times 0,5-1$ mm; convexas por la cara superior; nervio que no alcanza el ápice **3. L. minuta**
- Hojitas de $1-3,2 \times 0,8-2$ mm; planas, nervio que alcanza el ápice **5. L. valdiviana**

1. *Lemna gibba* L.

(Del latín *gibbus* = giboso, que tiene giba o joroba; por su aspecto hinchado o globoso; **nombre vulgar:** lenteja de agua, lentejuela).

Descripción

Plantas flotantes. Hojitas $1,5-6,5 \times 1-4,5$ mm, de circulares a ovadas, hinchadas por su parte inferior por el desarrollo del tejido con grandes espacios aeríferos, sin nervios visibles. Raíces de hasta 9 cm, con la caliptra recta, redondeada en el ápice. Inflorescencia de 0,8-1 mm. Fruto $0,5-1 \times 0,3-1,2$ mm, con un ala de 0,2 mm de anchura. Semillas $0,7-0,9 \times 0,4-0,6$ mm, con 8-16 costillas y superficie reticulada (Figs. 160 a 162).

Hábitat

Lagunas, balsas, embalses, bordes de ríos y arroyos, canales y en otros tipos de humedales, en aguas estancadas o con débil corriente, dulces o algo salobres, ricas en nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno.

Distribución

Cosmopolita, en zonas cálidas y templadas de prácticamente todo el mundo, especialmente en países con estación seca, excepto en Australia. Ampliamente distribuida por toda la Península, Baleares y Canarias.

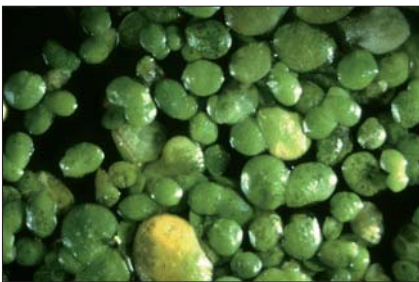


Figura 160. *Lemna gibba*.



Figura 161. Formaciones de *Lemna gibba* en Las Tablas de Daimiel (Ciudad Real).

Observaciones

Es un excelente indicador de aguas ricas en nutrientes (éutrofas). De las especies españolas de *Lemna* es la que tolera mayores grados de contaminación. Su presencia indica, por tanto, mala calidad del agua.

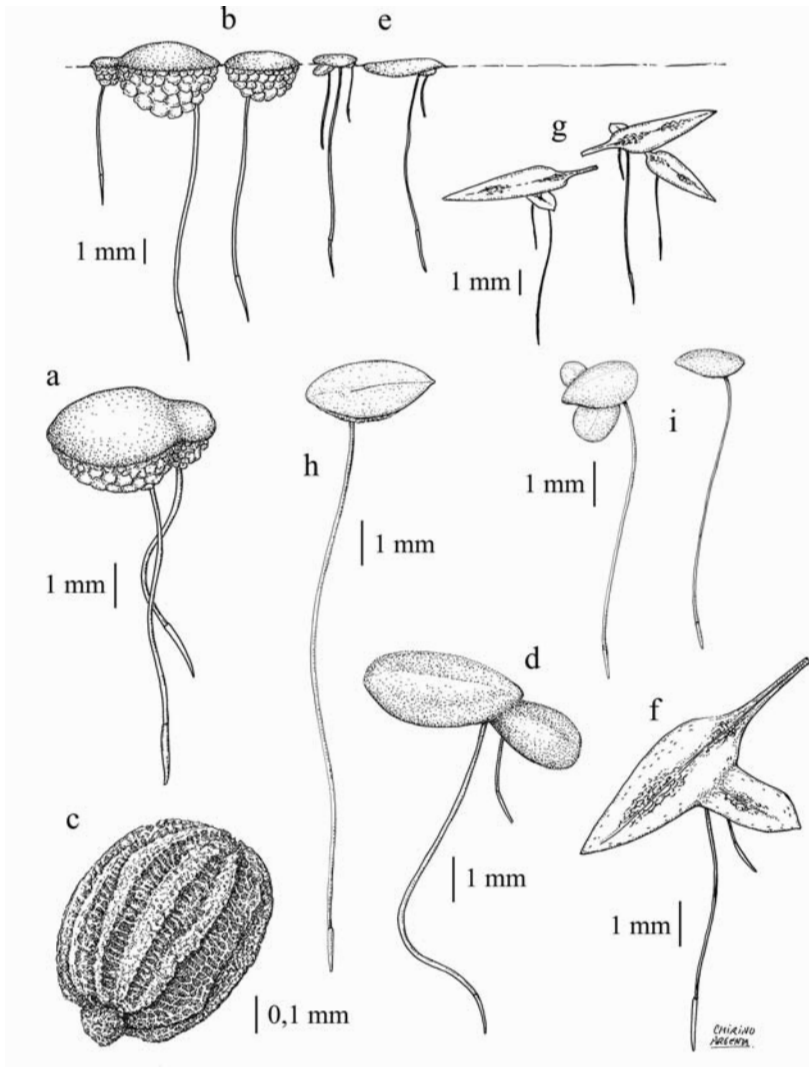


Figura 162. *Lemna gibba*: a) aspecto; b) situación en el agua; c) semilla. *Lemna minor*: d) aspecto; e) situación en el agua. *Lemna trisulca*: f) aspecto; g) situación en el agua. *Lemna valdiviana*: h) aspecto. *Lemna minuta*: i) aspecto.

2. *Lemna minor* L.

(Del latín *minor* = menor, más pequeño; por el tamaño de la planta; **nombre vulgar**: lenteja de agua, lentejuela).

Descripción

Plantas flotantes. Hojitas $1,5-5 \times 1-3,2$ mm, elípticas u ovadas, casi planas por su parte inferior, con 3-5 nervios más o menos visibles. Raíces de hasta 6 cm, con la caliptra recta, redondeada en el ápice. Inflorescencia $0,8 \times 1$ mm, rara vez presente. Fruto $0,8-1 \times 0,8-1,1$ mm, con un ala de $0,05-0,1$ mm de anchura. Semillas $0,7-1 \times 0,4-0,6$ mm, con 12-16 costillas y superficie reticulada (Figs. 162 a 165).



Figura 163. *Lemna minor*.

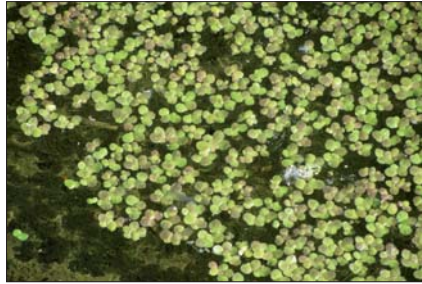


Figura 164. Poblaciones de *Lemna minor*.



Figura 165. Formaciones de *Lemna minor* en el lavajo de Las Lavanderas, en el término de Carpio (Valladolid).

Hábitat

Lagunas, charcas, balsas, bordes de ríos y arroyos, en ambientes estancados o con débil corriente, en aguas dulces o ligeramente salobres con un contenido variable de fósforo y nitrógeno.

Distribución

Cosmopolita. Amplia distribución por toda la Península, Baleares y Canarias.

Observaciones

Como en el caso de *Lemna gibba* necesita aguas con una cierta cantidad de fósforo para prosperar abundante, aunque sus requerimientos suelen ser algo menores. Según recopila Landolt, las concentraciones de fósforo óptimas para su crecimiento están comprendidas entre 0,4 y 8 mgP/l, en ambos casos aguas hiperéutrofas (LANDOLT, 1986). Por tanto, también es un indicador de aguas contaminadas. Al flotar en la superficie del agua, suele ser arrastrada por la acción del viento o por el propio movimiento del agua en los ríos y arroyos, de manera que en ocasiones puede encontrarse alejada de los puntos en los que se originó. Esto puede inducir a engaño cuando se trata de caracterizar la calidad del agua en la que se encuentra.

3. *Lemna minuta* Kunth

Lemna minuscula Herter

(Del latín *minutus* = diminuto, pequeño; por su tamaño; **nombre vulgar**: lenteja de agua).

Descripción

Plantas flotantes. Hojitas 1-2 × 0,5-1 mm, elípticas, convexas por la cara superior, planas por la inferior, con 1 nervio poco visible que no alcanza el ápice. Raíces hasta 1,5 cm, con la caliptra de 1 mm. Inflorescencia 0,2 × 0,4 mm, rara vez presente. Fruto 0,6-1 × 0,4-0,7 mm, sin alas. Semillas 0,5 × 0,3 mm, con 12-15 costillas (Figs. 162, 166 a 168).

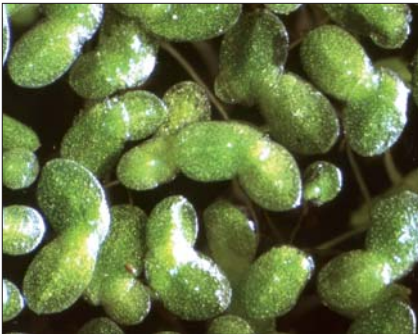


Figura 166. *Lemna minuta*.

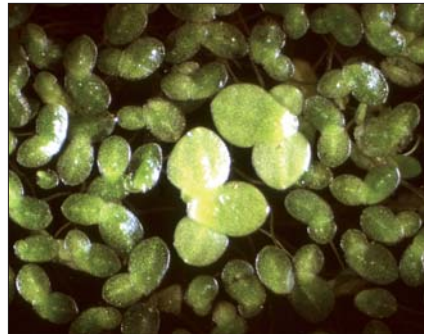


Figura 167. Comparación de los tamaños de *Lemna minor* (en el centro) y *Lemna minuta*.



Figura 168. Torrent del Barranc d'Algendar, en Menorca, donde se han localizado poblaciones de *Lemna minuta*.

Hábitat

Arrozales, charcas, balsas y remansos de ríos y arroyos, en aguas estancadas o con ligera corriente, desde mesótrofas a claramente eútrofas.

Distribución

Originaria de zonas templadas, tropicales y subtropicales de América. Introducida en Europa y Japón. Se encuentra de forma puntual en contados enclaves de Navarra y Baleares. De los barrancos menorquines de Cala (Porter) y d'Algendar (Ferrerries) se han citado buenas poblaciones de esta pequeña lenteja (FRAGA & al., 2003).

4. *Lemna trisulca* L.

(Del latín *tri* = tres, y *sulcus* = surco; rastros; por los tres nervios visibles en la parte superior de las hojitas).

Descripción

Plantas sumergidas que suben cerca de la superficie en la floración y la fructificación. Hojitas $2,5-15 \times 1-5$ mm, lanceoladas, con 3 nervios más o menos visibles.

Raíces de hasta 13 mm, con la caliptra de 0,5 mm, recta y aguda. Inflorescencia $0,8 \times 1$ mm, rara vez presente. Fruto $0,6-0,9 \times 0,7-1,2$ mm, con un ala de 0,1 mm de anchura. Semillas $0,5-1 \times 0,5-0,8$ mm, con 12-18 costillas (Figs. 162, 169, 170).

Hábitat

Ríos, arroyos, canales, charcas y otros humedales por lo general permanentes, con aguas limpias y transparentes. Más frecuente en enclaves con elevada proporción de bicarbonatos.

Distribución

América del Norte, Europa, Asia, N y E de África, Australia. Dispersa de forma puntual por la Península Ibérica. Esta lenteja era bastante más frecuente en el pasado cuando la calidad del agua de nuestros humedales y ríos no estaba tan deteriorada.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2006, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vascular española* (MORENO, 2008).



Figura 169. *Lemna trisulca*.



Figura 170. En el Marjal de Pego Oliva se encontraban, en 1995, poblaciones de *Lemna trisulca*. A la izquierda, aspecto general del río Bullent.

5. *Lemna valdiviana* Phil.

(De *Valdivia*, ciudad del S de Chile situada en la región de Los Ríos).

Descripción

Plantas flotantes. Hojitas $1-3,2 \times 0,8-2$ mm, elípticas, planas, con 1 nervio más o menos visible que termina en una pequeña punta o mucrón. Raíces de hasta 1,5 cm, con la caliptra de 1 mm, recta o ligeramente arqueada, aguda. Inflorescencia $0,8 \times 1$ mm, rara vez presente. Fruto $1-1,3 \times 0,7-0,9$ mm, sin alas. Semillas $0,5-0,8 \times 0,3-0,6$ mm, con 15-29 costillas (Figs. 162, 171).

Hábitat

Aguas estancadas, mesotróficas.

Distribución

Originaria de regiones templadas, tropicales y subtropicales de América. Introducida en España, solo se conoce de una localidad (Cantabria, Ría de Noja; GALÁN DE MERA & al., 2006).



Figura 171. Formaciones de *Lemna valdiviana*.

2. Género *Spirodela* Schleid.

(Del griego *spira* = enrollamiento, espiral, y *dēlos* = visible, aparente).

Hojitas solitarias o formando grupos de 2-5, elípticas o con forma de riñón; cara superior con 3-20 nervios visibles; cara inferior de color rojo oscuro, con varias capas de tejido aerífero que aumentan el grosor de la hojita, pero que no llega a ser semiglobosa. Raíces 2-21 por hojita, cubiertas en la base por una escama semicircular; caliptra recta o curvada, aguda, rara vez obtusa. Inflorescencia formada por 2 flores masculinas y 1 femenina, con una bráctea que la rodea (es-pata). Ovario con 1-4 rudimentos seminales. Fruto globoso, alado hacia el ápice. Semillas con costillas longitudinales (LANDOLT, 1986; GALÁN DE MERA, 2007a).

El género *Spirodela* está constituido por 4 especies, *Spirodela polyrrhiza*, *Spirodela punctata*, *Spirodela intermedia* W. Koch y *Spyrodela sichuanensis* M.G. Liu & K.M. Xie, las 2 primeras presentes en España.

1. Hojitas 2-10 × 1,2-9 mm, por lo general con 7-16 nervios, con una mancha rojiza en el centro de la cara superior; más de 7 raíces por hojita **1. S. polyrrhiza**
- Hojitas 2,1-3,5 × 1-2 mm, por lo general con 5-7 nervios, sin mancha rojiza en la cara superior; menos de 7 raíces por hojita **2. S. punctata**

1. *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.

Lemna polyrrhiza L.

(Del griego *poly* = mucho, y *rhiza* = raíz; por sus muchas raicillas).

Descripción

Plantas flotantes. Hojitas 2-10 × 1,2-9 mm, de circulares a ovadas, más o menos gruesas; cara superior por lo general con 7-16 nervios, con una mancha rojiza en el centro. Raíces 8-21 por hojita, de hasta de 35 mm; caliptra 1-1,8 mm. Inflorescencia 0,8 × 0,6 mm. Fruto 1-1,5 × 1-1,5 mm, con ala de 0,1 mm de anchura. Semillas 0,7-1 × 0,6-0,7 mm, con 12-20 costillas (Figs. 172, 173).

Hábitat

Aguas estancadas ricas en nutrientes (éutrofas). Es la lenteja de agua que tolera y necesita mayores concentraciones de fósforo disuelto en el agua para tener un crecimiento óptimo (LANDOLT & KANDELER, 1987).

Distribución

Prácticamente cosmopolita, aunque más rara en algunos países que en otros. En España se encuentra de forma puntual en diversos enclaves situados por el centro, W peninsular y Cataluña.



Figura 172. *Spirodela polyrrhiza*.

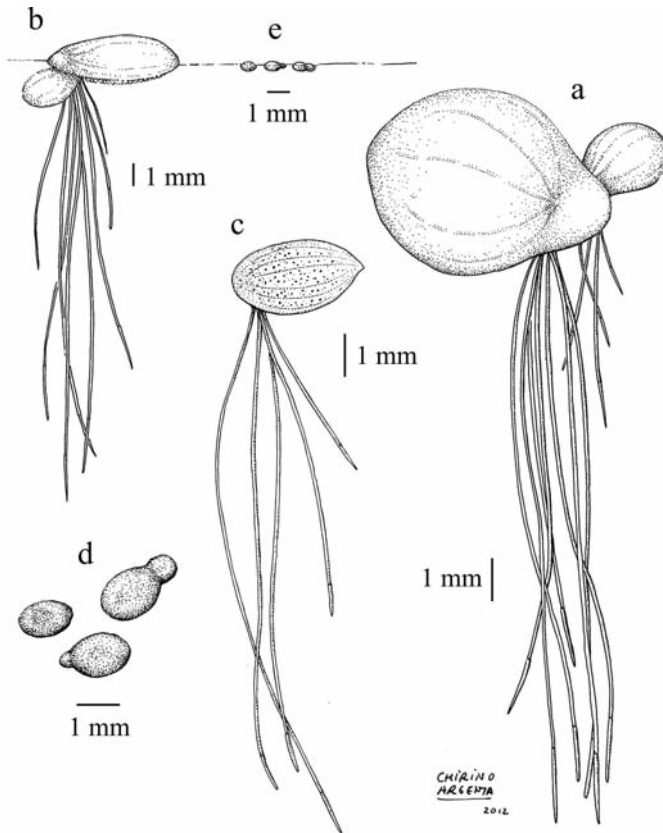


Figura 173. *Spirodela polyrrhiza*: a) aspecto; b) situación en el agua. *Spirodela punctata*: c) aspecto. *Wolffia arrhiza*: d) aspecto; e) situación en el agua.

2. *Spirodela punctata* (G. Mey.) C.H. Thomps.

Lemna punctata G. Mey.

(Del latín botánico *punctatus* = punteado, con hoyuelos).

Descripción

Plantas flotantes. Hojitas $2,1-3,5 \times 1-2$ mm, de ovadas a elípticas, casi planas; cara superior por lo general con 5-7 nervios, sin mancha rojiza en el centro. Raíces 2-7 por hojita, hasta de 16 mm; caliptra de 1,2-2 mm. Inflorescencia $0,8 \times 0,6$ mm. Fruto $0,8-1 \times 1-1,2$ mm, con ala de 0,1 mm de anchura. Semillas $0,8-1 \times 0,5-0,6$ mm, con 10-15 costillas (Figs. 173, 174).

Hábitat

Aguas estancadas ricas en nutrientes (éutrofas).

Distribución

Repartida por casi todo el mundo, aunque es más frecuente en Norteamérica, E de Asia, S de África y Australia. En España solo se conoce de la Laguna Primera de Palos de la Frontera, en la provincia de Huelva (GALÁN DE MERA & al., 2006).

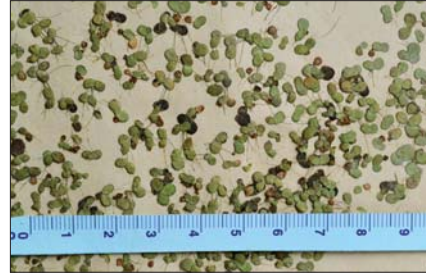


Figura 174. Detalle de un pliego de *Spirodela punctata*.

3. Género *Wolffia* Horkel ex Schleid.

[Dedicado a Johann Friedrich Wolff (1778-1806), médico, botánico y entomólogo alemán].

Hojitas flotantes o sumergidas, por lo general solitarias, ovoides, elipsoidales, cilíndricas o cónicas, a veces convexas por la cara superior, con parénquima grueso por la inferior, sin tejido aéreo, en ocasiones con pigmentos de color pardo en las células de la epidermis. Sin raíces. Inflorescencia formada por una flor masculina y otra femenina, sin bráctea que la proteja (espata). Ovario con 1 rudimento seminal. Fruto globoso, sin alas. Semillas lisas o finamente reticuladas (LANDOLT, 1986; GALÁN DE MERA, 2007b).

Incluye 9 especies, con un solo representante en la flora acuática española.

1. *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm.

Lemna arrhiza L.

Wolffia michelii Schleid.

(Del griego *a* = prefijo privativo, y *rhiza* = raíz; sin raíz).

Descripción

Hojitas $0,5-1,5 \times 0,4-1,2$ mm, ovoides, convexas por ambas caras, de color verde intenso, brillantes, punteadas con pequeñas papilas que producen yemas que se separan y facilitan la multiplicación vegetativa, ya que estas plantas florecen muy ocasionalmente. Inflorescencia ubicada en una pequeña cavidad de $0,1 \times 0,2$ mm, localizada en la zona basal de la superficie de la hojita. Fruto $0,5$ mm de anchura, globoso. Semillas $0,2-0,5 \times 0,3-0,4$ mm, finamente reticuladas (Figs. 173, 175, 176).

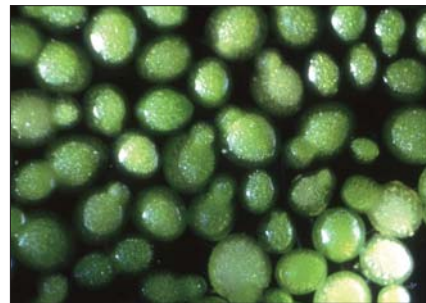


Figura 175. *Wolffia arrhiza* es la planta con flores más pequeña de la flora acuática española.



Figura 176. *Wolffia arrhiza* (0,6 mm), *Lemna minor* (hojitas de 3-4 mm), algunos ejemplares de *Azolla filiculoides* (6 mm) y hojas de *Hydrocharis morsus-ranae* (22-36 mm).

Hábitat

Lagunas, charcas y balsas con aguas ricas en nutrientes (éutrofas).

Distribución

Regiones tropicales, subtropicales y templadas de Europa, Asia, África y Brasil. Dispersa por el W y SW de la Península Ibérica y Canarias.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

XI. Familia LENTIBULARIACEAE

Incluye hierbas anuales o perennes, terrestres, acuáticas o epífitas en especies que no son españolas, carnívoras, cubiertas de glándulas y pelos glandulíferos o con vesículas que atrapan partículas, protozoos, microcrustáceos, etc., denominadas utrículos. Raíces frecuentemente inexistentes. Hojas en roseta basal o a lo largo del tallo, simples e indivisas o divididas, a veces con diferentes formas. Flores bisexuales, solitarias o en inflorescencia situada al final del tallo, bracteadas; brácteas inferiores generalmente sin flores (escamas). Cáliz con 2-5 sépalos libres o más o menos soldados, persistente. Corola con 2 labios, por lo general con un espolón, más raramente con una pequeña bolsita obtusa (giba); labio superior entero o con 2 lóbulos, raramente con 3 o 4 lóbulos; labio inferior entero o con 2-5 lóbulos. Estambres 2, insertos en la base de la corola. Ovario con 2 carpelos soldados. Fruto en cápsula, generalmente con varias semillas, que se abre de forma irregular por 2-4 valvas o por poros, más raramente indehiscente y con una sola semilla. Semillas muy pequeñas (PAIVA & VELAYOS, 2001).

Familia de distribución cosmopolita, con unas 270 especies incluidas en los géneros *Utricularia*, *Pinguicula* y *Genlisea*. Los dos primeros están presentes en la flora española, *Utricularia* con 4 especies acuáticas, y *Pinguicula* con 9 especies propias de roquedos rezumantes, zonas turbosas y prados húmedos.

1. Género *Utricularia* L.

(Del latín *utriculus*, diminutivo del latín *uter* = odre; en alusión a las vesículas o utrículos tan característicos de estas plantas).

Hierbas anuales o perennes, acuáticas. Tallos no siempre diferenciados, modificados con función de raíces, de hojas y de vesículas (utrículos), que se disponen sobre una estructura principal estolonífera; utrículos especializados en la captura de pequeños organismos, globosos, provistos de un pequeño pedúnculo, con una apertura apical o lateral provista de finísimos apéndices o pelillos más o menos ramificados. Órganos foliares (hojas) divididas, muy finas. Flores en racimo o más raramente con 1 o 2 flores, rara vez solitarias; pedúnculo de la inflorescencia emergente, generalmente simple, fino, erecto, provisto de brácteas y bractéolas; pedunculitos de las flores generalmente cortos. Cáliz bilobulado. Corola provista de un espolón o más raramente de una giba, amarilla, a veces blanquecina. Fruto en cápsula globosa, con semillas muy pequeñas, circulares o prismáticas, más o menos aladas (TAYLOR, 1989; PAIVA, 2001).

Género integrado por unas 214 especies, que se distribuyen principalmente por los trópicos, aunque algunas alcancen las regiones templadas y las zonas árticas.

Las utricularias están consideradas por muchos autores como las plantas carnívoras que poseen los mecanismos más perfeccionados para la captura de sus presas. Suelen vivir en lagunas, charcas y turberas y, al igual que las especies del género *Ceratophyllum*, flotan libremente en el agua y carecen de raíces. El aparato de caza está constituido por unas pequeñas vejigas denominadas utrículos, que tienen un tamaño de unos pocos milímetros y están unidas a las hojas o al tallo por un pequeño pedúnculo.

En general, los utrículos tienen forma más o menos redondeada y están comprimidos lateralmente. Presentan un orificio de entrada, alrededor del cual se disponen varios pares de largos pelos, algunos de ellos ramificados. En esencia los utrículos son dos láminas que se presionan entre sí, con lo que logran un cierre perfecto. En el interior del utrículo existe una presión negativa, debido a que las células de la pared son capaces de bombear agua hacia el exterior continuamente. Los pelos del orificio del utrículo son muy sensibles y al menor roce, con un pequeño crustáceo u otro animalillo que forme parte del plancton, se activan y permiten que el agua entre originando una pequeña corriente que arrastra la presa hacia el interior del utrículo. Al llenarse este de agua, la puerta vuelve a cerrarse herméticamente. El tiempo que la puerta permanece abierta es solo de una fracción de segundo, pero se requiere una media hora para que las células de la pared del utrículo, mediante su trabajo de extraer el agua, puedan restablecer la presión negativa y la trampa esté nuevamente lista para captar otra presa. Las glándulas digestivas que existen en la superficie interna de las paredes dan cuenta de las víctimas (CAPOTE LLANO, 1984).

Esta adaptación se debe a que, en general, las utricularias suelen vivir en medios acuáticos en los que el nitrógeno es un elemento escaso. Si sacamos del agua un ejemplar de *Utricularia* y prestamos atención, podremos escuchar un débil crepitar. Son las puertas de los utrículos que se abren de pronto al descompensarse la presión externa e interna.

Por la forma y el color de los utrículos puede conocerse la fase de actividad en la que se encuentran. Antes de la captura de la presa, presentan aspecto deprimido a causa de la presión negativa, y una coloración rojiza. Esta se debe a la presencia de antocianinas, un pigmento que tiene la particularidad de cambiar de color según sea el pH del medio, correspondiendo los tonos rojizos, violetas y azules, a las fases ácidas, neutras y básicas, respectivamente. Cuando el utrículo no ha digerido el alimento, existe en el interior un exceso de ácido benzoico (que sería el homólogo del ácido clorhídrico en el estómago de los humanos) y determina la coloración rojiza. Por otra parte, debido a que el ácido benzoico se neutraliza durante el proceso de digestión de las proteínas animales, la antocianina vira hacia el azul y el utrículo toma una coloración violácea o azulada (CAPOTE LLANO, 1984).

En la época invernal las plantas quedan reducidas a turiones que permanecen en el fondo de las lagunas y humedales. En primavera estos turiones crecen y se desarrollan los tallos, de donde parten los pedúnculos florales.

La alteración y destrozo continuado de sus hábitats han hecho que algunas de estas especies se incluyan en diversas listas y catálogos de plantas amenazadas.

1. Labio superior de la corola tan largo o casi tan largo como el inferior; utrículos menores de 1,5 mm; cápsula que se abre en dos valvas; semillas discoidales, aladas **2. U. gibba**
- Labio superior de la corola más corto que el inferior; utrículos mayores de 1,5 mm; cápsula con apertura circular; semillas prismáticas, con aristas estrechamente aladas 2
2. Corola menor de 10 mm, gibosa **3. U. minor**
- Corola mayor de 10 mm, con espolón 3
3. Pedúnculo floral generalmente con 1-2 escamas; pedunculitos de las flores de 15-30 mm de longitud; márgenes del labio inferior de la corola dispuestos por lo general de forma horizontal **1. U. australis**
- Pedúnculo floral generalmente con 2-5 escamas; pedunculitos de las flores 6-14 mm; márgenes del labio inferior de la corola siempre dirigidos hacia abajo **4. U. vulgaris**

1. *Utricularia australis* R. Br.

Utricularia neglecta Lehm.

(Del latín *australis* = austral, meridional, del Sur; porque fue descrita de Australia).

Descripción

Hierbas perennes, sumergidas y flotantes. Tallos de casi 1 mm de diámetro, numerosos, muy divididos, con los segmentos lineares. Hojas 8-20 mm, numerosas, ramificadas hacia la base en 2 segmentos que se dividen generalmente 1-2 veces; utrículos 2-3,5 mm de diámetro, ovoides, provistos de un pedunculito, con apertura la-



Figura 177. Detalle de los utrículos de *Utricularia australis*.

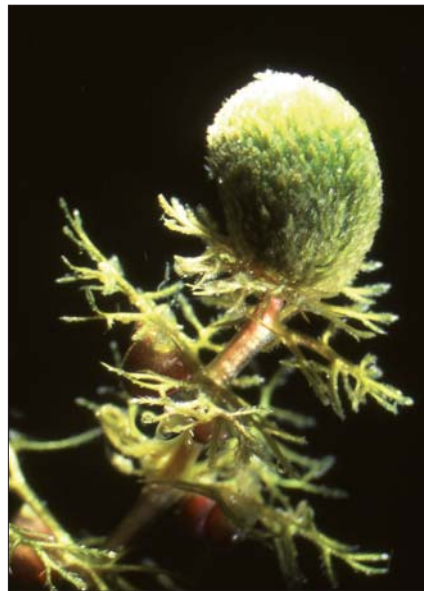


Figura 178. Hibernáculo de *Utricularia australis*.



Figura 179. Detalle de las flores de *Utricularia australis*.



Figura 180. Formaciones sumergidas de *Utricularia australis*.

teral o basal y con 2 apéndices o pelillos más o menos ramificados, o sin apéndices. Inflorescencias en racimo, con 2-8 flores; pedúnculo de la inflorescencia emergente, de 10-30 cm, erectos, inclinados en la floración, escamas generalmente 1-2; pedunculitos de las flores 15-25 mm, más o menos erectos, recurvados tras la floración, brácteas de la base del pedunculito floral 4-4,5 × 2-3 mm, con las puntas de la base más o menos redondeadas (auriculadas). Cáliz 3-4 mm; labios anchamente oblongos o circulares, ligeramente diferentes, el inferior con una entalladura en el ápice (emarginado). Corola 13-20 mm, amarilla, con estrías rojizas; labio superior más o menos ovado; labio inferior elíptico, entero, con márgenes dispuestos por lo general de forma horizontal; espolón 6-8 mm, obtuso. Cápsula 3,5-4 mm de diámetro, globosa. Semillas prismáticas, de aristas ligeramente aladas (Figs. 177 a 181).

Hábitat

Aguas estancadas o con ligera corriente, por lo general dulces. Vive en aguas distróficas (pobres en sustancias disueltas aprovechables para la nutrición, ricas en ácidos húmicos derivados de la descomposición vegetal que contribuyen a la acidificación del medio), pero también se encuentra en aguas pobres en nutrientes (oligótrofes), transparentes y con pH alto por tener elevadas concentraciones de carbonatos disueltos.

Distribución

Regiones tropicales y templadas. Aunque era planta frecuente en diversos humedales peninsulares, la contaminación, la eutrofización y la desecación de muchos de ellos [Las Tablas de Daimiel (Ciudad Real), laguna de Cospeito (Lugo), Doñana (Huelva), laguna del Taray de Las Mesas (Cuenca), etc.] han esquilado un buen número de poblaciones.

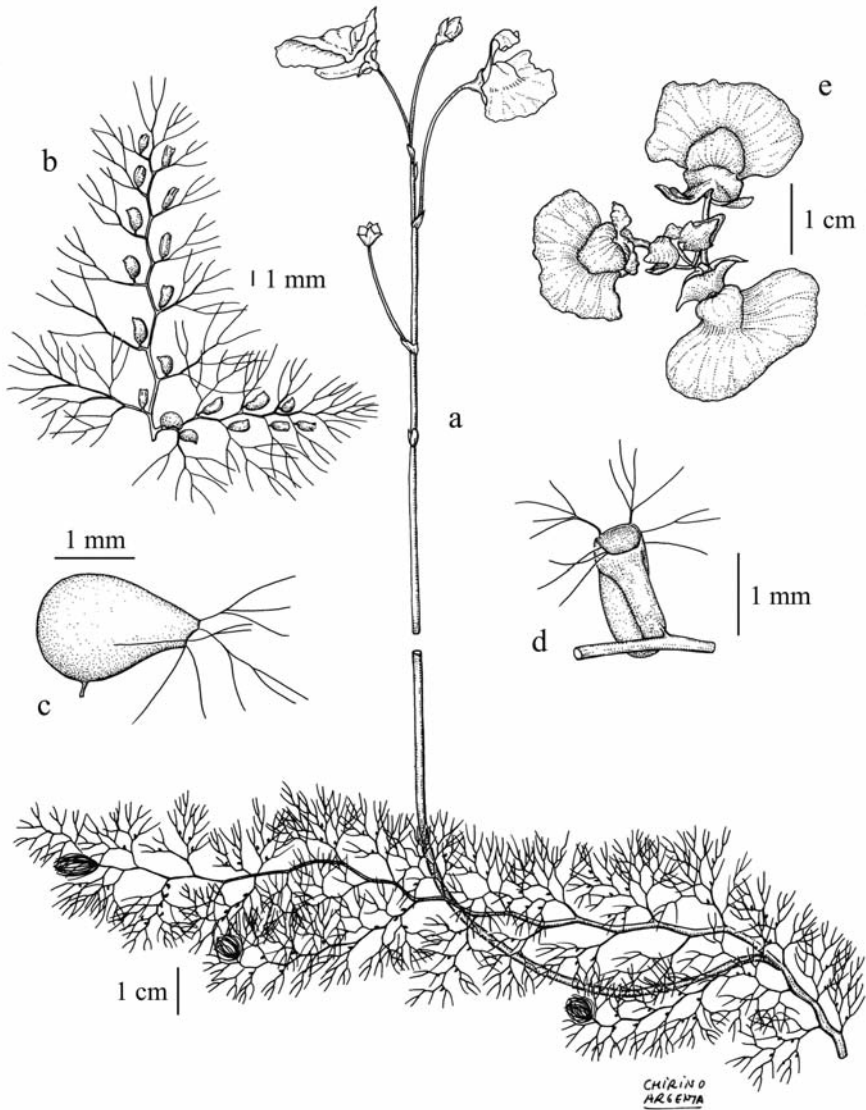


Figura 181. *Utricularia australis*: a) aspecto; b) hojas; c, d) detalles de las vesículas captadoras de presas (utriculos); e) flores.

2. *Utricularia gibba* L.

Utricularia exoleta R. Br.

Utricularia gibba subsp. *exoleta* (R. Br.) P. Taylor

(Del latín *gibbus* = giboso, que tiene giba o joroba; por su espolón).

Descripción

Hierbas anuales o perennes, sin raíces, con la parte vegetativa que flota bajo la superficie del agua. Tallos de 0,7 mm de diámetro, muy ramificados. Hojas 5-15 mm, muy divididas, con segmentos capilares; utrículos 0,8-1,5 mm de diámetro, ovoides, provistos de un pedunculito, con apertura lateral y con 2 apéndices o pelillos más o menos ramificados. Inflorescencia en racimo, generalmente con 2 flores, ocasionalmente 3; pedúnculo de la inflorescencia emergentes, de 1,5-10 cm, erecto, generalmente sin escamas; pedunculitos de las flores 1,2-2 mm, brácteas de la base del pedunculito floral 0,5-1 × 0,5 mm, no auriculadas. Cáliz 1,5-2 mm, con 2 lóbulos separados casi hasta la base. Corola 5-10 mm, amarilla, con estrias rojizas; labio superior ovado o casi circular, entero o con 3 lóbulos; labio inferior por lo general más corto, no lobulado, circular o elíptico; espolón cónico. Cápsula 2-3 mm de diámetro, globosa, que se abre en dos valvas. Semillas discoidales, con ala más o menos ancha (Figs. 182, 183).



Figura 182. Detalle de la flor de *Utricularia gibba*.

Hábitat

Pequeños humedales sobre arenas litorales coronadas por sedimentos turbosos.

Distribución

Debido a que la identidad de esta especie no está muy clara, no hay acuerdo acerca de su área de distribución. Se ha indicado en el Mediterráneo occidental (Portugal y España), N de África, Israel, y algunos autores extienden su área de distribución por el centro de África, S de Asia y Australia. En España se ha recolectado en humedales litorales de la provincia de Huelva. En la actualidad han desaparecido casi la totalidad de las poblaciones de estos lugares, y su existencia ya solo se conoce de algunos enclaves onubenses (laguna de Las Madres, arroyo de La Rocina, Cartaya), pero estas poblaciones tienen muy pocos ejemplares y, por tanto, son altamente vulnerables (GARCÍA MURILLO, 2000a).

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

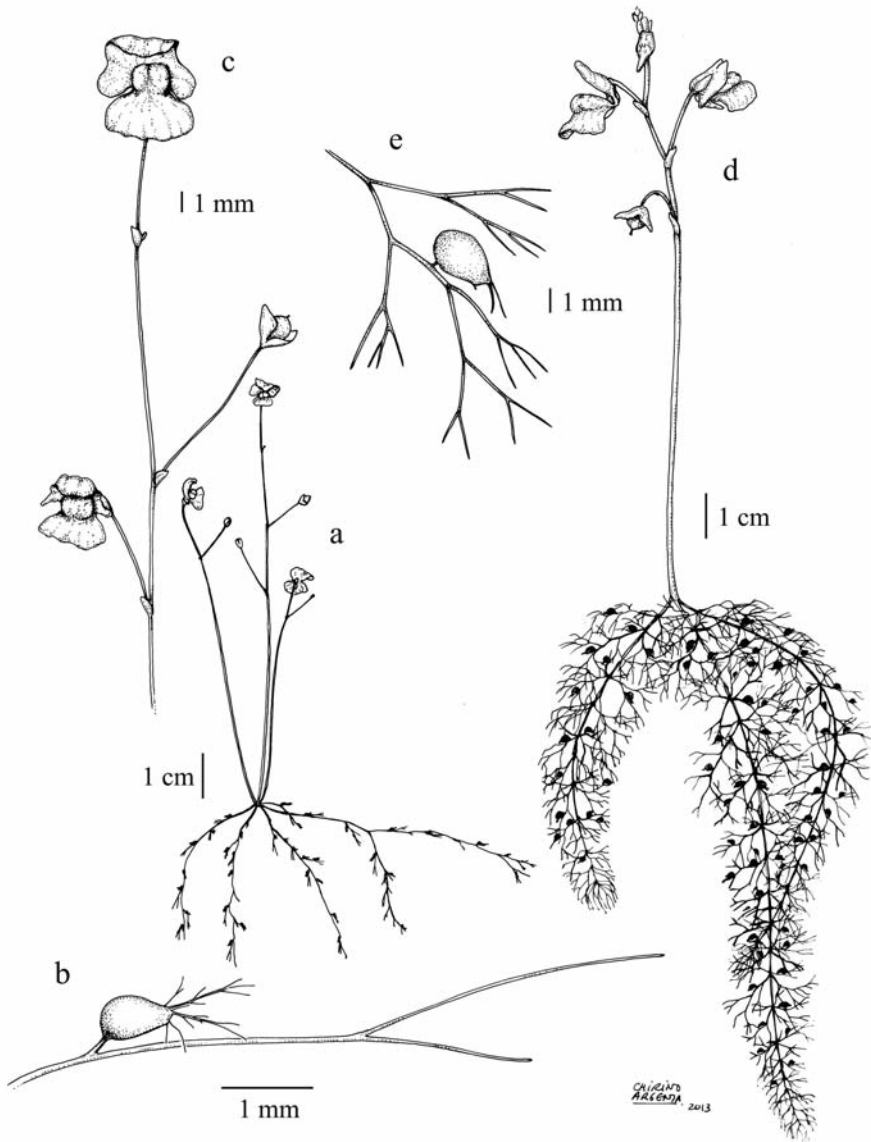


Figura 183. *Utricularia gibba*: a) aspecto; b) detalle de hojas con utrículo; c) flores. *Utricularia vulgaris*: d) aspecto; e) detalle de hojas con utrículo.

3. *Utricularia minor* L.

(Del latín *minor* = menor, más pequeño; por el tamaño de la planta).

Descripción

Hierbas perennes, sin raíces. Tallos de 0,1-05 mm de diámetro, muy finos. Hojas de los tallos flotantes verdosas, de 3-15 mm de diámetro, de perímetro más o menos circular, con ramificaciones muy finas, casi sin utrículos; hojas de los tallos sumergidos descoloridas, con pocas ramificaciones, y con mayor número de utrículos que las flotantes; utrículos 2-2,5 mm de diámetro, ovoides, provistos de un pedunculito, con apertura lateral y con 2 apéndices o pelillos largos, muy ramosos. Inflorescencias en racimo, con 2-6 flores; pedúnculo de la inflorescencia 4-15 cm, erectos; pedunculitos de las flores 4-8 mm, más o menos erectos en la floración, recurvados en la fructificación, brácteas de la base del pedunculito floral 1,5-2 × 1 mm, con las puntas de la base más o menos redondeadas (auriculadas). Cáliz 2-3 mm, con 2 lóbulos separados casi hasta la base. Corola 6-8 mm, de un amarillo limón; labio superior ovado, entero; labio inferior obovado, con una giba redondeada. Cápsula 2-3 mm de diámetro, globosa, con apertura circular. Semillas prismáticas, de aristas ligeramente aladas (Figs. 184, 185).



Figura 184. *Utricularia minor*.

Hábitat

Turberas y lagunas, principalmente de zonas de alta montaña, en substratos ácidos.

Distribución

Circumboreal y en Birmania y Nueva Guinea. Dispersa por la mitad N de la Península Ibérica.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

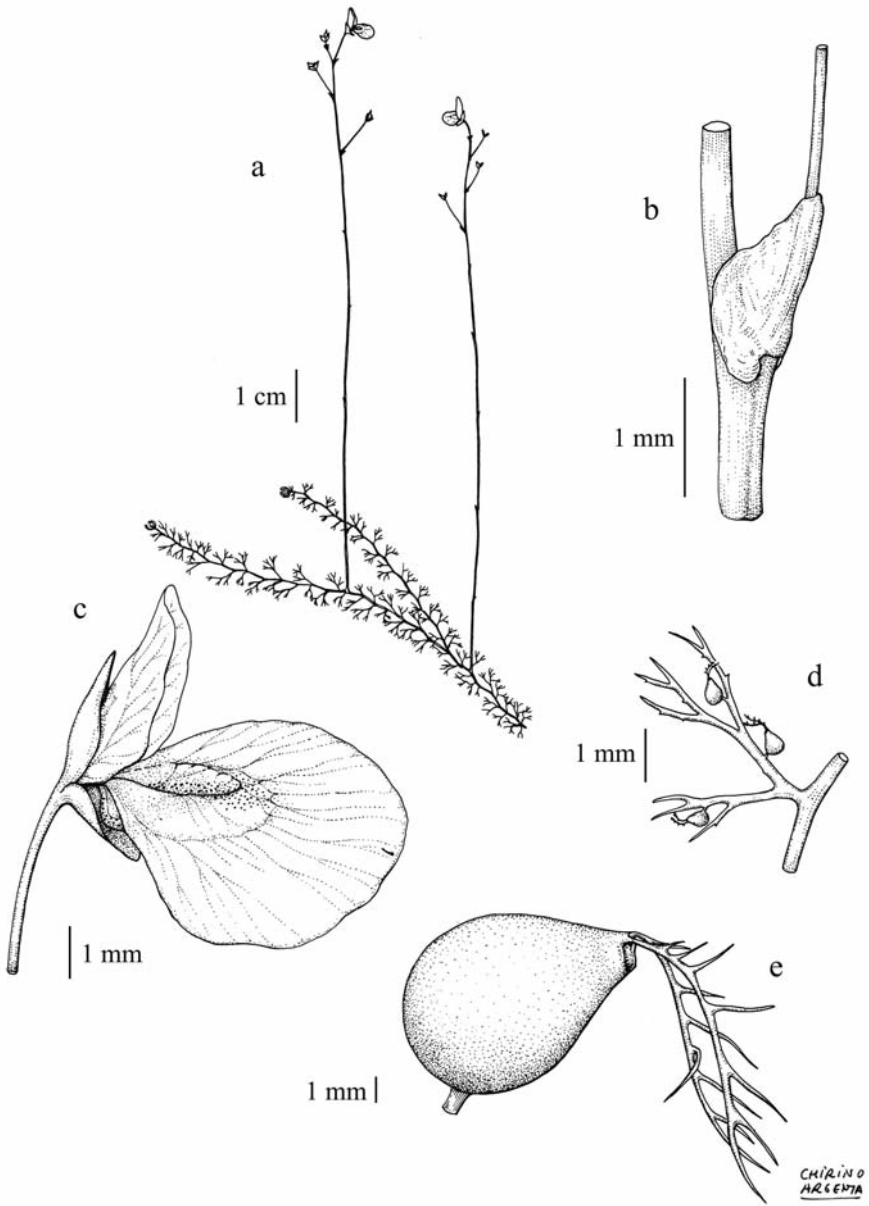


Figura 185. *Utricularia minor*: a) aspecto; b) bráctea; c) flor; d) fragmento de hoja con utriculos; e) utriculos.

4. *Utricularia vulgaris* L.

(Del latín *vulgaris* = vulgar, común; aunque en nuestro país no lo es tanto).

Descripción

Hierbas perennes, sumergidas y flotantes. Tallos de 0,5-1 mm de grosor, muy ramificados, con los segmentos lineares. Hojas 1,5-6 cm, numerosas, ramificadas hacia la base en 2 segmentos divididos 1-2 veces, con las ramificaciones lineares; utrículos de 1,5-5 mm de diámetro, ovoides, pedunculados, de dos formas, con la apertura lateral provista de 2 apéndices o pelillos ramificados, o con la apertura basal provista o no de 2 pelillos cortos, no ramificados. Inflorescencia en racimo, con 6-12 flores; pedúnculo de la inflorescencia 10-25 cm, erectos, escamas generalmente 2-4; pedunculitos de las flores de 6-12 mm, erectos en la floración, fuertemente recurvados en la fructificación, brácteas de la base del pedunculito floral 3-5 × 2-3 mm, con las puntas de la base más o menos redondeadas (auriculadas). Cáliz 3-5 mm; labios redondeados, con 2 lóbulos separados hasta la base, el inferior con una muesca o entalladura en el ápice (emarginado). Corola 13-20 mm, amarilla, con estrías rojizas; labio superior ovado; labio inferior ovado y con márgenes siempre dirigidos hacia abajo; espolón 6-8 mm, cónico, obtuso. Cápsula 4,5-5 mm de diámetro, globosa, con apertura circular. Semillas prismáticas, de aristas estrechamente aladas (Figs. 183, 186).



Figura 186. *Utricularia vulgaris*.

Hábitat

Humedales con aguas que tienen pocos nutrientes, por lo general en zonas frescas.

Distribución

Europa, N de África y Asia templada. No es planta frecuente en España, donde tiene una distribución disyunta mal conocida. Su presencia ha sido confirmada en los Montes de León, Cornisa Cantábrica y en algunos humedales palentinos. Un buen número de las citas españolas referidas a esta especie corresponden en realidad a *Utricularia australis*.

XII. Familia MENYANTHACEAE

Plantas herbáceas perennes, acuáticas o anfibias, rizomatosas, glabras. Hojas alternas o casi opuestas, simples o compuestas. Inflorescencia o flores dispuestas en las axilas de las hojas. Flores hermafroditas. Cáliz con 5 sépalos soldados por su base. Corola con 5 pétalos soldados. Androceo con 5 estambres. Gineceo con ovario de 2 carpelos; estilo con 2 lóbulos lisos o papilosos. Fruto en cápsula, con pared coriácea. Semillas elipsoidales u ovoides, comprimidas.

Integrada por 5 géneros de plantas acuáticas o de lugares pantanosos y aproximadamente 60 especies distribuidas preferentemente por las zonas tropicales e intertropicales del hemisferio sur y las templadas del hemisferio norte. En España está representada por los géneros *Menyanthes*, que incluye una única especie, *Menyanthes trifoliata*, de lugares encharcados y turberas, y *Nymphoides* (SILVESTRE & QUINTANAR, 2011).

1. Género *Nymphoides* Ség.

(Del griego *nýmphē* = ninfa de las aguas; por gustarle como a las ninfas los lugares con agua, y *oidēs* = semejante).

Descripción

Plantas herbáceas, anuales o perennes, sin pelos, enraizada, con entrenudos largos, algunos con restos de las vainas de las hojas. Hojas flotantes, alternas, casi redondas. Flores 2-5 en las axilas de las hojas. Cáliz con 5 sépalos. Corola con 5 pétalos. Androceo con 5 estambres, iguales e insertos en la base del tubo de la corola, pero que sobresalen del tubo. Gineceo con ovario elipsoidal, gradualmente estrechado en 1 estilo grueso que termina en 3 o 4 lóbulos lisos. Fruto en cápsula elipsoidal, que no se abre. Semillas numerosas, ovoides, comprimidas, con el margen provisto de pelos muy finos.

Género constituido por unas 40 especies, ampliamente distribuidas por las regiones templadas y tropicales de ambos hemisferios (SILVESTRE, 2011).

1. *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze

Limnanthemum peltatum S.G. Gmel.

Menyanthes nymphoides L.

(Del término botánico derivado del latín *peltatus*= *peltado*, que hace referencia a los órganos laminares provistos de pedúnculo que se inserta por la parte central; en este caso por la forma de las hojas; **nombre vulgar**: lirio acuático).



Figura 187. *Nymphoides peltata*.

Descripción

Hierba perenne, glabra, rizomas muy ramificados, con restos de vainas de las hojas foliares, raíces en la parte inferior de los nudos. Hojas casi opuestas, redondeadas, de unos 2-10 cm de diámetro, con el margen levemente sinuoso; pecíolos más largos que el limbo, ensanchándose en una vaina basal. Inflorescencia de 2-10 flores situada en la axila de una hoja superior, emergente durante la floración, sumergida durante la fructificación. Cáliz 10-12 × 14-16 mm, con lóbulos ovado-lanceolados. Corola 15-20 × 20-32 mm, amarilla, brillante, con lóbulos ovados más anchos por la parte inferior, obtusos, de margen aserrado. Androceo con estambres de 10-12 mm, más cortos que la corola; filamentos 3-5 mm, blancos; anteras 5-6 × 1,2-1,5 mm, blancas. Gineceo con ovario provisto de un estilo de 4-5 mm. Cápsula 18-22 × 8-10 mm, elipsoidal, más larga que el cáliz, con pared lisa. Semillas 6 × 3 mm, con pelillos muy finos en el margen, amarillentas (Figs. 187 a 190).

Los frutos se desarrollan y maduran



Figura 188. Fruto de *Nymphoides peltata*.

debajo del agua, liberando las semillas al descomponerse sus paredes, que flotan y son transportadas por la corriente, o bien por las aves acuáticas.

Hábitat

Aguas de curso lento, y en zonas inundadas comunicadas con los ríos que quedan transformadas en charcas o lagunazos en el estiaje. Constituye comunidades generalmente monoespecíficas que enraízan a profundidades de hasta 2 m.



Figura 189. Semillas de *Nymphoides peltata*.

Distribución

Zonas templadas de Europa, Asia y región mediterránea. Introducida y naturalizada en diversos países (Estados Unidos de América, Canadá, Nueva Zelanda, China y Japón). En España su presencia se limita al sistema de los ríos Miño-Sil, donde se han localizado hasta 18 poblaciones ubicadas en dos núcleos principales, uno en la cuenca alta del Miño y otro en la parte baja (ROMERO & RUBINOS, 2004).

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

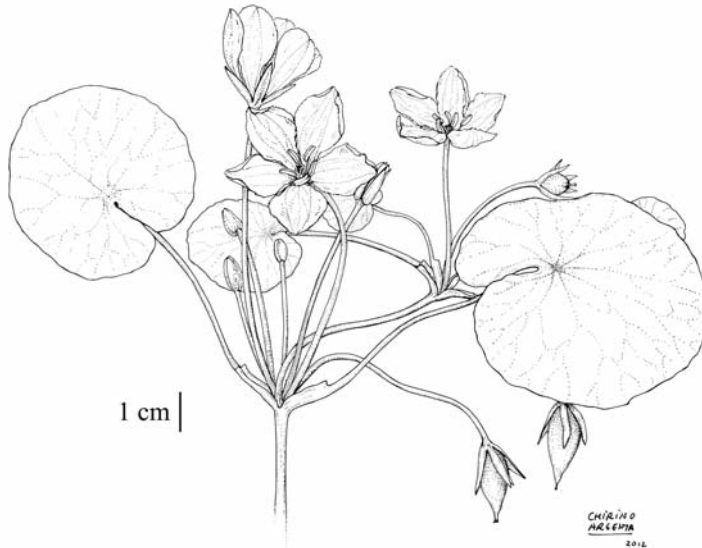


Figura 190. *Nymphoides peltata*.

XIII. Familia NAJADACEAE

Hierbas anuales o perennes, de zonas húmedas continentales o próximas al litoral, sumergidas. Hojas dispuestas a lo largo de los tallos, diferenciadas en vaina y limbo, lineares o filiformes, dentadas o denticuladas, planas, con un nervio. Flores unisexuales, en las axilas de las hojas, sin pedúnculo, con o sin bráctea; bráctea membranácea, que encierra parcialmente a las flores masculinas, y rara vez a las femeninas. Perianto de las flores masculinas formado por tépalos membranáceos, soldados, con los extremos libres; las femeninas desnudas. Androceo con 1 estambre carente de filamento. Gineceo con un solo carpelo. Fruto seco con la parte externa (pericarpo) membranosa. Semillas con la superficie cubierta de pequeños hoyuelos.

Familia con un género y unas 50 especies que viven en aguas continentales dulces o salobres de ambos hemisferios, pero con mayor representación en las regiones tropicales.

1. Género *Najas* L.

(Del griego *Naiás* = Náyade, ninfa; género dedicado a las ninfas de los arroyos manantiales y fuentes).

Hierbas rizomatosas, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas) o en plantas diferentes (dioicas). Rizoma corto, con yemas o propágulos hibernantes para soportar el invierno. Tallos con entrenudos bien diferenciados, cilíndricos, lisos o con espinas, ramificados solo en la mitad superior. Hojas con vaina corta, membranácea, de márgenes libres, con el ápice redondeado en forma de orejuela (aurículas) o con 2 apéndices triangular-lanceolados, a veces dentados; limbo de las hojas con el margen dentado, a veces también con dientes en el nervio medio del envés o en el ápice del haz. Flores unisexuales, solitarias, en parejas o en grupos de 3, a veces cubiertas parcialmente por una bráctea en forma de espata; las masculinas generalmente en los nudos superiores, las femeninas distribuidas principalmente en los nudos medios e inferiores de la planta. Androceo con 1 estambre sentado. Gineceo con 1 pistilo; estilo bien diferenciado, terminado en 2 o 3 estigmas. Fruto ovoide o subcilíndrico, a veces recurvado, con pericarpo membranáceo. Semillas ovoides, estrechamente elipsoidales o en forma de huso, con la superficie cubierta de pequeños hoyuelos a veces dispuestos en filas longitudinales (TRIEST, 1988; TALAVERA & GALLEG0, 2010d).

Observaciones

Najas graminea Delile, que es parecida a *Najas gracillima*, se diferencia de esta por su mayor tamaño (planta de 20-40 cm, tallos de 1 mm de diámetro; hojas 12-20 × 0,2-0,4 mm), por sus hojas con numerosos dientes en el margen y a veces en la mitad superior del haz; y especialmente por las vainas de las hojas que tienen 2 aurículas con el ápice triangular-lanceolado provisto de 3-15 dientes espinulosos y rojizos. Originaria de regiones tropicales y subtropicales de África, Asia y Australia, puede haber sido introducida en la cuenca mediterránea, Inglaterra y California. En España solo se ha recolectado una vez, en 1986, en los arrozales de la Albufera de Valencia (TALAVERA & GALLEGO, 2010d) (Figs. 191 a 193).



Figura 191. Detalle de un ejemplar de *Najas graminea*.

1. Hojas de más de 1,2 mm de anchura incluidos los dientes, frecuentemente con el nervio medio del envés dentado; tallos generalmente con espinas prominentes; plantas con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas); semillas por lo general de 3,5-5 × 1,5-2,5 mm, ovoides o elipsoides **2. N. marina**
- Hojas de menos de 1 mm de anchura incluidos los dientes, generalmente con el nervio medio del envés sin dientes; tallos sin espinas; con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas); semillas de 1,5-2,7 × 0,3-0,6 mm, elipsoidales o con forma de huso **2**
2. Tallos muy ramificados en la mitad superior; hojas generalmente recurvadas, con numerosos dientes triangulares distribuidos por todo el margen; semillas de 2,3-2,7 × 0,5-0,6 mm **3. N. minor**
- Tallos poco ramificados en la mitad superior; hojas generalmente rectas o algo recurvadas, con pocos dientes cónicos concentrados en la mitad superior del margen; semillas de 1,8-2,1 × 0,3-0,5 mm **1. N. gracillima**

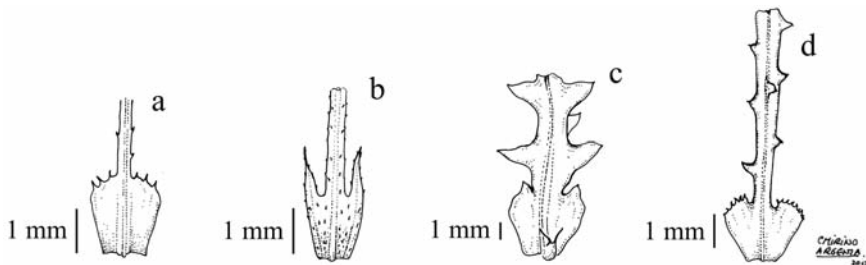


Figura 192. Detalle de la base de las hojas de *Najas*: a) *Najas gracillima*; b) *Najas graminea*; c) *Najas marina*; d) *Najas minor*.

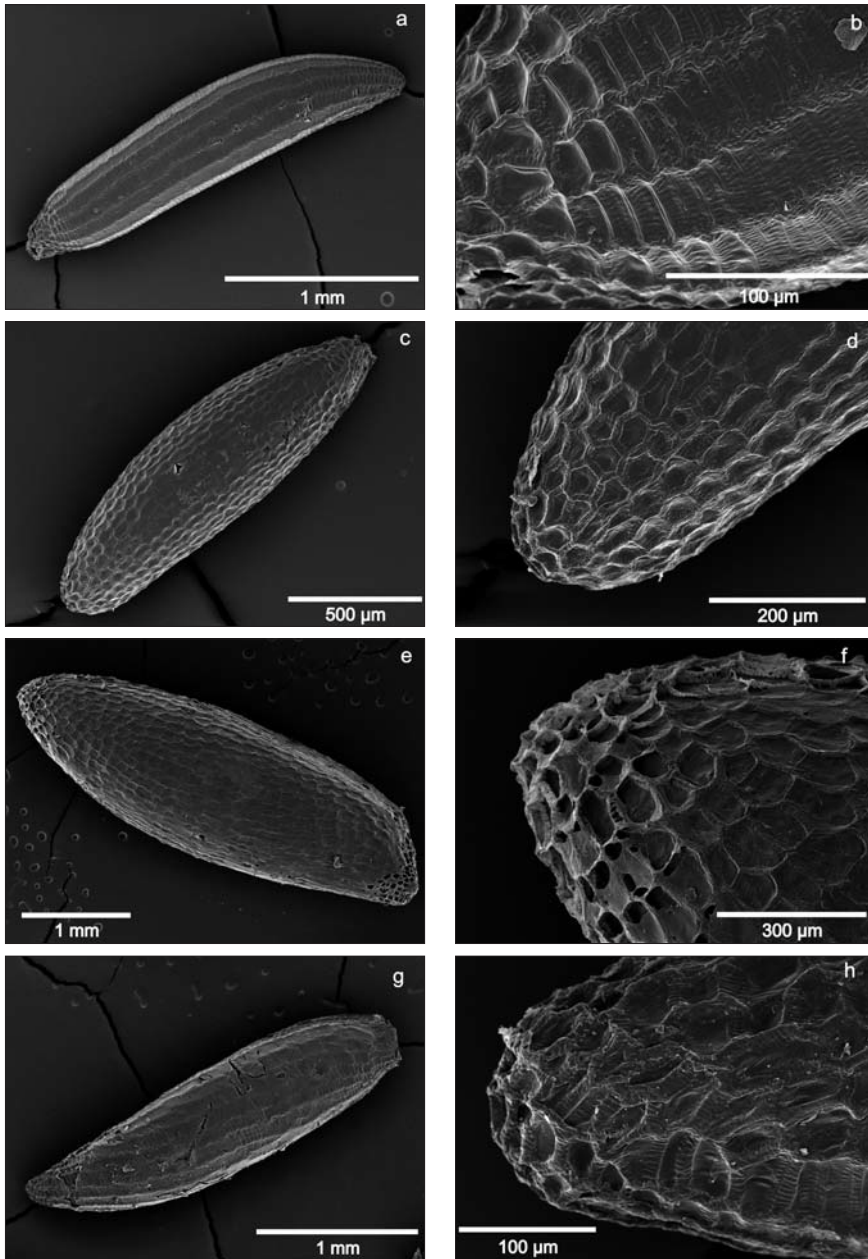


Figura 193. *Najas gracillima*: a) semilla; b) detalle de la semilla. *Najas graminea*: c) semilla; d) detalle de la semilla. *Najas marina*: e) semilla; f) detalle de la semilla. *Najas minor*: g) semilla; h) detalle de la semilla.

1. *Najas gracillima* (A. Braun ex Engelm.) Magnus

Najas indica var. *gracillima* A. Braun ex Engelm.

Najas japonica Nakai

Najas yezoensis Miyabe

(Del latín *gracillimus* = muy grácil, muy esbelto; por el aspecto de la planta).

Descripción

Hierbas delicadas, de 10-30 cm, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas). Tallos 0,5-0,6 mm de diámetro, sin espinas, poco ramificados en la mitad superior. Hojas estrechas de 8-12 × 0,1-0,15 mm incluidos los dientes, lineares, terminadas en 2 o 3 dientes, planas, generalmente rectas o algo recurvadas, con 4 o 5 dientes esparcidos en el tercio superior del margen; vaina 1,4-1,6 × 0,3-0,4 mm, con el ápice redondeado, y con 2-5 dientes espinulosos y pardos. Flores en las axilas de las hojas, las masculinas y femeninas en nudos diferentes; las masculinas solitarias, parcialmente encerradas en una bráctea

(espata) y con frecuencia en los nudos superiores; las femeninas solitarias o en grupos de 2-3 y dispuestas en los inferiores. Anteras 0,5-0,8 × 0,2-0,3 mm, elipsoidales. Estilo 0,5-0,6 mm; estigma de 0,1 mm, bifido o trifido. Semillas 1,8-2,1 × 0,3-0,5 mm, con forma de huso, con hoyuelos del mismo diámetro en los extremos y más largos que anchos en la zona central, dispuestos en numerosas filas longitudinales, de color pardo claro (Figs. 192 a 195).

Hábitat

Balsas y lagunas, remansos de arroyos, fuentes permanentes y arrozales.

Distribución

Originaria de Asia y Norteamérica, posiblemente introducida en el S de Europa (España, Francia, Grecia e Italia) con el cultivo de arroz procedente de Asia. En España ha sido citada puntualmente de las provincias de Gerona, Huelva, Navarra y Sevilla, aunque el estado actual de estas poblaciones se desconozca y pueda haberse extinguido en alguna. *Najas gracillima* vive frecuentemente acompañada de *Najas minor* en los arrozales de Asia y del S de Europa, incluso en Cataluña (TALAVERA & GALLEG0, 2010d).



Figura 194. Detalle de un pliego de *Najas gracillima*.

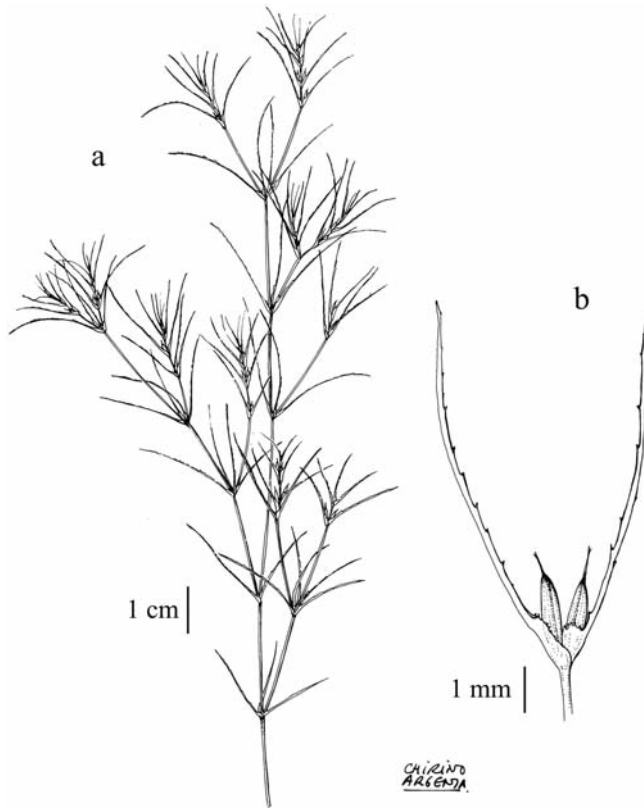


Figura 195. *Najas gracillima*: a) aspecto; b) nudo con hojas y frutos.

2. *Najas marina* L.

(Del latín *marinus* = marino, de la mar; **nombre vulgar**: náyade; broza de agua, cinta de mar, musgo pinchoso).

Descripción

Hierbas robustas, de 10-55 cm, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas). Tallos 0,3-2,1 mm de diámetro, espinosos o no, más o menos ramificados en la mitad superior. Hojas 10-32 × 1,3-4 mm incluidos los dientes, lineares, terminadas en 1 o 2 dientes espinulosos, planas, con 8-38 dientes marginales, y generalmente también con dientes en el nervio medio del envés; vaina 2,5-4 × 1,2-2,5 mm, con el ápice obtuso, entero o con 1-3 dientes. Flores en las axilas de las hojas, parcialmente encerradas en una bráctea (espata); las masculinas solitarias; las femeninas solitarias o en parejas. Anteras 3-3,6 × 1,8-2 mm, elipsoidales. Estilo 0,5-1 mm; estigma 0,8-1,5 mm, bífido o trifido. Semillas 3,3-5 × 1,4-3 mm, ovoides o elipsoidales, con hoyuelos cua-

Figura 196. *Najas marina*.Figura 197. *Najas marina*.

drangulares dispuestos en filas longitudinales poco aparentes, de color pardo (Figs. 192, 193, 196 a 198).

Hábitat

Lagunas, estanques, pantanos, y otros tipos de humedales, estacionales o permanentes, a veces en remansos de arroyos, en aguas dulces o salobres.

Distribución

Distribuida por Europa, Asia, África, Australia y Norteamérica. Dispersa en numerosos enclaves de la Península Ibérica, Baleares e Islas Canarias.

La presencia actual de *Najas marina* en un buen número de localidades del interior peninsular se debe a la dispersión por las aves palustres, que la comen ávidamente, y transportan fragmentos o semillas de unos enclaves a otros. En la zona centro su presencia suele estar ligada al bayunco o junco de laguna, *Schoenoplectus litoralis* (*Scirpus litoralis*), un helófito que también ha colonizado recientemente diversas lagunas y humedales dulces y salobres del interior, tales como las Lagunas de Ruidera, o diversas lagunas manchegas (CIRUJANO & LÓPEZ ALBERCA, 1984; ÁLVAREZ COBELAS & al., 2006).

Observaciones

Najas marina es una especie muy polimorfa, de la que se han reconocido hasta 12 subespecies, 2 de las cuales están relativamente bien diferenciadas en España (TRIEST, 1988). *Najas marina* L. subsp. **marina** tiene tallos generalmente sin espinas o con entrenudos en los que se pueden contar hasta 21 espinas, semillas

3,5-4,9 × 1,5-3 mm, con ornamentación poco marcada, y vive por lo general en lagos, embalses y pantanos, de agua dulce o poco salobre. **Najas marina** subsp. **armata** H. Lindb. ex Horn [*Najas muricata* Delile; *Najas delilei* Rouy; *Najas marina* subsp. *intermedia* (Wolfg. ex Gorski) Casper] tiene tallos por lo general muy espinosos, con entrenudos con más de 30 espinas, semillas 3,5-4 × 1,3-2,5 mm, con ornamentación muy marcada, y vive generalmente en humedales endorreicos continentales de agua salobre.

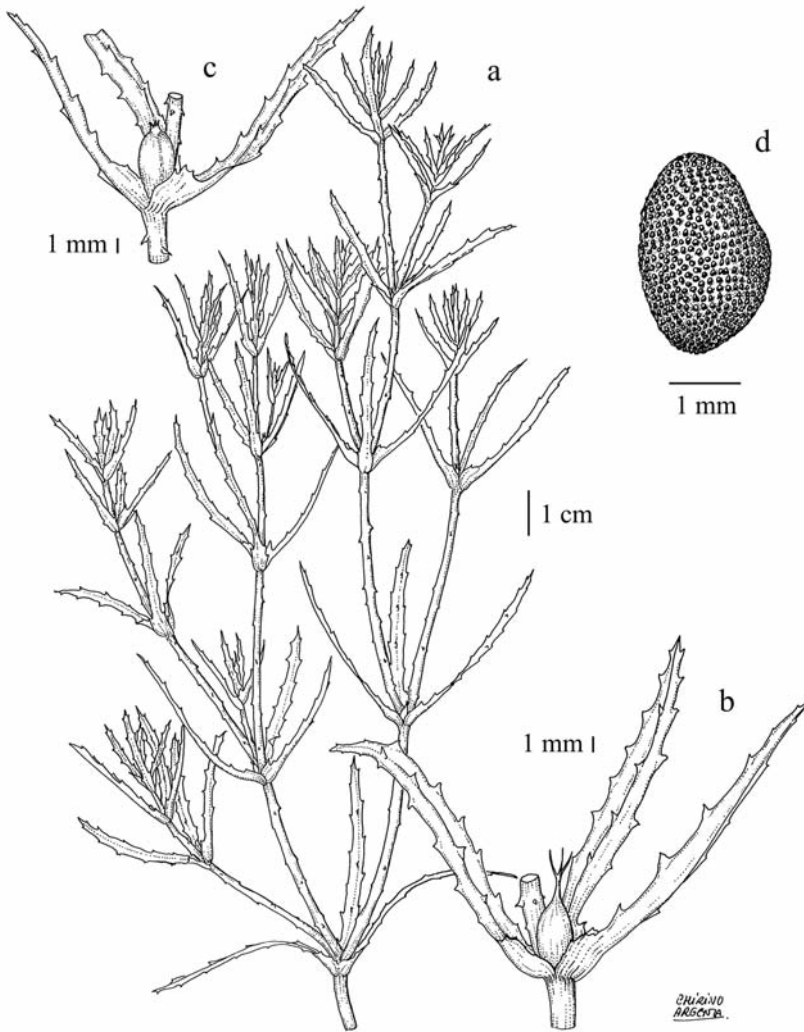


Figura 198. *Najas marina*: a) aspecto; b) flor femenina; c) flor masculina; d) semilla.

3. *Najas minor* All.

Najas laevis Lojac.

Najas subulata Thuill.

(Del latín *minor* = menor, más pequeño; por el tamaño de la planta; **nombre vulgar**: náyade; broza de agua).

Descripción

Hierbas delicadas, de 10-30 cm, con flores masculinas y femeninas en la misma planta (monoicas). Tallos 0,3-0,7 mm de diámetro, sin espinas, muy ramificados en la mitad superior. Hojas estrechas, de 8-25 × 0,3-1 mm incluidos los dientes, lineares o filiformes, agudas, terminadas en 1 o 2 dientes, planas, generalmente recurvadas, con numerosos dientes espinosos distribuidos por todo el margen y a veces también en el nervio medio del envés; vaina 2,1-3 × 0,7-1,5 mm, redondeada en el ápice, con 5-8 dientecitos. Flores en las axilas de las hojas, las masculinas y femeninas en ramas diferentes o en nudos distintos de la misma rama, rara vez con flores masculinas y femeninas en el mismo nudo; las masculinas solitarias, parcialmente encerradas en una bráctea (espata) y generalmente dispuestas en los nudos superiores; las femeninas 1-3 en cada nudo. Anteras 0,5-1,3 × 0,3-0,8 mm, elipsoidales. Estilo 0,7-1 mm; estigma 0,3-0,5 mm, bífido. Semillas 2,3-2,7 × 0,5-0,6 mm, con forma de huso, con frecuencia algo recurvadas, con hoyuelos más anchos que largos, dispuestos en unas 12 filas longitudinales, de color rojizo (Figs. 192, 193, 199, 200).



Figura 199. *Najas minor*.

Hábitat

Lagunas permanentes, remansos de arroyos, marismas, etc., a veces en arrozales.

Distribución

Distribuida por todo el hemisferio norte. En España se encuentra de forma dispersa en su mitad occidental (Extremadura, Andalucía, Galicia), en el N (País Vasco, Navarra) y por las regiones costeras de las comunidades valenciana y catalana.

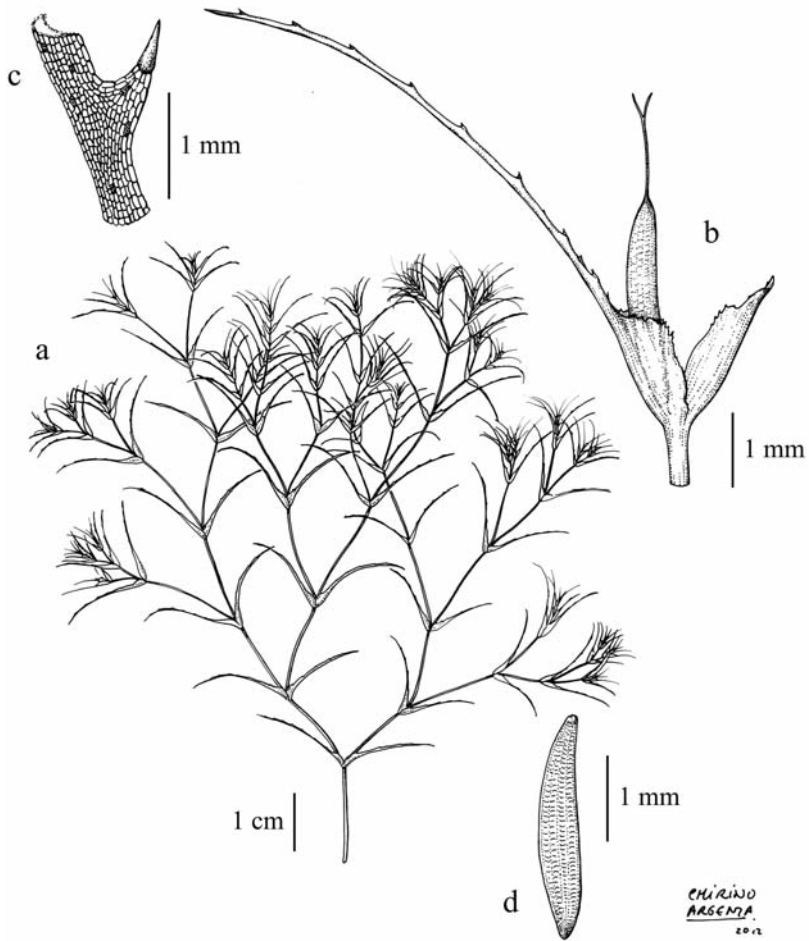


Figura 200. *Najas minor*: a) aspecto; b) detalle de un nudo con hoja y fruto; c) detalle del diente de una hoja; d) semilla.

XIV. Familia NYMPHAEACEAE

Plantas rizomatosas, perennes. Hojas sumergidas y flotantes. Flores hermafroditas, solitarias, largamente pedunculadas. Pétalos y estambres numerosos, dispuestos generalmente en posición helicoidal. Androceo con numerosos estambres laminares que gradualmente se tornan estériles y adquieren la forma de los pétalos. Ovario con 8 o más carpelos. Fruto con numerosas semillas, coriáceo o ligeramente carnoso.

Familia integrada por 7 géneros, con unas 70 especies, de distribución cosmopolita. En España están representados 2 géneros.

1. Pétalos más cortos que los sépalos **1. Nuphar**
 – Pétalos externos de igual longitud o más largos que los sépalos **2. Nymphaea**

Género Nuphar Sm.

(Palabra de origen árabe-persa *nūfar* = nenúfar).

Hierbas acuáticas vivaces, con rizoma grueso enterrado en el sedimento, del que salen raíces y hojas. Hojas inferiores sumergidas, enteras, membranáceas, sentadas o cortamente pecioladas, de borde ligeramente rizado; las superiores, flotantes o a veces por encima de la superficie, con pecíolo de gran longitud, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), de nervadura palmeada. Flores amarillas, flotantes. Sépalos 4-6, ovados o redondeados. Pétalos libres, menores que los sépalos, con 1 fosa nectarífera dorsal, insertos sobre un receptáculo convexo. Estambres libres, con filamentos cortos, aplanados, y anteras lineares. Ovario con numerosos carpelos, coronado por un disco estigmático radiado. Fruto ovoide, coriáceo (SÁNCHEZ SÁNCHEZ, 1986).

1. *Nuphar luteum* (L.) Sm.

Nymphaea lutea L.

(Del latín *luteus*= amarillo; por el color de sus flores; **nombre vulgar**: nenúfar amarillo, cobertura amarilla, escudete amarillo, ninfea amarilla, maravillas de río, cubiletos).

Descripción

Hojas sumergidas sentadas o brevemente pecioladas, ondulado-rizadas; las flotantes con pecíolo dilatado y membranoso hacia la base; lámina de 15-50 cm, oval

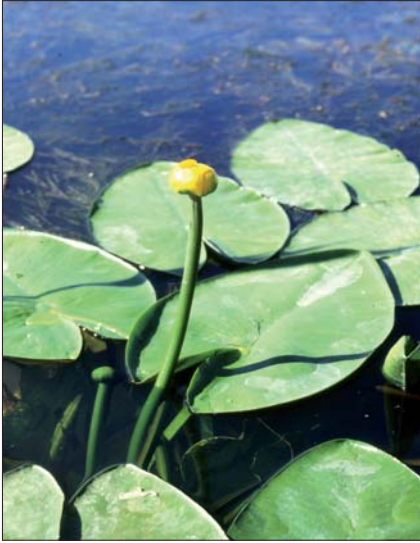


Figura 201. *Nuphar luteum*.

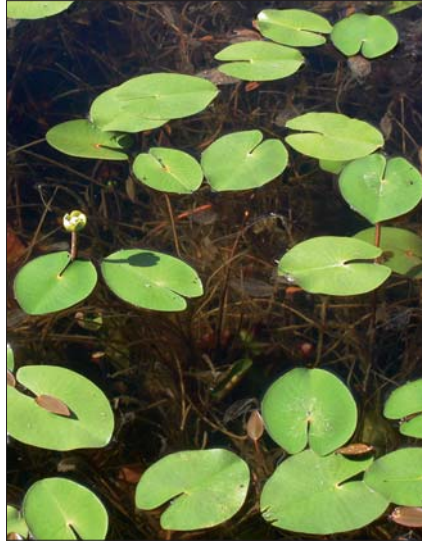


Figura 202. *Nuphar luteum* subsp. *pumilum*.



Figura 203. *Nuphar luteum* subsp. *pumilum* (hojas verdes flotantes), *Potamogeton natans* (hojas pardas flotantes) y *Menyanthes trifoliata* (hojas emergentes) en la laguna de Reconcos, en Cangas de Narcea (Oviedo).

o elíptica, con una escotadura muy marcada en la base, triangular y más o menos ancha. Flores 3-4,5 cm de diámetro, solitarias, amarillas, olorosas. Sépalos 4-6, de 2-2,3 cm, enteros, verdosos en su cara externa, amarillentos en la interna. Pétalos 10-12, obovados, amarillos, brillantes, más pequeños que los sépalos. Estambres numerosos. Ovario con disco estigmático de 15-20 radios, igualando o sobrepasando los sépalos, cóncavo. Fruto ovoideo-cónico. Semillas de unos 15 mm, elipsoides (Figs. 201 a 204).

Hábitat

Lagunas, pozas y charcas de aguas dulces, permanentes y bordes de ríos de corriente lenta. Preferentemente en ambientes escasamente alterados y poco contaminados, con elevada proporción de bicarbonatos. Hasta 4-5 m de profundidad.

Distribución

Europa y W de Asia. Dispersa por la Península Ibérica en una buena parte de las provincias. En el pasado su presencia era bastante más abundante en nuestros ríos y lagunas. En algunos enclaves se ha extinguido debido a la desecación o a la contaminación del agua o está en clara regresión, por lo que ha sido incluida en algunos catálogos regionales de plantas amenazadas.

Observaciones

Nuphar luteum subsp. *pumilum* (Timm) Bonnier & Layens es una planta mucho más pequeña, con hojas de 9-11 cm y flores de hasta 3 cm de diámetro, que vive en las aguas estancadas y someras de la laguna asturiana de alta montaña de Reconcos, en Cangas de Narcea (Oviedo). Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

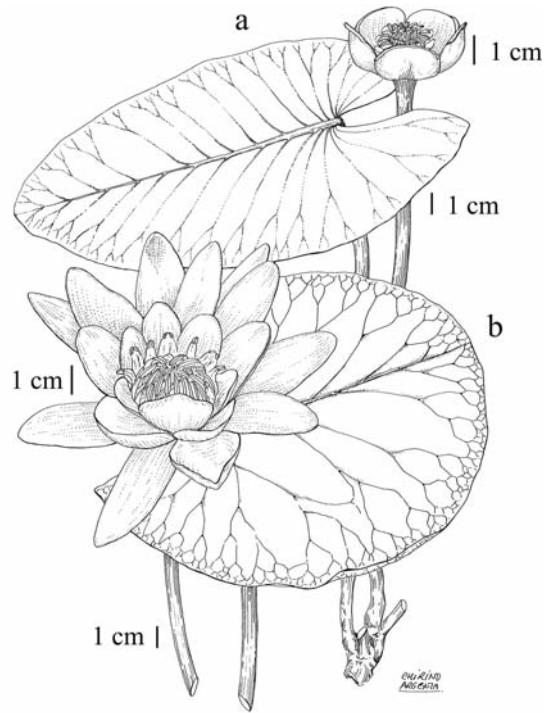


Figura 204. *Nuphar luteum*: a) hoja y flor. *Nymphaea alba*: b) hoja y flor.

2. Género *Nymphaea* L.

(Del griego *nymphaía*= ninfea; por gustarle como a las ninfas los lugares con agua).

Hierbas acuáticas, vivaces, con rizoma grueso enterrado en el sedimento, del que salen raíces y hojas. Hojas inferiores sumergidas, membranáceas; las superiores, flotantes o raramente emergidas, pecioladas, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), con nervios ramificados. Flores blancas o amarillentas. Sépalos 4. Pétalos insertos en disposición helicoidal sobre un receptáculo que tiene forma de pequeña olla; los exteriores iguales o mayores que los sépalos. Estambres libres, con filamentos más o menos blancos y aplanados. Ovario con numerosos carpelos; disco estigmático sentado, radiado, con tantos estigmas como cavidades. Fruto carnoso, con cicatrices correspondientes a la inserción de pétalos y estambres (SÁNCHEZ SÁNCHEZ, 1986a).

Existen más de 1700 variedades y formas de nenúfares que se utilizan en jardinería.

1. Flores blancas **1. N. alba**
 – Flores amarillas **2. N. mexicana**

1. *Nymphaea alba* L.

(Del latín *albus* = blanco; por el color de sus flores; **nombre vulgar**: nenúfar blanco, yerba de escudete, higos de río, coberteras, cuencos).

Descripción

Rizoma grueso, negro. Hojas dispuestas en haces (fasciculadas) sobre el tallo; lámina 10-50 cm, ovada o casi circular, con una escotadura muy profunda en la base, triangular y más o menos ancha. Flores 5-12 cm de diámetro, flotantes, débilmente olorosas. Sépalos más largos que anchos, verde-oliváceos en el dorso, blancos por su cara interna, un poco coriáceos. Pétalos iguales o mayores que los sépalos, más largos que anchos, ovales, blancos o amarillos, obtusos, transformándose gradualmente en estambres por aparición de sacos polínicos en el ápice de la lámina. Estambres con filamentos aplanados, más estrechos hacia el interior de la flor. Ovario con 8-24 estigmas. Fruto ovoide-subgloboso que madura bajo el agua. Semillas lisas y brillantes (Figs. 204 a 206).



Figura 205. *Nymphaea alba*.

Hábitat

Lagunas, humedales y ríos con aguas permanentes, dulces, estancadas o de corriente lenta. Preferentemente en ambientes escasamente alterados y poco contaminados, con elevada proporción de bicarbonatos. Hasta 4-5 m de profundidad.

Distribución

Europa, N de África y Asia. Se localiza dispersa por la mayor parte de la Península Ibérica y Baleares, aunque su presencia haya disminuido bastante en los últimos tiempos debido a las desecaciones y la contaminación del agua, por lo que ha sido incluida en algunos catálogos regionales de plantas amenazadas.



Figura 206. Formaciones de *Nymphaea alba* en el arroyo de La Rocina, Espacio Natural de Doñana (Huelva).

2. *Nymphaea mexicana* Zuccarini

(De *México*; por su procedencia).

Descripción

Rizoma con abundantes restos de los pecíolos de las hojas. Hojas con lámina de 17-20 cm, de ovales a casi circulares, con los bordes festoneados, con una escotadura muy marcada en la base, verdes brillantes por la parte superior, de color púrpura o rojizo por el envés. Flores 7-11 cm de diámetro. Sépalos 4, de 5,1-7,7 × 1-2,2 cm,



Figura 207. *Nymphaea mexicana*.

lanceolados o estrechamente elípticos, verdes con margen casi transparente. Pétalos 23-27, los externos algo más largos que los sépalos, los internos más pequeños. Estambres 56-61. Ovario con 7-9 estigmas. Fruto 2-2,5 cm (Figs. 207, 208).

Hábitat

Aguas estancadas y permanentes, en canales y ríos de corriente lenta y aguas más o menos eútrofas.

Distribución

Nativa del S de Estados Unidos y México. En España su presencia fue detectada en el año 1985 en el arroyo Cabrera, tributario del río Guadiana, en la provincia de Badajoz, donde se encontraba una población estable, que cubría al menos 4 km del cauce (GARCÍA MURILLO, 1993). En 2008 empezó a colonizar las orillas del río Guadiana a su paso por Badajoz, y en 2010 alcanzó una extensión considerable, abordándose su eliminación con medios mecánicos. Utilizada con fines ornamentales en jardinería, puede llegar a ser invasora en los ecosistemas acuáticos que coloniza, especialmente en canales y cauces de corriente lenta.

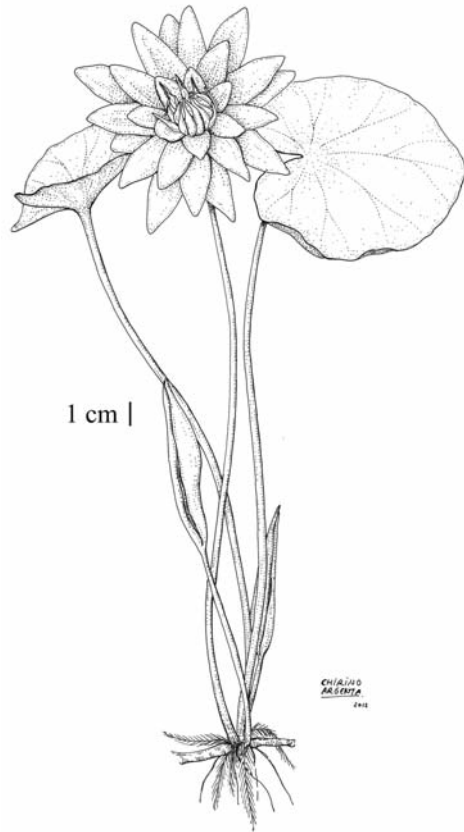


Figura 208. *Nymphaea mexicana*.

XV. Familia ONAGRACEAE

Hierbas perennes, bienales o anuales, algunas acuáticas. Hojas simples, opuestas o alternas. Flores en las axilas de las hojas, solitarias o reunidas en racimos, generalmente con 4 sépalos, ocasionalmente 5, y 4 pétalos, en ocasiones 5 o ausentes, de blancos a purpúreos o amarillos. Estambres por lo general 8, en ocasiones 4 o 10. Ovario con numerosos rudimentos seminales. Fruto seco en cápsula o, más raramente, carnoso (baya). Semillas de una a numerosas, a veces con un penacho de pelos.

Constituida por unos 18 géneros y unas 650 especies, se trata de una familia cosmopolita, aunque la mayor diversidad se encuentre en el Nuevo Mundo (NIETO FELINER, 1997).

En España está representada por 4 géneros: *Circaea*, *Oenothera*, *Epilobium* y *Ludwigia*, aunque solo el último incluya plantas que pueden ser consideradas macrófitos acuáticos.

1. Género *Ludwigia* L.

[Dedicado a Christian Gottlieb Ludwig (1709-1773), médico y botánico alemán]

Hierbas de ordinario perennes, anfibia o acuáticas, enraizantes en los nudos, postradas o ascendentes; glabras o pelosas. Hojas opuestas o alternas, enteras; sin estípulas. Flores solitarias, en las axilas de las hojas. Sépalos 4 o 5, persistentes en el fruto. Pétalos 0, 4 o 5, amarillos. Estambres 4 o 10. Ovario con numerosos primordios seminales. Frutos en cápsula, más o menos cilíndrica, redondeada en la base, que finalmente se abre. Semillas numerosas, sin penacho de pelos.

Género cosmopolita con unas 82 especies acuáticas o de lugares encharcados que tiene su mejor representación en las regiones tropicales de América. En España se encuentran 2 especies acuáticas.

1. Hojas alternas; flores con 5 sépalos, 5 pétalos de hasta 28 × 26 mm y 10 estambres; frutos con pedúnculos de 10-30 mm **1. L. grandiflora**
- Hojas opuestas; flores con 4 sépalos, 4 pétalos de 2-3 mm y 4 estambres; frutos sentados o con pedúnculos de hasta 2 mm **2. L. repens**

1. *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet

Jussiaea grandiflora Michx.

Ludwigia uruguayensis (Cambess.) H. Hara

(Del latín *grandis* = grande, y *flos* = flor; por el tamaño de sus flores).

Descripción

Hierba perenne. Tallos de hasta 1-1,5 m; los sumergidos, glabros; los aéreos erectos, pelosos. Hojas alternas; las de los tallos flotantes, con limbo de 20-40 × 10-25 mm, ovado, glabro, brillante, con pecíolo de 5-30 mm; las de los tallos aéreos, con limbo de hasta 100 × 25 mm, más o menos lanceolado, de ordinario pelosas, atenuadas en un pecíolo de 10-20 mm. Flores grandes, vistosas, agrupadas en el extremo de los tallos, con pedúnculos de 10-30 mm. Sépalos 5, de 12-16 mm, pelosos.

Pétalos 5, de hasta 28 × 26 mm, de un amarillo vivo. Estambres 10. Frutos 13-25 × 3-4 mm, casi cilíndricos, leñosos, con nervios longitudinales, pelosos, de color castaño. Semillas 1,5 mm, de sección triangular (Figs. 209 a 211).



Figura 209. *Ludwigia grandiflora*.

Hábitat

Bordes de río, acequias, arrozales y zonas de aguas remansadas, en general muy eutrofizadas. En algunos cauces de ríos fuertemente contaminados es, en ocasiones junto con *Lemna gibba*, la única especie que prospera. Puede llegar a colmar acequias y canales, por lo que suele combatirse con el uso de herbicidas.

Distribución

N y S de América, introducida y naturalizada en el S de Francia y E de España. Se encuentra abundante en puntos cercanos al litoral catalán y valenciano.



Figura 210. Formaciones de *Ludwigia grandiflora* en un canal del marjal de Gandía, en 1995.

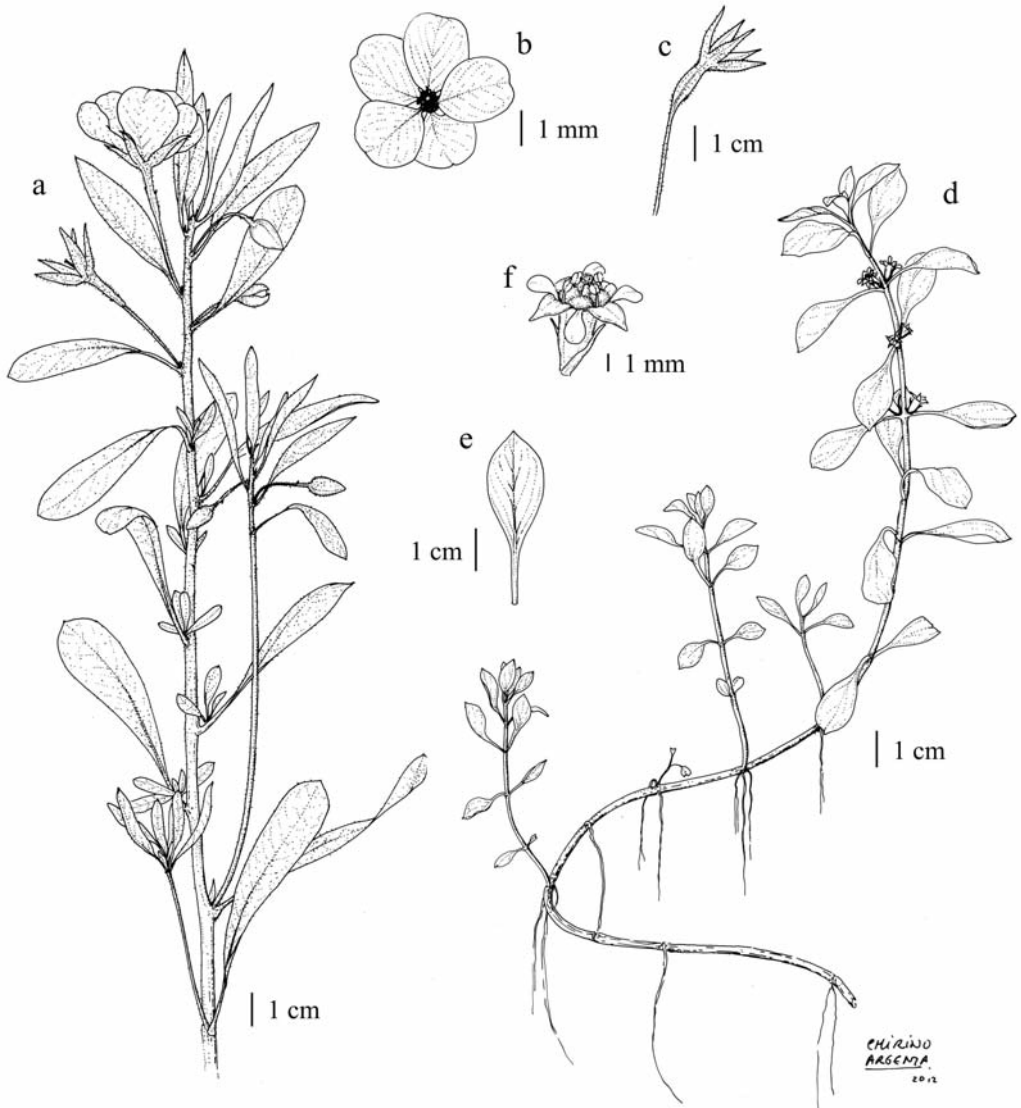


Figura 211. *Ludwigia grandiflora*: a) aspecto; b) flor; c) fruto con sépalos persistentes. *Ludwigia repens*: d) aspecto; e) hoja; f) flor.

2. *Ludwigia repens* J.R. Forst.

Ludwigia natans Elliot

(Del latín *repens* = rastrero; por su forma de crecimiento).

Descripción

Hierba perenne. Tallos 20-80 cm, postrados o ascendentes, a veces flotantes. Hojas 20-60 × 6-24 mm, opuestas, de elíptico-lanceoladas a ovado-rómbicas, gradualmente adelgazadas en un pecíolo. Flores muy pequeñas, verdosas. Sépalos 2,5-4 mm, casi triangulares. Pétalos 2-3 mm, caedizos, amarillos. Estambres 4. Frutos 6-8 × 3-4,5 mm, casi cilíndricos, verde-amarillentos. Semillas 0,6 × 0,3 mm, elipsoidales (Figs. 211 a 213).



Figura 212. *Ludwigia repens*.

Hábitat

Acequias y aguas retenidas en zonas de clima suave. Especie ampliamente utilizada en acuariofilia y jardinería ornamental.

Distribución

S y SE de Estados Unidos, México, Cuba y otras islas cercanas. Introducida y naturalizada en España, se conoce de algunas acequias y surgencias (ullales) del término de Gandía en Valencia (CIRUJANO & al., 1995).



Figura 213. Formaciones de *Ludwigia repens* en canales del marjal de Gandía (Valencia).

XVI. Familia POLYGONACEAE

Anuales, bienales o perennes, herbáceas, con menos frecuencia leñosas, a veces trepadoras. Hojas generalmente alternas, simples, con estípulas de aspecto membranoso que forman una vaina que rodea al tallo (ócrea). Flores pedunculadas, hermafroditas o unisexuales, generalmente poco vistosas, solitarias o agrupadas en diversos tipos de inflorescencias. Perianto formado por 3-6 piezas libres o soldadas en la base, persistentes en la fructificación. Estambres por lo general 6-9. Ovario con una cavidad, con 2-4 carpelos. Fruto seco, con forma lenticular o con 3 caras (VILLAR, 1990).

Familia constituida por unos 30 géneros, con cerca de 750 especies distribuidas esencialmente por las zonas templadas o frías del hemisferio norte, con algunos géneros tropicales o subtropicales en Sudamérica, Australia y Asia. Aunque incluye géneros que cuentan con especies que viven en zonas encharcadas o inundadas, solo consideramos que forme parte de la flora acuática española el género *Polygonum*.

Género *Polygonum* L.

(Del griego *polýs* = muchas, y *gónos* = semilla)

Anuales o perennes, herbáceas o con la base ligeramente leñosa. Hojas alternas, de ovadas a lineares, generalmente más largas que anchas. Flores con pedunculitos articulados, solitarias o agrupadas en diferentes tipos de inflorescencias. Flores hermafroditas, raramente unisexuales. Perianto generalmente persistente, formado por lo general por 5 piezas casi iguales, soldadas en la base o algunas veces libres. Estambres por lo general 8. Frutos secos con forma lenticular o con 3 caras, incluidos dentro del perianto o sobresaliendo hasta aproximadamente la mitad (VILLAR, 1990).

Género constituido por 150-300 especies dependiendo de la taxonomía que se utilice, ya que algunos autores lo dividen en varios géneros diferentes. Reconocemos una especie acuática para la flora española.

1. *Polygonum amphibium* L.

(Del griego *amphibios* = anfibio, que vive en medios acuáticos y terrestres; **nombre vulgar**: polígono anfibio, persicaria anfibia).

Descripción

Perenne, herbácea, con rizoma enraizante. Tallos de hasta unos 70 cm, que pueden alcanzar los 200 cm en la forma acuática, huecos, tendidos sobre la superficie

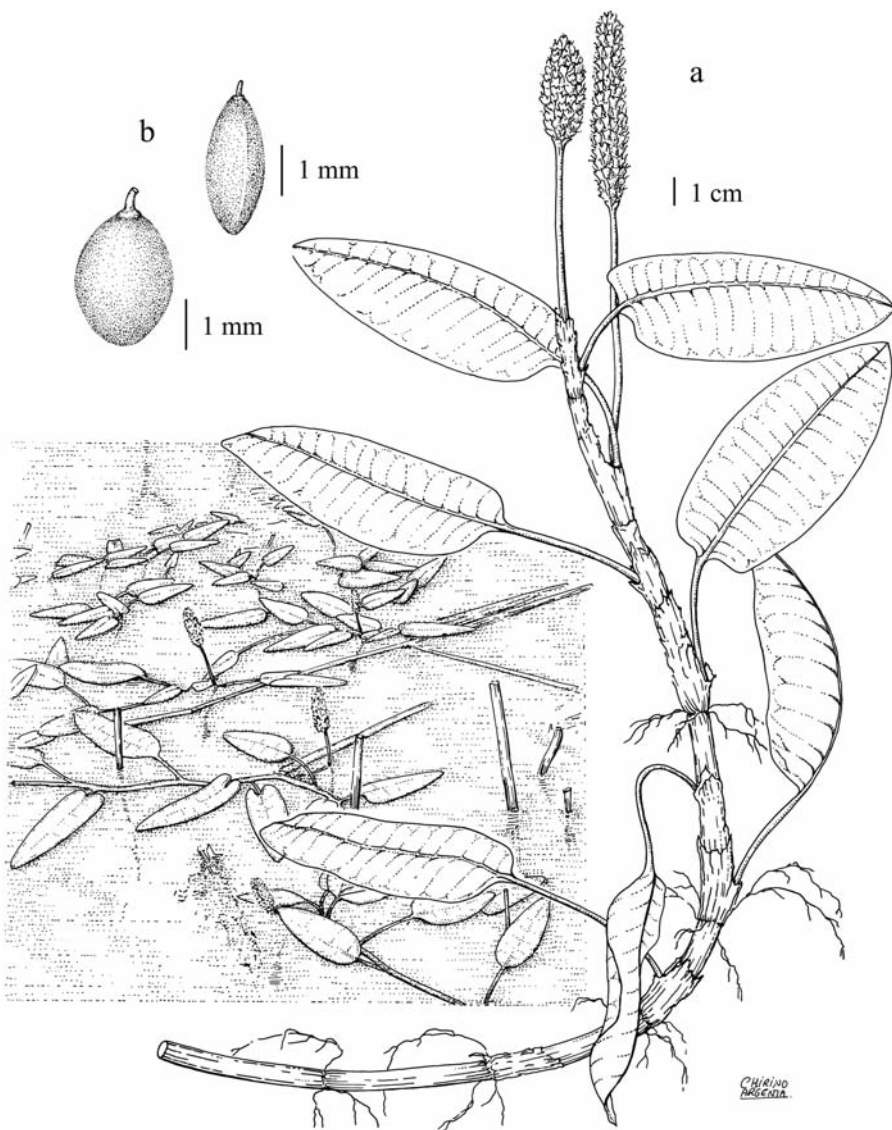


Figura 214. *Polygonum amphibium*: a) aspecto; b) fruto.

del agua o erectos en tierra, poco ramificados. Hojas más o menos lanceoladas, pecioladas, generalmente flotantes; lámina 12-16 × 4-4,5 cm, lustrosa; pecíolo 1-7 cm. Vainas que rodean el tallo (ócreas) de unos 15-20 mm, glabras o algo pelosas, con la parte superior dividida en lacinias finas, de color marrón o parduscas. Inflorescencias en espiga de 20-60 × 5-15 mm, más o menos cilíndricas, por lo general solitarias, sobre pedúnculos erectos de hasta 8 cm que sobresalen del agua. Perianto de unos 4 mm, con 5 piezas rosadas. Fruto seco con una sola semilla (aquenio) de 2-3 mm, lenticular o algo más grueso, con pico bien diferenciado, negruzco y brillante (Figs. 214, 215).

Hábitat

Orillas y aguas no muy profundas de lagos, lagunas, arroyos, acequias, cauces fluviales y otros tipos de humedales, en aguas estancadas y con cierto carácter eutrófico, muchas veces en suelos inundados o encharcados temporalmente.

Distribución

Subcosmopolita. Dispersa por casi toda la Península Ibérica.

Observaciones

Se distinguen dos formas, una postrada y acuática que se ha denominado **Polygonum amphibium** var. **palustre** Weigel, con tallos y hojas que flotan en la superficie del agua e inflorescencia emergente; y otra terrestre, **Polygonum amphibium** var. **terrestre** Weigel, caracteriza por sus tallos erectos, que vive en terrenos húmedos o encharcados estacionalmente. Es frecuente encontrar en un mismo enclave las dos formas de crecimiento.



Figura 215. *Polygonum amphibium*.

XVII. Familia PONTEDERIACEAE

Plantas anuales o vivaces, acuáticas, que flotan libremente o están enraizadas, con raíces que se desarrollan ocasionalmente, ramificadas. Tallos reducidos a un simple nudo con hojas o ramificado con nudos a veces enraizantes; rama con flores erecta, generalmente con una hoja. Hojas pecioladas, pero las sumergidas a veces sentadas, dispuestas en una roseta basal o a lo largo del tallo, opuestas a las raíces, simples, de lineares a redondeadas con forma de riñón, terminadas en una punta larga u obtusas. Inflorescencia con una o pocas flores; pedúnculo de la inflorescencia sin pelos o con pelos glandulíferos. Bráctea que abraza la inflorescencia (espata) aguda o terminada en una porción alargada. Flores sentadas. Perianto en forma de cráter o embudo, con pelos glandulíferos y no glandulíferos, con 6 tépalos lineares, oblongos u ovados más anchos en la base, de obtusos a terminados en una larga punta, amarillos, azules o blancos. Androceo con 3 o 6 estambres adheridos al perianto, de dos tamaños diferentes; filamentos con pelos simples y pelos glandulíferos multicelulares, a veces coloreados; anteras redondeadas o sagitadas. Gineceo con 3 carpelos; estilo glabro o con pelos multicelulares; estigma simple o con 2 lóbulos. Frutos secos en cápsula, rodeada por los tépalos persistentes o por utrículos con crestas a veces ornamentadas. Semillas lisas o con alas longitudinales.

Familia integrada por 7 géneros distribuidos por las regiones tropicales y subtropicales de América y Europa, de los cuales 2 están representados en la flora acuática española.

1. Flores dispuestas en inflorescencias, con 6 estambres; hojas con peciolo inflado..... **1. Eichhornia**
- Flores solitarias o en espiga, con 3 estambres; hojas con peciolo no inflado **2. Heteranthera**

1. Género *Eichhornia* Kunth

[Dedicado a John Albert Friedrich Eichhorn (1779-1856),
ministro de educación, cultura y medicina de Prusia].

Plantas anuales o vivaces. Tallos con nudos y entrenudos o mostrando una roseta de hojas basales. Hojas pecioladas, a veces sentadas, formando una roseta basal o dispuestas a lo largo del tallo, redondeadas, gruesas. Inflorescencia por lo general en espiga o de tipo racimo; bráctea (espata) que abraza ligeramente la in-

florescencia. Flores con perianto en forma de embudo, con 6 tépalos oblongos u obovados, azules o morados. Androceo con 6 estambres, los 3 superiores de menor longitud que los 3 inferiores. Gineceo con 3 carpelos y muchos primordios seminales. Fruto en cápsula, con numerosas semillas. Semillas ovoides con la cubierta externa provista de alas longitudinales y estrías transversales entre las alas (GALÁN DE MERA, 2007c).

El género *Eichhornia* incluye 7 especies, de las cuales una ha sido introducida y se ha naturalizado en España.

1. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

(Del latín *crassipes* = que tiene los pies gruesos; porque las hojas tienen el pecíolo inflado; **nombre vulgar:** jacinto de agua, camalote, lechuga de agua, lirio de agua).

Descripción

Planta perenne, flotante. Tallos reducidos a un simple nudo con roseta de hojas basales. Hojas 2,5-14 × 3,5-10 cm, redondeadas, con pecíolo de 3,5-50 × 1,5-3 cm, inflado en forma de globo formando una vejiga llena de aire que permite a las hojas mantenerse sobre la superficie del agua. Raíces muy abundantes en forma de melena, con la parte final blanca cuando son jóvenes, negro-violácea cuando son adultas. Eje de la inflorescencia de hasta 25 cm. Inflorescencia en espiga con 4-18 flores, que sobresale de una bráctea (espata) de 4-12 × 1,5-3 cm, rodeada por una hoja. Flores azules o moradas, con tubo de 1-1,2 cm y lóbulos de 1,6-3,7 cm, ovados, más anchos por su base. Androceo con estambres de 1,4-3,5 mm; anteras 1,7-2 mm, circulares. Gineceo 3-3,5 cm, del mismo color que el perianto, con pelos glandulosos. Fruto 10-15 × 5-6 mm, en cápsula con forma de huso. Semillas muy numerosas, de 1-2 × 0,5-1 mm, con alas longitudinales (Figs. 216 a 218).

Hábitat

Bordes de ríos, canales, charcas y otros humedales con aguas estancadas o con poca corriente y eútrofas.



Figura 216. *Eichhornia crassipes*.



Figura 217. Formaciones de *Eichhornia crassipes* rellenando un brazo del río Guadiana a su paso por Mérida (Badajoz) en el año 2005.

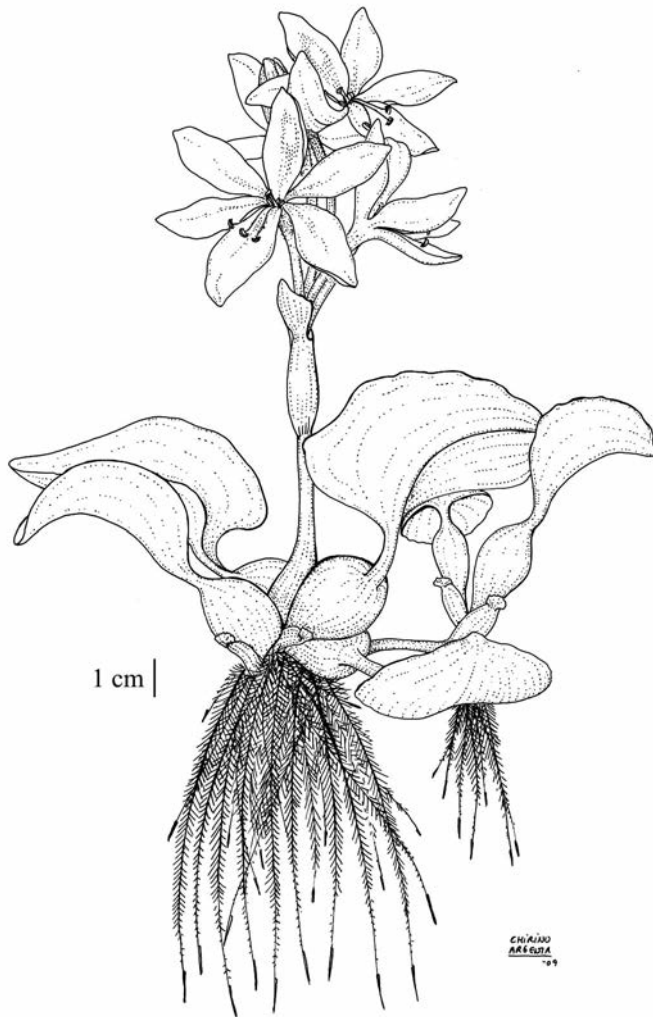


Figura 218. *Eichhornia crassipes*.

Distribución

Originaria de Sudamérica, ha sido introducida prácticamente en todas las áreas tropicales y subtropicales del mundo. Utilizada como ornamental en fuentes y jardines en los países de clima templado ha terminado por naturalizarse en algunos, comportándose como invasora.

La primera cita de esta planta como especie naturalizada en España se remonta a 1988, cuando se encontró en un remanso de riachuelo en Bolulla (Alicante) (CARRETERO, 1989). Posteriormente desapareció de este enclave (CARRETERO, 1990), aun-

que volvió a encontrarse más tarde, en la misma provincia, en el río Algar, término de Altea (PIERA & al., 1999). Posteriormente se ha citado de Badajoz, Cáceres, Castellón, Valencia y Tarragona (RICO, 2001; GALÁN DE MERA, 2007c).

Eichhornia crassipes está considerada especie invasora en más de 50 países. Por su rápido crecimiento vegetativo y fácil dispersión es capaz de obstruir los cauces de los ríos y los canales que invade, dificultando la navegación y los usos recreativos. La invasión más importante que se ha producido en España tuvo lugar en la cuenca media del río Guadiana, a lo largo de unos 138 km, entre Villanueva de la Serena y Badajoz, siendo especialmente importante a su paso por Mérida. La extracción del jacinto de agua se inició en septiembre de 2005, prolongándose durante dos años, con un coste aproximado de 7,5 millones de euros, volviendo a aparecer de forma descontrolada en el 2013 (PÉREZ CHISCANO, 2004; RUIZ TÉLLEZ & al., 2008).

La proliferación de estas plantas acuáticas invasoras está ligada a la contaminación y a las elevadas concentraciones de nutrientes. La mejora de la calidad de nuestras aguas superficiales es el primer objetivo a plantear para controlarlas.

Por otro lado, el jacinto de agua es ampliamente utilizado para el tratamiento de aguas residuales, la eliminación de metales pesados y otros compuestos, especialmente en países tropicales y subtropicales donde su crecimiento está asegurado, siendo una de las plantas acuáticas que tiene mayor poder de depuración (GARCÍA TRUJILLO, 2012; MARTELO & LARA BORREGO, 2012).

2. Género *Heteranthera* Ruiz & Pav.

(De las palabras griegas *héteros* = diferente, desigual y *anthera* = antera; porque los estambres tienen las anteras de dos formas distintas).

Plantas anuales o vivaces, enraizadas. Tallos reducidos a un simple nudo con hojas o ramificados con nudos a veces enraizantes; ramas con flores generalmente erectas. Hojas desde lanceoladas hasta con forma de riñón. Flores solitarias o en espiga con varias flores. Bráctea (espata) que abraza al menos la base de la inflorescencia. Perianto con 6 tépalos lineares o más o menos lanceolados, amarillos, azules o blancos. Androceo con 3 estambres, los 2 superiores más pequeños; filamentos amarillos o morados, delgados, a veces alados; anteras redondeadas o sagitadas, blancas, amarillas o moradas. Gineceo con 3 carpelos que contienen numerosos rudimentos seminales. Fruto en cápsula, con numerosas semillas. Semillas ovoides, con alas longitudinales y estrías transversales entre las alas (GALÁN DE MERA, 2007d).

Incluye 9 especies distribuidas por las regiones tropicales templadas de América y África, de las cuales algunas han sido introducidas y naturalizadas en Eurasia, 3 de ellas en España.

1. Hojas con forma de riñón; inflorescencia en espiga con 2-8 flores **2. *H. reniformis***
- Hojas más o menos lanceoladas; flores solitarias 2
2. Limbo de las hojas terminado de forma abrupta (truncado), o con forma de corazón; filamentos de los estambres superiores recurvados en la parte superior **3. *H. rotundifolia***

- Limbo de las hojas con la base que no suele terminar de forma abrupta; filamentos de los estambres superiores rectos **1. H. limosa**

1. *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd.

(Del latín *limosus* = limoso, lleno de limo, de fango, de lodo; por los lugares en los que vive; **nombre vulgar:** buche de gallina, ensalada de pato).

Descripción

Plantas anuales, enraizadas. Tallos 6-20 cm, erectos o tendidos, poco ramificados. Rama florida 2-24 cm. Hojas con limbo de 1-5 × 0,3-3,3 cm, lanceolado, más o menos atenuado en la base, por lo general emergente; peciolo 2-14 cm, rígido. Inflorescencia con una sola flor; bráctea (espata) 9-45 × 2-7 mm, que envuelve a la flor en su base. Perianto sin pelos, blanco o morado; lóbulos 0,5-1,6 cm, todos dispuestos simétricamente. Androceo con los estambres superiores de 2,3-8 mm, amarillos o morados, filamentos delgados y rectos; estambre inferior algo mayor. Gineceo con estilo blanco o morado, sin pelos. Fruto 16-18 × 2,5-3 mm, en cápsula cilíndrica. Semillas 0,5-0,8 × 0,2-0,6 mm, con alas longitudinales (Figs. 219, 220).



Figura 219. *Heteranthera limosa*.

Hábitat

En aguas estancadas ricas en nutrientes, esencialmente en arrozales.

Distribución

Ampliamente distribuida por América. Introducida en España e Italia. En España se ha citado de diversos arrozales en las provincias de Badajoz, Cáceres, Huesca y Valencia.

2. *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.

(Derivado del latín *reniformis* = reniforme, con forma o contorno parecidos a los de un riñón; por la forma de sus hojas; **nombre vulgar:** buche de gallina, ensalada de pato).

Descripción

Plantas perennes, enraizadas. Tallos 6-80 cm, tendidos, con los nudos enraizantes. Rama florida 1-9 cm. Hojas con limbo de 0,8-4 × 1-5 cm, con forma de riñón, por lo general flotantes; peciolo 2-15 cm. Inflorescencia en espiga con 2-8; bráctea

(espata) $8-55 \times 2-5$ mm, que abraza casi toda la inflorescencia. Perianto con pelos glandulosos en el envés, blanco; lóbulos 3-6,5 mm, lineares, 5 orientados hacia arriba y 1 hacia abajo. Androceo con los estambres superiores de 0,9-2,2 mm, amarillos, filamentos pelosos hacia el ápice; estambre inferior 2,2-4,7 mm, amarillo o azul, con filamento delgado y peloso. Gineceo con estilo blanco y peloso. Fruto 8-

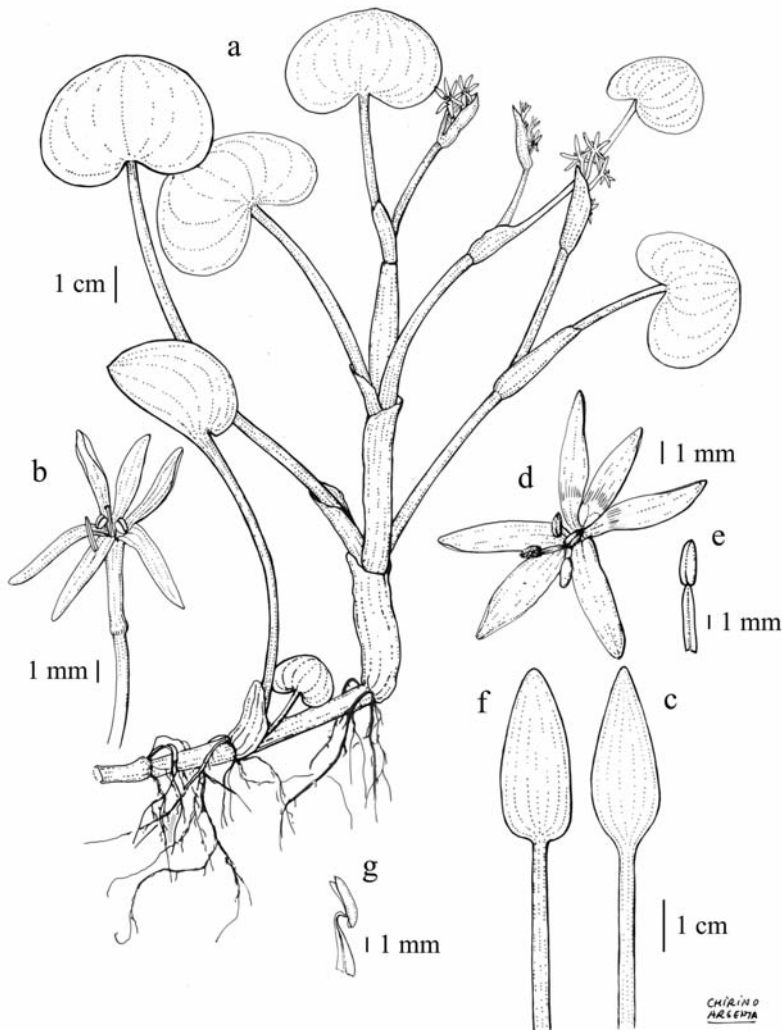


Figura 220. *Heteranthera reniformis*: a) aspecto; b) flor. *Heteranthera limosa*: c) hoja; d) flor; e) estambre. *Heteranthera rotundifolia*: f) hoja; g) estambre.

14 × 1,5-3 mm, en cápsula con forma de huso. Semillas 0,5-0,9 × 0,3-0,5 mm, con alas longitudinales (Figs. 220, 221).

Hábitat

En aguas estancadas ricas en nutrientes, esencialmente en arrozales.

Distribución

Ampliamente distribuida por América. Introducida en España, Portugal e Italia. En España se ha citado de diversos arrozales del E y W peninsular.



Figura 221. *Heteranthera reniformis*.

3. *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb.

Heteranthera limosa var. *rotundifolia* Kunth

(Del latín *rotundus* = redondo, y *folium* = hoja; por la forma de sus hojas; **nombre vulgar**: buche de gallina, ensalada de pato).

Descripción

Plantas anuales o perennes, enraizadas. Tallos 8-20 cm, erectos o tendidos, muy ramificados. Rama florida 2-12 cm. Hojas con limbo de 1-5,3 × 0,5-2,5 cm, de ovado a lanceolado, terminado de forma abrupta (truncado), o con forma de corazón, por lo general flotante; pecíolo 3-16 cm, flexible. Inflorescencia con una sola flor; bráctea (espata) 10-28 × 1-5 mm, que envuelve la flor en su base. Perianto glabro, azul o blanco; lóbulos 0,5-1,8 cm, oblongos, dispuestos 3 hacia arriba, 2 en posición transversal y uno, más ancho, hacia abajo. Androceo con los estambres superiores de 2,8-8 mm, amarillos, purpúreos o blancos, con filamentos delgados o algo ensanchados, recurvados en el ápice; estambre inferior 3,9-8,5 mm, purpúreo o blanco. Gineceo con estilo blanco o purpúreo, glabro. Fruto 15-18 × 3-5 mm, en cápsula cilíndrica. Semillas 0,5-0,8 × 0,3-0,6 mm, con alas longitudinales (Figs. 220, 222).



Figura 222. *Heteranthera rotundifolia*.

Hábitat

En aguas estancadas ricas en nutrientes, esencialmente en arrozales.

Distribución

Ampliamente distribuida por América. Introducida en España, Portugal e Italia. En España se ha citado de diversos arrozales en las provincias de Badajoz, Cáceres, Huesca y Valencia.

XVIII. Familia POSIDONIACEAE

Hierbas perennes enraizadas en los fondos marinos. Rizoma grueso, cubierto de fibras rígidas. Hojas 6-10 mm de anchura, dispuestas en tallos cortos (braquiblastos), alternas, diferenciadas en vaina y limbo, liguladas, lineares, obtusas, con nervios paralelos. Inflorescencia formada por varias espigas, envueltas una espata formada por 2 brácteas semejantes a las hojas, largamente pedunculada. Flores hermafroditas o funcionalmente masculinas, sentadas, provistas de brácteas. Androceo con 3 estambres sin filamento. Gineceo con 1 carpelo. Fruto carnosito, sin pedúnculo, con una sola semilla.

La familia *Posidoniaceae* incluye un género.

1. Género *Posidonia* K.D. Koenig

(Del griego *Poseidón* = Poseidón o Posidón, dios del mar, hijo de Cronos y Rea).

Hierbas perennes, rizomatosas. Rizoma leñoso, grueso, comprimido, ramificado, con entrenudos cortos, y con numerosos restos de las hojas inferiores. Tallos cortos (braquiblastos), gruesos, dispuestos en cada uno de los nudos del rizoma, con 4-10 hojas en el ápice y numerosas vainas foliares en la base. Hoja con vaina de bordes libres que envuelve a las hojas más internas; limbo linear, con el ápice generalmente truncado, rara vez redondeado, entero. Inflorescencia terminal en el ápice de los braquiblastos, pedunculada y rodeada por 2 brácteas (espata). Flores hermafroditas, las del ápice funcionalmente masculinas, sin perianto. Androceo con estambres sésiles. Fruto ovoide, carnososo, semejante a una aceitunilla (TALAVERA & GALLEG0, 2010e).

El género *Posidonia* está constituido por 3 especies: *Posidonia oceanica*, del mar Mediterráneo, y *Posidonia australis* Hook. fil. y *Posidonia oftenfeldii* Har-tog, de las zonas extratropicales de Australia y Tasmania en el océano Pacífico.

1. *Posidonia oceanica* (L.) Delile

Zostera oceanica L.

(Del latín *oceanicus* = oceánico, perteneciente o relativo al océano; **nombre vulgar**: aceitunillas de mar, alga de vidrieros, alga).

Descripción

Hierba de hasta 70 cm, enraizada en el fondo marino. Rizoma 7-10 cm de diámetro; vainas foliares numerosas, completamente desorganizadas en fibras cuando



Figura 223. Formaciones de *Posidonia oceanica*.



Figura 224. Restos de *Posidonia oceanica* tras la descomposición de las hojas. El oleaje y el rozamiento con el fondo originan bolas de diferentes tamaños, conocidas como pelotas de mar, que son arrastradas a las playas.

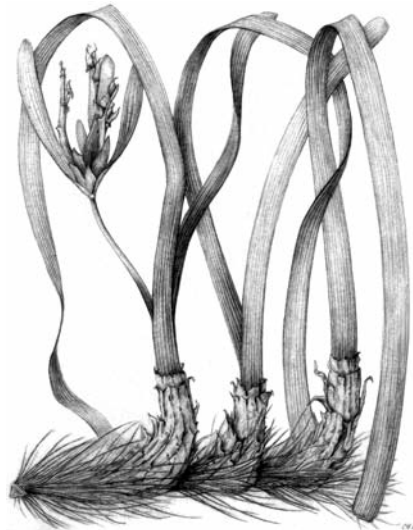


Figura 225. *Posidonia oceanica*.

viejas. Braquiblastos hasta de 4 cm, distanciados unos de otros entre 0,1-1 cm, con 4-8 hojas. Hojas 30-70 cm, erectas; vaina 2,4-5 cm; limbo plano, con 13-17 nervios paralelos interconectados por nervios secundarios transversales. Inflorescencia largamente pedunculada, con 1-4 ramas en forma de espigas pedunculadas que contienen 2-3 flores, las 2 basales hermafroditas, la terminal, con frecuencia funcionalmente masculina. Anteras 2-4,5 mm, elipsoidales. Ovario ovoide, algo comprimido. Fruto 17-30 × 12-21 mm, ovoide, carnoso, verde oliva o casi negro. Semillas 15-22 × 10-15 mm, amarillentas o de un verde claro (Figs. 223 a 225).

Hábitat

Fondos marinos, normalmente arenosos, hasta 40 m de profundidad.

Distribución

Mar Mediterráneo, E y S de la Península Ibérica, desde Gerona a Málaga e Islas Baleares.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

XIX. Familia POTAMOGETONACEAE

Hierbas perennes o anuales, sumergidas, excepto las inflorescencias emergentes y a veces las hojas superiores que flotan en la superficie, ocasionalmente anfíbias, sin pelos. Hojas dispuestas a lo largo de los tallos, simples, alternas, opuestas o casi opuestas, pecioladas o sentadas, con vaina y limbo, rara vez sin vaina, a veces las inferiores transformadas en órganos laminares parecidos a hojas (filodios); limbo plano o en ocasiones de sección elíptica o semicircular. Inflorescencia en espiga pedunculada, terminal o en la axila de las hojas, con 2 o numerosas flores, encerrada entre 2 brácteas unidas o libres que forman una espata. Flores hermafroditas. Perianto con una sola envuelta floral (tépalos). Androceo generalmente con 4 estambres, más raramente 2. Gineceo generalmente con 4 carpelos, en ocasiones 2 o 1. Fruto formado por numerosos frutitos carnositos (polidrupa) o secos (poliaquenio) que no se abren (indehiscentes), con un pico generalmente corto, sentados o casi sentados, con una sola semilla.

Familia integrada por 2 géneros y cerca de 90 especies distribuidas por las aguas continentales de casi todo el mundo.

1. Todas las hojas opuestas o casi opuestas, sin vaina o con una vaina pequeña en la base del limbo cuando son muy jóvenes; inflorescencia con 2 flores; frutitos secos (poliaquenio) **1. Groenlandia**
- Al menos las hojas medias alternas, con vaina; inflorescencia con más de 2 flores; frutitos carnositos (polidrupa)..... **2. Potamogeton**

1. Género *Groenlandia* J. Gay

[Dedicado al químico y botánico alemán Johannes Groenland (1824-1891)].

Hierbas perennes, rizomatosas, a veces anuales. Tallos ramificados. Hojas opuestas o casi opuestas, sentadas, sin vaina, las de los tallos muy jóvenes con la vaina muy pequeña pegada a la base del limbo; limbo ovado, pegado al tallo, obtuso, semiabrazando el tallo, membranáceo, translúcido. Inflorescencia pedunculada, situada en las axilas de las hojas o terminal, con 2 flores, encerrada inicialmente entre 2 brácteas libres entre sí. Flores hermafroditas, sentadas. Tépalos con forma de abanico (flabelados), verdosos. Androceo con 2 o más frecuentemente 4 estambres, soldados a la base de los tépalos. Gineceo con 4 o en ocasiones 2 carpelos; estilo poco diferenciado o sin estilo; estigma papiloso. Fruto formado por numerosos frutitos secos que no se abren (poliaquenio); aquenio obovoide, casi rectangular en sección transversal, atenuado en un corto pico.

Género constituido por una especie, que tradicionalmente se incluía en *Potamogeton*, aunque el criterio actual es separarlo como género independiente. Las principales diferencias entre estos dos géneros se refieren a la forma de las hojas y del embrión, y a la anatomía de hojas y frutos (GARCÍA MURILLO, 2010b).

1. *Groenlandia densa* (L.) Fourr.

Potamogeton densus L.

(Del latín *densus* = denso, espeso; por la disposición apretada de las hojas).

Descripción

Hierba acuática, perenne, a veces anual. Rizoma blanquecino. Tallos 0,7-2,5 mm de diámetro, de sección circular, con entrenudos hasta de 35 mm, erectos, ramificados, enraizantes en los nudos, amarillentos o blanquecinos. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas; limbo 6-40 × 3-15 mm, ovado, con ápice obtuso, que rodea ligeramente al tallo (semiamplexicaule), finamente dentado, con 5-7 nervios, de color verde claro. Inflorescencia pedunculada, con 2 flores opuestas; pedúnculo 3,5-5 × 0,4-1,5 mm, cilíndrico, erecto en la floración y recurvado en la fructificación. Tépalos 1,7-2,4 × 1,2-2,1 mm. Anteras 0,6-1,1 × 0,3-0,5 mm. Gineceo con 2 o 4 carpelos desarrollados. Frutitos (aquenios) 2,7-4 × 2-2,7 mm, obovoides, con las zonas ventral y dorsal convexas, con una quilla poco diferenciada, de un pardo cla-

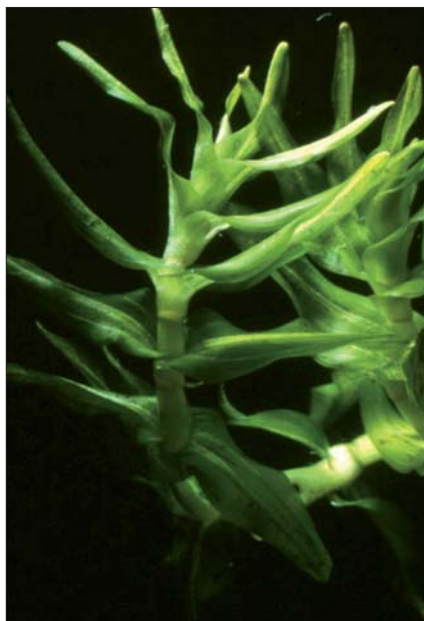


Figura 226. *Groenlandia densa*.

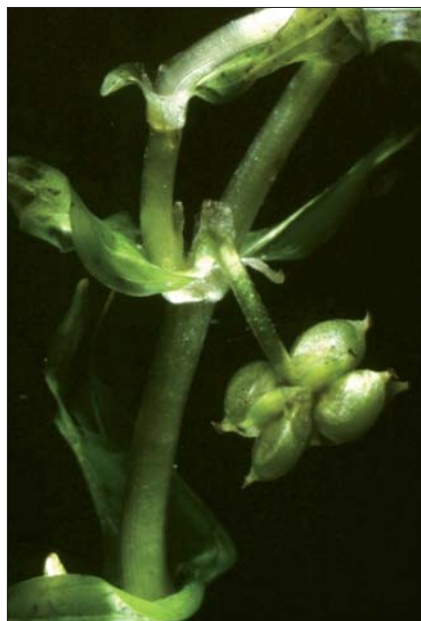


Figura 227. Detalle de los frutos de *Groenlandia densa*.

ro; pico 0,3-0,8 mm, central o subcentral (Figs. 226 a 229).

Hábitat

Lagunas, charcas, bordes de arroyos y ríos, en aguas permanentes y ricas en carbonatos.

Distribución

Centro y S de Europa, N de África, y Asia. Naturalizada en el N de América y Australia. Dispersa por casi toda la Península Ibérica, aunque es más rara en el S.



Figura 228. Formaciones de *Groenlandia densa*.

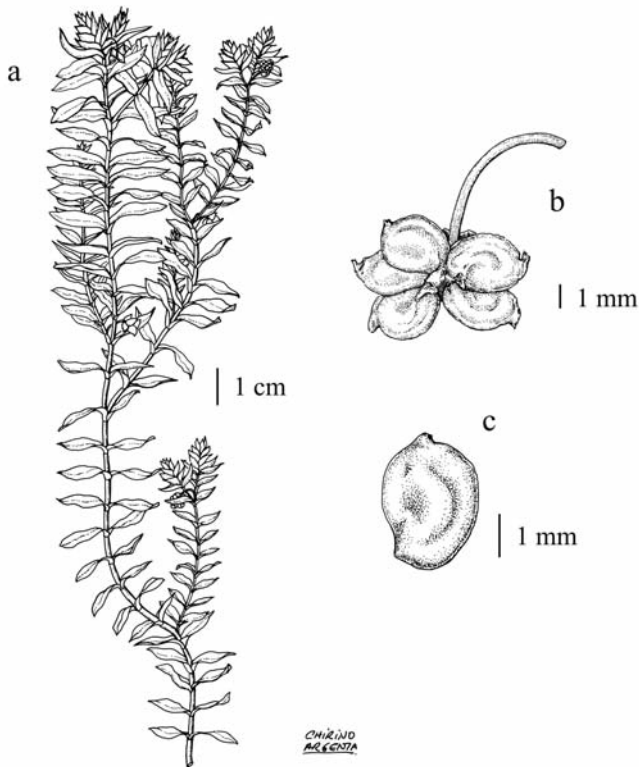


Figura 229. *Groenlandia densa*: a) aspecto; b) fruto; c) aquenio.

2. Género *Potamogeton* L.

(Del griego *potamós* = río, y *geitōn* = próximo, cercano; por su hábitat acuático).

Hierbas perennes, raramente anuales, rizomatosas. Tallos simples o ramificados, de sección circular, rara vez elíptica, frecuentemente con yemas que protegen a los brotes rudimentarios para que puedan pasar el invierno (hibernáculos). Hojas alternas, opuestas o casi opuestas, en los nudos de los que salen las inflorescencias, pecioladas o sentadas, con vaina; vaina con los bordes libres o raramente unidos en la parte inferior; limbo desde capilar o linear, hasta elíptico, ovado o incluso lanceolado, con el ápice obtuso o agudo, con la base atenuada, truncada, acorazonada, abrazando más o menos al tallo, o rodeándolo por completo. Inflorescencia pedunculada en forma de espiga, situada en las axilas de las hojas o terminal, con numerosas flores, encerrada inicialmente entre 2 brácteas unidas que forman una espata. Flores hermafroditas, sentadas. Tépalos con forma de abanico (flabelados), verdosos. Androceo con 4 estambres, soldados a la base de los tépalos. Gineceo con 4 carpelos, a veces solo uno desarrollado; estilo poco diferenciado o sin estilo; estigma papiloso o liso. Fruto formado por numerosos frutitos carnositos (polidrupa) que no se abren, y que finalmente se secan, a veces con una sola drupa desarrollada; drupa ovoide, elíptica en sección transversal, atenuada en un corto pico, con el dorso generalmente convexo y a veces aquillado (GARCÍA MURILLO, 2010a).

El género *Potamogeton* incluye cerca de 90 especies distribuidas por las aguas continentales de todo el mundo, donde colonizan hábitats muy diversos, de las cuales 16 se encuentran representadas en España. Se han descrito unos 50 híbridos, casi todos estériles, por lo que solo suelen prosperar en ambientes acuáticos permanentes. Su identificación suele ser difícil.

Observaciones

Estas plantas muestran una gran variabilidad como respuesta a las diferentes condiciones ecológicas de los ambientes en los que viven, lo que ha inducido a la descripción de numerosos táxones. Se trata de un género complicado, con especies no siempre claras y numerosos problemas nomenclaturales. Para una correcta identificación de la mayor parte de las especies, es imprescindible disponer de frutos maduros, además de ejemplares en los que se puedan observar los caracteres vegetativos y de la inflorescencia (GARCÍA MURILLO, 2010a).



Figura 230. *Potamogeton schweinfurthii*.

Potamogeton schweinfurthii A. Benn. es una especie básicamente africana, muy parecida a *Potamogeton lucens*, que fue descubierta en Europa en el año 2005 y que se ha encontrado en diferentes enclaves de la Península Ibérica. Su presencia parece estar ligada a humedales artificiales, balsas y canales, construidos recientemente. Es posible que se trate de una planta que en Europa tienda a formar poblaciones temporales y que tenga un área naturalmente inestable. La separación de estas dos especies no es sencilla (AYMERICH & al., 2012) (Fig. 230).

1. Hojas muy estrechas, lineares o capilares 2
 - Al menos las hojas superiores más o menos anchas, oblongas, o de elípticas a lanceoladas 6
2. Hojas diferenciadas en vaina y limbo, sin pecíolo, con el limbo inserto en la parte superior de la vaina 3
 - Vaina de las hojas situada en la parte interna de la hoja; hojas pecioladas o sin pecíolo, insertas en la base de la vaina o en el nudo del tallo 4
3. Hojas obtusas o con el ápice plano (truncadas); vaina de la hoja unida en la base cuando joven, aparentemente cerrada, verde; frutitos (drupas) de 2,2-2,7 mm
 - **4. P. filiformis**
 - Hojas agudas u obtusas y terminadas en una punta corta y aguda (mucrón); vaina de la hoja claramente abierta, con el margen hialino o blanquecino; frutitos (drupas) de 3-4,8 mm **5. P. pectinatus**
4. Hojas agudas, no terminadas en una punta corta y aguda (mucrón), con el nervio medio que sobresale a modo de costilla, especialmente en la base; gineceo con un solo carpelo desarrollado; frutitos (drupas) de 2,6-3,7 mm **3. P. trichoides**
 - Hojas obtusas o subagudas, mucronadas, con el nervio medio poco sobresaliente; gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados; frutitos (drupas) de 1,7-2,8 mm 5
5. Vaina de la hoja unida en la mitad inferior; frutitos (drupas) de 1,7-2,3 mm, ovoides, con pico de 0,1-0,3 mm, en posición central **2. P. pusillus**
 - Vaina de la hoja abierta, enrollada, con los bordes que se superponen o se solapan (convoluta); frutitos (drupas) de 2-2,8 mm, obovoides, con pico de 0,4-0,7 mm, en posición lateral **1. P. berchtoldii**
6. Hojas del mismo tipo, sumergidas, sentadas, con el borde aserrado, alguna vez con el borde liso, generalmente onduladas; tallos de sección elíptica; frutitos (drupas) con pico de 1,3-2,2 mm, generalmente de 1/2-3/4 la longitud del cuerpo del frutito
 - **6. P. crispus**
 - Hojas del mismo tipo o de dos formas, las inferiores diferentes de las medias y superiores, sumergidas o sumergidas y flotantes, pecioladas o sentadas, con el borde liso o finamente dentado; tallos de sección circular; frutitos (drupas) con pico hasta de 1 mm, hasta de 1/4 la longitud del cuerpo del frutito 7
7. Todas las hojas sentadas, que abrazan ligeramente al tallo (semiamplexicaules) o lo rodean por completo por su base (perfoliadas) 8
 - Al menos las hojas superiores con pecíolo bien diferenciado, que se estrecha progresivamente en la base 9
8. Al menos las hojas más jóvenes con el ápice finamente dentado; vaina intrafoliar 4-10 mm, membranácea, caediza; pedúnculo de la inflorescencia 15-81 mm; frutitos (drupas) de 3-4,2 mm **7. P. perfoliatus**
 - Hojas con el borde liso; vaina intrafoliar 20-37 mm, fibrosa, persistente; pedúnculo de la inflorescencia 110-290 mm; frutitos (drupas) de 5-5,4 mm **8. P. praelongus**

9. Hojas todas del mismo tipo, flotantes, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), o sumergidas y membranáceas 10
- Hojas de dos tipos, las superiores flotantes recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas); las inferiores sumergidas y membranáceas o transformadas en falsas hojas (filodios) 14
10. Hojas flotantes, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas)..... 11
- Hojas sumergidas, membranáceas 13
11. Vaina intrafoliar fibrosa, persistente, rara vez membranácea y caediza; limbo de las hojas superiores del tallo con la base acorazonada, rara vez estrechándose hacia el pecíolo, frecuentemente con un pliegue en la zona de unión del limbo con el pecíolo; frutitos (drupas) de 3,5-5 mm **9. P. natans**
- Vaina intrafoliar membranácea, caediza; limbo de las hojas superiores con la base estrechándose hacia el pecíolo o acorazonada, sin pliegue entre la zona de unión del limbo con el pecíolo; frutitos (drupas) de 1,6-4,3 mm 12
12. Limbo de las hojas superiores con la base estrechándose hacia el pecíolo o acorazonada, en general más corto que el pecíolo; pedúnculo de la inflorescencia 0,7-2 mm de diámetro, más delgado que el tallo correspondiente; frutitos (drupas) de 1,6-2,7 mm, ovoides o con forma de riñón, débilmente asimétricos, ligeramente aquillados en el dorso **11. P. polygonifolius**
- Limbo de las hojas superiores con la base estrechándose hacia el pecíolo, en general más largo que el pecíolo; pedúnculo de la inflorescencia 2-4 mm de diámetro, más grueso que el tallo correspondiente en la floración; frutitos (drupas) de 2,4-4,3 mm, obovoides, muy asimétricos, con 3 quillas en el dorso, la central más desarrollada y, a veces, ligeramente ondulada **10. P. nodosus**
13. Limbo de las hojas más o menos ovado, obtuso, redondeado o estrechándose hacia la base, borde liso, con 13-17 nervios; pecíolo 11-35 mm; frutitos (drupas) de 1,6-1,9 mm **12. P. coloratus**
- Limbo de las hojas de elíptico a lanceolado, agudo y puntiagudo u obtuso y terminado en una pequeña punta o mucrón, estrechándose hacia la base, borde finamente dentado en el ápice, al menos en las hojas jóvenes, con 11-13 nervios; pecíolo 3-17 mm; frutitos (drupas) de 2,8-4,1 mm **13. P. lucens**
14. Hojas inferiores transformadas en falsas hojas (filodios), filiformes o lineares; frutitos (drupas) de 3,5-5 mm **9. P. natans**
- Hojas inferiores con limbo bien desarrollado; frutitos (drupas) de 1,6-4,3 mm 15
15. Hojas inferiores sentadas 16
- Hojas inferiores con pecíolo 17
16. Hojas inferiores sumergidas, agudas, con el ápice finamente dentado, al menos cuando son jóvenes; las superiores flotantes, elípticas u ovadas; vaina intrafoliar herbácea, persistente **15. P. gramineus**
- Hojas inferiores sumergidas, obtusas, con el borde liso; las superiores flotantes, ensanchándose hacia el extremo superior (espatuladas); vaina intrafoliar membranácea, caediza **14. P. alpinus**
17. Limbo de las hojas inferiores sumergidas de 10-30 mm de anchura, 6-7 veces más largo que ancho, finamente dentado en el ápice de las hojas jóvenes; frutitos (drupas) de 2,5-4,3 mm, obovoides, muy asimétricos, con 3 quillas en el dorso, la central más desarrollada **10. P. nodosus**
- Limbo de las hojas inferiores sumergidas de 1-7 mm de anchura, 5-20 veces más largo que ancho, ápice de la hoja no dentado; frutitos (drupas) de 1,6-2,7 mm, ovoides o con forma de riñón, débilmente asimétricos, ligeramente aquillados en el dorso **11. P. polygonifolius**



Figura 231. *Potamogeton berchtoldii*.



Figura 232. Detalle de los frutos de *Potamogeton berchtoldii*.

1. *Potamogeton berchtoldii* Fieber

Potamogeton compressus auct., non L.

Potamogeton obtusifolius auct., p.p., non Mert. & W.D.J. Koch

[Dedicado a Friedrich Grag von Berchtold, médico, naturalista y botánico checo (1781-1876)].

Descripción

Hierba acuática, perenne, a veces de ciclo anual. Rizoma blanquecino. Tallos 0,3-0,4 mm de diámetro, de sección circular o elíptica, erectos, generalmente ramificados, verde-amarillentos o amarillentos, con entrenudos de 9-60 mm. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas; vaina intrafoliar de 3-13 × 0,4-1 mm, enrollada, con los bordes que se solapan (convoluta), membranácea, con numerosos nervios, blanquecina; limbo 16-55 × 0,7-2 mm, estrecho, linear, obtuso y terminado en una pequeña punta o mucrón, con 3 nervios, el central más prominente pero poco sobresaliente, verde pálido. Inflorescencia 3-6 × 2-5 mm, algo mayor, 6-8 × 4-5 mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 4-9 flores; pedúnculo 8-25 × 0,3-0,5 mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos 1-1,7 × 0,9-1,5 mm. Anteras 0,4-0,6 × 0,3 mm. Gineceo generalmen-



Figura 233. Formaciones de *Potamogeton berchtoldii* en la balsa de Zurbano (Vitoria), en el año 2001.

te con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de $2-2,8 \times 1,3-2$ mm, obovoides, elípticos en sección transversal, verdes; pico $0,4-0,7$ mm, en posición lateral (Figs. 231 a 234).

Hábitat

Aguas permanentes, por lo general poco profundas y ricas en carbonatos.

Distribución

Europa, Asia y Norteamérica. Distribuida principalmente por el centro y N de la Península Ibérica.

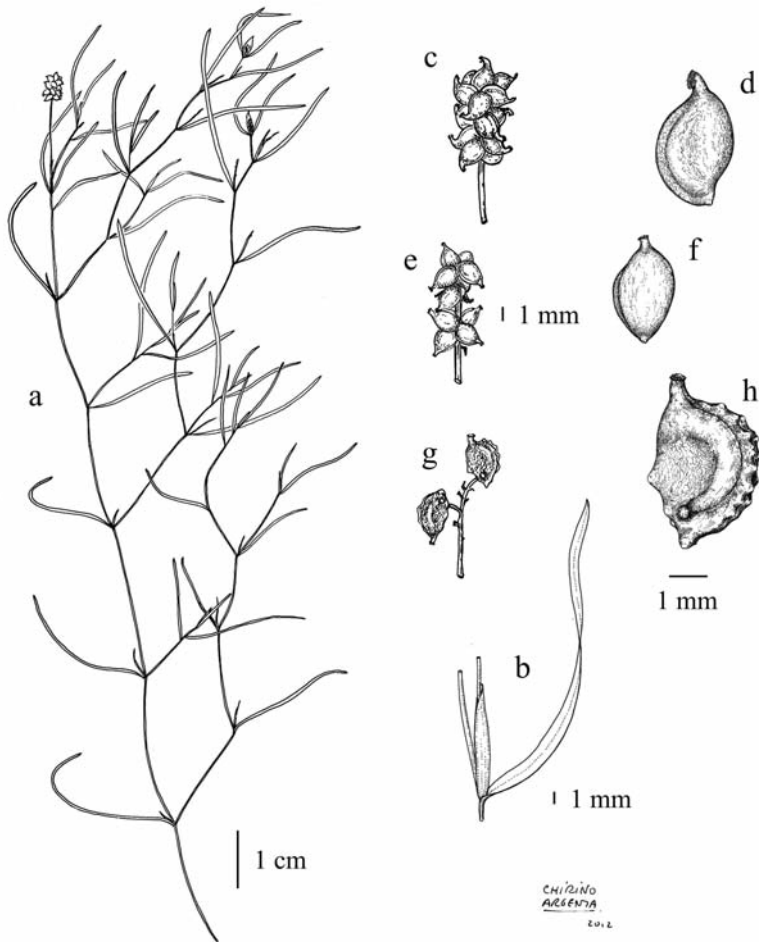


Figura 234. *Potamogeton berchtoldii*: a) aspecto; b) fragmento de tallo con vaina intrafoliar y hoja; c) frutos; d) fruto. *Potamogeton pusillus*: e) frutos; f) fruto. *Potamogeton trichoides*: g) frutos; h) fruto.

2. *Potamogeton pusillus* L.

Potamogeton filiformis Loscos

Potamogeton panormitanus Biv.

(Del latín *pusillus* = pequeño, insignificante; por su aspecto general).

Descripción

Hierba acuática, perenne, a veces de ciclo anual. Rizoma blanquecino. Tallos 0,3-0,6 mm de diámetro, de sección elíptica o circular, erectos, ramificados, verde-amarillentos, con entrenudos de 14-60 mm; hibernáculos terminales o axilares. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas; vaina intrafoliar 3-16 × 0,4-1 mm, en forma de tubo, unida en la mitad inferior, transparente, con numerosos nervios; limbo 15-50 × 0,3-1,8 mm, estrecho, linear, obtuso o subagudo, y terminado en una pequeña punta o mucrón, con 3 nervios, el central más prominentemente pero poco sobresaliente, verde pálido.



Figura 235. *Potamogeton pusillus*.

Inflorescencia 3-7 × 3-5 mm en la floración, algo mayor 6-9 × 4-5 mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 4-9 flores; pedúnculo 10-32 × 0,4-0,5 mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos 1-2 × 1,1-1,5 mm. Anteras 0,5-0,8 × 0,3 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 1,7-2,3 × 1,1-1,5 mm, ovoides, elípticos en sección transversal, comprimidos en el centro, con 3 quillas poco marcadas en la zona dorsal, pardos o verdes; pico 0,1-0,3 mm, en posición central (Figs. 234, 235).

Hábitat

Aguas temporales o permanentes, estancadas y poco profundas.

Distribución

Europa, Asia, África, y América. Dispersa por toda la Península Ibérica e Islas Canarias.

3. *Potamogeton trichoides* Cham. & Schltdl.

(Del griego *trichós* = pelo, cabello, y *eidés* = parecido a, con aspecto de; por sus hojas finas).

Descripción

Hierba acuática, perenne, a veces de ciclo anual. Rizoma blanquecino. Tallos 0,2-0,7 mm de diámetro, de sección generalmente circular, erectos, muy ramificados, verde oscuros, con entrenudos de 3-73 mm; hibernáculos caulinares terminales o axilares. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas; vaina intrafoliar 3-17 × 0,3-1 mm, enrollada, solapando uno de sus bordes el otro (convoluta), transparente, con numerosos nervios, persistente; limbo 14-80 × 0,3-1,6 mm, estrecho, linear, agudo pero no terminado en una pequeña punta o mucrón, con 3 nervios, el central so-

bresaliente en forma de costilla, a veces los laterales poco aparentes, verde obscuro. Inflorescencia $2-7 \times 2-3,5$ mm en la floración, algo mayor, $3-8 \times 3-6$ mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 2-6 flores; pedúnculo $10-65 \times 0,3-0,5$ mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos $1-1,8 \times 0,7-1,5$ mm. Anteras $0,4-0,8 \times 0,2-0,4$ mm. Gineceo con un solo carpelo desarrollado. Frutitos (drupas) de $2,6-3,7 \times 1,7-2,5$ mm, de contorno casi circular, casi rectangular en sección transversal, con 2 prominencias gibosas en la mitad inferior de la zona ventral, generalmente la zona dorsal verrucosa o crestada, verdosos o pardoverdosos; pico $0,3-0,5$ mm, en posición central o casi ventral (Figs. 234, 236).



Figura 236. Detalle de un pliego de *Potamogeton trichoides*.

Hábitat

Lagunas, charcas, remansos de arroyos, en aguas permanentes o temporales y con pocas sales disueltas (oligohalinas).

Distribución

Europa y N de África. Distribuida por casi toda la Península Ibérica, exceptuando el E, donde es rara, e Islas Canarias.

4. *Potamogeton filiformis* Pers.

Potamogeton marinus auct., non L.

(Del latín *filum* = hilo, y *formis* = de forma de; por su aspecto general y sus hojas muy finas).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma blanquecino. Tallos $0,4-1$ mm de diámetro, de sección circular, erectos, ramificados, generalmente amarillentos, con entrenudos hasta de 52 mm. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas; vaina $17-30 \times 0,5-2$ mm, cilíndrica, unida en la base cuando joven, aparentemente cerrada, opaca, verde; limbo $43-145 \times 0,5-1,2$ mm, estrecho, linear, obtuso o truncado, con 3 nervios, verde. Inflorescencia $50-73 \times 4$ mm, pedunculada, con 15 flores dispuestas en pequeños grupitos separados por entrenudos hasta de 25 mm, como las cuentas de un collar; pedúnculo $24-97 \times 0,4-0,5$ mm, cilíndrico, recurvado en la parte inferior, sumergido, semejante al tallo. Tépalos $1,2-1,6 \times 1-1,3$ mm. Anteras $0,7-0,9 \times 0,4$ mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de $2,2-2,7 \times 1,6-2$ mm, obovoides, con la zona ventral plana o ligeramente convexa, la dorsal convexa, de un pardo claro; sin pico o con pico hasta de 0,3 mm en posición ventral o casi ventral (Figs. 237, 238).

Hábitat

Lagos de origen glaciar con aguas ricas en carbonatos.

Distribución

N de Europa y N de América. En la Península Ibérica solo se conoce del Pirineo central, en las provincias de Huesca y Lérida.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).



Figura 237. *Potamogeton filiformis*.

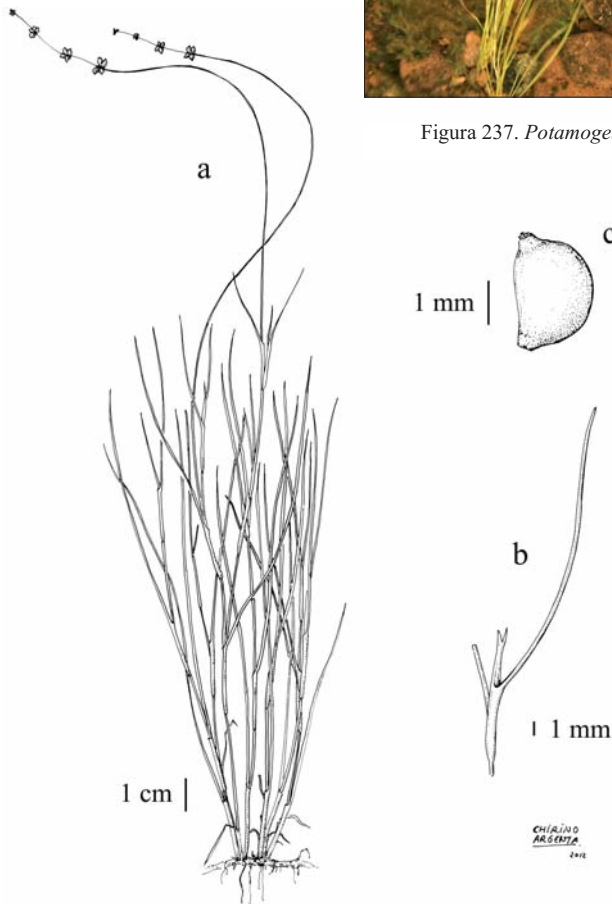


Figura 238. *Potamogeton filiformis*: a) aspecto; b) fragmento de tallo con vaina y hoja; c) fruto.

5. *Potamogeton pectinatus* L.

Potamogeton obtusifolius auct., p.p., non Mert. & W.D.J. Koch

(Del latín *pectinatus* = pectinado, dispuesto en forma de peine; por la disposición de sus hojas; **nombre vulgar:** cerdón).

Descripción

Hierba acuática, perenne, a veces de ciclo anual. Rizoma con entrenudos terminales a veces engrosados a modo de tubérculos, blanquecino. Tallos 0,3-3 mm de diámetro, de sección circular, erectos, ramificados, con entrenudos hasta de 110 mm, generalmente anaranjados. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas o flotando sobre la superficie; vaina 8-60 × 0,5-4 mm, subcilíndrica, claramente abierta, opaca, con el margen blanquecino o transparente; limbo 15-160 × 0,2-3,3 mm, estrecho, linear o capilar, agudo u obtuso y terminado en una pequeña punta o mucrón, con 1-7 nervios, de un verde oscuro. Inflorescencia 10-45 × 3-8 mm en la floración, de mayor tamaño, 15-50 × 4-11 mm en la fructificación, pedunculada, con 4-15 flores dispuestas en 2-5 grupitos separados por entrenudos de 2-18 mm, como las cuentas de un collar; pedúnculo 18-110 × 0,3-0,7 mm, cilíndrico, recurvado, en general flotante, rara vez sumergido, semejante al tallo. Tépalos 1,1-3 × 1,2-2,4 mm. Anteras 0,9-1,8 × 0,5-0,8 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 3-4,8 × 2,2-3,5 mm, ovoides, con la zona ventral plana o ligeramente convexa y la dorsal marcadamente convexa y a veces con



Figura 239. *Potamogeton pectinatus*.



Figura 240. Detalle de los frutos de *Potamogeton pectinatus*.

1 pequeña quilla, de un pardo claro; pico 0,3-0,7 mm, en posición ventral o casi ventral (Figs. 239 a 242).

Hábitat

En tipos de aguas muy diferentes, fluviales y lacustres, desde dulces hasta salobres, limpias o eutrofizadas. El desarrollo de poblaciones densas y compactas que cubren amplias superficies es un indicador de aguas ricas en nutrientes.



Figura 241. Formaciones de *Potamogeton pectinatus*.

Distribución

Subcosmopolita. Frecuente en casi toda la Península Ibérica, más escasa en el NW e Islas Baleares.

Observaciones

Especie muy variable, debido a la diversidad de medios acuáticos que coloniza. En España se han distinguido tres variedades que difieren esencialmente en el tamaño y forma de las hojas y de las inflorescencias.

Potamogeton pectinatus L. var. **pectinatus** (*Potamogeton pectinatus* var. *protensus* Wallr.; *Potamogeton pectinatus* f. *vulgaris* Cham. & Schldl.) es la más frecuente e incluye las plantas con tallos de cerca de 1 m de longitud y de 0,4-0,7 mm de diámetro, hojas de 0,5-1 mm de anchura, obtusas y terminadas en una pequeña punta o mucrón o agudas, con 3 nervios, limbo unas 3 veces mayor que la vaina, y espigas con 6-10 flores. Vive en lagunas y ríos con aguas desde poco mineralizadas hasta ligeramente salinas, aguantando bastante bien la eutrofización y la salinidad.

Potamogeton pectinatus var. **dichotomus** Wallr. (*Potamogeton zosteraceus* Fr., *Potamogeton vaillantii* Roem. & Schult.; *Potamogeton flabellatus* Bab.) corresponde a plantas robustas, con tallos generalmente de más de 2 m de longitud y de más de 2,5 mm de diámetro en la parte basal; hojas basales de hasta de 3 mm, obtusas y terminadas en una pequeña punta o mucrón, con 5-7 nervios, y espigas, cuando se desarrollan, hasta con 15 flores. Vive en ríos de aguas mineralizadas con corriente más o menos intensa.

Potamogeton pectinatus var. **scoparius** Wallr. (*Potamogeton angustissimus* Kunth; *Potamogeton pectinatus* f. *glaucescens* Cham. & Schldl.; *Potamogeton pectinatus* var. *tenuifolius* Kunth ex Bennett) incluye las plantas muy tenues, con tallos de menos de 1 m y de unos 0,3 mm de diámetro, con hojas capilares de 0,2-0,4 mm de anchura, agudas, por lo general con 1 nervio, limbo como mínimo 5 veces más largo que la vaina, y espigas generalmente con 6 flores. Se localiza en marismas y lagunas salobres, donde fructifica abundantemente.



Figura 242. *Potamogeton pectinatus* var. *pectinatus*: a, b) aspecto; c) fragmento de tallo con hojas y vainas; f) fruto. *Potamogeton pectinatus* var. *dichotomus*: d) fragmento de tallo con hojas y vainas. *Potamogeton pectinatus* var. *scoparius*: e) fragmento de tallo con hojas y vainas.

6. *Potamogeton crispus* L.

Potamogeton serratus auct., non L.

(Del latín *crispus*= crespo, rizado; por el aspecto de sus hojas; **nombre vulgar**: rizos de agua).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma blanquecino. Tallos 0,5-3 mm de diámetro, de sección elíptica, ascendentes, dispuestos en zig-zag, poco ramificados, con entrenudos hasta de 80 mm, pardos-amarillentos o verdosos; hibernáculos caulinares de 1-3 cm, en las axilas de las hojas. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas, membranáceas, translúcidas; vaina intrafoliar 2,5-12 × 1-5 mm, abierta, fibrosa, caediza, blanquecina o pardo-rojiza; limbo 15-75 × 5-15 mm, estrecho, generalmente ondulado, con el ápice obtuso, y con el borde aserrado o en ocasiones liso, con 5-7 nervios, verdoso o pardo-rojizo. Inflorescencia 5,5-18 × 3-7,5 mm en la floración, algo mayor, 8-20 × 6-10 mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 3-10 flores; pedúnculo 10-72 × 1-2,5 mm, troncocónico, erecto, casi del mismo grosor que el tallo en la base, y más delgado en el ápice, rojizo. Tépalos 1,6-2,7 × 1,3-1,9 mm. Anteras 0,6-1 × 0,3-0,4 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 3,7-5,8 × 1,9-2,9 mm, ovoides, elípticos en sección transversal, asimétricos, con la zona ventral ligeramente convexa, de color pardo; pico 1,3-2,2 mm, generalmente de 1/2-3/4 la longitud del cuerpo, estrechamente cónico, en posición central o casi central (Figs. 243, 244).



Figura 243. *Potamogeton crispus*.

Hábitat

En todo tipo de hábitats acuáticos permanentes, con aguas desde dulces hasta algo salinas.

Distribución

Planta subcosmopolita ampliamente distribuida por la Península Ibérica e Islas Baleares.

Observaciones

Especie muy variable en la morfología de las hojas y la presencia o no de yemas que protegen los brotes rudimentarios (hibernáculos). Las plantas con hibernáculos han recibido el nombre de *Potamogeton crispus* var. *gemmafer* Rchb. Las plantas con hojas aserradas se han denominado *Potamogeton crispus* var.

serrulatus Schrad. ex Rchb. Las plantas con hojas no onduladas se han denominado **Potamogeton crispus** var. **phialiensis** Post. Ninguna de estas variaciones tiene valor taxonómico, ya que aparecen incluso en un mismo individuo.

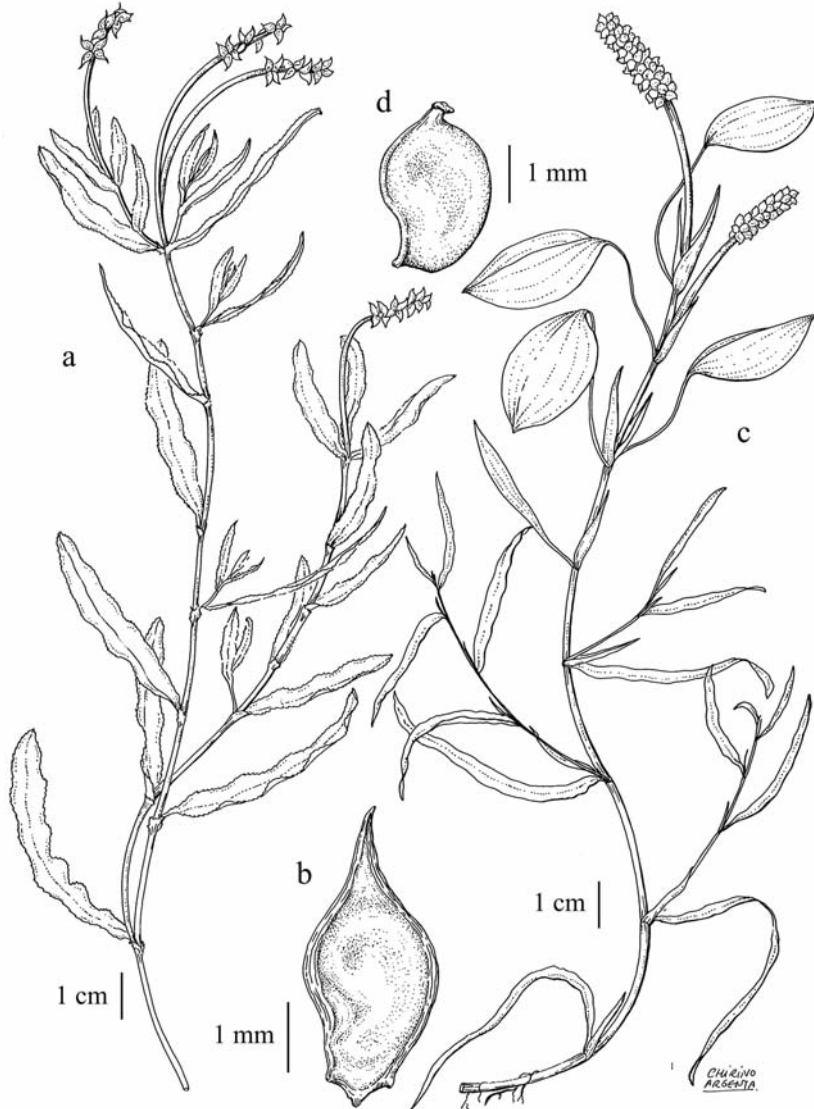


Figura 244. *Potamogeton crispus*: a) aspecto; b) fruto. *Potamogeton gramineus*: c) aspecto; d) fruto.

7. *Potamogeton perfoliatus* L.

(Del latín botánico *perfoliatus* = perfoliado; por la forma de las hojas, que parecen estar atravesadas por el tallo; **nombre vulgar:** oreja de liebre).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma amarillento. Tallos 1-2,5 mm de diámetro, de sección circular, poco ramificados, con entrenudos hasta de 61 mm, amarillentos. Hojas todas del mismo tipo, sentadas sumergidas, membranáceas, translúcidas; vaina intrafoliar 4-10 × 1,5-3 mm, abierta, membranácea, caediza; limbo 15-51 × 10-29 mm, ovado o anchamente ovado, obtuso, que rodea por completo al tallo por su base (perfoliado), finamente dentado en el ápice, al menos el de las hojas más jóvenes, con 7-21 nervios, verde. Inflorescencia 7-19 × 4-7,5 mm en la floración, algo mayor, 10-27 × 5,5-10 mm, en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 6-20 flores densamente dispuestas; pedúnculo 15-81 × 1-2 mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos 2-2,8 × 1,7-2 mm. Anteras 1,1-1,4 × 0,3-0,4 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 3-4,2 × 1,9-2,4 mm, obovoides, asimétricos, comprimidos en el centro, zona dorsal convexa con 1 quilla, amarillentos; pico 0,3-0,7 mm, en posición central o casi central (Figs. 245, 246).

Hábitat

Ríos, arroyos y lagunas de aguas permanentes, limpias y mineralizadas.

Distribución

Europa, Asia, N y centro de África, N y centro de América, y Australia. Distribuida principalmente por el N y centro de la Península Ibérica.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

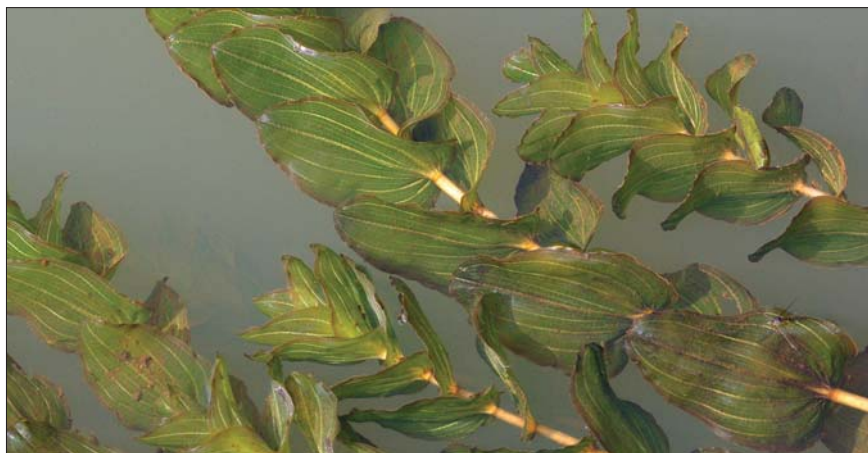


Figura 245. *Potamogeton perfoliatus*.

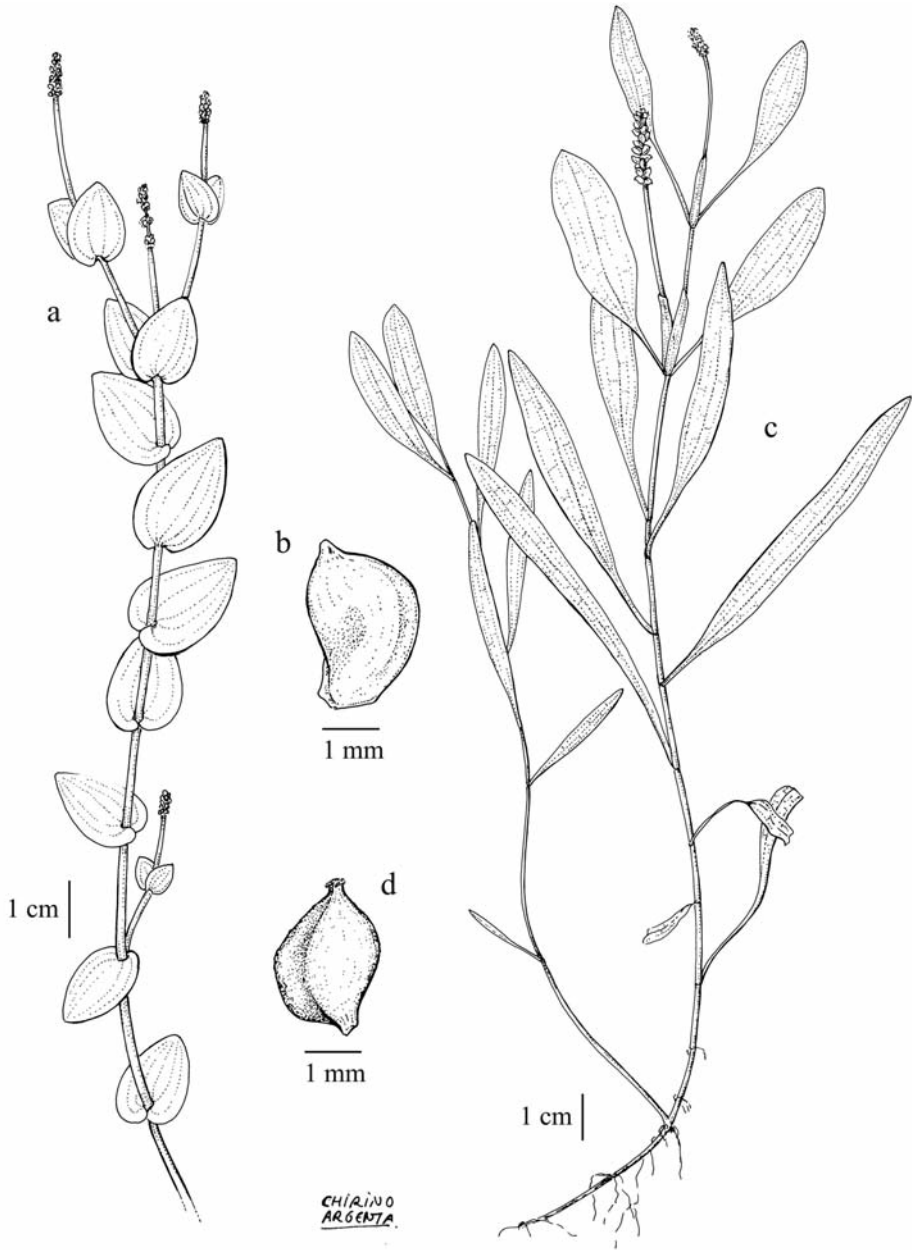


Figura 246. *Potamogeton perfoliatus*: a) aspecto; b) fruto. *Potamogeton alpinus*: c) aspecto; d) fruto.

8. *Potamogeton praelongus* Wulfen

(Del latín *praelongus* = muy largo; por su aspecto general).

Descripción

Hierba acuática, perenne, robusta. Rizoma amarillento. Tallos 2-4 mm de diámetro, de sección circular, ascendentes, dispuestos en zig-zag, con entrenudos hasta de 67 mm, amarillentos. Hojas todas del mismo tipo, sentadas, sumergidas, membranáceas, translúcidas; vaina intrafoliar 20-37 × 3,5-8 mm, abierta, fibrosa, persistente, blanquecina; limbo 52-167 × 9-32 mm, elíptico, obtuso, con la base en forma de corazón, semiabrazadora, con 13-21 nervios, de un verde oscuro. Inflorescencia 18-24 × 5-7 mm, cilíndrica, pedunculada, con 15-25 flores densamente dispuestas; pedúnculo 110-290 × 2,3-4 mm, cilíndrico, semejante al tallo. Tépalos 1,9 × 1,7 mm. Anteras 1,1-1,8 × 0,4-0,5 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 5-5,4 × 3,1-3,3 mm, obovoides, ovados en sección transversal, asimétricos, con la zona ventral sigmoide o ligeramente convexa y la dorsal marcadamente convexa, con 3 quillas la central muy pronunciada, de color pardo; pico 0,1-0,6 mm, en posición ventral (Figs. 247, 248).



Figura 247. *Potamogeton praelongus*.

Hábitat

Lagos de alta montaña (ibones) de aguas limpias y carbonatadas.

Distribución

Europa, Asia y Norteamérica. En la Península Ibérica se ha citado de diversos ibones en las provincias de Huesca y Lérida.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

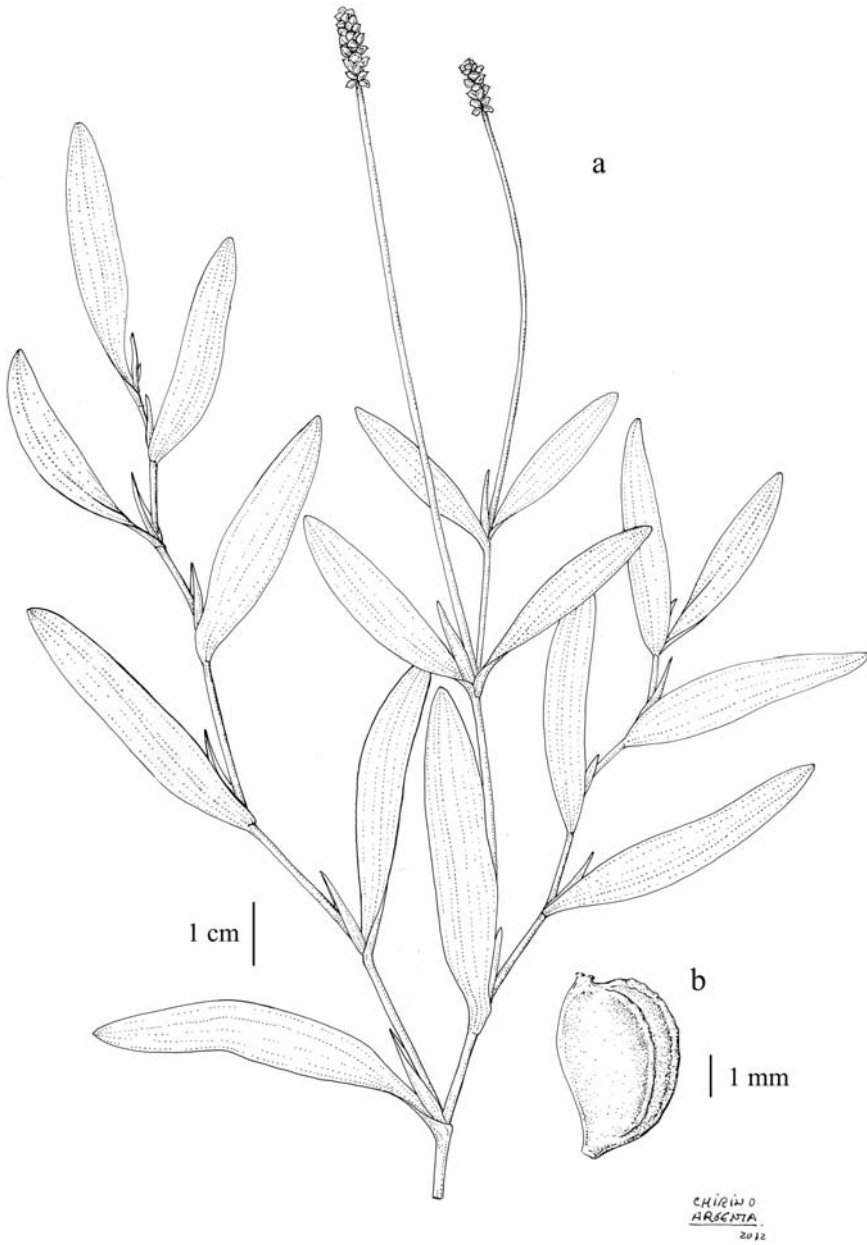


Figura 248. *Potamogeton praelongus*: a) aspecto; b) fruto.

9. *Potamogeton natans* L.

(Del latín *natans* = que nada, que flota; en alusión a sus hojas flotantes; **nombre vulgar:** espiga de agua, cucharetas, hierba de agua).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma amarillento o anaranjado con pequeñas manchas rojizas. Tallos 0,9-3 mm de diámetro, de sección circular, con entrenudos de 20-200 mm, poco ramificados, generalmente verdosos. Hojas de dos tipos (en los ejemplares fructificados pueden ser todas del mismo tipo, al caerse o descomponerse las inferiores), pecioladas, las inferiores cuando están presentes transformadas en falsas hojas (filodios); vaina intrafoliar 25-80 × 1,5-6 mm, abierta, fibrosa, con 2 quillas en el dorso, persistente, blanquecina, rara vez membranácea y caediza; filodios 120-230 × 1-2,5 mm, sumergidos, estrechamente lineares, de sección semicircular o elíptica, con 3-5 nervios; las hojas medias y superiores flotantes, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), opacas, con pecíolo de 20-200 × 0,7-3 mm, acanalado, formando generalmente un pliegue decolorado en la zona de unión con el limbo, limbo 20-110 × 6-50 mm, de ovado a anchamente elíptico, generalmente obtuso, terminado en una pequeña punta o mucrón, con la base acorazonada o rara vez estrechándose hacia el pecíolo, con 13-25 nervios, verde. Inflorescencia 20-60 × 3-10 mm en la floración, algo mayor, 20-70 × 8-13 mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 10-45 flores densamente dispuestas; pedúnculo 17-90 × 0,8-3 mm, semejante al tallo. Tépalos 2-3 × 1,6-2,5 mm. Anteras 0,8-1,5 × 0,4-1,7 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 3,5-5 × 2-3,1(3,4) mm, obovoides, asimétricos, con la zona ventral plana, la dorsal convexa, verdosos; pico 0,5-1 mm, en posición ventral o casi central (Figs. 249 a 252).



Figura 249. *Potamogeton natans*.



Figura 250. Pliegue de *Potamogeton natans*.

Hábitat

Preferentemente en lagos, lagunas y charcas con aguas permanentes, poco mineralizadas, pero también en remansos de ríos y arroyos.

Distribución

Circumboreal y en regiones templadas del hemisferio norte. Dispersa por la Península Ibérica.

Observaciones

Se pueden distinguir dos formas en la Península Ibérica. La más frecuente, **Potamogeton natans** L. var. **natans** tiene el limbo de las hojas superiores grande, mayor de 65×20 mm, frecuentemente con la base acorazonada y con una articulación en la unión del limbo con el pecíolo, y las inflorescencias con unas 20-45 flores. La otra forma, mucho más rara, **Potamogeton natans** var. **variiifolius** (Thore) Roem. & Schult. (*Potamogeton variifolius* Thore], tiene el limbo de las hojas superiores en general menor de $16-65 \times 4-20$ mm, frecuentemente con la base estrechándose hacia el pecíolo, sin una articulación clara entre el limbo y el pecíolo, y las inflorescencias con 8-11 flores. Varios autores han considerado esta última variación como de origen híbrido entre distintas especies de *Potamogeton*.



Figura 251. Formaciones de *Potamogeton natans* en la laguna del Marquesado (Cuenca).

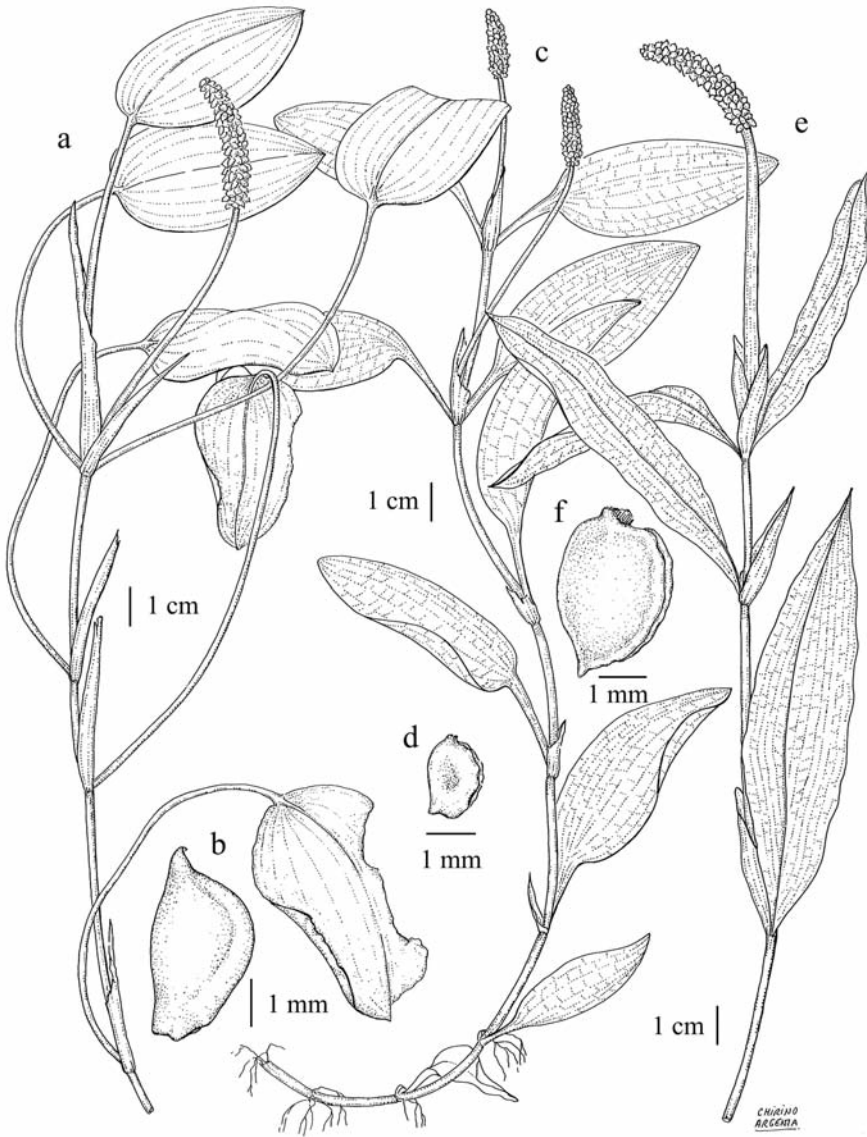


Figura 252. *Potamogeton natans*: a) aspecto; b) fruto. *Potamogeton coloratus*: c) aspecto; d) fruto. *Potamogeton lucens*: e) aspecto; f) fruto.

10. *Potamogeton nodosus* Poir.

Potamogeton canariensis Link

Potamogeton fluitans auct., non Roth

(Del latín *nodosus* = nudoso, lleno de nudos; **nombre vulgar**: espiga de agua).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma amarillento. Tallos 1-4 mm de diámetro, de sección circular, con entrenudos hasta de 175 mm, frecuentemente anaranjados. Hojas de dos tipos (en los ejemplares fructificados pueden ser todas del mismo tipo, al caerse o descomponerse las inferiores), pecioladas; vaina intrafoliar 20-95 × 1,5-6 mm, abierta, membranácea, con 2 quillas en el dorso, caediza, parda o negruzca; hojas inferiores sumergidas, membranáceas, pecíolo hasta de 90 mm, más corto que el limbo, limbo 85-210 × 10-35 mm, 6-7 veces más largo que ancho, estrechamente elíptico o ligeramente más ancho por la parte inferior, agudo, estrechándose hacia la base, con el ápice finamente dentado cuando joven, con 7-9 nervios, verde pálido; las hojas medias y superiores flotantes, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), opacas, pecíolo 20-252 × 1-3,5 mm, limbo 35-160 × 12-55 mm, de elíptico a lanceolado, agudo o a veces obtuso, borde liso, con 9-23 nervios visibles por el envés, verdoso. Inflorescencia 15-52 × 5-9 mm en la floración, algo mayor, 7-52 × 7-12 mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 26-60 flores densamente dispuestas; pedúnculo 35-155 × 2-4 mm, con forma de clavo, erecto o arqueado, más grueso que el tallo, y en la fructificación cilíndrico, erecto, del mismo grosor y color que el tallo. Tépalos 1,7-3 × 1,3-2,2 mm. Anteras 0,8-1,7 × 0,3-0,5 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 2,5-4,3 × 1,7-3,1 mm, obovoides, muy asimétricos, con la zona ventral plana, la dorsal convexa y con 3 quillas en el dorso, la central más desarrollada y a veces ligeramente ondulada, tuberculados en la base, de color pardo; pico 0,2-0,9 mm, alguna vez ausente, en disposición ventral o casi ventral (Figs. 253 a 255).

Hábitat

Ríos, arroyos, canales, remansos y pozas, generalmente en aguas mineralizadas y permanentes, soportando cierto grado de eutrofización.



Figura 253. *Potamogeton nodosus*.



Figura 254. Formaciones de *Potamogeton nodosus*.

Distribución

Europa, África, Asia, Norteamérica y posiblemente por todo el hemisferio norte. Frecuente en casi toda la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

Esta especie presenta una gran variabilidad en toda la Península Ibérica. El nombre de *Potamogeton fluitans* ha estado sujeto, desde el siglo XIX, a importantes polémicas entre los especialistas del género, y ha sido utilizado por numerosos autores españoles al referirse a *Potamogeton nodosus*.

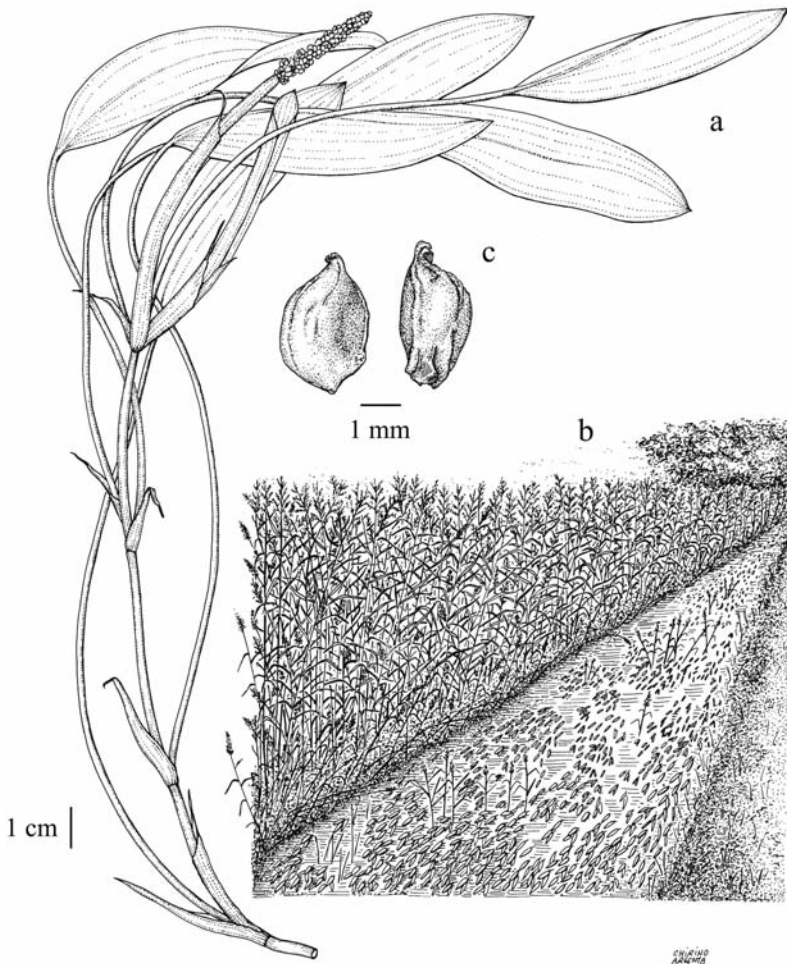


Figura 255. *Potamogeton nodosus*: a) aspecto; b) formaciones de esta espiga de agua, que se desarrolla en aguas corrientes, fundamentalmente en ríos y canales; c) frutos.

11. *Potamogeton polygonifolius* Pourr.

Potamogeton microcarpus Boiss. & Reut.

(Del latín botánico *polygonifolius* = con hojas de *Polygonum*; que, a su vez, procede del griego *polyís* = muchas, y *gónos* = semilla; **nombre vulgar**: espiga de agua, hierba de agua).

Descripción

Hierba acuática o anfibia, perenne, frecuentemente estolonífera y enraizada en los nudos. Rizoma anaranjado. Tallos 1-4 mm de diámetro, con entrenudos 3-120 mm, anaranjados o verde-anaranjados. Hojas de dos tipos (en los ejemplares fructificados pueden ser todas del mismo tipo, al caerse o descomponerse las inferiores), pecioladas; vaina intrafoliar 10-50 × 1,5-6 mm, generalmente más larga que los entrenudos, abierta, membranácea, translúcida, caediza, de un pardo oscuro o negro; hojas inferiores sumergidas, membranáceas, translúcidas, limbo 22-96 × 1-7 mm, 5-20 veces más largo que ancho, estrechamente elíptico, agudo, estrechándose hacia el pecíolo, verde, generalmente ausentes en las formas anfíbias; las hojas



Figura 256. *Potamogeton polygonifolius*.

medias y superiores flotantes, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), opacas, pecíolo 12-210 × 0,5-3 mm, limbo 20-75 × 6-40 mm, ovado o elíptico, obtuso o casi agudo, a veces terminado en una pequeña punta o mucrón, con la base acorazonada o estrechándose hacia el pecíolo, con 13-20 nervios visibles por el envés, de color verde oscuro. Inflorescencia 10-35 × 2,5-5 mm en la floración, algo mayor, 15-35 × 4-8 mm, en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 15-40 flores densamente dispuestas; pedúnculo 24-150 × 0,7-2 mm, cilíndrico, erecto en la floración y arqueado o erecto en la fructificación, más delgado y del mismo color que el tallo. Tépalos 1,4-2,2 × 0,8-1,7 mm. Anteras 0,8-1,1 × 0,2-0,45 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 1,6-2,7 × 1,2-1,8 mm, ovoideos o con forma de riñón, ligeramente asimétricos, comprimidos en el centro, ligeramente aquillados en el dorso, rojizos, rara vez verdosos; sin pico o con pico hasta de 0,3 mm, generalmente en posición central o casi central (Figs. 256, 257).

Hábitat

Ríos, arroyos, turberas y humedales de carácter turboso, en aguas ácidas con muy pocas sales y nutrientes.

Distribución

Europa, N de África y E de Norteamérica. Distribuida por toda la Península Ibérica, aunque es más escasa en el E y S.

Observaciones

Especie variable. **Potamogeton polygonifolius** var. **amphibius** (Fr.) Graebn. [*Potamogeton oblongus* f. *amphibius* Fr.; *Potamogeton polygonifolius* var. *terrestris* (Coss. & Germ.) Rouy; *Potamogeton microcarpus* Boiss. & Reut.] tiene entrenudos cortos y las hojas son todas coriáceas, con el limbo ancho; vive en aguas poco profundas y es la variedad más frecuente. **Potamogeton polygonifolius** Pourr. var. **polygonifolius** tiene entrenudos largos, las hojas inferiores sumergidas son membranáceas, las superiores flotantes son coriáceas y tienen el pecíolo largo y el limbo ovado o elíptico, con la base estrechándose hacia el pecíolo o acorazonadas; vive en aguas más profundas y es poco frecuente.

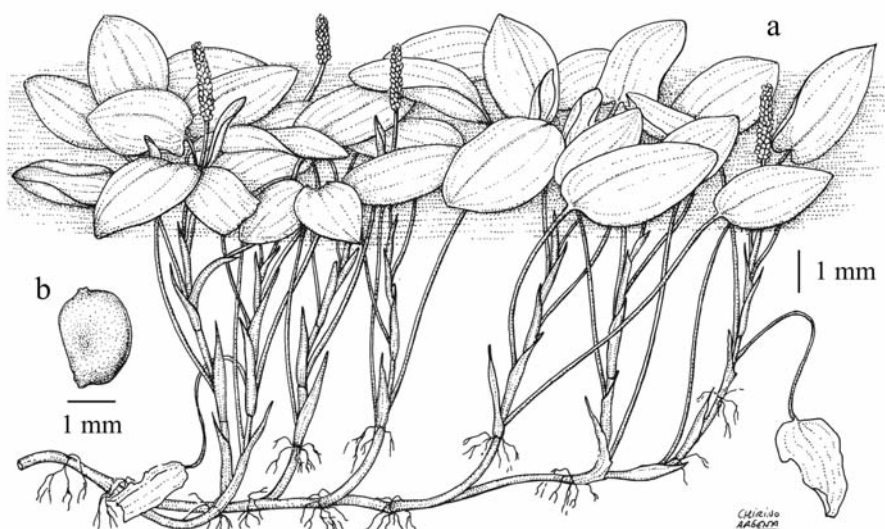


Figura 257. *Potamogeton polygonifolius*: a) aspecto; b) fruto.

12. *Potamogeton coloratus* Hornem.

Potamogeton coloratus subsp. *subflavus* (Loret & Barrandon) O. Bolòs & Vigo

Potamogeton plantagineus Ducros ex Roem. & Schult.

(Del latín *coloratus* = coloreado, que tiene color; por el tono rojizo de sus hojas, que contribuye a dar color a los hábitats acuáticos en los que vive).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma amarillento. Tallos 0,7-2,4 mm de diámetro, de sección circular, con entrenudos hasta de 113 mm, generalmente pardo-verdosos. Hojas todas del mismo tipo, pecioladas, sumergidas, membranáceas,

translúcidas; vaina intrafoliar $12-42 \times 2-5$ mm, membranácea, caediza, parda o verdosa; pecíolo $11-35 \times 1,5-3,5$ mm, estrechándose hacia la base; limbo $35-120 \times 10-47$ mm, ovado, más estrecho en las hojas basales, obtuso, con la base más o menos redondeada, bordes lisos, con 13-17 nervios, generalmente verde pálido o pardo. Inflorescencia $20-33 \times 3-5$ mm, cilíndrica, pedunculada, con 20-40 flores densamente dispuestas; pedúnculo $48-195 \times 1-2,5$ mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos $0,6-0,9 \times 0,2$ mm. Anteras $0,8-1,6 \times 0,3-0,5$ mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de $1,6-1,9 \times 1-1,4$ mm, ovoides, comprimidos en el centro, con la zona ventral ligeramente convexa o a veces sigmoide, la dorsal marcadamente convexa y débilmente aquillada, generalmente rojizos; sin pico o con pico hasta de 0,2 mm, en posición central o casi central (Figs. 252, 258).



Figura 258. *Potamogeton coloratus*.

Hábitat

Lagunas permanentes, manantiales, remansos de ríos, arroyos y canales, en aguas ricas en carbonatos.

Distribución

W de Europa y W de la región mediterránea. Dispersa por la mitad oriental de la Península Ibérica e Islas Baleares.

13. *Potamogeton lucens* L.

(Del latín *lucens* = brillante, resplandeciente; por el aspecto de sus hojas; **nombre vulgar**: espiga de agua, hierba de agua).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma blanquecino, con manchas pardas o rojizas. Tallos $0,5-3$ mm de diámetro, de sección circular, con entrenudos hasta de 190 mm, generalmente amarillentos. Hojas generalmente del mismo tipo, cortamente pecioladas, sumergidas, membranáceas, translúcidas; vaina intrafoliar $15-50 \times 1,5-7$ mm, abierta, herbácea, persistente, verdosa o parda con los márgenes más claros; pecíolo $3-18$ mm, del mismo color que las hojas; limbo $45-240 \times 6-70$ mm, elíptico-lanceolado, agudo y terminado en larga punta u obtuso y terminado en una pequeña punta o mucrón, estrechándose hacia el pecíolo, con el ápice finamente dentado al menos cuando joven, con 11-13 nervios, verde pálido. Inflorescencia $16-70 \times 4,5-10$ mm en la floración, algo mayor, $30-70 \times 6-11$ mm, en la fructificación, cilíndrica, pedunculada,



Figura 259. *Potamogeton lucens* y *Wolffia arrhiza*.



Figura 260. *Potamogeton lucens*.

con 25-50 flores densamente dispuestas; pedúnculo de 30-300 × 2-8 mm, cilíndrico, erecto, más grueso y del mismo color que el tallo. Tépalos 1,8-3 × 1,5-2,4 mm. Anteras 1-1,5 × 0,2-0,5 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) 3-4,1 × 2-3,1 mm, obovoides, asimétricos, con la zona ventral sigmoide o ligeramente convexa, la dorsal marcadamente convexa y con 3 quillas poco patentes, verdosos; pico 0,3-1 mm, en posición central o casi central (Figs. 252, 259 a 261).

Hábitat

Lagunas permanentes, ríos con aguas lentas o estancadas, por lo general ricas en carbonatos.

Distribución

Europa, África y Asia. Distribuida principalmente por el N, W y centro de la Península Ibérica.

Observaciones

Potamogeton schweinfurthii, con distribución básicamente africana, pero citada en España, y la americana *Potamogeton illinoensis* Morong, son dos especies muy parecidas a *Potamogeton lucens*.



Figura 261. Detalle de una espiga de *Potamogeton lucens* con numerosos frutitos (drupas).

14. *Potamogeton alpinus* Balb.

Potamogeton montanensis Gand.

Potamogeton obtusus Ducros ex Gaudin

(Del latín *Alpis* = alpino, de los Alpes; por su hábitat de alta montaña).

Descripción

Hierba acuática, perenne. Rizoma anaranjado. Tallos hasta de 2,5 mm de diámetro, de sección circular, poco ramificados, con entrenudos hasta de 50 mm, anaranjados. Hojas de dos tipos, sentadas o con un corto pecíolo; vaina intrafoliar 14-30 × 3,5-6 mm, abierta, membranácea, translúcida, caediza, pardo-rojiza; hojas inferiores y medias sumergidas, sentadas, membranáceas, translúcidas, limbo 20-126 × 5-20 mm, elíptico o linear-elíptico, obtuso, estrechándose hacia la base, borde liso, con 9-15 nervios, generalmente rojizo; las superiores flotantes, cortamente pecioladas, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), opacas, limbo 33-40 × 11-16 mm, ensanchado en su parte superior, obtuso, estrechándose hacia la base, borde liso, con 9-15 nervios, generalmente verde-rojizo. Inflorescencia 15-20 × 4-6 mm, cilíndrica, pedunculada, con 20-25 flores densamente dispuestas; pedúnculo 27-55 × 1-1,5 mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos 1,7 × 1,4 mm. Anteras 1 × 0,3 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 3-3,3 × 1,9-2 mm, obovoides, asimétricos, comprimidos en el centro, con la zona ventral plana o ligeramente convexa, la dorsal marcadamente convexa, con 1 pequeña quilla y 1 protuberancia en la base, parduscos; pico 0,3 mm, en disposición ventral o casi ventral (Figs. 246, 262).



Figura 262. *Potamogeton alpinus*.

Hábitat

Lagos de alta montaña (ibones) con aguas limpias.

Distribución

Centro y N de Europa, y N de Asia. En la Península Ibérica se ha citado de diversos ibones de las provincias de Huesca y Lérida.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

15. *Potamogeton gramineus* L.

Potamogeton falcatus Fryer

Potamogeton gramineus var. *fluviatilis* (Fries) Ascherson & Graebner

Potamogeton gramineus var. *lacustris* (Fries) Graebner

Potamogeton gramineus var. *stenophyllus* Mey.

Potamogeton gramineus var. *terrestris* Mey.

(Del latín *gramineus* = de césped, de hierba, plantas que parecen gramíneas; por el aspecto de sus hojas inferiores; **nombre vulgar**: espiga de agua, hierba de agua, alga de río).

Descripción

Hierba acuática, rara vez anfibia, perenne. Rizoma blanquecino. Tallos 0,5-2 mm de diámetro, de sección circular, muy ramificados, con entrenudos hasta de 120 mm, amarillentos o verde-amarillentos, rara vez pardo-rojizos. Hojas de dos tipos, sentadas o con pecíolo; vaina intrafoliar 5-28 × 1,5-6 mm, abierta, herbácea, opaca, persistente, verdosa o parda; hojas inferiores y medias sumergidas, sentadas, membranáceas, translúcidas, limbo 28-100 × 3-17 mm, estrechamente elíptico o linear-lanceolado, agudo o terminado en larga punta, estrechándose hacia la base, con el ápice finamente dentado al menos cuando joven, con 7-9 nervios, frecuentemente recurvado, verde pálido o rara vez pardo; hojas superiores flotantes, pecioladas, recias, pero con cierta flexibilidad (coriáceas), opacas, pecíolo 4-38 × 0,8-1,5 mm, del mismo color que el tallo, limbo 20-100 × 8-45 mm, ovado o elíptico, obtuso y a veces terminado en una pequeña punta o mucrón, o subagudo, con la base más o menos acorazonada, redondeada o rara vez estrechándose hacia el pecíolo, borde liso, con 9-13 nervios visibles por el envés, verdoso o pardo-verdoso. Inflorescencia 10-30 × 4-6 mm en la floración, algo mayor, 16-33 × 4-6 mm en la fructificación, cilíndrica, pedunculada, con 10-24 flores densamente dispuestas; pedúnculo 16-120 × 1,3-4 mm, cilíndrico, erecto, semejante al tallo. Tépalos 1,5-2,2 × 1,2-2 mm. Anteras 1-1,4 × 0,3 mm. Gineceo generalmente con los 4 carpelos desarrollados. Frutitos (drupas) de 2,5-3,2 × 1,8-2,2 mm, obovoides, asimétricos, con la zona ventral recta o ligeramente convexa, la dorsal convexa y con 3 quillas poco aparentes, verdosos; pico 0,3-0,8 mm, generalmente en posición central (Figs. 244, 263, 264).

Hábitat

Lagunas y charcas de aguas permanentes, habitualmente poco profundas y quietas y remansos de ríos, en aguas con un grado de mineralización variable.

Distribución

Europa, Asia y Norteamérica. Planta no muy frecuente, distribuida principalmente por el centro de la Península Ibérica, y algunas provincias del N, S y W.



Figura 263. *Potamogeton gramineus*.



Figura 264. Pliego de *Potamogeton gramineus*.

XX. Familia RANUNCULACEAE

Plantas por lo general herbáceas, anuales o perennes. Hojas más o menos divididas, alternas o rara vez opuestas, en ocasiones situadas en una roseta basal. Flores solitarias o en inflorescencias de diversos tipos, en general hermafroditas, con perianto. Estambres numerosos salvo en algunas ocasiones. Gineceo con numerosos carpelos libres dispuestos en espiral, alguna vez en escaso número. Fruto de varias formas, por lo general compuesto por un número variable de frutitos secos con una sola semilla (poliaquenio) o con varias semillas (polifolículo).

Familia muy amplia y cosmopolita, constituida por unos 50 géneros y más de 18000 especies distribuidas principalmente por las regiones templadas y cálidas del hemisferio norte.

Aunque en esta familia se encuentran numerosas plantas que suelen vivir en terrenos húmedos o encharcados estacionalmente, solo consideramos que el género *Ranunculus* incluye macrófitos acuáticos en sentido estricto.

1. Género *Ranunculus* L.

(Del latín *ranunculus* = ranita; por vivir frecuentemente en lugares húmedos).

Hierbas anuales o vivaces, en ocasiones acuáticas. Hojas de diversos tipos. Flores blancas, rosadas o amarillas, solitarias o en inflorescencias terminales. Sépalos y pétalos por lo general 5; pétalos con la base en forma de cuña y provista de una fosa nectarífera que tiene contorno circular, semilunar o en forma de pera. Carpelos numerosos, libres. Fruto compuesto por numerosos frutitos secos con una sola semilla (poliaquenio) situados sobre una base o receptáculo que con frecuencia se alarga en la fructificación.

Género representado en España por unas 60 especies. El subgénero *Batrachium* incluye las especies acuáticas con desarrollo primaveral que, entre otros caracteres, tienen hojas enteras, laminares o finamente divididas, con flores blancas y pétalos que se estrechan en la base donde se encuentra una pequeña fosa nectarífera circular, de media luna o en forma de pera, que suele utilizarse para separar las diferentes especies. Frutitos secos (aquenios) de alrededor de 1 mm, en número muy variable, de 4 a 80, poco comprimidos, sin pelos o con pelillos más o menos rígidos, con las caras laterales provistas de costillas rugosas y en algunos casos con una estrecha ala dorsal.

El subgénero está compuesto por 8 especies con diversas subespecies y variedades cuyo valor taxonómico es cuestionable. Algunas de las variaciones morfológi-

cas que muestran las especies de este grupo de ranúnculos parecen estar ligadas a las características ecológicas de los ambientes en los que viven, como pueden ser el grado de salinidad del agua, la concentración de nutrientes o la intensidad de la corriente. El lector que se anime a profundizar más en este grupo complejo del subgénero *Batrachium* puede consultar los trabajos de COOK (1986), VELAYOS (1988) y PIZARRO (1995), y comprobará la variabilidad de este grupo de plantas y la dificultad añadida que tiene su identificación, lo que ha motivado la existencia de numerosas citas erróneas. En esta Flora hemos tratado de ser lo más concisos posible, aun admitiendo que hay especies cuya identidad puede resultar discutible y que las claves que ofrecemos tienen sus limitaciones.

Observaciones

Ranunculus aquatilis L. (*Ranunculus acutilobus* Merino) se ha citado ocasionalmente en España, en turberas charcas, lagunas y manantiales de aguas frías, pero su separación de *Ranunculus peltatus*, *Ranunculus ololeucos* o *Ranunculus tripartitus* es complicada, ya que participa de caracteres morfológicos que son comunes a dichas especies (PIZARRO, 1995). Para algunos autores tiene probablemente un origen híbrido entre *Ranunculus trichophyllus* y *Ranunculus peltatus*, ya que se hibrida de forma regular con ambas especies (COOK, 1986). Por otro lado, algunas de las citas españolas no tienen refrendo del material necesario para confirmar su presencia (Fig. 274).

- 1. Todas las hojas divididas en segmentos muy finos 2
 - Todas las hojas laminares, o con hojas laminares y divididas en segmentos muy finos en el mismo individuo 3
- 2. Hojas divididas generalmente de más de 70 mm de longitud; pétalos mayores de 6 mm **5. R. penicillatus**
 - Hojas divididas generalmente de menos de 50 mm de longitud; pétalos menores de 5 mm **6. R. trichophyllus**
- 3. Todas las hojas laminares, con lóbulos más o menos marcados 4
 - Con hojas laminares y divididas en el mismo individuo 5
- 4. Pétalos de hasta 4 mm, de menores a ligeramente mayores que los sépalos; hojas por lo general con 3-5 lóbulos anchos, con el borde entero o ligeramente ondulado **1. R. hederaceus**
 - Pétalos mayores de 5 mm, 2-3 veces más largos que los sépalos; hojas con 3-5 lóbulos muy marcados y con el borde netamente ondulado **3. R. omiophyllus**
- 5. Pétalos menores de 5 mm 6
 - Pétalos mayores de 5 mm 7
- 6. Sépalos de 1-3 mm; pétalos separados entre sí **7. R. tripartitus**
 - Sépalos mayores de de 2,5 mm; pétalos que contactan entre sí o se superponen **4. R. peltatus**
- 7. Hojas divididas por lo general de 7-20 cm de longitud, de igual longitud o sobrepasando claramente la longitud de los entrenudos; segmentos capilares de las hojas paralelos o casi paralelos. Hojas laminares presentes o ausentes; planta propia de ríos y arroyos con corriente intensa **5. R. penicillatus**
 - Hojas divididas por lo general menores de 7 cm, de menor longitud a algo mayores que la longitud de los entrenudos; segmentos capilares de las hojas no paralelos. Hojas laminares presentes; plantas propias de aguas estancadas o con débil corriente 8

8. Hojas divididas con segmentos muy finos, capilares, flácidos en el agua; receptáculo no alargado en la fructificación..... **2. R. oleuleucos**
 – Hojas divididas con segmentos firmes y rígidos en el agua; receptáculo alargado en la fructificación..... **4. R. peltatus**

1. *Ranunculus hederaceus* L.

(Del latín *hederaceus* = de hiedra ; por la forma de sus hojas).

Descripción

Anual o vivaz, postrada. Hojas todas laminares, opuestas o alternas; limbo 4-20 × 3-35 mm, con forma de riñón o acorazonada, generalmente con 3 o 5 lóbulos más o menos marcados, con el borde entero o ligeramente ondulado. Pedúnculos de las fructificaciones 10-25 mm, casi iguales que el pecíolo de la hoja opuesta. Sépalos 1,5-3 mm. Pétalos de hasta 4 mm, de algo menores a ligeramente mayores que los sépalos, separados entre sí en la floración; fosas nectaríferas en forma semilunar. Estambres 4-11. Frutitos 9-40, sin pelos; estilo lateral o casi apical. Receptáculo glabro, que no se alarga en la fructificación (Figs. 265, 266).

Hábitat

Terrenos cenagosos, bordes de arroyos, manantiales y charcas, preferentemente sobre substratos pobres (granitos, arenas, rañas, etc.).

Distribución

W de Europa, desde el S de Suecia a España, naturalizada en N de América. Dispersa por la Península Ibérica.



Figura 265. *Ranunculus hederaceus*.

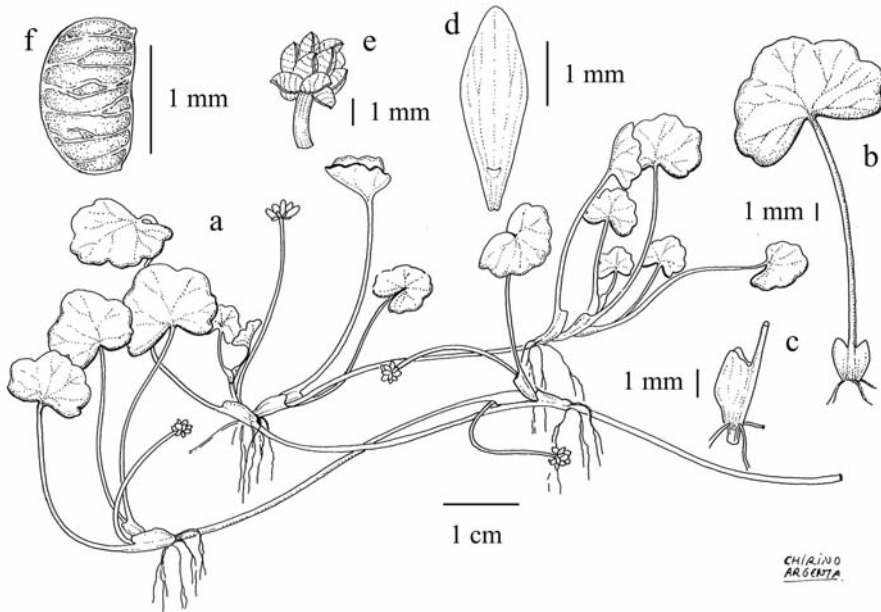


Figura 266. *Ranunculus hederaceus*: a) aspecto; b) hoja; c) estípulas; d) pétalo; e) fruto; f) detalle de un aquenio.

2. *Ranunculus ololeucos* Lloyd

Ranunculus lusitanicus Freyn

(Del griego *holóleukos* = todo blanco; por el color de las flores).

Descripción

Anual o vivaz, erecta bajo el agua. Hojas laminares de hasta 40 mm de anchura, con forma de riñón, por lo general con 3 lóbulos profundos, con el margen entero u ondulado; hojas divididas de menos de 70 mm de longitud, con segmentos muy finos, capilares, flácidos y no paralelos cuando están sumergidos. Pedúnculos fructíferos iguales o ligeramente mayores que el peciolo de la hoja laminar opuesta. Sépalos 3,5-4,5 mm. Pétalos 7-15 mm, ovados; fosas nectaríferas en forma semilunar. Estambres 10-25. Frutitos 16-30, pelosos o no; estilo casi apical. Receptáculo peloso, que no se alarga en la fructificación (Figs. 267, 268).

Hábitat

Acequias, arroyos y humedales, en aguas con pocas sales (oligohalinas) y con pocos nutrientes (oligótrofas), por lo general en ambientes estacionales.

Distribución

Europa atlántica, desde Holanda a Portugal. Dispersa por la Península Ibérica,

principalmente en el centro y mitad W, e Islas Canarias.

Observaciones

Se han descrito dos variedades, una ligeramente pelosa por el envés de las hojas laminares y el ápice de los sépalos, **Ranunculus ololeucos** Lloyd var. **ololeucos**; y otra con el envés de las hojas, pecíolos, pedúnculos florales, frutitos y sépalos cubiertos de pelillos pardo rojizos, **Ranunculus ololeucos** var. **pubescens** C.D.K. Cook.



Figura 267. *Ranunculus ololeucos*.

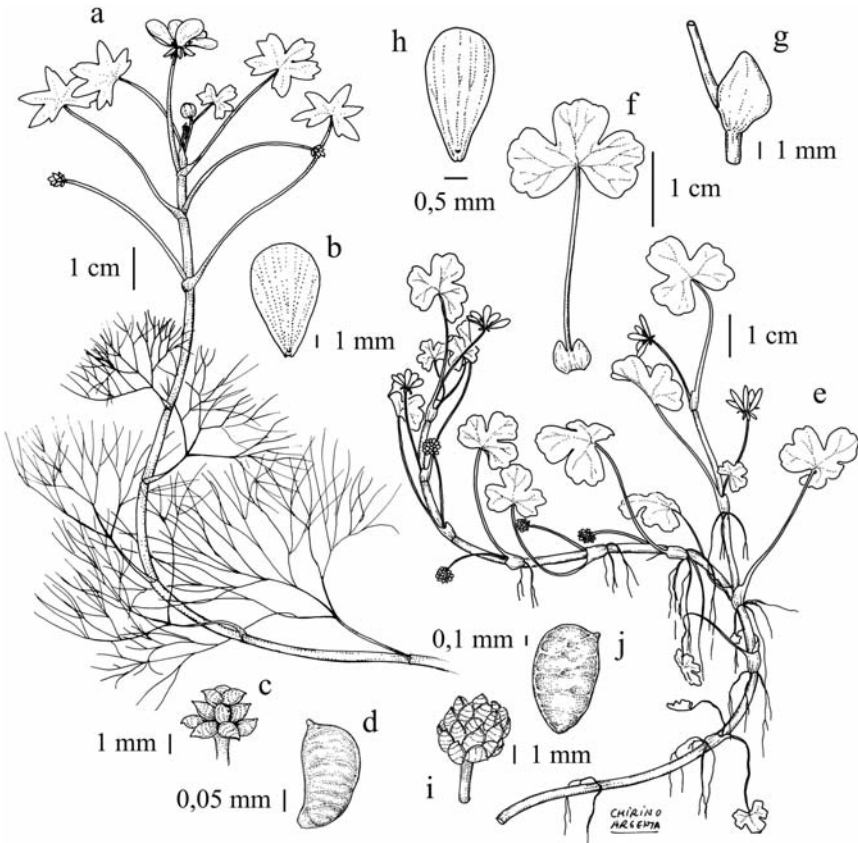


Figura 268. *Ranunculus ololeucos*: a) aspecto; b) pétalo; c) fruto; d) aquenio. *Ranunculus omiophyllus*: e) aspecto; f) hoja; g) estípula; h) pétalo; i) fruto; j) aquenio.

3. *Ranunculus omiophyllus* Ten.

Ranunculus hederaceus subsp. *omiophyllus* (Ten.) Cout.

Ranunculus lenormandii F.W. Schultz

(Del griego *hómoios* = semejante, y *phyllon* = hoja; porque todas sus hojas son laminares).

Descripción

Annual o vivaz, postrada. Hojas todas laminares, opuestas o alternas; limbo 2-26 × 3-32 mm, con forma de riñón o casi circular, generalmente con 3-5 lóbulos con el borde netamente ondulado. Pedúnculos fructíferos iguales o menores que el pecíolo de la hoja opuesta.

Sépalos 2-3,5 mm. Pétalos por lo general 5-6 mm, 2-3 veces más largos que los sépalos, ovados, no contiguos en la floración; fosas nectaríferas en forma de media luna. Estambres 7-10. Frutitos 15-55, sin pelos; estilo apical. Receptáculo sin pelo, que no se alarga en la fructificación (Figs. 268, 269).



Figura 269. *Ranunculus omiophyllus*.

Hábitat

Terrenos cenagosos, fuentes, manantiales, arroyos, acequias y charcas, en aguas con muy pocas sales (oligohalinas) o incluso en medios ligeramente ácidos, por lo general estacionales.

Distribución

Europa atlántica, desde el N de Francia a Portugal, y montañas del S de Italia, Sicilia y N de África. Más frecuente en la mitad N de la Península Ibérica, más rara en el S.

4. *Ranunculus peltatus* Schrank

Ranunculus aquatilis subsp. *peltatus* (Schrank) Coutinho

Ranunculus dubius Freyn

Ranunculus leontinensis Freyn

Ranunculus triphyllos sensu Freyn

(Del latín *peltatus* = peltado; en botánica se refiere a los elementos que tienen forma de lámina redondeada en cuyo centro se inserta un pedúnculo, por ejemplo hojas peltadas; **nombre vulgar:** manzanilla de agua, hierba lagunera, milenrama acuática).

Descripción

Annual o vivaz, erecta bajo el agua. Hojas laminares con limbo de hasta 40 mm de ancho, con forma de riñón o casi circular, con 3, 5 o más raramente 7 lóbulos; lóbulos en forma de cuña, con el margen entero u ondulado; hojas divididas con segmentos firmes y rígidos o ligeramente flácidos, divergentes. Pedúnculos fructíferos mayores o menores que el pecíolo de la hoja laminar opuesta. Sépalos 2,5-6 mm. Pétalos 4,5-20 mm, contiguos o superpuestos en la floración; fosas nectaríferas con

forma de media luna o de pera. Frutitos 10-75, de alrededor de 1 mm, sin pelos o pelos; estilo casi apical. Receptáculo peloso, generalmente globoso (Fig. 270).

Hábitat

Frecuente en todo tipo de humedales, bordes de lagunas, charcas, arroyos, canales, etc., en aguas estancadas o con poca corriente, desde dulces a salobres, estacionales o permanentes pero poco profundas.

Distribución

Centro y W de Europa, región Mediterránea y Macaronesia. Muy frecuente por la mayor parte de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

Dentro del grupo *peltatus* se han descrito algunas subespecies basadas en caracteres que pueden combinarse entre ellos, ya que todas las subespecies pueden hibridar cuando coinciden en el mismo enclave. En algunos casos, estas subespecies han estado ligadas a una distribución y, especialmente, a unas características ecológicas peculiares (salinidad, concentración de nutrientes) que se han ido perdiendo en los últimos años. Aunque la complejidad de este grupo de táxones no esté resuelta, y la interpretación e identificación que figura en las diferentes floras españolas al uso tampoco es clara, nos atrevemos a distinguir tres subespecies.

1. Frutitos numerosos, más de 50 **2. subsp. *peltatus***
- Frutitos poco numerosos, menos de 30 2
2. Hojas divididas cortas y muy rígidas, gruesas y duras; pedúnculo fructífero marcadamente recurvado o enrollado **1. subsp. *fucoides***
- Hojas divididas flácidas o poco rígidas, nunca gruesas y duras; pedúnculo fructífero más o menos recurvado **3. subsp. *saniculifolius***



Figura 270. Formaciones de *Ranunculus peltatus* en la laguna de Santa Olalla, Doñana.

1. *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides* Freyn

Ranunculus fucooides Freyn

(Posiblemente del latín *fuscus* = alga parda marina, y del sufijo *-oide* = parecido a, con aspecto de; quizá porque las hojas capilares son gruesas y carnositas).

Descripción

Hojas laminares de hasta 15 mm de anchura, en forma de riñón, con 3 lóbulos de borde ondulado, escasas; hojas capilares más cortas que los entrenudos, con divisiones cortas y muy rígidas, gruesas y duras. Pedúnculos de las fructificaciones de hasta 50 mm, más largos que el pecíolo de la hoja opuesta, de muy recurvados a enrollados. Sépalos 2,5-4,5 mm. Pétalos 4,5-9 mm, superpuestos en la floración; fosa nectarífera semilunar o piriforme. Frutitos 15-35, ligeramente mayores de 1 mm. Receptáculo peloso (Figs. 271 a 274).



Figura 271. *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*.

Hábitat

Marismas cerca del litoral y en lagunas y charcas interiores, en aguas preferentemente salobres más o menos eutrofizadas y estacionales.

Distribución

Planta, al parecer, endémica de Andalucía occidental, que actualmente puede encontrarse en algunos humedales del centro peninsular, donde ha podido llegar dispersada por las aves palustres.



Figura 272. Flor de *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*.



Figura 273. Fruto de *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*.

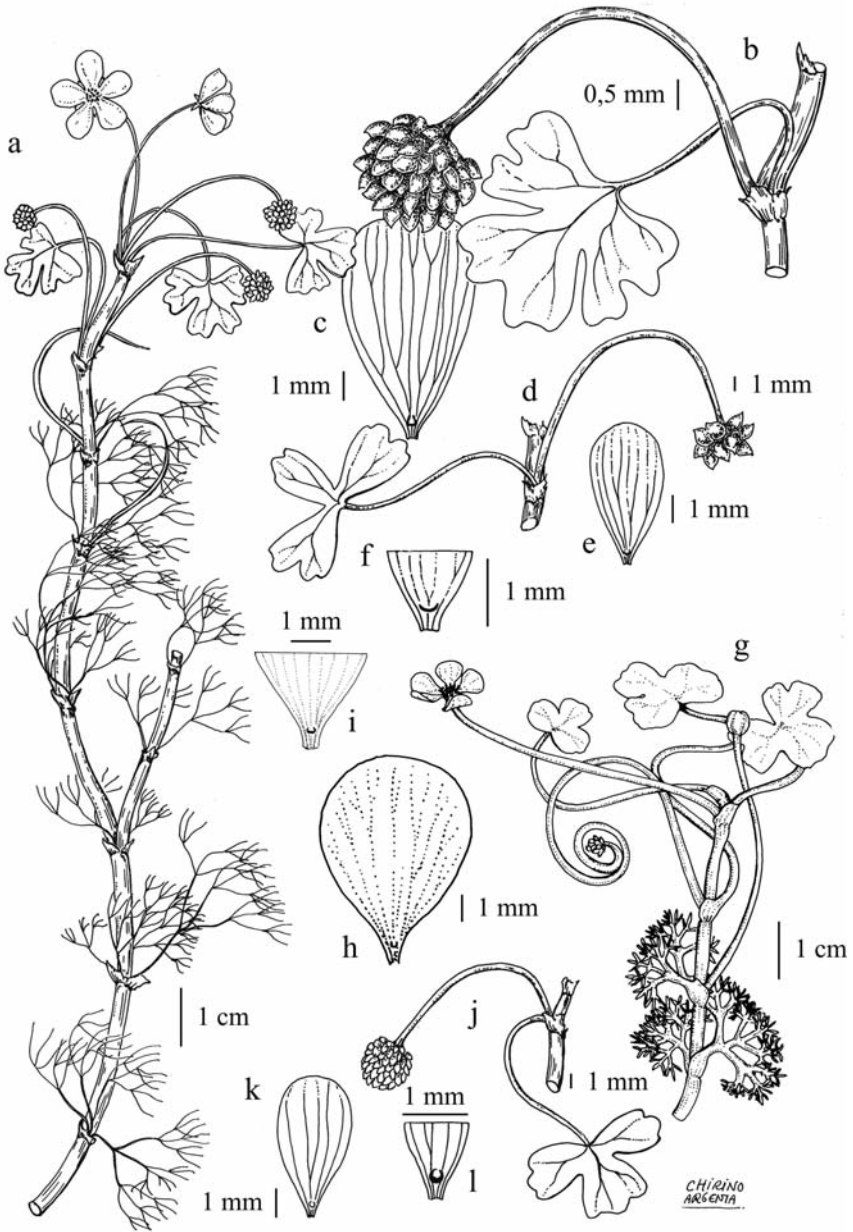


Figura 274. *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*: a) aspecto; b) fruto; c) pétalo. *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius*: d) fruto; e) pétalo; f) detalle del nectario. *Ranunculus peltatus* subsp. *ficoides*: g) fruto; h) pétalo; i) detalle del nectario. *Ranunculus aquatilis*: j) fruto; k) pétalo; l) detalle del nectario.

2. *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *peltatus*

Ranunculus aquatilis subsp. *peltatus* (Schrank) Coutinho
Ranunculus baudotii Godron
Ranunculus dubius Freyn
Ranunculus leontinensis Freyn
Ranunculus peltatus subsp. *baudotii* (Godron) C.D.K. Cook
Ranunculus triphyllos sensu Freyn

Descripción

Hojas laminares con limbo de hasta 40 mm de anchura, con 3, 5 o 7 lóbulos. Hojas divididas con segmentos flácidos o rígidos, pero no gruesos y duros. Pedúnculos de las fructificaciones por lo general mayores de 50 mm, más largos que el pecíolo de la hoja laminar opuesta, recurvados. Sépalos 2,5-6 mm. Pétalos 4-20 mm, superpuestos; fosa nectarífera semilunar o piriforme. Frutitos numerosos, por lo general más de 50 y menores de 1 mm. Receptáculo fructífero globoso (Figs. 274 a 278).

Hábitat

Bordes de lagunas, charcas y otros tipos de humedales, en aguas desde dulces a salobres y estacionales, preferentemente sobre sustratos ricos en bases (calizas, margas, etc.).

Distribución

Dispersa por gran parte de la Península Ibérica, Baleares y Canarias.



Figura 275. *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*.



Figura 276. Flor de *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*.



Figura 277. Fruto de *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*.



Figura 278. Formaciones de *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* en la laguna de La Nava (Palencia).

3. *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius* (Viv.) C.D.K. Cook

Ranunculus dubius Freyn

Ranunculus saniculifolius Viv.

(Con hojas de *Sanicula*, planta de la familia Umbelíferas que a su vez procede del latín *sanus* = sano, por sus propiedades curativas).

Descripción

Hojas laminares con limbo de hasta 30 mm de anchura, generalmente con 3 lóbulos; hojas divididas flácidas o poco rígidas, nunca gruesas y duras. Sépalos 2,5-4,5 mm. Pétalos menores de 10 mm; fosa nectarífera por lo general semilunar. Pedúnculos fructíferos por lo general menores de 50 mm, más o menos curvados. Frutitos 10-25, ligeramente mayores de 1 mm, sin pelos. Receptáculo fructífero más o menos globoso (Figs. 274, 279).

Hábitat

Bordes de lagunas, charcas y arroyos con débil corriente, preferentemente en aguas dulces con muy pocas sales (oligohalinas), poco eutrofizadas (oligótrofas), y estacionales, por lo general sobre substratos pobres en bases.

Distribución

Dispersa por la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.



Figura 279. *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius*.

5. *Ranunculus penicillatus* (Dumort.) Bab.

Batrachium penicillatum Dumort.

Ranunculus aquatilis subsp. *marizii* Coutinho

Ranunculus fluitans auct.

Ranunculus peltatus subsp. *pseudofluitans* (Syme) Franco

Ranunculus pseudofluitans (Syme) Newbould ex Baker & Foggitt

(Del latín *penicillatus* = con forma de pincel; por la disposición de las hojas en el agua).

Descripción

Planta vivaz. Tallos que pueden alcanzar hasta 3 m en las aguas corrientes y permanentes. Hojas laminares por lo general ausentes, si existen, con pecíolo de 50-80 mm; limbo de hasta 40 mm de anchura con forma de riñón o casi circular, con 3 o 5 lóbulos, con el borde entero, ondulado o dentado. Hojas divididas siempre presentes, de 70 a 200 mm de longitud, con segmentos ramificados al menos 4 veces, rígidos o flácidos y algo carnositos. Pedúnculo fructífero 50-100 mm. Sépalos 3-7 mm. Pétalos 10-15 mm, algo superpuestos en la floración; fosas nectaríferas en forma de pera. Estambres 20-40. Frutitos por lo general 50-80, algo mayores o 1 mm, pelosos o sin pelos; estilo lateral o casi apical. Receptáculo claramente peloso, subgloboso en la fructificación (Figs. 280, 281).



Figura 280. Formaciones de *Ranunculus penicillatus*.

Hábitat

Aguas de curso rápido, pudiendo vivir incluso en pequeñas cascadas. También crece en las zonas de curso lento de los ríos en los que la corriente se hace rápida durante las avenidas.

Distribución

Centro, N y W de Europa. Dispersa por gran parte de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

Se han descrito dos variedades, una con las hojas divididas de mayor longitud que los entrenudos y con hojas laminares presentes o ausentes, ***Ranunculus penicillatus*** (Dumort.) Bab. var. ***penicillatus***; y otra con las hojas divididas de menor o igual longitud que los entrenudos y sin hojas laminares, ***Ranunculus penicillatus*** var. ***calcareus*** (Butcher) C.D.K. Cook.

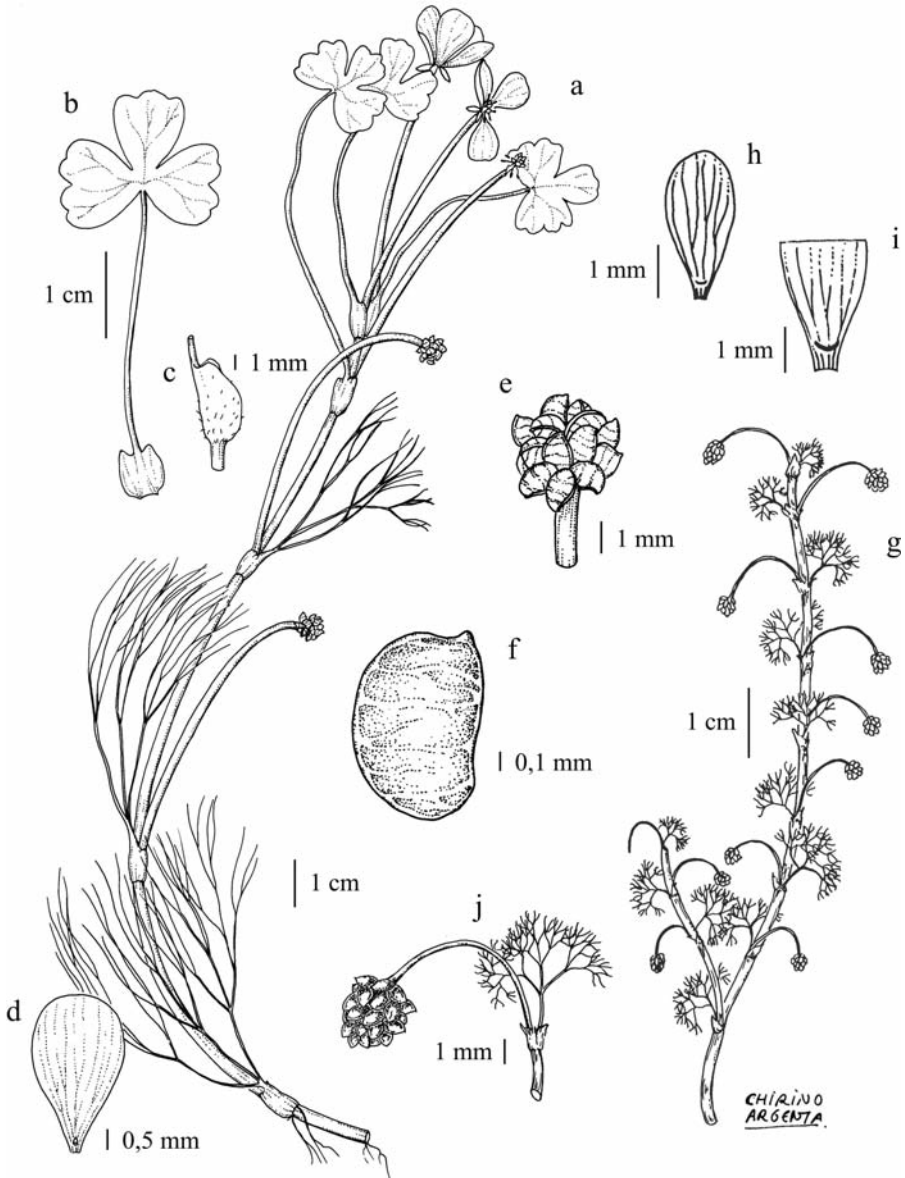


Figura 281. *Ranunculus penicillatus*: a) aspecto; b) hoja; c) estípula; d) pétalo; e) fruto; f) aquenio.
Ranunculus trichophyllus: g) aspecto; h) pétalo; i) detalle del nectario; j) fruto.

6. *Ranunculus trichophyllus* Chaix

(Del griego *trichóphyllus* = con hojas como pelos; **nombre vulgar:** hierba lagunera).

Descripción

Anual o vivaz, erecta o a veces rastrera bajo el agua. Hojas laminares ausentes; hojas divididas por lo general de menos de 50 mm de longitud, con segmentos rígidos o flácidos, divergentes. Pedúnculos fructíferos 11-48 mm, generalmente sumergidos. Flores frecuentemente sumergidas. Sépalos 2-3,5 mm. Pétalos 3-5 mm, no superpuestos en la floración; fosas nectaríferas semilunares. Estambres 9-15. Frutitos 5-33, de 1,2-1,7 mm, generalmente pelosos, ocasionalmente sin pelos cuando maduran; estilo casi apical. Receptáculo peloso, que no se alarga en la fructificación (Figs. 281, 282).



Figura 282. *Ranunculus trichophyllus*.

Hábitat

Charcas, balsas, marjales y arroyos poco profundos, por lo general estacionales, en aguas desde dulces hasta algo salobres. Tolera un cierto grado de eutrofización, siendo una de las primeras plantas vasculares que se instalan en los humedales tras un episodio agudo de contaminación.

Distribución

Gran parte del hemisferio norte y Australia. Frecuente por toda la Península Ibérica e Islas Canarias.

Observaciones

Se han descrito dos subespecies. Una muy abundante por todo el territorio peninsular, que corresponde a ejemplares sumergidos erectos, con hojas capilares provistas de numerosos segmentos robustos, ***Ranunculus trichophyllus*** Chaix subsp. ***trichophyllus***; y otra propia de humedales de la alta montaña pirenaica referida a ejemplares tendidos y radicantes bajo el agua, con hojas capilares provistas de pocos segmentos muy finos, capilares, ***Ranunculus trichophyllus*** subsp. ***eradicatus*** (Laest.) C.D.K. Cook (*Ranunculus aquatilis* var. *eradicatus* Laest.).

Ranunculus rionii Lager [*Ranunculus trichophyllus* subsp. *rionii* (Lager) Jav.] es muy parecido a *Ranunculus trichophyllus*, del que se diferencia porque sus frutitos no suelen superar 1 mm, y carecen de pelos, aunque estos caracteres no siempre se observen. Tiene distribución euroasiática, pero no ha sido citado en España.

7. *Ranunculus tripartitus* DC.

(Del latín *tripartitus* = dividido en tres; por la forma de las hojas laminares).

Descripción

Anual o vivaz, erecta bajo el agua. Hojas laminares opuestas o alternas; pecíolo de unos 20-40 mm; limbo de hasta 40 mm de anchura, con forma de riñón o casi circular, por lo general con 3 lóbulos profundos, separados, con márgen entero u ondulado; hojas divididas solo en los nudos inferiores o ausentes; segmentos extremadamente finos y flácidos. Pedúnculos fructíferos iguales o algo más cortos que el pecíolo de la hoja laminar opuesta. Sépalos 1-3 mm. Pétalos 1,2-4,5 mm, separados entre si en la floración; fosas nectaríferas semilunares. Estambres generalmente 5-8. Frutitos 4-27, glabros; estilo casi apical. Receptáculo peloso, globoso en la fructificación (Figs. 283 a 286).



Figura 283. Fruto de *Ranunculus tripartitus*.

Hábitat

Charcas, pozas y otros humedales estacionales, por lo general pobres en calcio.

Distribución

Europa atlántica, desde el N de Alemania a Portugal, y NW de África (Marruecos). Dispersa por la Península Ibérica, preferentemente por su mitad occidental.



Figura 284. *Ranunculus tripartitus*.



Figura 285. Hojas de *Ranunculus tripartitus*.

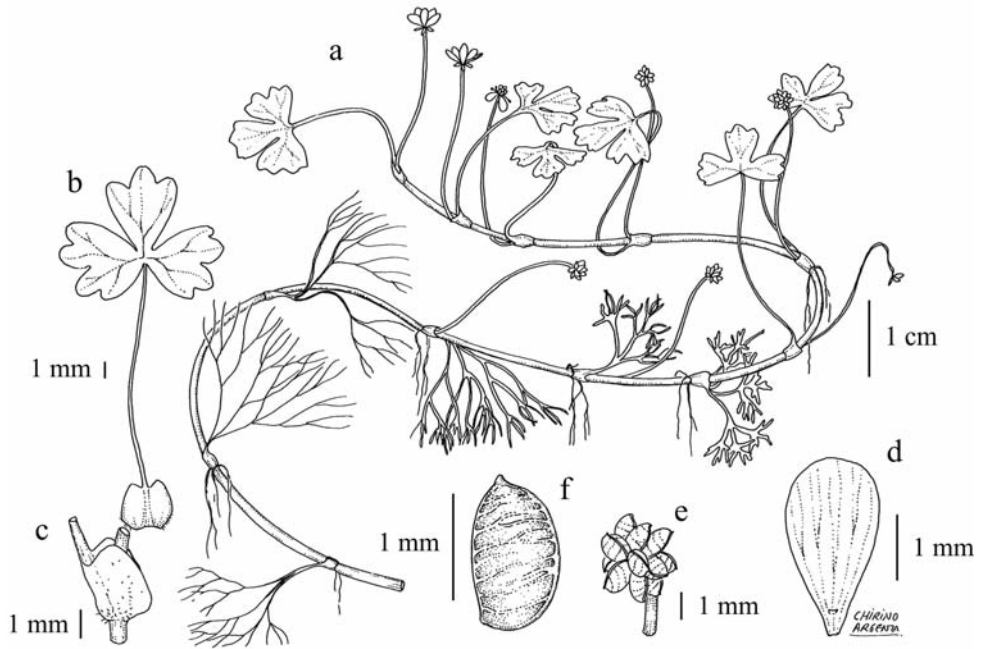


Figura 286. *Ranunculus tripartitus*: a) aspecto; b) hoja; c) estípulas; d) pétalo; e) fruto; f) detalle de un aquenio.

XXI. Familia RUPPIACEAE

Hierbas acuáticas sumergidas, perennes o anuales, continentales en aguas saladas y costeras, glabras, hermafroditas, con polinización bajo el agua o en la superficie. Hojas dispuestas principalmente al final de los tallos, diferenciadas en vaina y limbo, sin lígula, lineares o capilares, planas o de sección semicircular. Inflorescencia compuesta por dos flores hermafroditas, provista de un pedúnculo de longitud variable, desde muy largo y espiralado hasta casi inexistente. Androceo con 2 estambres carentes de filamentos. Gineceo con 2-9 carpelos libres entre sí. Fruto carnosito (polidrupa) constituido por un número variable de drupitas que tienen la parte externa carnosita, pero que se desnaturaliza pronto, quedando la parte interna (endocarpo) muy dura provista de dos zonas esponjosas en la parte apical y un pedunculito (carpóforo) más o menos largo, que les confiere aspecto de flecha.

Incluye un género y unas 7 especies de distribución cosmopolita, pero con mayor representación en el continente australiano.

1. Género *Ruppia* L.

[Dedicado a Heinrich Bernard Rupp (1688-1719), médico y botánico alemán].

Hierbas perennes o de ciclo anual, rizomatosas, enraizadas en el sustrato. Rizoma delgado, muy ramificado. Hojas diferenciadas en vaina y limbo; vaina abierta, con el ápice redondeado formando una especie de orejita (auriculada) o truncado, ensanchada en la base, membranácea o herbácea, opaca o translúcida; limbo linear o capilar, agudo u obtuso, débil o fuertemente aserrado en el ápice, plano, con 1 o 3 nervios paralelos. Flores hermafroditas, sin perianto. Androceo con estambres sentados, enfrentados; anteras ovoides o reniformes. Gineceo con 2-9 carpelos. Fruto en polidrupa; drupitas con forma de pera, simétricas o asimétricas, provistas de un pedunculito (carpóforo) de longitud variable, desde muy largo a casi ausente, que se desprenden en la madurez por la base (CIRUJANO & GARCÍA MURILLO, 1992; TALAVERA & GARCÍA MURILLO, 2010).

En la flora acuática española se encuentran representadas 3 especies.

1. Anteras 0,4-0,7 × 0,4-0,7 mm, ovoides; pedúnculo de la inflorescencia generalmente corto, recto o ligeramente curvado pero no espiralado; gineceo con 2-7 carpelos; polinización bajo el agua **3. *R. maritima***
- Anteras 0,9-2 × 0,7-1,3 mm, con forma de riñón; pedúnculo de la inflorescencia largo, de poco a muy espiralado; gineceo con 3-9 carpelos; polinización en la superficie del agua

2. Hojas con limbo de 0,1-0,3 mm de anchura, muy finas, agudas, borde de la parte apical débilmente aserrado; pedúnculo de la inflorescencia 160-450 × 0,15-0,3 mm, muy espiralado, blanquecino, rara vez rojizo; siempre en humedales continentales salinos **2. R. drepanensis**
- Hojas con limbo de 0,5-1,2 mm de anchura, lineares, la mayoría obtusas, borde de la parte apical fuertemente aserrado; pedúnculo de la inflorescencia 30-200 × 0,3-0,6 mm, generalmente poco espiralado, frecuentemente rojizo; siempre en ambientes litorales influidos por el agua de mar **1. R. cirrhosa**

1. *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande

Buccaferrea cirrhosa Petagna

Ruppia maritima subsp. *spiralis* (L. ex Dumort.) Ascherson & Graebner

Ruppia spiralis L. ex Dumort.

(Del latín botánico *cirrosus* = cirroso, que tiene zarcillos; derivado de *cirrus* = rizo, bucle;

nombre vulgar: broza de agua).

Descripción

Hierba sumergida con tallos que puede alcanzar excepcionalmente 100 cm, perenne, muy ramificada, la más robusta de las tres especies españolas. Hojas hasta de 20 cm, con limbo de 0,5-1,2 mm de anchura, linear, obtuso, rara vez agudo, fuertemente aserrado en el ápice, con 3 nervios. Pedúnculo de la inflorescencia 30-200 × 0,3-0,6 mm, generalmente poco espiralado, frecuentemente rojizo. Anteras 1,3-2 × 1,2-1,3 mm, con forma de riñón. Gineceo con 3-9 carpelos; estigma con la superficie crestada-tuberculada. Frutitos (drupas) 2,3-3,2 × 1,2-2 mm, con forma de pera, frecuentemente simétrico, con o sin pico, liso; pe-



Figura 287. Formaciones de *Ruppia cirrhosa*.

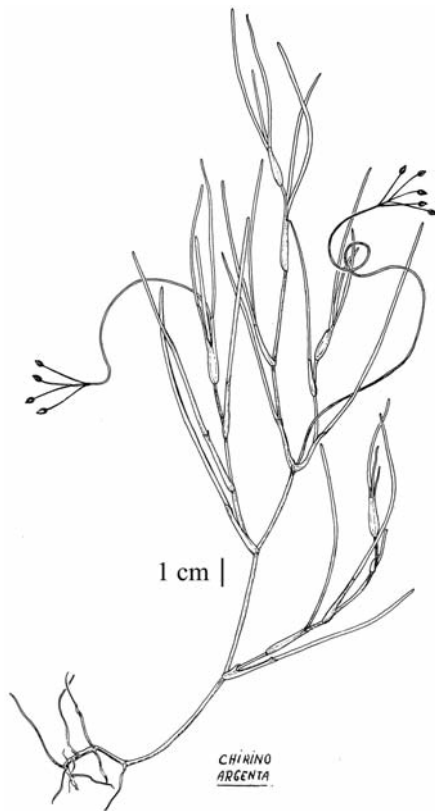


Figura 288. *Ruppia cirrhosa*.

dunculito de los frutitos (carpóforo) 7,5-26 mm de longitud. Polinización en la superficie del agua (Figs. 287, 288).

Hábitat

Crece exclusivamente en ambientes litorales, rías, canales, deltas, marjales, con inundación casi permanente supeditada a la influencia de las mareas. Más rara en lagunas próximas al mar.

Distribución

Frecuente en las costas de Europa, África, Asia y Norteamérica. Distribuida por la mayor parte de las provincias costeras de la Península Ibérica, y Baleares.

2. *Ruppia drepanensis* Tineo ex Guss.

Ruppia aragonensis Loscos & J. Pardo

Ruppia maritima subsp. *drepanensis* (Tineo ex Guss.) Maire & Weiller

(Del latín *Drepanensis* = de Trápani o Drépano, ciudad del NW de Sicilia; **nombre vulgar**: broza de agua).

Descripción

Hierba sumergida con tallos hasta de 40 cm, anual, poco ramificada. Hojas hasta de 30 cm, con limbo de 0,1-0,3 mm de anchura, capilar, agudo, muy débilmente aserrado en el ápice, con un nervio central. Pedúnculo de la inflorescencia 160-450 × 0,15-0,3 mm, muy espiralado, blanquecino, rara vez rojizo. Anteras 0,9-1,9 × 0,7-1,3 mm, reniformes. Gineceo con 4-8 carpelos; estigma con la superficie crestada-tuberculada. Frutitos (drupas) 1,7-3 × 0,9-1,5 mm, con forma de pera, generalmente asimétrico, con pico, rara vez sin pico, rugoso-tuberculado; pedunculito de los frutitos (carpóforo) 11-50 mm de longitud. Polinización en la superficie del agua (Figs. 289 a 292).

Hábitat

Lagunas endorreicas, marismas, canales, acequias y otros ambientes no influenciados por las mareas, con aguas hipersalinas que pueden alcanzar concentraciones de sal que superan varias veces a las del agua de mar. En España es una especie en expansión que tolera cierto grado de contaminación.

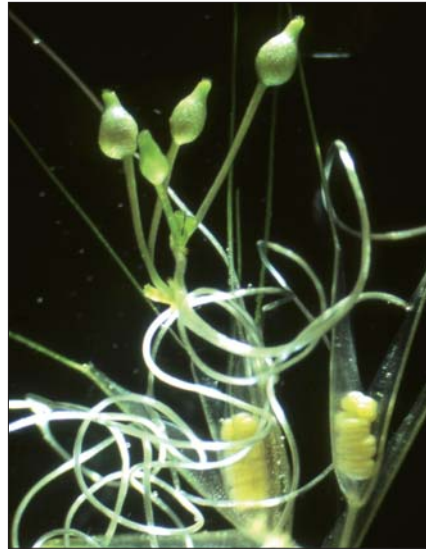


Figura 289. Flores y frutos de *Ruppia drepanensis*.

Distribución

Se localiza especialmente por el W de la región mediterránea, Península Ibérica, Cerdeña, Sicilia, SE de Italia y NW de África. Abundante por el centro y S de la Península, Valle del Ebro, y es más rara en el N, donde alcanza las lagunas de Laguardia (Álava).

Observaciones

En las especies con polinización en la superficie del agua (*Ruppia drepanensis* y *Ruppia cirrhosa*), el proceso

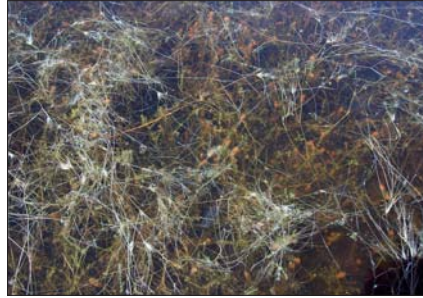


Figura 290. Formaciones de *Ruppia drepanensis* y praderas subacuáticas de *Chara galioides*.

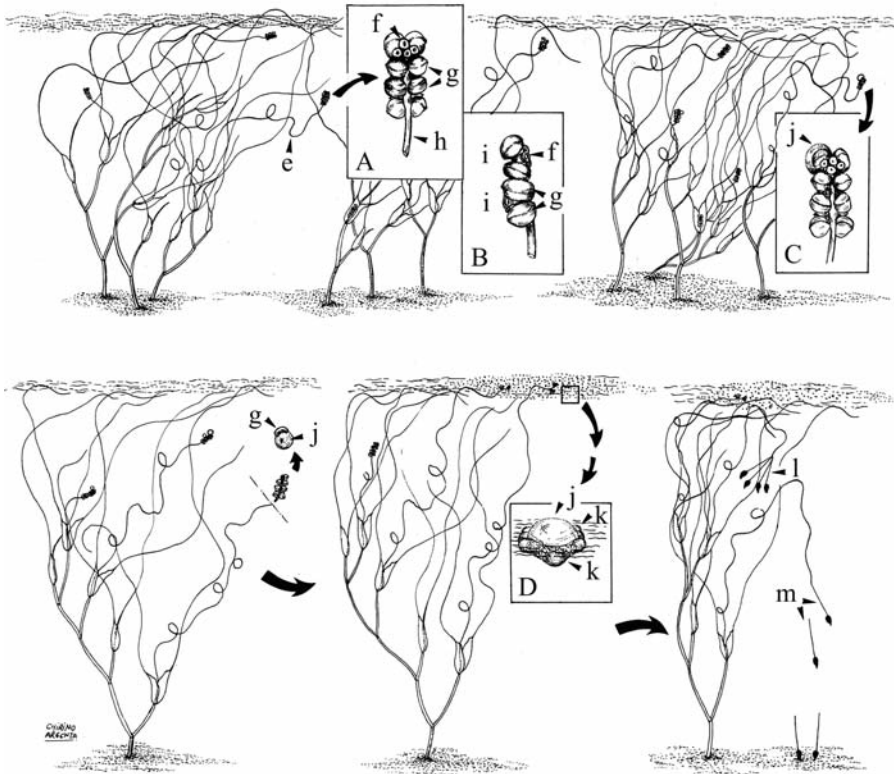


Figura 291. Esquema de la reproducción sexual en *Ruppia drepanensis*: A, C) vista frontal de la inflorescencia; B) vista lateral de la inflorescencia; D) agrupación de tres granos de polen flotando en la superficie del agua; e) pedúnculo de la inflorescencia; f) carpelos; g) estambres; h) eje de la inflorescencia; i) flores; j) burbuja de gas; k) grano de polen; l) pedúnculo del fruto; m) fruto.

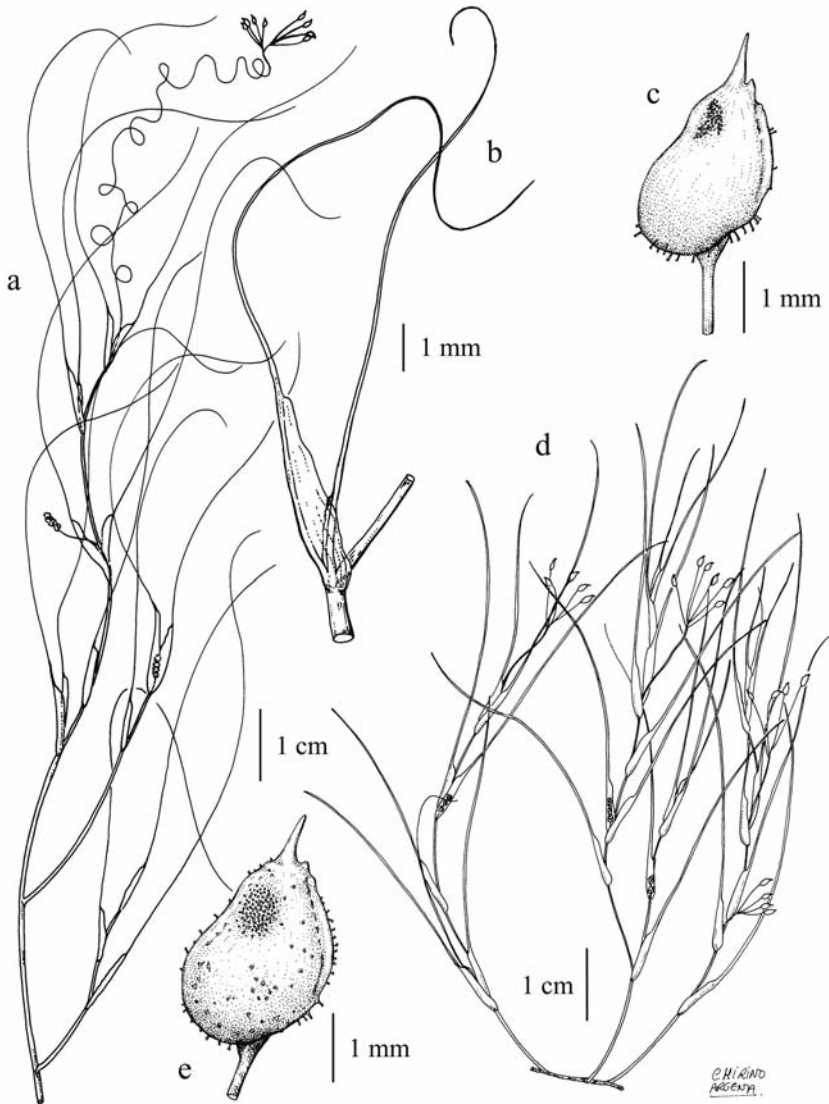


Figura 292. *Ruppia drepanensis*: a) aspecto; b) detalle de una hoja; c) fruto desprovisto de las partes blandas, tal y como se encuentra en los sedimentos de las lagunas salinas. *Ruppia maritima*: d) aspecto; e) fruto desprovisto de las partes blandas.

comienza cuando las vainas de las hojas que contienen la inflorescencia se abren bajo el agua. Sigue un rápido crecimiento del pedúnculo floral que termina por llevar las flores hasta la superficie. Con cierta frecuencia, durante el ascenso, aparecen adheridas a las flores varias burbujas de aire que poco a poco aumentan de tamaño. Finalmente, se desprenden y arrastran en su camino a una o a las dos partes del estambre (tecas). Las tecas llenas de polen llegan a la interfase agua-aire en la superficie y es aquí donde se produce su apertura. Los grumos amarillentos que flotan entonces sobre el agua o se acumulan en los bordes de algunas lagunas hipersalinas están constituidos por millones de granos de polen. A su vez, el pedúnculo de la inflorescencia crece con gran rapidez —en menos de 12 horas puede alcanzar unos 20 cm— y las flores, ya en fase femenina, quedan expuestas también en la superficie, donde son fecundadas. Tras la fecundación, el pedúnculo floral sigue su crecimiento con un desarrollo desigual de las células de sus tejidos, lo que origina la espiralización del pedúnculo y, con ello, que la maduración de los frutos tenga lugar en el interior del agua. Finalmente los frutitos (drupas), con sus pedúnculitos (carpóforos), se desprenden y caen al fondo (Fig. 292) (GAMERRO, 1968; CIRUJANO & GARCÍA MURILLO, 1992).

3. *Ruppia maritima* L.

Ruppia rostellata W.D.J. Koch ex Rchb.

(Del latín *maritimus* = marítimo, marino, del mar; **nombre vulgar:** broza de agua, madejas).

Descripción

Hierba sumergida hasta de 40 cm, de ciclo anual, rara vez perenne, muy ramificada. Hojas hasta de 20 cm, con limbo de 0,2-0,5 mm de anchura, linear, agudo, con el borde aserrado en el ápice y con 1 solo nervio central. Pedúnculo de la inflorescencia de 3-35 × 0,3-0,5 mm, recto o ligeramente curvado pero no espiralado. Anteras 0,4-0,7 × 0,4-0,7 mm, ovoides. Gineceo con 2-6 carpelos; estigma membranáceo. Frutitos (drupas) 1,7-3 × 1-1,5 mm, con forma de pera, con o sin pico, liso; pedunculi- to de los frutitos (carpóforo) 2-35 mm de longitud. Polinización bajo el agua (Figs. 292, 293 a 295).

Hábitat

Lagunas endorreicas, marismas, ramblas, marjales, ensenadas costeras, canales e incluso arroyos, siempre en aguas salobres o muy salinas.



Figura 293. Fruto de *Ruppia maritima*.

Distribución

Planta cosmopolita. Ampliamente distribuida por los humedales salinos de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

En Mallorca y en algunas charcas salinas próximas al embalse de El Hondo (Alicante) se encuentran plantas con frutitos casi sentados, con carpóforo de menos de 5 mm, que se han denominado **Ruppia maritima** f. **brevirostris** C. Agardh (*Ruppia brachypus* J. Gay).

En las plantas que se polinizan bajo el agua (*Ruppia maritima* y *Ruppia maritima* f. *brevirostris*), la inflorescencia permanece encerrada en la vaina de la hoja. En este caso los estambres son más pequeños que los de las plantas que se polinizan en la superficie. A través de las vainas puede observarse cómo se forman, asociadas a la inflorescencia, pequeñas burbujas de aire que gradualmente aumentan de tamaño. Estas burbujas contribuyen a la apertura de las tecas y a la salida de los granos de polen. Puede afirmarse que, aunque la polinización tiene lugar bajo el agua, en realidad se realiza en la interfase agua-aire que proporcionan las burbujas retenidas dentro de las vainas foliares. Tras la fecundación, sigue un ligero incremento del pedúnculo de la inflorescencia, suficiente para que los carpelos ya fecundados salgan de las vainas. Esta forma de polinización garantiza la fecundación y acorta el ciclo reproductivo (GAMERRO, 1968; CIRUJANO & GARCÍA MURILLO, 1992).



Figura 294. En las balsas y canales abandonados de algunas salinas del interior viven plantas acuáticas holófilas como *Ruppia maritima*. Salinas de Rienda (Guadalajara).

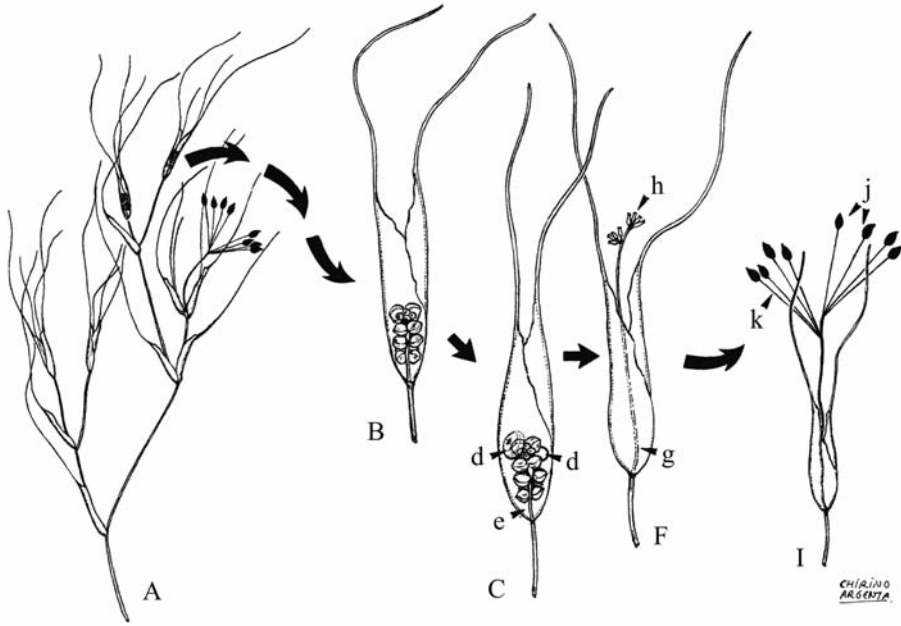


Figura 295. Esquema de la reproducción sexual en *Ruppia maritima*: A) aspecto; B) inflorescencia contenida dentro de las vainas de las hojas; C) vista frontal de la inflorescencia; d) burbujas de gas; e) pedúnculo de la inflorescencia; F) aspecto de la inflorescencia después de la polinización; g) pedúnculo de la inflorescencia; h) carpelos fecundados; I) infrutescencia; j) fruto; k) pedúnculo del fruto o podogino.

XXII. Familia SCROPHULARIACEAE

Hierbas perennes, bienales o anuales. Tallos de sección circular o cuadrangular. Hojas de ordinario bien desarrolladas, simples, generalmente alternas u opuestas, enteras o divididas de diversas formas. Flores solitarias en las axilas de las hojas o en inflorescencias. Flores hermafroditas. Cáliz generalmente con 5, menos frecuentemente 4 u 8 sépalos soldados. Corola generalmente con 5, 4 u 8 pétalos soldados que originan un tubo más o menos largo; base del tubo que en ocasiones se prolonga en una giba o espolón. Estambres de 2-8, por lo común 4. Gineceo con 2 carpelos unidos. Fruto de ordinario en cápsula, que se abre por un poro apical o por una o varias líneas. Semillas de diversos tipos, angulosas, redondeadas, planas, elipsoides o cilíndricas, lisas o con ornamentación variada, con o sin alas o crestas.

En el concepto tradicional de esta familia, incluye unos 300 géneros con unas 5500 especies, de distribución cosmopolita, pero con mayor representación en las regiones templadas y en las montañas tropicales. En España está representada por un género de plantas acuáticas.

Género *Limosella* L.

(Del latín *limus* = limo, lodo, y el sufijo diminutivo *-ella*; por su tipo de hábitat y por el pequeño tamaño de la planta).

Hierbas anuales o perennes, anfibias, de pequeño porte, estoloníferas. Hojas dispuestas en roseta basal, con limbo desde elíptico a lanceolado, con pecíolo largo. Flores en las axilas de las hojas, solitarias, largamente pedunculadas. Cáliz en forma de campana, generalmente con 5 sépalos libres hasta aproximadamente la mitad. Corola con tubo corto, con 5 o menos frecuentemente 4 pétalos iguales o casi iguales, blancos o con tonos violetas o rosados. Estambres 4, casi iguales. Fruto en cápsula ovoide o casi esférica, que se abre en la madurez. Semillas numerosas, casi cilíndricas, ligeramente arqueadas, reticuladas, de color pardo.

Género de distribución cosmopolita con 11 especies, de las cuales una se encuentra en España (SÁNCHEZ SÁNCHEZ, 2009).

1. *Limosella aquatica* L.

(Del latín *aquaticus* = acuático, que vive en el agua o cerca de ella).

Descripción

Hierba anual o perenne, de hasta 5 cm de altura, con estolones hasta de 10 cm de

longitud. Hojas con limbo de unos 15×5 mm, con el nervio medio bien marcado; pecíolo 10-40 mm, con la base transparente. Flores con pedunculito de hasta 25 mm, verticales en la floración y generalmente curvados hacia abajo en la fructificación. Cáliz 1,6-2,6 mm. Corola 2-3,1 mm; lóbulos más o menos elípticos, con bordes enteros. Fruto en cápsula casi esférica de $2-4 \times 2-3$ mm. Semillas $0,4-0,6 \times 0,2-0,3$ mm (Figs. 296, 297).



Figura 296. *Limosella aquatica*.

Hábitat

Lugares temporalmente inundados en las orillas de lagunas y embalses, bordes de ríos, pequeñas depresiones, etc. En general sobre substratos ricos en lodos o arenosos.

Distribución

Eurasia, Norteamérica y algunas localidades del NE de África (desde Alaska, Groenlandia y N de Escandinavia por el N, hasta el delta del Nilo por el S). Dispersa por el centro W y NW de la Península Ibérica, más frecuente en las cuencas medias de los ríos Tajo y Duero.



Figura 297. *Limosella aquatica*: a) aspecto; b) flor; c) fruto.

XXIII. Familia SPARGANIACEAE

Plantas acuáticas o emergentes rizomatosas. Hojas alternas, dispuestas en dos filas, envainantes, con la lámina linear, planas o aquilladas, con nervios paralelos. Inflorescencia terminal, erecta, formada por glomérulos esferoidales, unisexuales, con brácteas, dispuestos a lo largo de un eje, los masculinos en la parte superior, caedizos, formados por 1-8 estambres y sus correspondientes tépalos; los femeninos en la inferior, con 3-6 escamas. Flores unisexuales; las masculinas formadas por 1 estambre y 1 tépalo; las femeninas formadas generalmente por 1 carpelo, ocasionalmente 2 o 3, soldados; estilo 1 y estigmas 1-3. Fruto ligeramente carnoso, con la parte externa esponjosa y con una semilla.

Constituïda por un solo género y unas 14 especies propias de las regiones templadas.

1. Género *Sparganium* L.

(Del griego *spárganon* = banda, cinta; por la forma de sus hojas).

Plantas herbáceas, perennes, enraizadas, acuáticas o anfibias. Tallos rizomatosos o estoloníferos, erectos o flotantes, normalmente emergentes en su parte superior. Hojas alternas, en parejas, envainantes en su parte inferior, sin pecíolo, lineares, sumergidas, flotantes o emergentes, agrupadas en la parte inferior, más separadas en la superior, carnositas, planas, semicirculares o triangulares en sección transversal. Inflorescencia en racimo simple o ramificado de glomérulos esféricos, generalmente unisexuales y con brácteas; los masculinos en la parte superior; los femeninos en posición inferior. Flores unisexuales, las masculinas con 1-8 estambres caedizos; las femeninas con los tépalos membranáceos, parecidos a escamas; ovario con 1-3 carpelos; estilo 1, generalmente persistente en el fruto; estigmas 1-3. Frutos carnositos con una semilla, sentados o cortamente pedunculados, reunidos en un glomérulo globoso (COOK & NICHOLLS, 1986, 1987; MEDINA, 2007).

En España está representado por 4 especies, *Sparganium erectum*, *Sparganium emersum*, *Sparganium angustifolium* y *Sparganium natans*, pero solo las dos últimas pueden considerarse plantas acuáticas en sentido estricto.

1. Bráctea inferior de la inflorescencia de longitud mucho mayor que esta; frutos mayores de 5 mm incluidos pico y pie **1. S. angustifolium**
- Bráctea inferior de la inflorescencia de longitud menor o algo mayor que esta; frutos menores de 5 mm incluidos pico y pie **2. S. natans**

1. *Sparganium angustifolium* Michx.

Sparganium affine Schnizl.

(Del latín botánico *angustifolius* = de hoja estrecha; **nombre vulgar**: esparganio de montaña).

Descripción

Planta herbácea, perenne, normalmente sumergida. Hojas basales hasta de $67 \times 0,4$ cm, planas, con el nervio central aparente en el envés, ápice generalmente redondeado; las superiores flotantes o sumergidas. Tallos floríferos 8-96 cm, con 1-7 nudos estériles. Bráctea inferior de la inflorescencia de longitud mucho mayor que esta. Inflorescencia 2-15 cm desde la bráctea inferior, simple, erectas, flotantes o sumergidas. Glomérulos masculinos 1-4, de 4-14 mm de diámetro, sentados, los superiores normalmente agrupados, caedizos; los femeninos por lo general 2-3, de 0,9-2 cm de diámetro en fruto, el inferior frecuentemente más pequeño que los superiores, con un pedúnculo de hasta 10 cm. Flores masculinas con tépalos de $1,5-2 \times 0,5$ mm; filamentos estaminales 1-7 mm. Flores femeninas con los tépalos de $1,5-4 \times 0,5$ mm, elípticos o en forma de cuña, ápice irregularmente dentado; estilo 0,8-1,8 mm. Frutos $5,1-11 \times 1,4-2,8$ mm incluido el pico y el pie o pedicelo, de forma elipsoidal o de huso, con un estrechamiento en la zona central, pico de 1,1-3 mm (Figs. 298 a 300).

Hábitat

Arroyos, lagunas y turberas de alta montaña con aguas pobres en calcio.

Distribución

Norteamérica, Europa, W de Asia y Japón. En la Península Ibérica se encuentra en las zonas de montaña de la mitad N y Sierra Nevada.

Observaciones

Las citas antiguas de *Sparganium minimum* para la parte septentrional de la Península Ibérica deben ser referidas a *Sparganium angustifolium* y no a *Sparganium natans*.



Figura 298. Detalle de los frutos de *Sparganium angustifolium*.



Figura 299. Formaciones de *Sparganium angustifolium* en el Ibón de Sabocos, en Panticosa (Huesca).



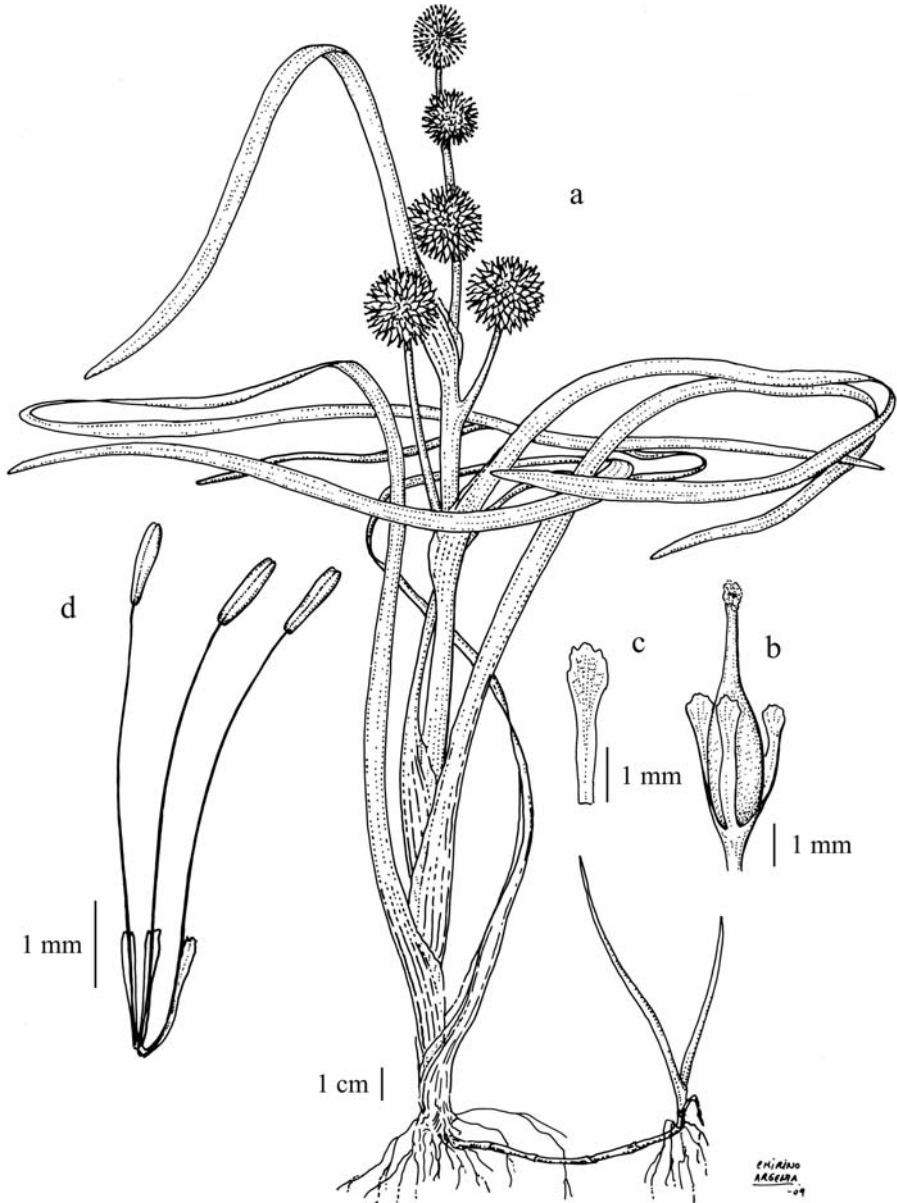


Figura 300. *Sparganium angustifolium*: a) aspecto; b) flor femenina; c) tépalo; d) flor masculina.

2. *Sparganium natans* L.

Sparganium natans var. *minimum* L.

Sparganium minimum Wallr.

Sparganium minimum (L.) Fr.

(Del latín *natans* = que nada, que flota; en alusión a sus hojas flotantes).

Descripción

Planta herbácea, perenne, generalmente sumergida. Estolones hasta de 20 cm × 0,5-1 mm, con escamas hasta de 1,6 cm. Hojas basales hasta de 90 × 0,4-0,6 cm, planas, sin quilla ni nervio central, de ápice redondeado; las superiores de ordinario flotantes o sumergidas. Tallos floríferos 45-130 cm, con 5-9 nudos estériles, erectos dentro del agua. Brácteas de la inflorescencia semejantes a las hojas, la inferior de 3-6,5 × 0,2-0,3 cm, de longitud menor o ligeramente mayor que la inflorescencia. Inflorescencia 2-9 cm desde la bráctea inferior, simple, sumergida o emergente, erecta o tendida sobre la superficie del agua. Glomérulo masculino solitario, sentado, caedizo; los femeninos 2-4, de 0,6-0,9 cm de diámetro en fruto, solitarios, el inferior generalmente con un pedúnculo de 0,2-2 cm. Flores masculinas con filamentos de unos 5 mm. Flores femeninas con los tépalos de 2 mm, elípticos o con forma de cuña, con el ápice irregularmente dentado; estilo 0,5-1,1 mm. Frutos 3,2-5 × 0,9-2 mm incluido el pico y el pie o pedicelo, elipsoidales o con forma de huso, con o sin estrechamiento en la zona central, pico de 0,4-1 mm (Figs. 301 a 304).

Hábitat

Humedales permanentes con aguas pobres en nutrientes (oligótrofas) ricas en carbonatos.

Distribución

Norteamérica, Europa, W de Asia y Japón. En la Península Ibérica solo se conoce de la laguna del Marquesado (Cuenca), donde se encuentra una población, por el momento, bien establecida y con buena vitalidad.



Figura 301. Detalle de la inflorescencia madura de *Sparganium natans*.



Figura 302. A la izquierda las hojas sumergidas de *Sparganium natans*, a la derecha *Potamogeton natans*.



Figura 303. La laguna del Marquesado, en el término de Laguna del Marquesado (Cuenca) es el único enclave de *Sparganium natans* que se conoce por el momento.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010).

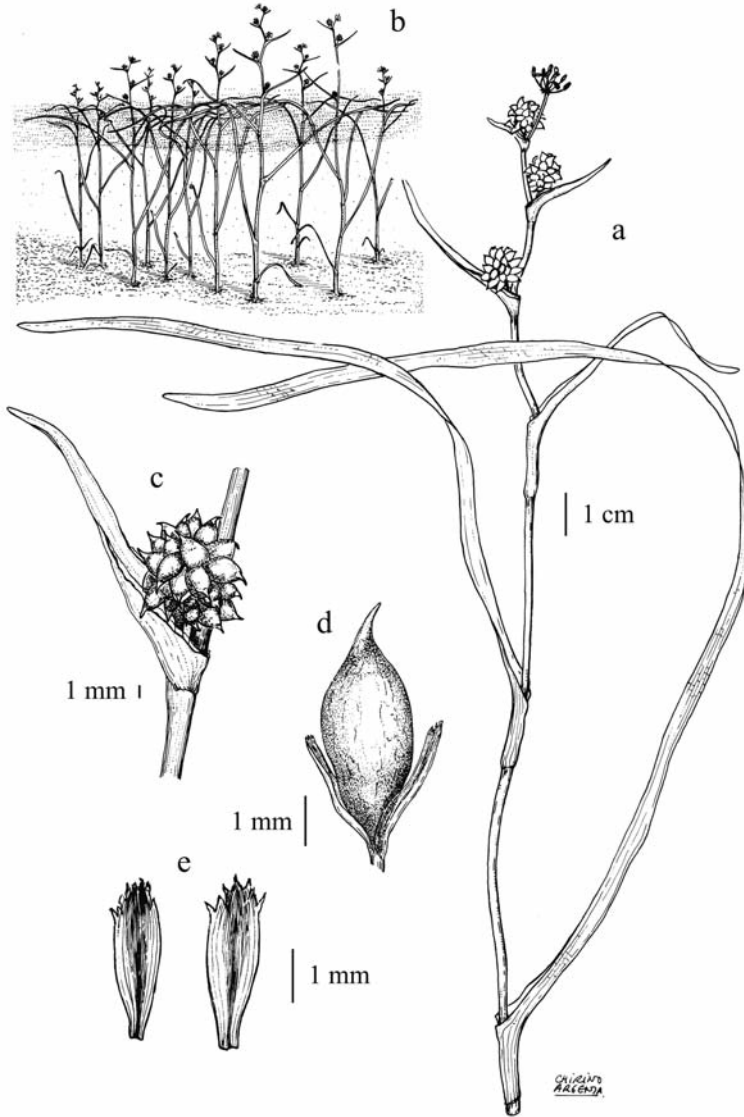


Figura 304. *Sparganium natans*: a) aspecto; b) formaciones enraizadas con las flores que emergen del agua; c) glomérulo con frutos; d) fruto; e) tépalos.

XXIV. Familia TRAPACEAE

Plantas acuáticas de raíz fibrosa. Tallos sumergidos, simples. Hojas de dos tipos, en parejas opuestas o en tríos. Flores hermafroditas. Sépalos 4, soldados en la base. Pétalos 4, libres. Estambres 4. Gineceo con 2 carpelos unidos. Fruto sumergido; parte externa del fruto carnosa, tenue y efímera; parte interna muy dura. Semillas de naturaleza harinosa.

Familia constituida por un género con unas 15 especies, distribuidas por las regiones templadas y cálidas de África y Eurasia.

1. Género *Trapa* L.

(Palabra de origen no bien conocido que parece derivar de latín *trappa* = trampa espinosa; porque los frutos presentan espinas y asemejan a una antigua máquina de guerra).

Plantas anuales o perennes, reptantes y radicantes en la base. Hojas sumergidas dispuestas en parejas opuestas o en grupitos de 3, lineares o más o menos divididas en segmentos capilares, caducas, casi sin pecíolo; las aéreas flotan en la superficie del agua, y forman una roseta en el extremo del tallo, laminares, pecioladas; pecíolo hinchado en la parte central. Flores solitarias, en las axilas de las hojas aéreas. Fruto con una sola semilla, protegido por los sépalos que siguen creciendo tras la fructificación y dan lugar a 2-4 espinas robustas y duras (BENEDÍ, 1997a).

1. *Trapa natans* L.

(Del latín *natans* = que nada, que flota; en alusión a la disposición de su roseta de hojas flotantes; **nombre vulgar:** abrojo acuático, abrojo aromático, abrojo de agua, castaña de agua, nuez de agua, tribulo acuático).

Descripción

Planta por lo general anual. Tallos de 15-150 cm, simples, con entrenudos largos en la parte sumergida y muy cortos en la aérea. Hojas aéreas con limbo de 1,5-4,5 × 1,5-4,5 cm, rómbico, irregularmente dentado en la mitad superior, más o menos pelosas por el envés especial-

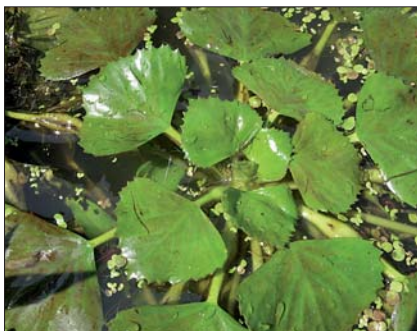


Figura 305. *Trapa natans*.

mente en los nervios y glabras por el haz; peciolo de hasta 15 cm. Flores 10-11 mm, ascendentes. Cáliz con segmentos de 7×4 mm, triangulares, agudos, aquillados. Pétalos blancos de 6-8 mm, enteros. Fruto 2-3,5 \times 2 cm, con 3-4 espinas robustas, de aproximadamente 1,5 cm, negruzco (Figs. 305, 306).

Hábitat

Lagunas y marismas con aguas ricas en nutrientes (éutrofas), pobres en carbonato cálcico.

Distribución

Centro y SE de Europa, Asia, N de África (Argelia) y África tropical y subtropical, pero escasa en la región mediterránea. Extinguida en la Península y Baleares.

Observaciones

QUER en su *Continuación de la Flora Española*, publicada en 1784, indica que “Se cría dentro del agua en los estanques, charcas, lagunas, y aguas casi detenidas, en los ríos y arroyos de Cataluña y otras provincias de España, y señaladamente en el estanque de Sils cerca de Gerona...” (QUER, 1784a). En esta última localidad hace bastantes años que se extinguió. Lo mismo ha ocurrido en las lagunas de Castelló de Ampurias y Palau, y con las poblaciones mallorquinas de las lagunas de La Puebla y de la Albufera de Alcudia (CIRUJANO, 1997a).

Sus semillas son dulces, harinosas y comestibles, por lo que ha sido cultivada, sobre todo en Asia oriental, junto con otras especies del género y empleada como alimento por su contenido en fécula y proteínas. En la actualidad se sigue empleando en repostería y restauración.

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004, 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

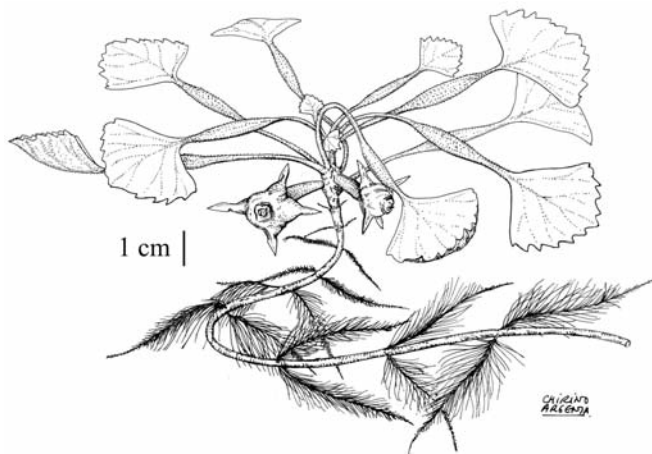


Figura 306. *Trapa natans*.

XXV. Familia UMBELLIFERAE

Hierbas desde anuales hasta pequeños arbustos. Tallos con frecuencia huecos y recorridos por surcos y costillas. Hojas distribuidas por el tallo o todas basales, casi siempre con el limbo muy dividido, envainadoras en la base. Inflorescencia en forma de paraguas invertido, con flores provistas de pedúnculos que salen de un mismo punto y llegan aproximadamente a la misma altura (umbela), simple o compuesta. Flores por lo general hermafroditas o, en contadas ocasiones, unisexuales, masculinas y femeninas en pies de planta diferentes. Cáliz constituido por 5 pequeños dientes o por sépalos algo mayores, pero en ocasiones faltan. Corola formada por 5 pétalos blancos, amarillos, de un verde amarillento, rosa pálido o purpúreos. Androceo formado por 5 estambres. Ovario con 2 carpelos y 2 cavidades provistas de un primordio seminal en cada una. Frutos secos que no se abren (diaquenio), constituidos por 2 partes (mericarpes) unidas por una de sus caras, que al madurar se separan y permiten ver el pedunculito (carpóforo) que los sujeta; mericarpos recorridos longitudinalmente por 5 costillas primarias que alternan con valles donde pueden desarrollarse costillas secundarias, que pueden ser aladas o provistas de espinas.

Familia amplia que cuenta con 300-450 géneros, cuya delimitación es todavía materia de discusión, y unas 2500-3700 especies, según se reconozcan unos u otros géneros. En España se encuentran representados 83 géneros, de los cuales 3 incluyen plantas acuáticas.

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Hojas inferiores no divididas | 3. Lilaeopsis |
| – Hojas inferiores divididas | 2 |
| 2. Las primeras hojas basales reducidas al pecíolo, largo, estrecho y terminado en punta; cáliz con dientes bien visibles | 2. Caropsis |
| – Hojas basales divididas 1-3 veces, no reducidas al pecíolo; cáliz con dientes minúsculos o sin ellos | 1. Apium |

1. Género *Apium* L.

(Del latín *apium*, que a su vez deriva de *apis* = abeja; nombre latino del apio y del perejil).

Hierbas bienales o perennes. Raíces con eje principal o a veces enraizantes en los nudos. Tallos sumergidos, postrados, erectos o ascendentes, huecos o rellenos. Hojas divididas. Umbelas simples o compuestas, generalmente opuestas a las hojas, de ordinario sin brácteas pero a menudo con bractéolas en las umbelas secundarias. Flores hermafroditas. Pétalos blanquecinos o verdosos, homogéneos, sin

una incisión o entalladura en la parte superior, con el ápice a menudo curvado hacia dentro. Cáliz con dientes minúsculos o sin ellos. Frutos ovoideos o elipsoidales, comprimidos lateralmente, glabros; mericarpos con las 5 costillas primarias muy visibles; carpóforo entero o bífido.

Comprende unas 30 especies, que viven en lugares húmedos o son claramente acuáticas. Se distribuyen por Europa, Asia templada, N de África, S de América y Australia. En España se encuentran 5 especies, de las cuales solo una es estrictamente acuática (KNEES, 2003).

1. *Apium inundatum* (L.) Rchb. fil.

Helosciadium inundatum (L.) W.D.J. Koch

Sison inundatum L.

(Del latín *inundatus* = inundado, sumergido; por su forma de crecimiento).

Descripción

Hierba perenne, acuática, de ordinario parcial o totalmente sumergida, sin pelos. Tallos hasta de 75 cm, delgados, débiles, huecos, lisos. Hojas sumergidas y las inferiores de las plantas terrestres divididas 2-3 veces, con divisiones finales muy finas; hojas superiores divididas 1 vez, con segmentos lanceolados u ovados, frecuentemente en forma de cuña, de unos 5 mm, con 3 lóbulos. Umbelas compuestas, opuestas a las hojas, con 2-4 radios de 0,5-1 mm, lisos, y con pedúnculos de 8-15 mm. Brácteas en la base de la umbela principal. Bractéolas de las umbelas secundarias 3-6, lanceoladas, más cortas que las flores y frutos. Cáliz sin dientes. Pétalos blancos. Frutos 2-3,5 mm, elipsoidales; mericarpos con costillas muy visibles (Figs. 307, 308).

Hábitat

Bordes de lagunas, charcas, estanques, acequias y cursos de agua, por lo general en ambientes estacionales, frecuentemente sobre substratos arenosos.

Distribución

W de Europa, por el E hasta Sicilia y por el N hasta el SE de Suecia. Dispersa principalmente por la mitad occidental de la Península Ibérica.



Figura 307. *Apium inundatum*.

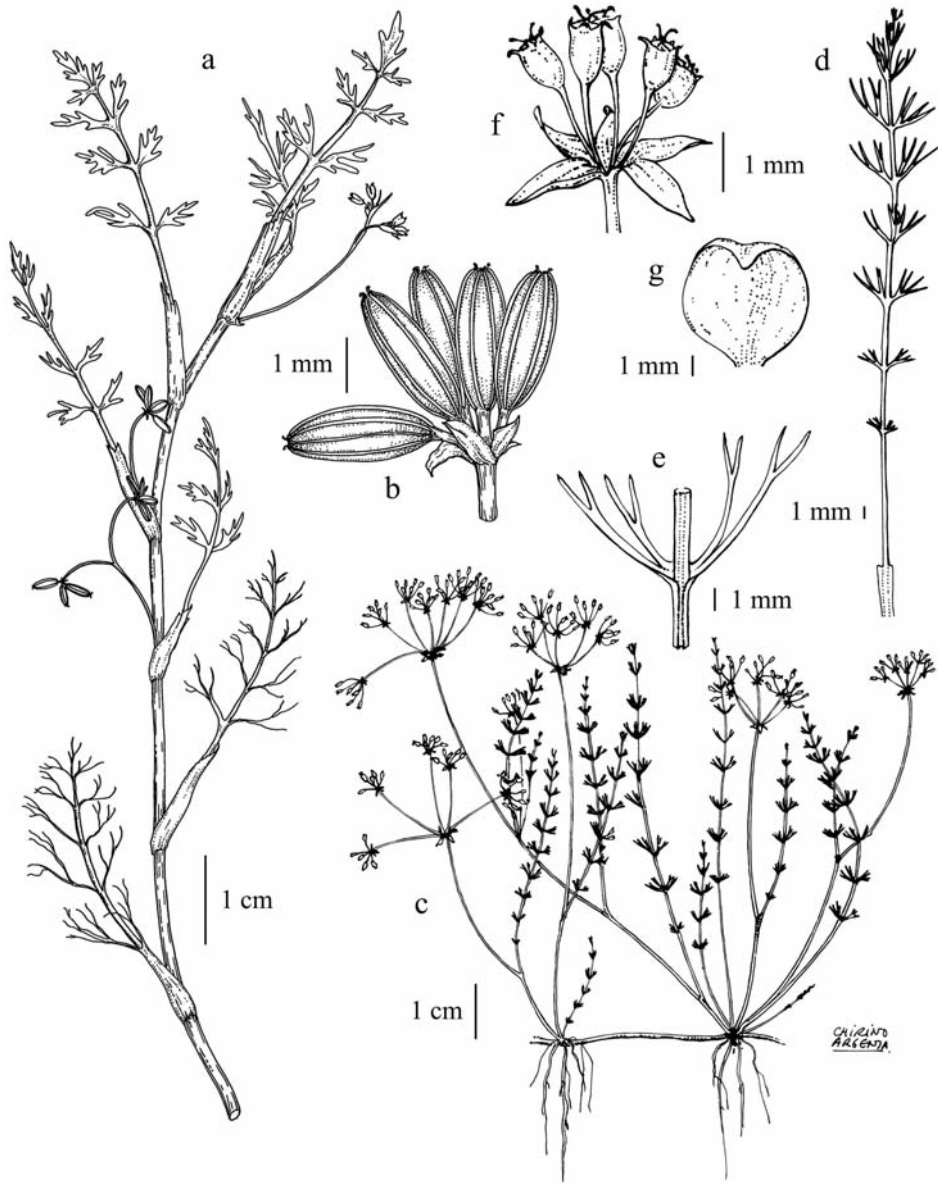


Figura 308. *Apium inundatum*: a) aspecto; b) frutos. *Caropsis verticillato-inundata*: c) aspecto; d) hoja; e) detalle del raquis y un par de segmentos foliares; f) umbela secundaria; g) pétalo.

2. Género *Caropsis* (Rouy & E.G. Camus) Rauschert

(Del griego clásico *ópsis* = aspecto, apariencia externa, y de *Carum* = otro género de Umbellíferas que también vive en lugares inundados; por su semejanza con algunas especies de este género).

Hierbas perennes, sin pelos, con tallos estoloníferos enraizantes en los nudos, sin restos fibrosos en la base. Hojas basales primeras reducidas al pecíolo largo y terminado en punta; las restantes divididas por lo general 1 vez, ocasionalmente 2, con pares de segmentos que parecen surgir del mismo punto. Umbelas compuestas, opuestas a las hojas, con 3-8 radios, ligeramente desiguales. Brácteas de la base de la umbela 2-5. Bractéolas de la base de las umbelas secundarias 4-6. Flores hermafroditas. Cáliz con dientes bien visibles y persistentes. Pétalos blancos, generalmente con un nervio rosado o púrpura, casi redondeados, con una ligera entalladura la parte superior o con el ápice curvado hacia dentro, homogéneos. Frutos ovoideos u ovado-elipsoideos, comprimidos lateralmente, sin pelos; mericarpos con las 5 costillas primarias prominentes, lisas y gruesas.

Género con una especie, distribuido por el SW de Europa (SILVESTRE, 2000, 2003).

1. *Caropsis verticillato-inundata* (Thore) Rauschert

Carum inundatum Lesp.

Sison verticillato-inundatum Thore

Thorella verticillato-inundata (Thore) Briq.

[Del término botánico *verticillatus* que deriva del latín *verticillus* (verticilo es el conjunto de tres o más de tres ramas, hojas, flores, etc., que están alrededor de un tallo a la misma altura), y del latín *inundatus* = inundado, sumergido; por el aspecto de sus hojas y forma de crecimiento].

Descripción

Hierba perenne. Raíces muy finas. Tallos 7-25 cm, erectos o tendidos, algunos con estolones que enraízan en los nudos. Hojas 3-15 cm; las basales inician su crecimiento bajo el agua y sobrepasan algunas veces al tallo, reducidas al pecíolo estrecho, o provistas en el extremo de dientes cortos y finos, huecas; las



Figura 309. Detalle de un pliego de *Caropsis verticillato-inundata*.

emergidas y las del tallo más cortas, con pares de segmentos no divididos o divididos 1 vez, formados por lóbulos de 0,2-1 cm, lineares, frecuentemente bífidos, terminados en una pequeña punta, dispuestos con apariencia de verticilos a lo largo del raquis; las inferiores pecioladas; las superiores sentadas, vaina foliar 0,3-1,2 cm, con margen más o menos seco y de consistencia membranosa (escarioso) y blanquecino. Umbelas con 3-8 radios de 3-13 mm, casi iguales, sobre pedúnculos de 0,7-4 cm. Brácteas de la base de la umbela principal 2-6, de 1,5-4 × 0,5-1,2 mm, persistentes, linear-elípticas y no divididas en los ejemplares más pequeños, bífidas o divididas 1 vez en los de mayor tamaño. Umbelas secundarias con 3-10 flores, radios 1-3 mm, casi iguales. Bractéolas de estas umbelas 4-5, de 1-2,5 × 0,3-0,9 mm, persistentes, linear-elípticas, no divididas. Cáliz con dientes de 0,2-0,5 mm, persistentes. Pétalos 0,5-0,7 × 0,4-0,7 mm. Frutos 1,2-2,2 × 0,6-1 mm; mericarpos con las 5 costillas ligeramente engrosadas y lisas (Figs. 308, 309).

Hábitat

Lugares abiertos, sobre suelos arenosos encharcados estacionalmente, con una cierta acumulación de materia orgánica.

Distribución

Especie atlántica que se conoce del centro y W de Francia y del W de Portugal. En España se localiza en diversas charcas y depresiones inundables del denominado Espacio Natural Doñana (Huelva).

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2010) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

3. Género *Lilaeopsis* Greene

[Del género botánico *Lilaea*, dedicado al médico y botánico Alire Raffeneau-Delile (1778-1850), y del griego *opsis* = aspecto, apariencia externa; por tener cierta semejanza con *Lilaea scilloides*, la única especie conocida de dicho género].

Hierbas perennes, de pequeño tamaño, con rizomas horizontales delgados, cuyos nudos enraízan y producen hojas, sin restos fibrosos foliares en la base. Hojas no divididas, provistas de tabiques transversales (septos), lineares o algo más anchas en el ápice, con vaina escariosa en la base. Umbelas simples, en las axilas de las hojas. Bractéolas de la base de la umbela escasas, minúsculas o faltan. Sépalos minúsculos. Pétalos ovados o redondeados, con ápice curvado hacia dentro, blanquecinos interiormente, de un púrpura oscuro por fuera, homogéneos. Frutos globosos u ovoides, ligeramente comprimidos lateralmente, sin pelos; mericarpos con las 5 costillas primarias gruesas; carpóforo ausente.

Género constituido por 13 especies distribuidas por América, Asia y Australia. En España se encuentra una especie introducida (KNEES, 2003a).

1. *Lilaeopsis carolinensis* J.M. Coult. & Rose

(Del del latín botánico *carolinensis* = de Carolina, en los Estados Unidos de América).

Descripción

Hierba perenne, con rizomas de 1-5 mm de diámetro, tendidos, enraizantes en los nudos. Hojas 2-45 cm, verticales, lineares o con forma de espátula, con 10-20 tabiques (septos), huecas, dispuestas en grupos de 2 o 3. Umbelas 1-6 en cada nudo, con 8-15 flores, a veces casi ocultas entre las hojas; pedúnculos 1,5-6 cm, delgados. Bractéolas de las umbelas secundarias escasas, minúsculas o incluso ausentes. Pétalos ovados. Frutos 1,5-2,8 × 1,5-2,7 mm, anchamente ovoides; mericarpos de sección casi pentagonal, con 5 costillas gruesas, las 2 de los extremos más anchas (Figs. 310, 311).

Hábitat

Marismas, lugares encharcados.

Distribución

Originaria de SE de los Estados Unidos, S de Brasil, N de Argentina, Uruguay y Paraguay. Introducida y naturalizada en el W y NW de Portugal. En España se localiza en diversos enclaves gallegos dispersos por las provincias de La Coruña, Lugo y Pontevedra. Su existencia se conoce en nuestro país desde 1951, aunque fue identificada erróneamente como *Lilaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fernald (KNEES, 2003a).



Figura 310. *Lilaeopsis carolinensis*.

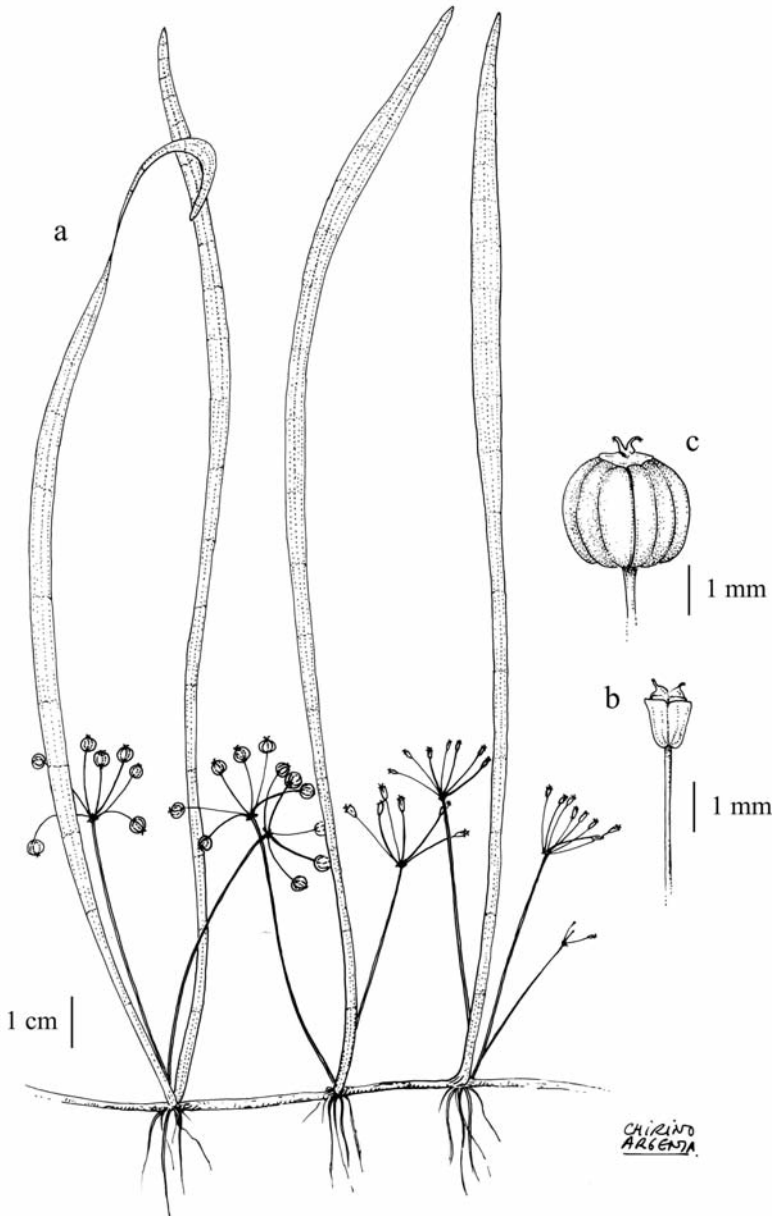


Figura 311. *Lilaopsis carolinensis*: a) aspecto; b) fruto inmaduro; c) fruto.

XXVI. Familia ZANNICHELLIACEAE

Hierbas perennes o anuales, marinas o de ríos, lagunas y humedales, que crecen completamente sumergidas y se polinizan bajo el agua. Hojas lineares, con ápice agudo u obtuso, dispuestas a lo largo del tallo, alternas, opuestas o en grupitos. Flores unisexuales, con las piezas florales (3 tépalos) de consistencia membranosa más o menos translúcida, a veces ausentes, otras veces soldadas formando una especie de copa que rodea las flores femeninas. Flores masculinas con 1 o 2 estambres; las femeninas generalmente con 1-5 carpelos.

Tradicionalmente se han considerado dos familias independientes *Cymodoceae*, con unos 5 géneros y unas 16 especies, todas de aguas marinas, y *Zannichelliaceae*, con 4 géneros y cerca de 20 especies de aguas continentales. Según *Flora iberica*, se incluyen en esta última familia 5 géneros: *Lepilaena*, de Australia, Tasmania y Nueva Zelanda; *Pseudalthenia*, de Sudáfrica; *Althenia*, *Cymodocea* y *Zannichellia*. Los 3 últimos se encuentran representados en la flora acuática española (TALAVERA & al., 2010a).

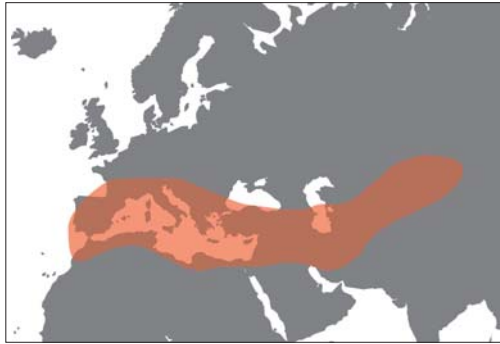
1. Plantas marinas, con flores masculinas y femeninas en pies diferentes; hojas de 160-600 × 1,5-5,5 mm **2. Cymodocea**
- Plantas de aguas continentales, con flores masculinas y femeninas en el mismo pie; hojas hasta de 75 × 1,5 mm **2**
2. Hojas lineares o linear-espátuladas; flores masculinas sin perianto; flores femeninas con 2-8 pistilos rodeados por un perianto en forma de copa; frutito asimétrico con pico lateral **3. Zannichellia**
- Hojas muy finas, filiformes; todas las flores con perianto; flores femeninas con 3 pistilos rodeados por 3 piezas periantiales libres; frutito casi simétrico con pico central **1. Althenia**

1. Género *Althenia* Petit

[Dedicado a Jean Althen (1709-1774), agrónomo de origen armenio e historiador].

Hierbas sumergidas rizomatosas y estoloníferas, con tallos cortos o largos, delgados, erectos, blancos, frecuentemente ramificados. Hojas alternas, muy finas, agudas, con vaina membranácea abierta de márgenes libres que abraza el tallo. Inflorescencia bisexual, en grupitos situados en las axilas de las hojas. Flores unisexuales, las masculinas en la base de las femeninas. Androceo con 1 estambre sentado. Gineceo con 3 carpelos; estilo largo; estigma en forma de embudo, con superficie alveolada. Fruto con 4 lados más o menos marcados, con 4 costillas laterales, dos

Figura 312. Distribución mundial del género *Althenia* (adaptado de GARCÍA MURILLO & TALAVERA, 1986).



de ellas algo aladas (GARCÍA MURILLO & TALAVERA, 1986; TALAVERA & GARCÍA MURILLO, 2010a).

Este género tiene dos especies, *Althenia orientalis* y *Althenia filiformis*, y es muy próximo a *Lepilaena*. *Althenia* es una de las plantas más raras y amenazadas de nuestra flora acuática halófila.

La distribución del género *Althenia*, como la de algunas plantas terrestres ligadas a los suelos más o menos salinos de los ambientes esteparios (*Microcnemum coralloides*, *Scorzonera parviflora*), parece estar relacionada con la crisis del Mesiniense superior, ocurrida hace unos 6 millones de años cuando una gran parte del Mediterráneo quedó seca, y con la fase culminante del último periodo glacial hace unos 20000 años, cuando también una parte de la zona litoral del mar quedó emergida. En esas épocas, la flora de las estepas euroasiática y sahara-arábica emigró hacia el occidente europeo y colonizó los ambientes ibéricos que tenían unas características similares (SUÁREZ CARDONA & al., 1991) (Fig. 312).

Observaciones

En diversas salinas litorales de la isla de Menorca se localizan unas poblaciones que deberían estudiarse con mayor detalle, pero cuyas características morfológicas, en nuestra opinión, concuerdan con las de ***Althenia filiformis*** Petit (*Althenia barrandonii* Duval-Jouve). Se diferencia de *Althenia orientalis* en que las estípulas de las hojas tienen varios nervios, y el limbo de la hoja siempre presenta un nervio central y dos laterales. Su hábitat también es diferente, porque coloniza las balsas de las salinas alimentadas con agua marina, junto con *Ruppia cirrhosa* y *Lamprothamnium papulosum* (FRAGA & SÁEZ, 2003). *Althenia filiformis* se conoce del SE de Francia, SE de Italia, Córcega, Cerdeña y región irano-turánica (S de Rusia, Transcaspio, S de Anatolia y S de Irán) (Figs. 313, 315).



Figura 313. Cós des Síndic, una de las localidades de *Althenia filiformis* en la isla de Menorca.

1. *Althenia orientalis* (Tzvelev) García Mur. & Talavera

Althenia filiformis auct., non Petit

Althenia filiformis subsp. *orientalis* Tzvelev

(Del latín *orientalis* = oriental, natural de Oriente; **nombre vulgar:** pelos de vieja).

Descripción

Hierba sumergida de hasta de 30 cm de altura, por lo general de ciclo anual. Tallos erectos. Hojas con vaina de 1-4,5 mm, bífida, membranácea, sin nervios; limbo 20-35 × 0,1-0,3 mm, elíptico o circular en sección transversal, con un solo nervio central, muy raramente también con 2 haces vasculares laterales muy pequeños. Inflorescencia bisexual con 2-7 flores situadas en las axilas de las hojas. Frutos con un corto pedúnculo de 0,5-0,9 mm, cuerpo del fruto 1,5-1,8 × 0,6-0,9 mm, con un pico de 1,3-3,2 mm (TALAVERA & GARCÍA MURILLO, 2010a) (Figs. 314, 315).

Hábitat

Lagunas y humedales continentales o cercanos al litoral, muy salinos, por lo general someros y estacionales, donde crece junto con otras plantas acuáticas halófilas, como *Ruppia drepanensis*, *Ruppia maritima*, los carófitos *Lamprothamnium papulosum*, *Tolypella hispanica* y *Tolypella salina*, y la hepática *Riella helicophylla* (CIRUJANO & al., 2003).

Distribución

Distribuida por el W de la región mediterránea (Francia, Península Ibérica, NW de África, S de Italia, Islas Baleares, Córcega, Cerdeña y Sicilia) y región irano-turánica (S de Rusia, Transcaspio, S de Anatolia y S de Irán). En España, aunque cada vez más escasa, se ha citado de humedales salinos y salinas de Castilla-La Mancha, Andalucía, Comunidad Valenciana (Alicante) y Baleares (Menorca).

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004) y en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).



Figura 314. *Althenia orientalis*.

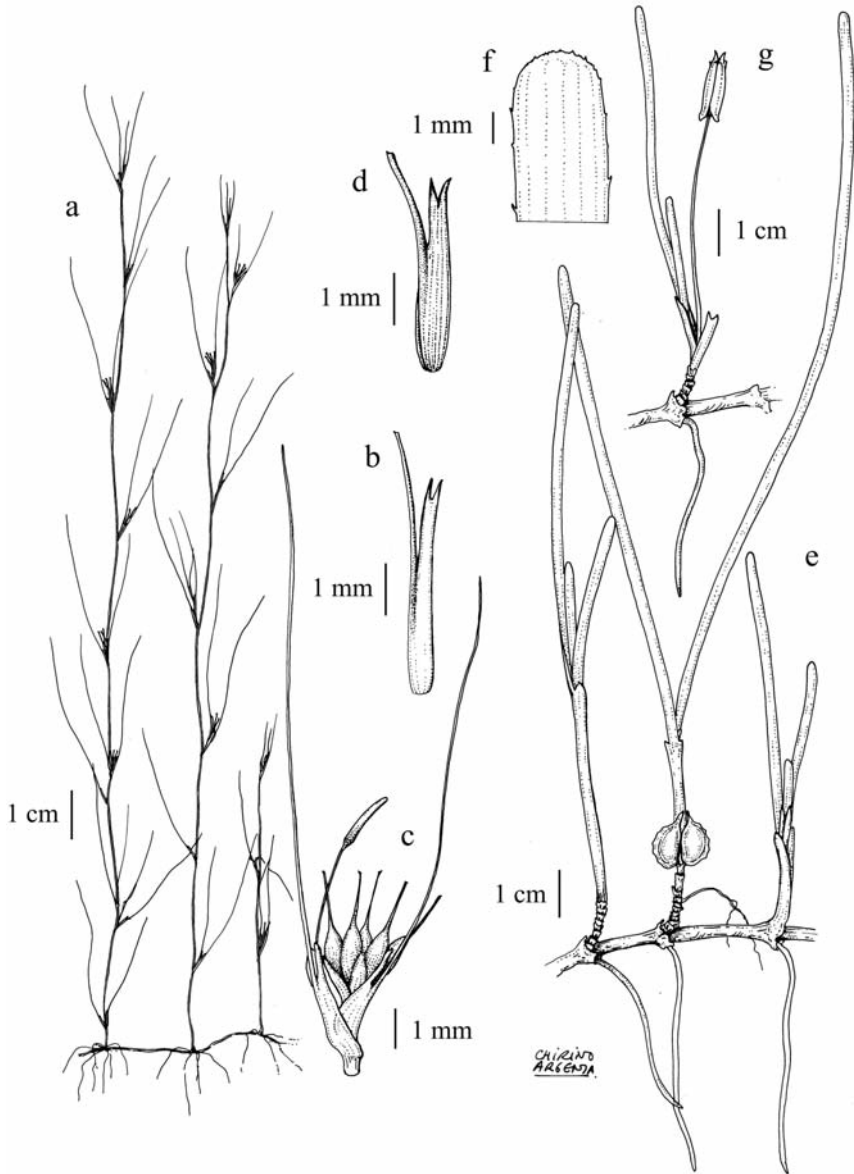


Figura 315. *Althenia orientalis*: a) aspecto; b) detalle de la vaina de una hoja; c) inflorescencia. *Althenia filiformis*: d) detalle de la vaina de una hoja. *Cymodocea nodosa*: e) aspecto general y fruto; f) detalle de la parte apical de una hoja; g) flor masculina.

2. Género *Cymodocea* K.D. Koenig

(Del nombre de la divinidad marina Cymodoce o Cymodocea, una de las cincuenta nereidas. Benéficas acompañantes de Tetis, la diosa del mar, las nereidas eran hijas de la ninfa Dóride y de Nereo, el anciano profeta del mar).

Hierbas marinas sumergidas, perennes, rizomatosas, con flores masculinas y femeninas en plantas diferentes (dioicas). Rizoma leñoso con nudos de los que surgen tallos largos, delgados, con entrenudos largos (macroblastos) y tallos cortos y gruesos (braquiblastos); braquiblastos con 2-5 hojas desarrolladas y numerosas cicatrices foliares en la base. Hojas alternas, con vaina de bordes no soldados, limbo linear, de ápice obtuso, con el borde aserrado, especialmente en el tercio superior, con nervios paralelos. Inflorescencia terminal, reducida a una sola flor. Flores unisexuales, pedunculadas o casi sentadas, encerradas entre las vainas de las hojas, sin perianto. Androceo con 2 estambres sentados. Gineceo con 2 carpelos. Fruto carnosito (bidrupa); drupa semicircular o semiozada, comprimida lateralmente, con semillas elipsoides, lisas, amarillentas (TALAVERA, 2010a).

El género *Cymodocea* incluye 4 especies: *Cymodocea rotundata* Ehrenb. & Hemprich ex Asch. & Schweinf., *Cymodocea serrulata* (R. Br.) Asch. & Magnus, *Cymodocea angustata* Ostenf. y *Cymodocea nodosa*, distribuidas por las costas indo-pacíficas, australianas occidentales, atlánticas orientales y mediterráneas. La última se encuentra representada en la flora acuática española.

1. *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch.

Zostera nodosa Ucria

(Del latín *nodosus* = nudoso, lleno de nudos; **nombre vulgar**: alga, alga de vidrieros, alga marina, alga mediterránea, grama de mar, ova, ceba, seba).

Descripción

Hierba enraizada en fondos marinos, que puede alcanzar los 60 cm de altura. Rizoma de 2-5,5 mm de diámetro, leñoso, con braquiblastos hasta de 2 cm. Hojas 16-60 cm, erectas, con una vaina que cubre a las hojas más internas y a las flores, cuando existen; limbo obtuso, con margen aserrado, mucho más marcado en el ápice. Flores terminales en el ápice de los braquiblastos, las masculinas largamente pedunculadas, las femeninas sentadas o casi, solitarias, desnudas. Anteras 11-15 mm, amarillentas, con manchas rojizas. Gineceo con 2 carpelos; estilo 2-3 mm; estigma 22-25 mm, filiforme. Fruto 10-14 × 7-10 mm (Figs. 315, 316).



Figura 316. Pie femenino de *Cymodocea nodosa* con fruto.

Hábitat

Substratos pedregosos, arenosos o fangosos, desde la zona litoral intermareal hasta 35 m de profundidad o algo más. *Cymodocea nodosa* se comporta como especie pionera en la colonización de los ecosistemas del litoral mediterráneo, y antecede en la sucesión a *Posidonia oceanica*, la fanerógama más importante del ecosistema marino del Mediterráneo.

Distribución

Dispersa por el Mediterráneo, costas atlánticas del SW de la Península Ibérica, W de Marruecos y Senegal. En España se localiza en el E, SW de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004).

3. Género Zannichellia L.

[Dedicado a Gian Girolamo Zannichelli (1661-1729), farmacéutico, naturalista y botánico italiano].

Hierbas sumergidas de ciclo anual o perennes, rizomatosas y estoloníferas, de aguas continentales, con flores masculinas y femeninas en el mismo pie de planta, y con polinización subacuática. Tallos largos o cortos, delgados o algo gruesos, erectos, ramificados, blancos. Hojas superiores opuestas a lo largo del tallo o formando grupitos que nacen de un mismo nivel (verticiladas), a veces las inferiores alternas. Inflorescencia en las axilas de las hojas, reducida a flores solitarias o en parejas (una masculina y la otra femenina). Flores unisexuales; las masculinas sin perianto, con 1 o 2 estambres provistos de filamentos de diferente longitud, antera dividida en 2-4 partes (tecas); las femeninas con perianto en forma de copa u olla de aspecto membranáceo, translúcido, con 2-8 carpelos; estilo bien diferenciado; estigma en forma de disco o lengüeta. Frutitos en forma de botellita (aquenios), más o menos pedunculados, asimétricos o casi simétricos, con una costilla dorsal en forma de cresta más o menos aparente (TALAVERA & GARCÍA MURILLO, 2010b).

Género todavía deficientemente conocido que incluye unas 6-10 especies, de las cuales 5 se encuentran representadas en la flora acuática española. *Zannichellia* está estrechamente relacionado, por la estructura de sus flores, con el género sud-africano *Pseudoalthenia*.

Las abundantes referencias bibliográficas que existían antes de la publicación del primer estudio sobre el género en la Península Ibérica (TALAVERA & al., 1986) deben tomarse con bastante cautela, pues se refieren en su mayor parte y de forma genérica a *Zannichellia palustris*, lo que tampoco quiere decir que las referencias posteriores a esta especie sean todas correctas.

1. Hojas obtusas, ensanchándose hacia el ápice; flores masculinas y femeninas en nudos diferentes, muy distantes unas de otras; estambres con 4 tecas **2. Z. obtusifolia**
 – Hojas agudas, estrechándose hacia el ápice; flores masculinas y femeninas aparentemente en el mismo nudo o en nudos diferentes; estambres con 2-4 tecas 2
2. Estigma con la superficie crestada; flores masculinas y femeninas en diferentes nudos; tallos con entrenudos muy cortos; plantas perennes **1. Z. contorta**
 – Estigma con la superficie alveolada; flores masculinas y femeninas aparentemente en el mismo nudo o en nudos diferentes; tallos con entrenudos largos o cortos; con frecuencia plantas de ciclo anual 3
3. Filamento de los estambres largos, de 10-40 mm; anteras con 4 tecas; flores masculinas y femeninas en diferentes nudos **5. Z. peltata**
 – Filamento de los estambres cortos, de 0,7-10 mm; anteras con 2-4 tecas; flores masculinas y femeninas aparentemente en el mismo nudo, rara vez en nudos diferentes y distanciados 4
4. Relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,05-0,5; pedúnculo de los frutitos de 0,2-0,5 mm **3. Z. palustris**
 – Relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,5-0,8; pedúnculo de los frutitos de 1-2 mm **4. Z. pedunculata**

1. *Zannichellia contorta* (Desf.) Cham. & Schltdl.

Potamogeton contortum Desf.

(Del latín *contortus* = torcido, retorcido; por la forma de las hojas; **nombre vulgar**: pelos de vieja).

Descripción

Hierba hasta de 5 cm de altura, perenne. Tallos con entrenudos muy cortos. Hojas hasta de 55 × 0,5- 1 mm, lineares, estrechándose hacia el ápice, agudas, generalmente algo retorcidas. Flores masculinas y femeninas en nudos diferentes; estambres con filamentos muy largos, de 9-42 mm; anteras 1,3-2 mm, con 4 tecas. Gineceo con 2-8 carpelos; estilo corto; estigma circular con el margen dentado y la superficie crestada. Frutitos casi simétricos, con pico de 0,3-1,2 mm, y pedúnculo de 0,2-0,9 mm; cuerpo del frutito 2-3,5 mm; relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,23-0,31 (Figs. 317 a 319).

Hábitat

Arroyos, torrentes y ríos por lo general poco caudalosos, con aguas frías, bien oxigenadas, limpias y con elevada proporción de calcio.

Distribución

W de la región mediterránea (Península Ibérica, S de Francia, NW de Argelia y NW de Marruecos). Distribuida esencialmente por el Centro y el E de España.

Observaciones

Incluida en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (BAÑARES & al., 2004).

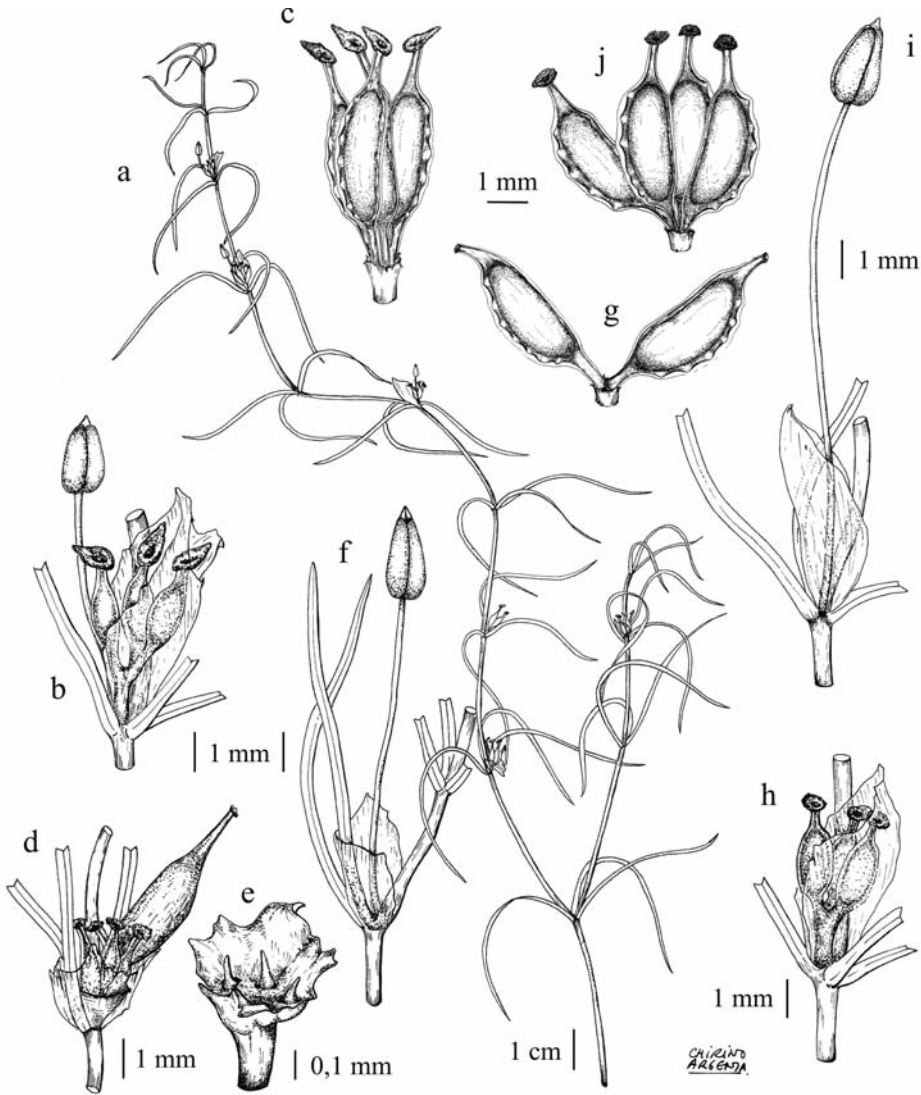


Figura 317. *Zannichellia pedunculata*: aspecto; b) nudo con flores; c) fruto. *Zannichellia contorta*: d) flor femenina; e) estigma; f) flor masculina; g) fruto. *Zannichellia peltata*: h) flor femenina; i) flor masculina; j) fruto.

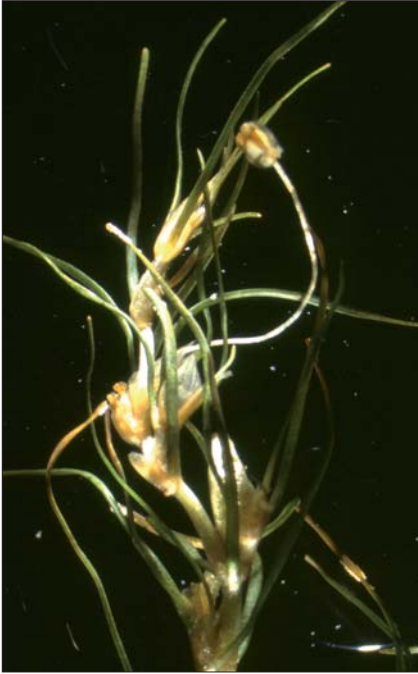


Figura 318. Flor masculina de *Zannichellia contorta*.



Figura 319. Frutos de *Zannichellia contorta*.

2. *Zannichellia obtusifolia* Talavera, García-Mur. & H. Smit

(Del latín *obtusifolius* = de hojas obtusas; **nombre vulgar:** pelos de vieja).

Descripción

Hierba hasta de 50 cm de altura, por lo general de ciclo anual aunque puede ser perenne. Tallos con entrenudos largos o cortos. Hojas hasta de $45 \times 1,5$ mm, lineal-espátuladas ensanchándose hacia el ápice, obtusas, planas. Flores en las axilas de las hojas, las masculinas y las femeninas en nudos diferentes. Estambres con filamentos largos, de 12-70 mm; anteras 1,3-2,5 mm, con 4 tecas. Gineceo con 2-5 carpelos; estilo largo; estigma grande, con el margen entero o ligeramente dentado y la superficie alveolada. Frutitos asimétricos, con pico de 0,7-2 mm, y pedúnculo de 0,3-1,5 mm; cuerpo del frutito 1,5-2,5 mm; relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,4-0,75 (Figs. 320 a 322).

Hábitat

Lagunas endorreicas de agua dulce o algo salobre, también en marismas, por lo general en humedales estacionales.

Distribución

Sur de Francia, Cerdeña, Sicilia, Península Ibérica y Marruecos. En España se ha citado de diversos humedales de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha e Islas Baleares. En la parcialmente recuperada laguna palentina de La Nava, se detectó su presencia en el año 1999, pero no ha vuelto a encontrarse.

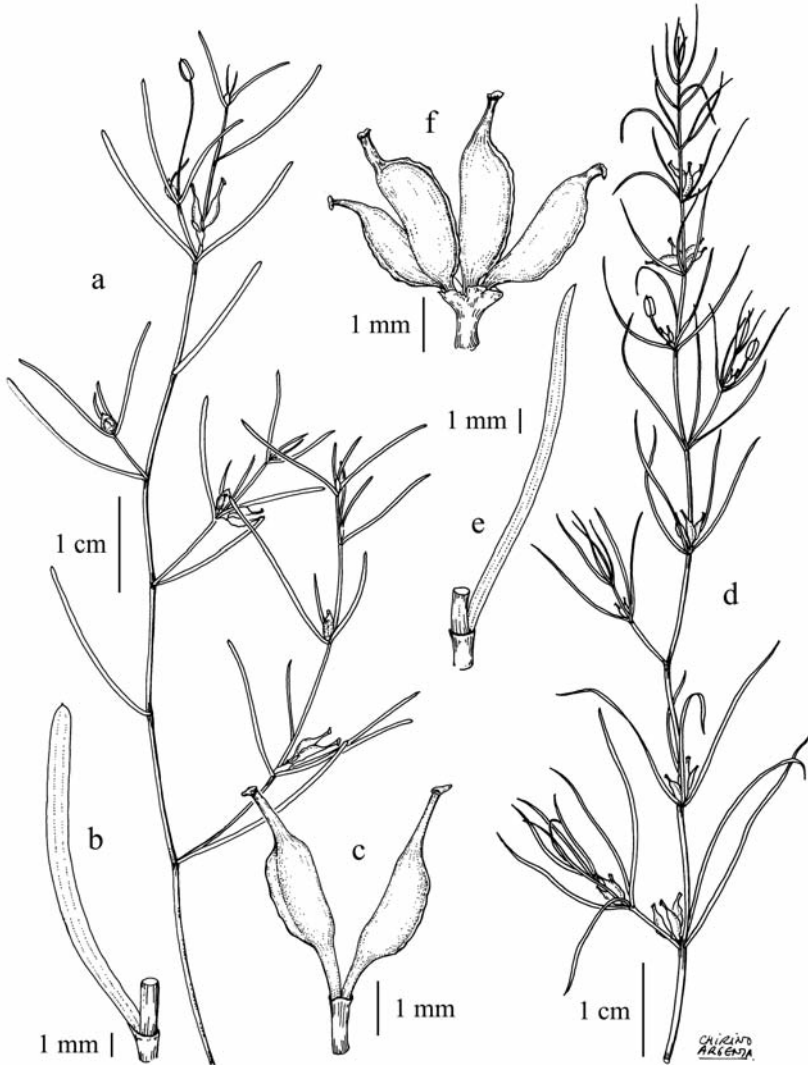


Figura 320. *Zannichellia obtusifolia*: a) aspecto; b) hoja; c) fruto. *Zannichellia palustris*: d) aspecto; e) hoja; f) fruto.



Figura 321. Flor masculina de *Zannichellia obtusifolia*.



Figura 322. Frutos de *Zannichellia obtusifolia*.

3. *Zannichellia palustris* L.

Zannichellia dentata Willd.

(Del latín *palustre* = palustre, pantanoso, cenagoso o que vive en este tipo de lugares; **nombre vulgar:** pelos de vieja).

Descripción

Hierba hasta de 40 cm de altura, por lo general de ciclo anual, aunque puede ser perenne. Tallos generalmente con entrenudos largos. Hojas hasta de 45×1 mm, lineares, estrechándose hacia el ápice, agudas. Flores masculinas y femeninas aparentemente en el mismo nudo, rara vez en nudos diferentes y distanciados. Estambres con filamentos de 0,7-8 mm; anteras 0,3-1,5 mm, generalmente con 2 tecas más raramente 3 o 4. Gineceo por lo general con 3-5 carpelos;



Figura 323. Detalle de un pliego de *Zannichellia palustris*.

estigma en forma de lengüeta, con el margen entero o irregularmente dentado y la superficie alveolada. Frutitos asimétricos, con pico de 0,1-1,5 mm, y un pedúnculo de 0,2-0,5 mm; cuerpo del frutito 1,6-3 mm; relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,05-0,5 (Figs. 320, 323).

Hábitat

Fuentes, lagos, humedales y arroyos de aguas dulces o ligeramente salinas.

Distribución

Especie subcosmopolita. Dispersa por la Península Ibérica, aunque es más rara en el S y en el W, Islas Baleares y Canarias.

Observaciones

Algunos ejemplares son muy difíciles de distinguir de *Zannichellia pedunculata*.

4. *Zannichellia pedunculata* Rchb.

(Del latín *pedunculatus* = pedunculado, provisto de pedúnculo; por el pedúnculo de los frutitos; nombre vulgar: pelos de vieja).

Descripción

Se diferencia esencialmente de *Zannichellia palustris* por las características de los frutitos, que tienen pico algo mayor, 1,3-2 mm, pedúnculo 1-2 mm, cuerpo del frutito 1,8-2,7 mm, siendo la relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,5-0,8 mm (Figs. 317, 324).

Hábitat

Humedales y lagunas continentales, marismas y arroyos de aguas generalmente algo salobres.

Distribución

Especie subcosmopolita. Dispersa por la Península Ibérica e Islas Baleares.

Observaciones

Algunos ejemplares son muy difíciles de distinguir de *Zannichellia palustris*.



Figura 324. Frutos de *Zannichellia pedunculata*.

5. *Zannichellia peltata* Bertol.

Zannichellia macrostemon J. Gay ex Willk.

(Del latín *peltatus* = peltado; en botánica se refiere a los elementos que tienen forma de lámina redondeada en cuyo centro se inserta un pedúnculo, por ejemplo hojas peltadas. En este caso se refiere a la descripción del estigma; **nombre vulgar:** pelos de vieja).

Descripción

Hierba hasta de 50 cm de altura, perenne, a veces de ciclo anual. Tallos con entrenudos largos o cortos. Hojas hasta de $75 \times 0,5$ mm, lineares, estrechándose hacia el ápice, agudas. Flores masculinas y femeninas en nudos diferentes. Estambres con filamentos de 10-40 mm; anteras 1-1,7 mm, con 4 tecas. Gineceo generalmente con 2-3 carpelos; estilo largo; estigma grande, irregularmente dentado en el margen y con superficie alveolada. Frutitos asimétricos, con pico de 0,9-2 mm, y pedúnculo de 0,2-0,5 mm; cuerpo del frutito 2-3 mm; relación entre el pico y el cuerpo del frutito 0,33-0,7 (Figs. 317, 325).

Hábitat

Arroyos de aguas por lo general ricas en bases, menos frecuente en lagunas.

Distribución

W y S de Europa y NW de África. Dispersa por casi toda la Península Ibérica, aunque más rara en el NW, e Islas Baleares.



Figura 325. Detalle de un pliego de *Zannichellia peltata*.

XXVII. Familia ZOSTERACEAE

Hierbas perennes, marinas, sumergidas, enraizadas. Hojas dispuestas en tallos cortos (braquiblastos) y tallos largos (macroblastos), alternas, diferenciadas en vaina y limbo, lineares, obtusas, con nervios paralelos. Inflorescencia en espiga (espádice) rodeada por una bráctea (espata). Flores hermafroditas o unisexuales, sentadas, sin perianto, o con perianto muy reducido. Androceo con 1 estambre. Gineceo con 1 carpelo. Fruto seco (aquenio), con pico diferenciado. Semillas estriadas.

Familia constituida por los géneros: *Phyllospadix*, de las costas del océano Pacífico (N de América y Japón); *Heterozostera*, de las regiones extratropicales de Australia, Tasmania y Chile; y *Zostera*.

Género *Zostera* L.

(Del griego *zōstēr* = cinturón, cinto; por la forma de sus hojas).

Hierbas perennes, rizomatosas. Rizoma moderadamente grueso, algo comprimido, con entrenudos cortos o largos; nudos con raíces no ramificadas y un corto tallito (braquiblasto) vegetativo. Tallos largos (macroblastos) terminales o laterales con 2-5 inflorescencias. Hojas de los braquiblastos mayores que las de los macroblastos, diferenciadas en vaina y limbo; vaina membranácea con un apéndice membranoso pequeño (lígula); limbo linear. Inflorescencia pedunculada en espiga (espádice); espádice plano, con aspecto de hoja, encerrado en una vaina (espata). Flores hermafroditas, dispuestas en fila a lo largo de la cara ventral del espádice, desnudas. Androceo con el estambre sentado. Gineceo con un pistilo; estilo a veces poco desarrollado, terminado en 2 brazos largos. Semillas elipsoides u ovoides, estriadas (TALAVERA, 2010b).

Incluye entre 11-15 especies, según el criterio de diferentes autores, distribuidas por las costas templadas y cálidas de casi todo el mundo, de las cuales 2 se encuentran en España.

1. Rizoma de más de 2 mm de diámetro; hojas de 3-10 mm de anchura, con el ápice por lo general redondeado; semillas mayores de 3 mm de longitud con numerosas costillas longitudinales **1. *Z. marina***
- Rizoma de menos de 1,5 mm de diámetro; hojas hasta de 1,1 mm de anchura, con el ápice generalmente provisto de una entalladura o muesca; semillas menores de 2,5 mm de longitud, muy finamente estriadas longitudinal y transversalmente **2. *Z. noltii***

1. *Zostera marina* L.

(Del latín *marinus* = marino, de la mar; **nombre vulgar:** alga, alga marina, hierba de mar, hierba de vidrieros, sebas de mar).

Descripción

Hierba hasta de 150 cm, enraizante en los nudos. Rizoma 2,3-4 mm de diámetro, con braquiblastos en los nudos y macroblastos en posición terminal. Braquiblastos en la axila de una hoja del rizoma, con 3-8 hojas; macroblastos floridos hasta de 150 cm, aplanados, muy ramificados, con numerosas hojas e inflorescencias. Hojas con limbo plano de 160-700 × 3-10 mm, linear, redondeado

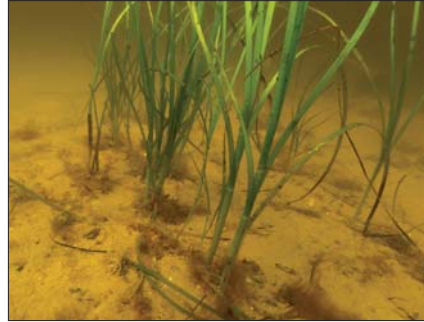


Figura 326. *Zostera marina*.

en el ápice, con vaina algo más ancha que tiene la parte apical de cada lado redondeada en forma de orejuela (aurícula) hasta de 1 mm, o sin orejuelas, generalmente con 3-6 nervios paralelos interconectados por nervios secundarios transversales. Inflorescencia pedunculada; vaina (espata) semejante a las hojas; espádice 40-50 × 3-3,2 mm, plano, con 9-18 flores. Flores hermafroditas. Anteras 4-5,5 × 0,6-1 mm. Ovario con estilo de 1,5-2,5 mm terminado en 2 brazos de 1-2,5 mm. Fruto seco (aquenio) 2,5-4 × 2-3 mm, elipsoide u ovoide. Semillas 3-3,8 × 2-3 mm, elipsoides u ovoides, con 16-25 costillas longitudinales (Figs. 326, 327).

Hábitat

Estuarios, marismas y fondos marinos hasta 20 m de profundidad. Las poblaciones del Cantábrico crecen normalmente en esteros y marismas, pero las del Mediterráneo se desarrollan en los fondos marinos, entre 9 y 20 m de profundidad, donde origina poblaciones muy densas, a veces conviviendo con *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*. Igual que muchas fanerógamas marinas, la floración y fructificación de *Zostera marina* son acontecimientos que rara vez ocurren, por lo que la multiplicación vegetativa es el proceso principal para la colonización y el establecimiento de nuevas poblaciones. *Zostera marina* no prospera a temperaturas inferiores a 10 °C, y solo se reproduce sexualmente cuando la temperatura está comprendida entre 15 y 20 °C (TALAVERA, 2010b).

Distribución

Distribuida por el hemisferio norte. En Europa vive desde el S de la Península Ibérica hasta el círculo polar ártico; y en el N de África, solo en Argelia. En las costas españolas es muy frecuente en el Cantábrico y el Atlántico, y más rara en el Mediterráneo.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

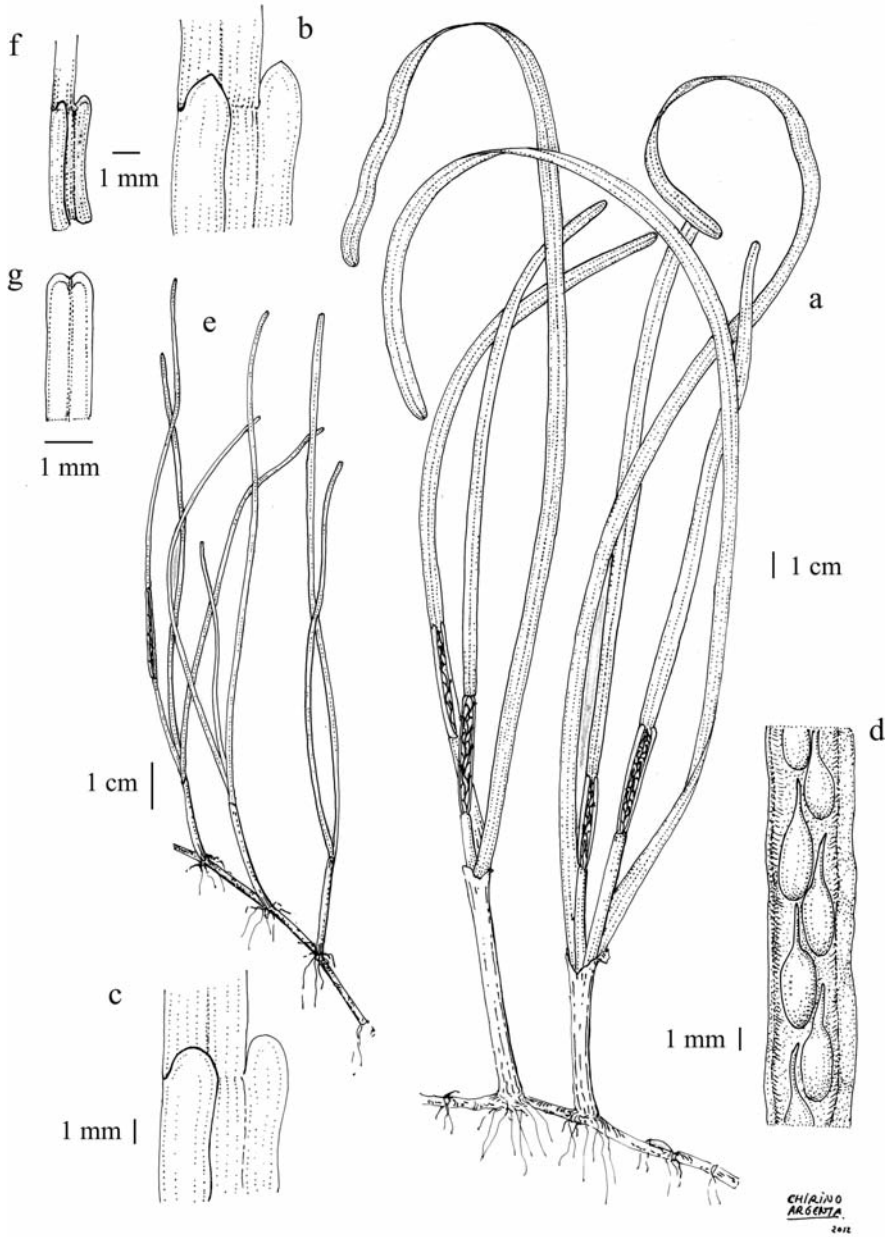


Figura 327. *Zostera marina*: a) aspecto; b) aurículas agudas de la hoja; c) aurículas redondeadas de la inflorescencia; d) frutos. *Zostera noltii*: e) aspecto; f) aurículas de la hoja; g) ápice de la hoja.

2. *Zostera noltii* Hornem.

Nanozostera noltii (Hornem.) Toml. & Posl.

Zostera minor (Cavolini) Rchb.

Zostera nana Roth

[Dedicado a Ernst Ferdinand Nolte (1791-1875), médico y botánico alemán; **nombre vulgar:** alga, alga marina, hierba de mar, hierba de vidrieros, sebas, cebas].

Descripción

Hierba hasta de 25 cm, rizomatosa, enraizante en los nudos. Rizoma 0,5-1,2 mm de diámetro, con braquiblastos o macroblastos en los nudos. Braquiblastos en la axila de una hoja del rizoma, con 2-5 hojas; macroblastos floridos de 2-20 cm, poco aplanados, poco ramificados, con hojas y generalmente 1-3 inflorescencias. Hojas con limbo plano de 140-200 × 0,5-1 mm, linear, con una entalladura o muesca en el ápice, con vaina más ancha que el limbo, con la parte apical de cada lado redondeada en forma de orejuelas (aurículas) de 0,5-0,6 mm, generalmente con 3 nervios, los laterales unidos al central debajo del ápice de la hoja. Inflorescencia pedunculada; vaina (espata) semejante a las hojas, por lo general más pequeña; espádice 10-11 × 1,5-2 mm, plano, con 3-5 flores. Flores hermafroditas. Anteras 2-2,5 × 0,8-1 mm. Ovario con estilo de 1-1,5 mm terminado en 2 brazos de 0,9-1,2 mm. Fruto seco (aquenio) 2-2,5 × 0,9-1 mm, ovoide. Semillas 2,1-2,4 × 0,9-1 mm, ovoides, casi lisas (Figs. 327, 328).



Figura 328. Detalle de pliego de *Zostera noltii*.

Hábitat

Estuarios, marismas y fondos marinos hasta unos 20 m de profundidad, donde forma comunidades con otras fanerógamas marinas. *Zostera noltii* es más frecuente en la Península Ibérica que *Zostera marina* y abunda especialmente en los substratos fangosos intermareales, cercanos a las desembocaduras de los ríos, quedando en la bajamar como praderas marinas muy aparentes (TALAVERA, 2010b).

Distribución

Costas atlánticas de Europa y África y mares Mediterráneo, Negro, Caspio y de Aral. Costas de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias, de donde parece haber desaparecido, ya que se encontraba de forma puntual en Arrecife de Lanzarote.

Observaciones

Incluida en la *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare española* (MORENO, 2008).

PLANTAS ACUÁTICAS INTRODUCIDAS Y PLANTAS ACUÁTICAS INVASORAS

Las plantas introducidas, también denominadas xenófitos o alóctonas, y su capacidad invasora son tema de actualidad desde hace unos años. Los cambios globales de esta nueva era, que algunos han denominado Antropoceno (CRUTZEN & STOERMER, 2000; FERNÁNDEZ DURÁN, 2011), han contribuido a facilitar la dispersión mundial de muchas plantas, y entre ellas las acuáticas.

Pero no todas las plantas introducidas que logran naturalizarse son invasoras, y no todas son igual de invasivas en los diferentes países. El tipo de clima, la calidad del agua, en el caso de los hidrófitos, o la existencia de especies que pueden controlar su desarrollo en los países a los que llegan, son factores esenciales en su proliferación.

Por otro lado, plantas tan emblemáticas en nuestra flora actual como el algarrobo, *Ceratonia siliqua*, o el castaño, *Castanea sativa*, fueron introducidas, se naturalizaron y hoy forman parte de algunos de nuestros paisajes más característicos.

Pero si nos centramos en las plantas acuáticas y los paisajes vegetales asociados a nuestros ecosistemas acuáticos, hay que hacer algunas matizaciones en lo que se refiere a la proliferación de algunas de estas plantas introducidas.

En nuestros ríos, lagunas y marjales proliferaban, en algunos casos de forma bastante molesta para los intereses humanos, un buen número de plantas acuáticas autóctonas que rellenaban cauces y cubetas. En la Albufera de Valencia, el crecimiento de las praderas sumergidas de carófitos —que allí recibían los nombres de asprella o asprella pudenta— era tan desmesurado hasta finales de la década de los cincuenta del pasado siglo que en algunas zonas imposibilitaba la navegación (BOIRA, 1987). Hoy no queda prácticamente nada de esa exuberante vegetación. En algunos ríos, como en el Duero debajo del puente de Almazán, en la provincia de Soria, crecían tan abundantes poblaciones de nenúfares y otras plantas acuáticas que era necesario quitarlas para facilitar la navegación (CIENFUEGOS, 1631). Nada de esto queda.

Hoy, en las aguas de nuestros castigados ríos, viven otras plantas que son capaces de proliferar en los cauces contaminados, cargados de nutrientes, fertilizantes y pesticidas. *Ludwigia grandiflora*, oriunda de América, introducida y naturalizada en el E de España alegra con sus vistosas flores amarillas las orillas del río Júcar en su tramo final (Figs. 329, 335).

El jacinto de agua, *Eichhornia crassipes* se adueñó de las orillas del contaminado Guadiana entre Medellín y Mérida en Badajoz. Y ahora, una nueva planta, *Nymphaea mexicana*, ocupa en este río el lugar que le correspondería a nuestros nenúfares, incapaces de vivir en aguas tan sucias. Quizá habrá que hablar de sustitui-



Figura 329. En las orillas del tramo final del cauce del río Júcar a su paso por Sueca (Valencia) solo pueden vivir plantas que toleran una elevada contaminación, entre ellas *Ludwigia grandiflora* y *Lemna gibba*.

ciones y contemplar, en algunos casos, los beneficios que nos ofrezcan estas plantas, porque erradicarlas es muy costoso y a veces innecesario.

En el recientemente publicado *Catálogo español de especies exóticas invasoras* (BOE, 2011a; 2013), se contemplan 10 géneros de hidrófitos exóticos invasores que incluyen, al menos, 12 especies (Fig. 335; Tabla 4).

Es cierto que algunas de las plantas que figuran en el mencionado catálogo están consideradas como especies invasoras en otros países, pero en España todavía no han alcanzado esta categoría. Podemos poner como ejemplo *Myriophyllum aquaticum*, que es planta invasora en Portugal y Francia, pero en España tiene una distribución muy puntual. Lo mismo ocurre con *Salvinia natans* o *Pistia stratiotes*. No obstante, estas especies se han considerado exóticas invasoras o que pueden llegar a ser invasoras. En otros casos—*Elodea nuttallii* o *Cabomba caroliniana*—, no tenemos constancia de que se encuentren naturalizadas en nuestro país.

Tabla 4. Hidrófitos exóticos considerados invasores en España (BOE, 2011a; 2013).

| Especie | Nombre común |
|---|---------------------------------|
| <i>Azolla</i> spp. | Azolla |
| <i>Cabomba caroliniana</i> | Ortiga acuática |
| <i>Egeria densa</i> | Elodea densa |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | Jacinto de agua, camalote |
| <i>Elodea canadensis</i> | Broza del Canadá, peste de agua |
| <i>Elodea nuttallii</i> | Broza del Canadá, peste de agua |
| <i>Ludwigia</i> spp. (excepto <i>L. palustris</i>) | Duraznillo de agua |
| <i>Myriophyllum aquaticum</i> | |
| <i>Nymphaea mexicana</i> | Lirio amarillo |
| <i>Pistia stratiotes</i> | Lechuga de agua |
| <i>Salvinia</i> spp. | Salvinia |

Por nuestra parte, en la Tabla 3 hemos catalogado 21 hidrófitos introducidos, de los cuales 7 pueden considerarse como especies potencialmente invasoras, con las matizaciones indicadas anteriormente. Es decir, plantas acuáticas que crecen abundantemente, colonizan rápidamente los enclaves en los que viven e invaden otros nuevos, alterando la composición florística y el dinamismo de los ecosistemas acuáticos.

EL HELECHO MOSQUITO, *AZOLLA FILICULOIDES*

El aumento de la eutrofia del agua es, sin duda, el factor que más ha contribuido a la expansión del helecho mosquito, *Azolla filiculoides*, por las zonas húmedas de todo el mundo incluida la Península Ibérica. Todos los autores coinciden en que es la concentración de fósforo disuelto en el agua el factor que controla el crecimiento de *Azolla* y el responsable de que este macrófito acuático se considere planta invasora (ASHTON, 1974; LUMPKIN & al., 1980; CARY & WEERTS, 1992; SINGH & SINGH, 1995; HILL, 1999; HILL & CILLIERS, 1999; TEIXEIRA, 2000; GRATWICKE & MARSHALL, 2001; MCCONNACHIE & al., 2003; FERNÁNDEZ ZAMUDIO & al., 2010). De los estudios realizados hasta el momento en diferentes enclaves de la Península Ibérica se deduce que *Azolla filiculoides* comienza a comportarse como especie invasora cuando la concentración de fósforo supera los 0,4-0,5 mgP/l (CARRAPICO & al., 1996), aunque es a concentraciones algo más elevadas 0,69-0,99 mgP/l cuando se produce la extinción del 90% y del 100% respectivamente de la vegetación sumergida (CIRUJANO & al., 2008a). Su presencia, además de modificar las biocenosis de los ecosistemas acuáticos que invade, denota la mala calidad del agua, y puede utilizarse como bioindicador de aguas eutrofizadas, al igual que *Lemna gibba*, otra planta acuática flotante (Fig. 330).

El carácter invasor de *Azolla filiculoides* se basa, como suele suceder con todas estas plantas, en su elevada tasa de reproducción asexual, que en este caso se produ-

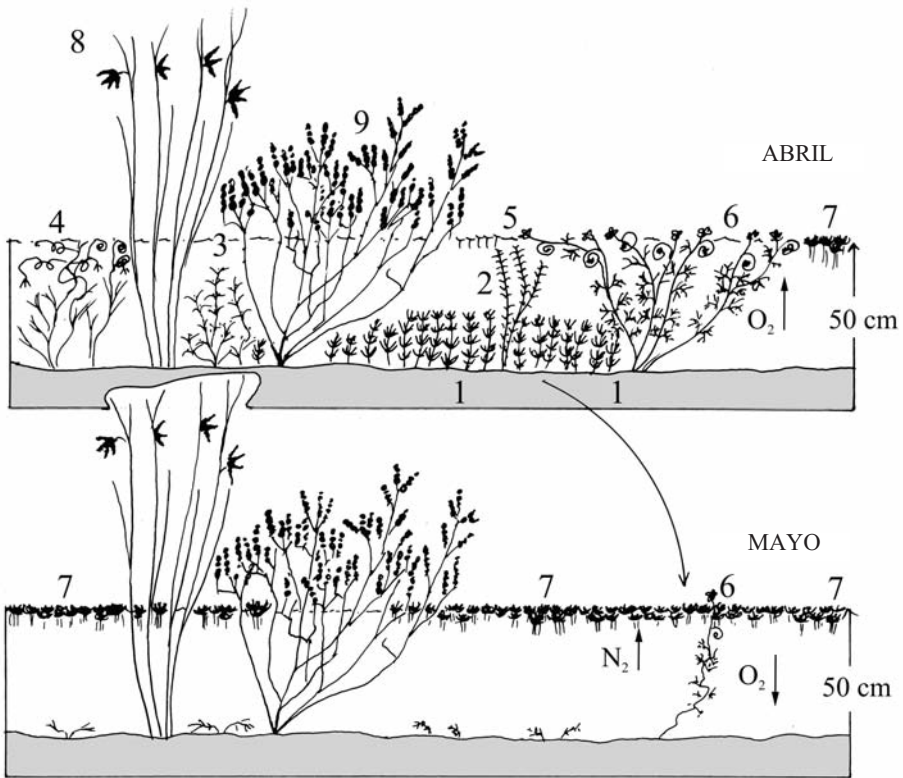


Figura 330. Esquema de la evolución de la vegetación acuática en la marisma de Doñana (Lucio del Rey) en 2007. Aunque las aguas son someras, y el viento contribuye a su mezcla, puede medirse una diferencia de concentración de oxígeno disuelto entre las zonas donde se desarrolla la vegetación sumergida y donde las formaciones de *Azolla filiculoides* las ha extinguido. 1, Praderas de *Chara galioides*; 2, *Callitriche truncata*; 3, *Zannichellia obtusifolia*; 4, *Ruppia drepanensis*; 5, *Lemna minor*; 6, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*; 7, *Azolla filiculoides*; 8, *Bolboschoenus maritimus*; 9, *Arthrocnemum macrostachyum*.

ce por fragmentación. Su crecimiento en los humedales estacionales, como ha sucedido en la marisma de Doñana, suele verse limitado por la desecación, por la disminución de los niveles de fósforo, por las bajas o elevadas temperaturas o por la salinidad, cuando se trata de zonas húmedas salinas. En estas condiciones, las poblaciones de *Azolla* adquieren tonalidades rojizas muy características (Fig. 331).

La evolución de las invasiones por este hidrófito flotante están lejos de conocerse, porque son muchos los factores que pueden influenciar su desarrollo, sobre todo en los humedales fluctuantes, en los que las condiciones ambientales pueden cambiar de forma muy acusada según sea la pluviosidad anual (FERNÁNDEZ ZAMUDIO, 2011) (Fig. 332).



Figura 331. Aspecto general de la vegetación acuática en la marisma de Doñana (lucio del Rey) en abril (fotografía superior) y mayo (inferior) de 2007. La extinción de la vegetación subacuática es prácticamente total cuando se instalan las masas de *Azolla filiculoides*. Esto es especialmente preocupante porque muchas plantas acuáticas son el alimento de las aves palustres y aportan abundante oxígeno al agua (GARCÍA MURILLO & al., 2007; CIRUJANO & al., 2008).

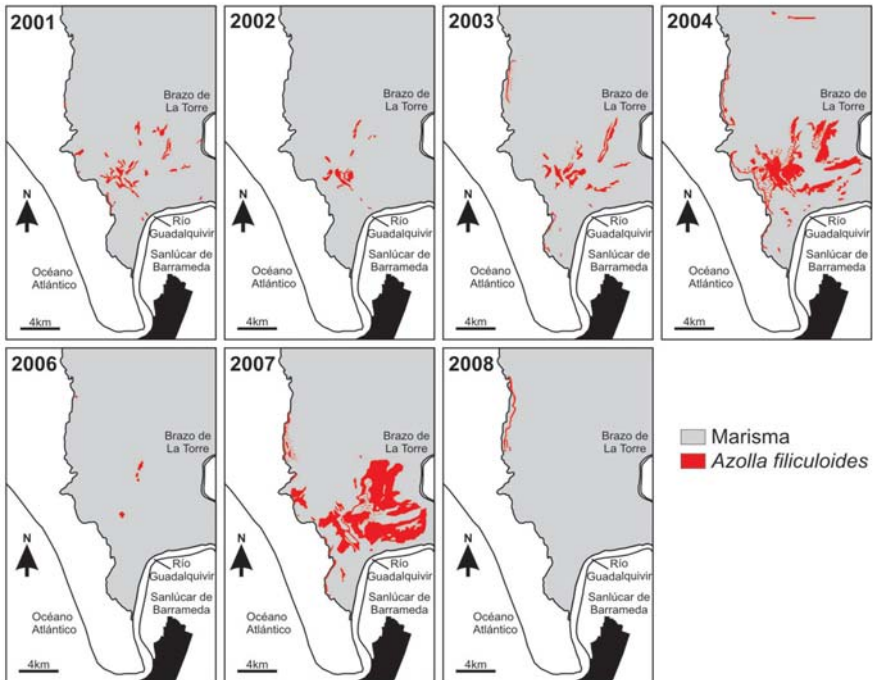


Figura 332. En rojo las superficies máximas cubiertas por *Azolla filiculoides* en la marisma de Doñana en los años 2001, 2002, 2003, 2004, 2006, 2007 y 2008. En el año 2005 la marisma estuvo seca (CIRUJANO & al., 2008). La presencia de *Azolla*, al ser un macrófito acuático flotante, está íntimamente relacionada con la superficie inundada y con la época en la que se produce la inundación.

EL JACINTO DE AGUA O CAMALOTE, *EICHHORNIA CRASSIPES*

La presencia del jacinto de agua o camalote, *Eichhornia crassipes*, se conoce en la Península Ibérica en fecha anterior a 1970, año en que ya fue citada de Portugal (CARVALHO E VASCONCELLOS, 1970).

Como ya se indicó en la descripción de esta especie, la primera cita española corresponde a la recolección de algunos ejemplares realizada en 1988 en el remanso de un riachuelo en el término alicantino de Bolulla (CARRETERO, 1989). Aunque después se ha citado de forma puntual en otros enclaves peninsulares, la invasión ocurrida en el río Guadiana a lo largo de más de 75 km entre Medellín y Mérida (Badajoz) ha sido uno de los episodios más importantes de invasión por plantas acuáticas ocurridos en España. La presencia de poblaciones bien establecidas en dicho río se remonta al año 2004, aunque ya había sido detectada en 1997 en una charca de aguas permanentes localizada en el término de Navalmoral de La Mata (Cáceres) (RICO, 2001; PÉREZ CHISCANO, 2004) (Figs. 333, 334).

Las densas poblaciones de jacinto de agua cubrieron las orillas del Guadiana y rellenaron por completo el cauce secundario de dicho río a su paso por Mérida. Como señala Pérez Chiscano “*Eichhornia crassipes* ocupa el nicho ecológico de Ninfáceas y Potamogetonáceas que han disminuido o desaparecido a causa de la mineralización y eutrofización de las aguas por la actividad agrícola de los regadíos” (PÉREZ CHISCANO, 2004).



Figura 333. Aspecto de las formaciones de jacinto de agua o camalote, *Eichhornia crassipes*, en el cauce del río Guadiana a su paso por Mérida (Badajoz) en noviembre de 2005.



Figura 334. Control de las formaciones de jacinto de agua mediante barreras flotantes en el cauce del río Guadiana a su paso por Mérida, en el año 2005.

La erradicación de la planta por métodos mecánicos supuso una inversión de unos 7,5 millones de euros —para extraer unas 175000 toneladas de materia fresca en un año—, a la que hay que añadir las labores de vigilancia y extracción que se realizaron en años sucesivos (RUIZ TÉLLEZ & al., 2008).

Eichhornia crassipes está considerada como una de las plantas invasoras que más problemas ocasiona, porque en poco tiempo es capaz de rellenar cauces y canales. Por otro lado, es una de las plantas acuáticas más estudiadas, debido a su capacidad depuradora, especialmente útil en las regiones tropicales y subtropicales de donde es originaria, y donde se ha utilizado de forma tradicional para limpiar el agua (GARCÍA TRUJILLO, 2012; MARTELO & LARA BORRERO, 2012). Debido a su potente sistema radicular, que está sumergido en el agua, es capaz de filtrar y retener metales pesados, eliminar compuestos orgánicos tales como fenoles, colorantes y pesticidas, disminuir la materia orgánica en suspensión y la cantidad de sólidos disueltos, etc. Incluso es capaz de reducir la concentración bacteriana de las aguas residuales (CELIS HIDALGO & al., 2005; XIA & MA, 2006). Por un lado es invasora, y por otro, una gran depuradora. No les ha venido nada mal a las aguas del Guadiana. Quizá habría que dejarla estar un poco más.

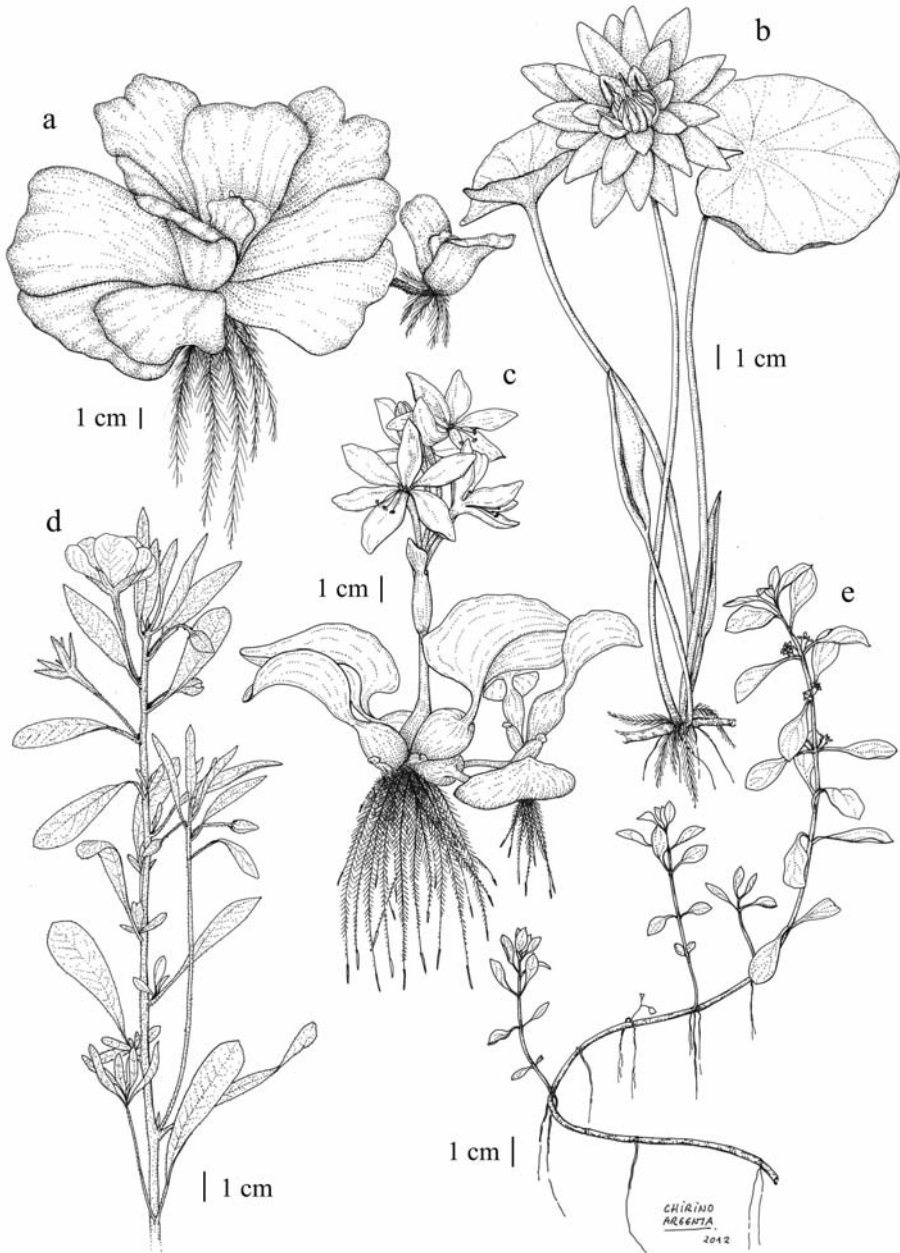


Figura 335. Plantas acuáticas exóticas: a) *Pistia stratiotes*; b) *Nymphaea mexicana*; c) *Eichhornia crassipes*; d) *Ludwigia grandiflora*; e) *Ludwigia repens*.

PLANTAS ACUÁTICAS PROTEGIDAS

Los catálogos y libros rojos de plantas protegidas o amenazadas son relativamente recientes (DEVESA & ORTEGA OLIVENCIA, 2004). Junto con la legislación estatal a este respecto, hay que señalar la legislación de las comunidades autónomas. En este caso, no todas las listas tienen la misma entidad ni utilizan los mismos criterios, que en algún caso se basan más en la rareza de una determinada planta en el territorio que en su grado real de amenaza.

Los catálogos de especies amenazadas publicados en los diferentes Boletines y Diarios Oficiales de las Comunidades Autónomas incluyen en total 56 especies, lo que supone el 47,8% de la flora acuática, y 2 subespecies (Tabla 5). Por su parte, los Libros Rojos y otras publicaciones similares contemplan en total 52 especies, lo que supone el 44,4% de la flora acuática, y 2 subespecies (Fig. 336; Tabla 6).

Para establecer el estado de conservación de las plantas acuáticas se han utilizado las categorías establecidas en la versión más actualizada (versión 3.1) de la *Lista Roja de la UICN* (Unión Mundial para la Naturaleza) (UICN, 2001), definidas a continuación:

- **Extinta (EX):** si no hay duda de que el último individuo murió.
- **Extinta en estado silvestre (EW):** si sobrevive en cultivo o en poblaciones naturalizadas.
- **Extinta a nivel regional (RE):** no hay duda razonable de la extinción de la planta a nivel regional, aunque no se haya extinguido a nivel global.
- **En peligro crítico (CR):** si existe un riesgo de extinción extremadamente alto.
- **En peligro (EN):** si existe un riesgo de extinción muy alto.
- **Vulnerable (VU):** si existe un riesgo de extinción alto.
- **Casi amenazada (NT):** si tras evaluarla no satisfizo ninguno de los criterios para adjudicarle ninguna de las categorías anteriores, aunque se encuentre próxima a alguna de ellas.
- **Preocupación menor (LC):** suelen ser táxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD):** no se dispone de información suficiente para evaluar el estado del taxon.

Respetando las categorías establecidas en todas las publicaciones consultadas, se han añadido otras que no aparecen en la *Lista Roja de la UICN*, pero sí en el *Catálogo Valenciano de especies de flora amenazadas*¹ (DOCV, 2009), en el *Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*² (SÁNCHEZ GÓMEZ & al., 2002), en el *Catálogo regional de especies amenazadas de Extremadura*³ (DOE, 2001), en el *Catálogo de flora amenazada de Cataluña*⁴ (DOGC, 2008), en la *Flora vascular amenazada en la Comunidad Autónoma del País Vasco*⁵ (URIBE-ECHEVARRÍA & al., 2006), en el *Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas*⁶ (BOE, 2011) y en el *Catálogo de flora protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora*⁷ (BOCYL, 2007):

- **En peligro de extinción (PE)**^{1,2,3,5}: especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **De interés especial (IE)**^{2,5}: especies que, sin estar contempladas en las categorías anteriores, son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico o ecológico por su singularidad.
- **Sensibles a la alteración de su hábitat (B)**³: aquellas especies cuyo hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado. Su catalogación exigirá la redacción de un Plan de Conservación del Hábitat.
- **Estrictamente protegidas (EP)**⁴: especies ligadas a alguna de las áreas de interés reconocidas como tales.
- **Raras (R)**⁵: especies con poblaciones muy pequeñas, aisladas unas de otras.
- **Especies silvestres en régimen de protección especial (P)**⁶: especies merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentado y justificado científicamente; así como aquellas que figuren como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al listado.
- **Especies protegidas no catalogadas (NC)**¹: aquellas especies que precisan un conjunto de limitaciones de afectación para su conservación, pero que no requieren la aplicación de medidas tan estrictas como las previstas para las catalogadas.
- **Especies vigiladas (VI)**¹: especies que requieren un marco de limitaciones de afectación, pero no precisan medidas tan estrictas como las previstas para los táxones protegidos catalogados y no catalogados.
- **Especies de atención preferente (AP)**⁷: especies que, sin reunir las condiciones para ser adscritas a otras categorías, son escasas y presentan poblaciones reducidas que podrían resultar afectadas por diversas perturbaciones o están ligadas a hábitats en regresión o amenazados.

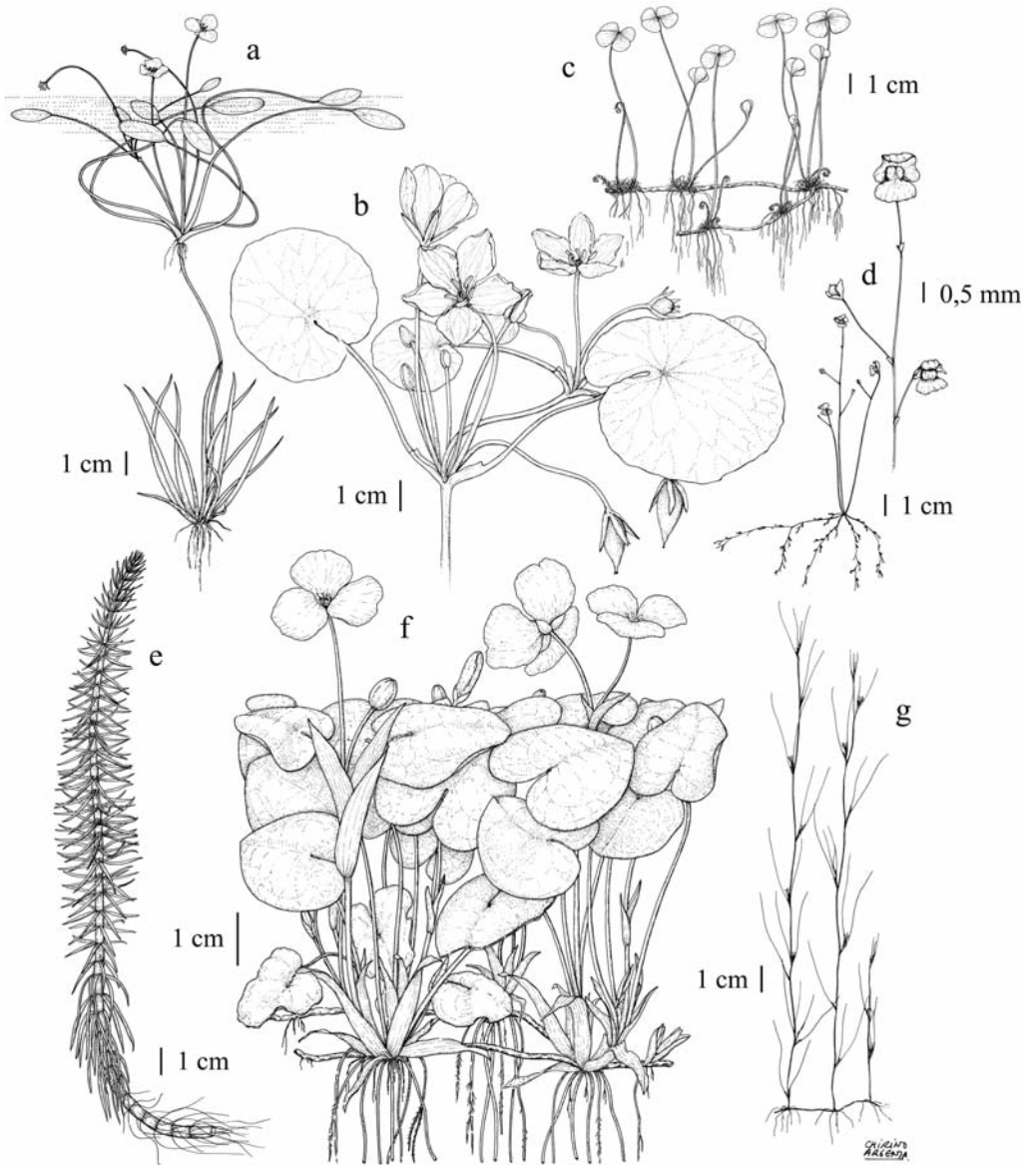


Figura 336. Plantas acuáticas protegidas: a) *Luronium natans*; b) *Nymphoides peltata*; c) *Marsilea batardae*; d) *Utricularia gibba*; e) *Hippuris vulgaris*; f) *Hydrocharis morsus-ranae*; g) *Althenia orientalis*.

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Nº |
|--|-------------------------------------|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Lemna trisulca</i> | | | | | | | | | | | | | NC | | | | 1 |
| <i>Luronium natans</i> | PE | | | | | | PE | | PE | | | | | | PE | | 4 |
| <i>Myriophyllum alterniflorum</i> | | | | VU | | | | | | | | | VU | | | | 2 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | | | | | | IE | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Najas marina</i> | | | | | | | VU | | | IE | | | | | AP | | 3 |
| <i>Nuphar luteum</i> | | | | | | IE | | | | | | | | | AP | VU | 3 |
| <i>Nuphar luteum</i> subsp. <i>pumilum</i> | | | | B | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Nymphaea alba</i> | | | | | | IE | | | | | | | PE | | AP | | 3 |
| <i>Nymphoides peltata</i> | | | | | | | | | PE | | | | | | | | 1 |
| <i>Posidonia oceanica</i> | p ^b | | | | | | EP ^f | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Potamogeton coloratus</i> | | | | | | | | | | | | | VI | | | | 1 |
| <i>Potamogeton gramineus</i> | | | | | | | | | | VU | | | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | | | | | | | | | | B | | | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton polygonifolius</i> | | | | | | | EP ^g | | | VU | | | | | | | 2 |
| <i>Potamogeton praelongus</i> | | | | | | | VU | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Ranunculus trichophyllus</i> | | | | | | | EP | | | | IE | | | | | | 2 |
| <i>Ruppia maritima</i> | | | VU | VU | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Sparganium angustifolium</i> | | | | | | | | | | IE | | | | | | | 1 |
| <i>Sparganium natans</i> | | | | | | VU | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Subularia aquatica</i> | | | IE | | | | EP ^h | | | | | | | | AP | | 3 |
| <i>Utricularia australis</i> | | | | VU | VU | VU | | | | VU | | R | PE | | | | 6 |
| <i>Utricularia gibba</i> | | PE | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Utricularia minor</i> | | | | B | VU | VU | | VU | B | | | | | | AP | | 6 |
| <i>Utricularia vulgaris</i> | | | | | VU | | | | | | | | | | AP | | 2 |
| <i>Wolffia arrhiza</i> | | PE | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Zannichellia contorta</i> | | | | | VU | | | | | | | | VU | | | | 2 |
| <i>Zannichellia peltata</i> | | | | | | | | | | | | | VI | | | | 1 |
| <i>Zostera marina</i> | p ^b | | | B | | | EP ^c | | | | | | | | | | 3 |
| <i>Zostera noltii</i> | VU ^a y P ^c | | | VU | | | EP ^c | | | | | VU | | PE | | | 5 |

^a Especie vulnerable en Canarias.

^b Especie en régimen de protección especial en el Mediterráneo.

^c Especie en régimen de protección especial en el Mediterráneo y el Atlántico de la Península Ibérica.

^d Especie Estrictamente protegida en los humedales del Baix Empordà.

^e Especie Estrictamente protegida en cabo de Creus, cabo de Santes Creus y Delta del Ebro.

^f Especie Estrictamente protegida en cabo de Creus.

^g Especie Estrictamente protegida en el macizo de Cadiretes.

^h Especie Estrictamente protegida en Aigüestortes.

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Nº |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| <i>Potamogeton filiformis</i> | CR | | | | | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton gramineus</i> | | CR | | | | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton lucens</i> | | CR | | EN | | | | | | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i> | | NT | | | | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | VU | EN | | | | | | | | 2 |
| <i>Potamogeton polygonifolius</i> | | VU | | | | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton praelongus</i> | CR | EN | | | | | | | | 2 |
| <i>Ranunculus trichophyllus</i> | | | | | | IE | | | | 1 |
| <i>Ruppia drepanensis</i> | | RE | | | | | | | | 1 |
| <i>Ruppia maritima</i> | | | | | | | | | VU | 1 |
| <i>Sparganium natans</i> | VU | | | | | | | | | 1 |
| <i>Trapa natans</i> | EX | RE | | RE | | | | | | 3 |
| <i>Utricularia australis</i> | | NT | | | PE | | | R | | 3 |
| <i>Utricularia gibba</i> | CR | | VU | | | | | | | 2 |
| <i>Utricularia minor</i> | EN | VU | | | | | | | | 2 |
| <i>Wolffia arrhiza</i> | EN | | VU | | | | | | | 2 |
| <i>Zannichellia contorta</i> | EN | | | | VU | | | | | 2 |
| <i>Zostera marina</i> | VU | CR | | | | | | | | 2 |
| <i>Zostera noltii</i> | VU | | | | | | | VU | | 2 |



Figura 337. *Nymphoides peltata*.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILELLA, A., FOS, S. & LAGUNA, E. (Eds.). 2010. *Catálogo valenciano de especies de flora amenazadas*. Consellería de Medio Ambiente, Generalitat Valenciana, Valencia.
- ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. (Coord.). 2007. *Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón: Flora*. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón.
- ALMEDIA, M.T. 1986. *Azolla* Lam. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 155-157. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- ÁLVAREZ COBELAS, M., CIRUJANO, S, MONTERO, E., ROJO, C., RODRIGO, M.A., PIÑA, E., RODRÍGUEZ-MURILLO, J.C., SORIANO, O., ABOAL, M., MARÍN, J.P. & ARAUJO, R. 2006. *Ecología acuática y sociedad de las lagunas de Ruidera*. CSIC, Madrid.
- ASHTON, P.J. 1974. The effects of some environmental factors on the growth of *Azolla filiculoides* Lam. In ZINDEREN-BAKKER, V. (Ed.). *Orange River Progress report*. Institute for Environmental Science. University of the Orange freestate, Blomfontein, South Africa: 123-138.
- AYMERICH, P. 2012. Una població de l'hidròfit invasor *Egeria densa* Planch. (Hydrocharitaceae) a l'àmbit pirinenc. *Orsis* 26: 47-51.
- AYMERICH, P., KAPLAN, Z., GUARDIOLA, M., PETIT, A. & SCHWARZER, U. 2012. *Potamogeton schweinfurthii* in the Iberian Peninsula. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 69: 187-192.
- BALADA, R., IDIARTE, J.J. & MARTÍNEZ, J.M. 1998. Notes floristiques. *Bulletí del Parc Natural Delta de l'Ebre* 10: 38-39.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C. & ORTIZ, S. (Eds.). 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C. & ORTIZ, S. (Eds.). 2006. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Adenda 2010*. Dirección General para la Biodiversidad & Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, Madrid.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C. & ORTIZ, S. (Eds.). 2010. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Adenda 2010*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino & Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, Madrid.
- BARRAS, F. DE LAS. 1897. Datos para la Flórua Sevillana. Fanerógamas. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural* 26: 260-263.
- BENEDÍ, C. 1997. *Hippuris* L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 8: 8-10. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- BENEDÍ, C. 1997a. *Trapa* L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 8: 70-72. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- BIBILONI, G., LLOP, G., RITA, J. & SOLER, J. 1996. Notes floristiques de les Illes Balears (VII). *Bulletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* 39: 15-24.

- BLANCA, G., CABEZUDO, B. HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E., HERRERA, C. M., MUÑOZ, J. & VALDÉS, B. (Eds.). 2000. *Libro Rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía Tomo II. Especies Vulnerables*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- BOA. 1995. Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de especies amenazadas de Aragón. *BOA* 42: 1270-1275.
- BOA. 2004. Orden, de 4 de marzo, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo. *BOA* 34: 2710-2713.
- BOC. 2008. Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria. *BOC* 249: 17608-17622.
- BOC. 2010. Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de especies protegidas. *BOC* 112: 15200-15225.
- BOCM. 1992. Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares. *BOCM* 85: 5-11.
- BOCYL. 2007. Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de flora protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de flora. *BOCYL* 119: 13197-13204.
- BOE. 2011. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo Español de especies amenazadas. *BOE* 46: 20912-20951.
- BOE. 2011a. Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y el Catálogo Español de especies acuáticas invasoras. *BOE* 298: 132711-132735.
- BOE. 2013. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de especies exóticas invasoras. *BOE* 185: 56764-56786.
- BOIB. 2005. Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de especies amenazadas y de especial protección, las Áreas biológicas críticas y el Consejo Asesor de fauna y flora de les Illes Balears. *BOIB* 106: 29-32.
- BOIRA, H. 1987. *La vegetación de la Albufera de Valencia y sus bioindicadores*. Fundación Universitaria San Pablo CEU, Valencia.
- BOJA. 2003. Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres. *BOJA* 218: 23790-23810.
- BOLÒS, O. & MASCLANS, F. 1955. La vegetación de los arrozales en la región mediterránea. *Collectanea Botánica* 4(3): 415-434.
- BOPA. 1995. Decreto 65/1995, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de especies amenazadas de la flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección. *BOPA* 128: 6118-6120.
- BOPV. 1988. Orden, de 10 de julio de 1998, del Consejero de Industria, Agricultura y Pesca por la que se incluyen en el Catálogo Vasco de especies amenazadas de la fauna y flora, silvestre y marina, 130 taxones y 6 poblaciones de la flora vascular del País Vasco. *BOPV* 141: 14073-14077.
- BORM. 2003. Decreto 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de flora silvestre protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales. *BORM* 131: 11615-11624.
- BRUGUÉS, M., CROS, R.M. & GUERRA, J. (Eds.). 2007. *Flora briofítica ibérica* 1. Universidad de Murcia.
- CAMPOS, J.A. & HERRERA, M. 2009. *Diagnosis de la flora alóctona invasora de la CAPV*. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Gobierno Vasco, Bilbao.

- CAPOTE LLANO, S. 1984. *Mi tesoro es Cuba. Joyas de la ciencia y de la naturaleza*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, Cuba.
- CARRAPICO, F., COSTA, M.H., TEXEIRA, G., FRAZAO, M., SANTOS, C. & BAIOA, M. 1996. The Uncontrolled Growth of Azolla in the Guadiana River. *Aquaphyte* 16(2): 11.
- CARRETERO, J.L. 1989. Eichhornia crassipes en la Comunidad Valenciana. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 45: 568.
- CARRETERO, J.L. 1990. Macrófitos acuáticos de la provincia de Alicante. *Medi Natural* 2: 45-46.
- CARVALHO E VASCONCELLOS, J. DE. 1970. *Plantas (angiospérmicas) acuáticas, anfíbias e ribeirinhas*. Secretaría de Estado da Agricultura. Direcção-General dos Serviços Florestais e Aquícolas. Lisboa.
- CARY, P. & WEERTS, J.G. 1992. Growth and nutrient composition of Azolla pinnata Brown and Azolla filiculoides Lamarck as affected by water temperatura, nitrogen and phosphorus supply, light intensity and pH. *Aquatic Botany* 43: 163-180.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, M.R. 2003. *Flora dels briòfits dels Països Catalans. I. Molses*. Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques, Barcelona.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, M.R. 2004. *Flora dels briòfits dels Països Catalans. II. Hepàtiques i antocerotes*. Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques, Barcelona.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M., CROS, M.R., SÉRGIO, C. & INFANTE, M. 2009. *Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and Balearic Island*. Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques, Barcelona.
- CASTROVIEJO, S. 1986. Ceratophyllum L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 207-208. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- CELIS HIDALGO, J., JUNOD MONTANO, J. & SANDOVAL ESTRADA, M. 2005. Recientes aplicaciones de la depuración de aguas residuales con plantas acuáticas. *Theoria* 14(1): 17-25.
- CIENFUEGOS, B. 1631. *Historia de las plantas. Libro de las legumbres*. Biblioteca Nacional, Madrid.
- CIRUJANO, S. 1990. *Flora y vegetación de las lagunas de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses, Albacete.
- CIRUJANO, S. 1993. Las hepáticas del género Riella: pequeñas joyas de nuestra flora. *Quercus* 85: 11-15.
- CIRUJANO, S. 1993a. Subularia L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 4: 334-335. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- CIRUJANO, S. 1995. *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha & CSIC, Madrid.
- CIRUJANO, S. 1997. Myriophyllum L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 8: 3-7. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- CIRUJANO, S. 1997a. Algunas precisiones sobre las citas ibéricas de Trapa natans L. (Trapaceae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 55: 163-164.
- CIRUJANO, S. 2011. Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. En PÉREZ ORTEGA, M. & al. *Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino & Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Madrid.
- CIRUJANO, S. & GARCÍA MURILLO, P. 1992. El género Ruppia en la Península Ibérica. *Quercus* 74: 14-21.
- CIRUJANO, S. & LÓPEZ ALBERCA, M.D. 1984. Ecología de Najas marina L. en La Mancha. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 40: 415-419.
- CIRUJANO, S., MONTES, C., MARTINO, P., ENRÍQUEZ, S. & GARCÍA MURILLO, P. 1988. Contribución al estudio del género Riella Mont. (Sphaerocarpaceae, Riellaceae) en España. *Limnética* 4: 41-50.

- CIRUJANO, S., MEDINA, L., STÜBING, G. & PERIS, J.B. 1995. *Egeria densa* (Hydrocharitaceae), naturalized in Spain and *Ludwigia natans* Elliot (Onagraceae), a xenophyte new to European flora. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 53: 140-141.
- CIRUJANO, S., MEDINA, L., STÜBING, G. & PERIS, J.B. 1995a. *Estudio de la Flora y Vegetación de las marjales de Pego-Oliva y La Safor, orientado a su gestión*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana.
- CIRUJANO, S., MEDINA, L., STÜBING, G. & PERIS, J.B. 1997. *Myriophyllum heterophyllum* Michx. (Haloragaceae), naturalized in Spain. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 55: 164-165.
- CIRUJANO, S., MEDINA, L. & CHIRINO, M. 2002. *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. CSIC - Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo.
- CIRUJANO, S., CAMBRA, J., SÁNCHEZ CASTILLO, P.M., MECO, A. & FLOR ARNAU, N. 2008. *Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- CIRUJANO, S., GARCÍA MURILLO, P., FERNÁNDEZ ZAMUDIO, R., ESPINAR, J.M., RUBIO OLMO, A., MECO MOLINA, A., LÓPEZ BRAVO, I., SÁNCHEZ ANDRÉS, R., SÁNCHEZ CARRILLO, S., MORENO PÉREZ, M. & SOUSA MARTÍN, A. 2008a. *Estudio y control del helecho acuático invasor Azolla filiculoides en los humedales del Parque Nacional de Doñana (2005-2008)*. Junta de Andalucía & CSIC.
- CIRUJANO, S., GUERRERO MALDONADO, N. & GARCÍA MURILLO, P. 2013. The genus *Tolypella* (A. Braun) A. Braun in the Iberian Peninsula. *Acta Botanica Gallica: Botany Letters* 160: 121-129.
- COLMEIRO, M. 1889. *Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Lusitana é Islas Baleares* 5. Madrid.
- COOK, C.D.K. 1986. *Ranunculus* subgen. *Batrachium* (DC.) A. Gray. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 279-298. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- COOK, C.D.K. 1990. *Aquatic plant book*. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands.
- COOK, C.D.K. & LÜÖND, R. 1982. A Revision of the genus *Hydrilla* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 13: 485-504.
- COOK, C.D.K. & LÜÖND, R. 1982a. A Revision of the genus *Hydrocharis* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 14: 177-204.
- COOK, C.D.K. & NICHOLLS, M.S. 1986. A monographic study of genus *Sparganium* (Sparganiaceae). Part. 1. Subgenus *Xanthosparganium* Holmberg. *Botanica Helvetica* 96: 213-267.
- COOK, C.D.K. & NICHOLLS, M.S. 1987. A monographic study of genus *Sparganium* (Sparganiaceae). Part. 2. Subgenus *Sparganium*. *Botanica Helvetica* 97: 1-44.
- COOK, C.D.K. & URMI-KÖNIG, K. 1983. A revision of the genus *Stratiotes* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 16: 213-249.
- COOK, C.D.K. & URMI-KÖNIG, K. 1985. A revision of the genus *Elodea* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 21: 111-156.
- CURCÓ MASIP, A. 2007. *Flora vascular del delta de l'Ebre*. Col·lecció Tècnica, 1. Parc Natural del Delta de l'Ebre, Departament de Medi i Habitatge, Generalitat de Catalunya.
- CURT, M.D., CURT, G., AGUADO, P.L. & FERNÁNDEZ, J. 2010. Proposal for the Biological Control of *Egeria densa* in Small Reservoirs: A Spanish Case Study. *Journal of Aquatic Plant Management* 48: 124-127.
- DEN HARTOG, C. & SEGAL, S. 1964. A new classification of the water-plants communities. *Acta botanica Neerlandica* 13: 367-393.
- DEVESA, J.A. & ORTEGA OLIVENCIA, A. 2004. *Especies vegetales protegidas en España: Plantas vasculares (Península Ibérica y Baleares)*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

- DOCM. 1998. Decreto 33/1998, de 05-05-98, por el que se crea el Catálogo Regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha. *DOCM* 22: 3391-3398.
- DOCV. 2009. Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de especies de flora amenazadas y se regulan las medidas adicionales de conservación. *DOCV* 6021: 20143-20162.
- DOE. 2001. Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de especies amenazadas de Extremadura. *DOE* 30: 2349-2364.
- DOG. 2007. Decreto 88/2007, do 19 de abril, polo que se regula o Catálogo Galego de especies ameazadas. *DOG* 89: 7409-7423.
- DOGC. 2008. Decreto 172/2008, de 26 de agosto, de creación del Catálogo de flora amenazada de Cataluña. *DOGC* 5204: 65881-65895.
- ESTÉVEZ, A.M. 2012. Voladuras junto al hábitat de un helecho casi extinguido. *Quercus* 322: 62-63.
- EVARD, C. & VAN HOVE, V. 2004. Taxonomy of the Azolla species (Azollaceae) a critical review. *The Systematics and Geography of Plants* 74: 301-318.
- FAGÚNDEZ, J. & BARRADA, M. 2007. *Plantas invasoras de Galicia. Biología, distribución e métodos de control*. Xunta de Galicia.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R. 2011. *El Antropoceno. La expansión del capitalismo global choca con la biosfera*. Editorial Virus, Barcelona.
- FERNÁNDEZ ZAMUDIO, R., GARCÍA-MURILLO, P. & CIRUJANO, S. 2010. Germination characteristics and sporeling success of Azolla filiculoides Lamarck, an aquatic invasive fern, in a Mediterranean temporary wetland. *Aquatic Botany* 93: 89-92.
- FERNÁNDEZ ZAMUDIO, R. 2011. *Plantas acuáticas del Parque Nacional de Doñana: Aspectos ecológicos y biología de una especie exótica*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- FRAGA, P. 1998. Notes florísticas de les Illes Balears (XI). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* 41: 81-86.
- FRAGA, P. & SÁEZ, L. 2003. Els gèneres Althenia Petit i Zannichellia L. (Zannichelliaceae) a les illes Balears. *Orsis* 18: 39-62.
- GALÁN DE MERA, A. 2007. Lemna L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 312-315. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GALÁN DE MERA, A. 2007a. Spirodela Schleid. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 316-318. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GALÁN DE MERA, A. 2007b. Wolffia Horkel ex Schleid. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 318-319. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GALÁN DE MERA, A. 2007c. Eichhornia Kunth. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 321-322. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GALÁN DE MERA, A. 2007d. Heteranthera Ruiz & Pavon. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 322-327. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GALÁN DE MERA, A., AEDO, C., CASTROVIEJO, S. & SÁNCHEZ PEDRAJA, O. 2006. Dos nuevas citas de Lemnaceae para la Flora ibérica. *Acta Botanica Malacitana* 31: 241.
- GAMERRO, J.C. 1968. Observaciones sobre la biología floral y morfología de la potamogetonácea *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande (= *R. spiralis* L. ex Dumort). *Darwiniana* 14(4): 575-608.
- GARCÍA MURILLO, P. 1993. *Nymphaea mexicana* Zuccarini in the Iberian Peninsula. *Aquatic Botany* 44: 407-409.
- GARCÍA MURILLO, P. 2000. *Hydrocharis morsus-ranae* L. En BLANCA, G. & al. (Eds.). *Libro Rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía Tomo II. Especies Vulnerables*: 174-177. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

- GARCÍA MURILLO, P. 2000a. Utricularia exoleta R. Br. En BLANCA, G. & al. (Eds.). *Libro Rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía Tomo II. Especies Vulnerables*: 361-363. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- GARCÍA MURILLO, P. 2010. Callitriche L. En MORALES, R. & al. (Eds.). *Flora iberica* 12: 497-513. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GARCÍA MURILLO, P. 2010a. Potamogeton L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 64-85. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GARCÍA MURILLO, P. 2010b. Groenlandia J. Gay. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 85-87. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- GARCÍA MURILLO, P. & TALAVERA, S. 1986. El género Althenia Petit. *Lagascalia* 14: 102-114.
- GARCÍA MURILLO, P., CIRUJANO, S., MEDINA, L. & SOUSA, A. 2000. ¿Se extinguirá Hydrocharis morsus-ranae L. en la Península Ibérica? *Portugaliae Acta Biologica* 19: 149-158.
- GARCÍA MURILLO, P., COBO, M.D., SÁNCHEZ GULLÓN, E. & GARRIDO, H. 2004. Plantas exóticas e invasoras en Doñana. *Medio Ambiente* 46: 45-53.
- GARCÍA MURILLO, P., CIRUJANO, S. & MEDINA, L. 2004. Hydrocharis morsus-ranae. En BAÑARES, A. & al. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*: 308-309. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- GARCÍA MURILLO, P., FERNÁNDEZ ZAMUDIO, R., CIRUJANO, S., SOUSA, A. & ESPINAR, J.M. 2007. The invasion of Doñana National park (SW Spain) by the mosquito fern (Azolla filiculoides Lam.) *Limnetica* 26(2): 243-250.
- GARCÍA MURILLO, P., FERNÁNDEZ ZAMUDIO, R. & CIRUJANO, S. 2010. *Macrófitos*. Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Córdoba.
- GIL RODRÍGUEZ, M.C. & CRUZ SIMÓ, T. 1981. Halophila decipiens Ostenfeld (Hydrocharitaceae). Una fanerógama marina nueva para el Atlántico oriental. *Vieraea* 11: 207-216.
- GIL RODRÍGUEZ, M.C., DEL ARCO, M., WILDPRET DE LA TORRE, W., HERNÁNDEZ GONZÁLEZ, C. & HAROUND, R.J. 2007. Biological information and comments on Halophila decipiens meadows of Canary Islands (Hydrocharitaceae, Magnoliophyta). *Vieraea* 35: 77-85.
- GOBIERNO DE CANARIAS. 2009. *Evaluación de especies amenazadas de Canarias. Halophila decipiens*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- GRATWICKE, B. & MARSHALL, B.E. 2001. The impact of Azolla filiculoides Lam. on animal biodiversity in streams in Zimbabwe. *Africa Journal Ecology* 38: 1-4.
- GROS, V., CASERO-MONTES, Z., PÉREZ-SANTIGOSA, N. & PLAZUELO, A. 2009. Primera cita de Egeria densa Planchon (Hydrocharitaceae) en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir. *Acta Botanica Malacitana* 34: 273-275.
- GUERRA, J. & CROS, R.M. (Eds.). 2006. *Flora briofítica ibérica* 3. Universidad de Murcia.
- GUERRA, J., BRUGUÉS, M., CANO, M.J. & CROS, R.M. (Eds.). 2010. *Flora briofítica ibérica* 4. Universidad de Murcia.
- HILL, M.P. 1999. Biological control of red water fern, Azolla filiculoides Lamarck (Pteridophyta: Azollaceae), in South Africa. In OLCKERRS, T. & HILL, M.P. (Eds.). *African Entomology Memoir 1, Entomol. Soc. Southern Afr., Hatfield, South Africa*: 119-124.
- HILL, P. & CILLIERS, J. 1999. Azolla filiculoides Lamarck (Pteridofita: Azollaceae), its status in South Africa and control. *Hydrobiologia* 415: 203-206.
- KNEES, S.G. 2003. Apium L. En NIETO, G. & al. (Eds.). *Flora iberica* 10: 269-275. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- KNEES, S.G. 2003a. Lilaeopsis Greene. En NIETO, G. & al. (Eds.). *Flora iberica* 10: 224-226. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

- LANDOLT, E. 1986. Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae). The family of Lemnaceae - a monographic study. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 71: 1-563.
- LANDOLT, E. & KANDELER, R. 1987. Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae). The family of Lemnaceae - a monographic study. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 95: 1-638.
- LES, D.H., JACOBS, S.W.L., TIPPERY, N.P., CHEN, L., MOODY, M.L. & WILSTERMANN-HILDEBRAND, M. 2008. Systematics of Vallisneria (Hydrocharitaceae). *Systematic Botany* 33: 49-65.
- LOWDEN, R.M. 1982. An approach to the taxonomy of Vallisneria L. (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 13: 269-298.
- LUCEÑO, M. & NARBONA, E. 2007. Isolepis R. Br. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 62-67. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- LUMPKIN, T.A. & PLUCKNETT, D.L. 1980. Azolla: Botany, Physiology and Use as a Green Manure. *Economic Botany* 34(2): 111-153.
- MARCET, A.F. 1945. Plantas nuevas, raras o críticas del Montserrat. I. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural* 43: 31-39.
- MCCONNACHIE, A.J., WIT, M.P., HILL, M.P. & BYRNE, M.J. 2003. Economic Evaluation of the successful biological control of Azolla filiculoides in South Africa. *Biological Control* 28: 25-32.
- MEDINA, L. 2007. Sparganium L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 18: 251-258. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- MERCADAL I COROMINAS, G. 2005. Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. (Haloragaceae), una espècie invasora en procés de naturalització als Països Catalans. *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 73: 112-114.
- MOORE, A.W. 1969. Azolla: biology and agronomic significance. *The Botanical Review* 35: 17-34.
- MORENO, J.C. (Coord.). 2008. *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare Española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino & Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, Madrid.
- NIETO FELINER, G. 1997. Onagraceae. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 8: 86-87. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- OLIVARES TORMO, A. 1998. *Guía de macrófitos dulceacuícolas de la Comunidad Valenciana*. Consellería de Medio Ambiente, Generalitat Valenciana, Valencia.
- PAIVA, J. 1986. Marsilea L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 66-69. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- PAIVA, J. 1986a. Pilularia L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 69-71. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- PAIVA, J. 1986b. Salvinia L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 157-158. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- PAIVA, J. 2001. Utricularia L. En PAIVA, J. & al. (Eds.). *Flora iberica* 14: 96-103. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- PAIVA, J. & VELAYOS, M. 2001. Lentibulariaceae. En PAIVA, J. & al. (Eds.). *Flora iberica* 14: 81. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- PALACIOS GONZÁLEZ, M.J., VÁZQUEZ PARDO, F.M., SÁNCHEZ GARCÍA, A., MUÑOZ BARCO, P. & GUTIÉRREZ ESTEBAN, M. (Coords.). 2010. *Catálogo Regional de especies vegetales amenazadas de Extremadura*. Junta de Extremadura, Badajoz.
- PARTHASARATHY, N., RAVIKUMAR, K. & RAMAMURTHY, K. 1988. Halophila decipiens Ostenf. in Southern India. *Aquatic Botany* 32: 179-185.

- PÉREZ CHISCANO, J.L. 2004. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae) en el río Guadiana (Extremadura, Badajoz, España). *Studia botanica* 23: 105-106.
- PIERA, J., SOLANAS, J.L. & CRESPO, M.B. 1999. Más datos sobre *Eichhornia crassipes* (C. Mart.) Solms (Pontederiaceae) en Alicante. *Flora Montiberica* 11: 12-14.
- PIZARRO, J. 1995. Contribución al estudio taxonómico de *Ranunculus* L. subgen. *Batrachium* (DC.). A. Gray (Ranunculaceae). *Lazaroa* 15: 21-113.
- PRADA, C. 1986. Isoetes L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 15-20. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- PRADA, C. & ROLLERI, C.H. 2003. Caracteres diagnósticos foliares en táxones ibéricos de *Isoetes* L. (Isoetaceae, Pteridophyta). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 60: 371-386.
- PULGAR, I. & IZCO, J. 2005. *Egeria densa* Planchon (Hydrocharitaceae) en la provincia de Pontevedra (España). *Acta Botanica Malacitana* 30: 173-175.
- QUER, J. 1762. *Flora Española, o Historia de las plantas que se crían en España* 2.
- QUER, J. 1784. *Continuación de la Flora Española, o Historia de las plantas que se crían en España* 5.
- QUER, J. 1784a. *Continuación de la Flora Española, o Historia de las plantas que se crían en España* 6.
- QUERAL, J.M., BALADA, R. & BERTOLERO, A. 1999. *Peixos, amfibis i plantes aquàtiques del delta de l'Ebre*. Parc Natural del Delta de l'Ebre.
- RICO, E. 2001. *Eichhornia crassipes* (C. Mart.) Solms (Pontederiaceae), en Extremadura. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 59: 160-161.
- RITA, J. 1987. Notas Pteridológicas. 9. *Pilularia minuta* Durieu (Marsileaceae) en las islas Baleares. *Acta Botánica Malacitana* 12: 249-252.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, A. 1968. *Flora de las aguas continentales españolas*. Servicio Nacional de Pesca fluvial y Caza, Madrid.
- ROLLERI, C.H. & PRADA, C. 2004. Endodermis foliares en el género *Isoetes* L. (Isoetaceae). *Acta Botanica Malacitana* 29: 191-201.
- ROMERO, M.I. 2007. Flora exótica de Galicia (noroeste ibérico). *Botanica Complutensis* 31: 113-125.
- ROMERO, M.I. & RUBINOS, M. 2004. *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze. En BAÑARES, A. & al. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- ROMERO, M.I., AMIGO, J. & RAMIL, P. 2004. *Isoetes fluitans* sp. nov.: the identity of Spanish plants of "L. longissimum". *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 231-236.
- ROS, R.M. 1987. *Riella cossoniana* Trab., nueva hepática para la flora europea. *Cryptogamie. Bryologie, lichénologie* 8: 227-233.
- RUIZ DE CLAVIJO, E., MUÑOZ, J. & SALVO, A.E. 1984. Sobre la presencia de *Azolla filiculoides* Lam. en España. *Acta Botanica Malacitana* 9: 129-132.
- RUIZ TÉLLEZ, T., MARTÍN DE RODRIGO LÓPEZ, E., LORENZO GRANADO, G., ALBANO PÉREZ, E., MORÁN LÓPEZ, R. & SÁNCHEZ GUZMÁN, J.M. 2008. The Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*: an invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain). *Aquatic Invasions* 3(1): 42-53.
- SÁEZ, L. & ROSELLÓ, J.A. 2001. *Llibre Vermell de la flora vascular de les Illes Balears*. Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient, Palma de Mallorca.
- SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre Vermell de les plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania editio, Barcelona.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, P., CARRIÓN, M.A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J. 2002. *Libro rojo de la flora*

- silvestre protegida de la Región de Murcia*, II. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, Murcia.
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ, J. 1986. Nuphar Sm. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 211-213. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ, J. 1986a. Nymphaea L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 209-211. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ, J. 2009. Limosella L. En BENEDÍ, C. & al. (Eds.). *Flora iberica* 1: 338-340. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- SÉRGIO, C., CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R.M. 1994. *Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula*. Instituto de Conservação de Natureza e Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- SERRA, B. 1772. *Flora balearica exhibens plantas in insula Majorica crescentes*. Biblioteca de la Real Academia de la Historia.
- SERRA, L. & SOLER, J.X. 2007. Adiciones a la flora alicantina, V. *Flora Montiberica* 35: 50-53.
- SILVESTRE, A. 2000. Thorella verticillatunidata (Thore) Briq. En BLANCA, G. & al. (Eds.). *Libro Rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía Tomo II. Especies vulnerables*: 352-354. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- SILVESTRE, A. 2003. Caropsis (Rouy & E.G. Camus) Rauschert. En NIETO, G. & al. (Eds.). *Flora iberica* 10: 293-295. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- SILVESTRE, A. 2011. *Nymphoides* Ség. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 11: 314-317. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- SILVESTRE, A. & QUINTANAR, A. 2011. *Menyanthaceae*. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 11: 311. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- SINGH, D.P. & SINGH, P.K. 1995. Response of Azolla caroliniana and rice to phosphorus enrichment of the Azolla inoculum and phosphorus fertilization during intercropping. *Experimental Agriculture* 31(1): 21-26.
- SORIANO GUARINOS, P., PÉREZ BADÍA, R. & VIZCAÍNO, A. 1993. Sobre la presencia de Vallisneria spiralis L. en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 51: 162.
- SUÁREZ CARDONA, F., SAINZ OLLERO, H., SANTOS MARTÍNEZ, T. & GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1991. *Las estepas ibéricas*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid.
- TALAVERA, S. 2010. Luronium Raf. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 22-25. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. 2010a. Cymodocea K.D. Koenig. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 104-107. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. 2010b. Zostera L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 109-113. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GALLEGO, M.J. 2010. Egeria Planch. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 34-36. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GALLEGO, M.J. 2010a. Elodea Michx. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 36-38. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GALLEGO, M.J. 2010b. Hydrocharis L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 31-33. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GALLEGO, M.J. 2010c. Vallisneria L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 41-43. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

- TALAVERA, S. & GALLEGO, M.J. 2010d. Najas L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 55-62. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GALLEGO, M.J. 2010e. Posidonia K.D. Koenig. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 114-117. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GARCÍA MURILLO, P. 2010. Ruppia L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 88-92. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GARCÍA MURILLO, P. 2010a. Althenia Petit. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 101-104. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S. & GARCÍA MURILLO, P. 2010b. Zannichellia L. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 94-101. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S., GARCÍA MURILLO, P. & SMIT, H. 1986. Sobre el género Zannichellia L. (Zannichelliaceae). *Lagasalia* 14(2): 241-271.
- TALAVERA, S., CASIMIRO-SORIGUER, R., MOLINA, J.M. & PIZARRO, J.M. 2010. Baldellia Parl. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 11-18. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TALAVERA, S., GALLEGO, M.J. & HERRERO, A. 2010a. Zannichelliaceae. En TALAVERA, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 17: 93-94. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- TAYLOR, P. 1989. *The genus Utricularia - a taxonomic monograph*. Kew Bulletin additional series XIV. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- TEIXEIRA, G. 2000. Azolla as a biofertiliser Africa. A challenge for the future *Revista de Ciencias Agrarias* 23(3-4): 120-138.
- TRIEST, L. 1988. *A revision of the genus Najas L. (Najadaceae) in the Old World*. Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, Bruxelles, Belgique.
- UICN. 2001. *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- URIBE-ECHEBARRIA, P.M., CAMPOS, J.A., ZORRAKIN, I. & DOMÍNGUEZ, A. 2006. *Flora vascular amenazada en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- URRUTIA, P. 1999. Hydrocharitaceae Juss. En AIZPURU, I. & al., *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*: 596-597. Servicio Central Publicaciones, Gobierno Vasco.
- VAN HOVE, C. & LEJEUNE, A. 2002. *The Azolla-Anabaena Symbiosis. Biology and Environment*. Proceedings of the Royal Irish Academy 102B (1): 23-26.
- VELAYOS, M. 1988. Acotaciones a Ranunculus subgénero Batrachium (DC.) A. Gray: Tratamiento taxonómico general; Ranunculus peltatus. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 45: 103-119.
- VILLAR, L. 1990. Polygonum L. En CASTROVIEJO, S. & al. (Eds.). *Flora iberica* 2: 571-586. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- WILLKOMM, H.M. & LANGE, J.M.CH. 1861. *Prodromus florum hispanicae* 1. Stuttgart.
- WIRTH, V., DÜLL, R., LLIMONA, X., ROS, R.M. & WERNER, O. 2004. *Guía de campo de los líquenes, musgos y hepáticas*. Ediciones Omega, Barcelona.
- XIA, H. & MA, X. 2006. Phytoremediation of ethion by water hyacinth (Eichhornia crassipes) from waster. *Bioresource Technology* 97: 1050-1054.

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

- Agrostis, 37
Agrostis stolonifera, 15, 37
Alisma, 25, 80
Alisma alpestre Coss., 81
Alisma gramineum, 25
Alisma lanceolatum, 25
Alisma natans L., 82
Alisma plantago-aquatica, 25
ALISMATACEAE, 47, 53, **80**
Althaea, 37
Althaea officinalis, 37
Althenia Petit, 35, 48, **270**, 271
Althenia barrandonii Duval-Jouve, 271
Althenia filiformis auct., non Petit, 48, 272
Althenia filiformis Petit, **271**, 273
Althenia filiformis subsp. orientalis Tzvelev, 272
Althenia orientalis (Tzvelev) García Mur. & Talavera, 33, 48, 271, **272**, 273, 298, 299, 301
Amblystegium serpens, 45
Ammania, 37
Ammania baccifera, 37
Ammania coccinea, 37
Ammania robusta, 37
Anabaena azollae, 56
Angelica, 37
Angelica major, 37
Angelica razulii, 37
Angelica sylvestris, 37
ANGIOSPERMAE, 51, **79**
Apium L., 37, 48, **263**
Apium graveolens, 37
Apium inundatum (L.) Rchb. fil., 48, **264**, 265, 299, 301
Apium nodiflorum, 37
Apium repens, 37
ARACEAE, 47, 54, **85**
Arthrocnemum, 37
Arthrocnemum macrostachyum, 37, 290
Arundo, 37
Arundo donax, 37
Arundo plinii, 37
Avellara, 25
Avellara fistulosa, 25
Azolla Lam., 47, **56**, 57, 58, 289, 290, 292
Azolla caroliniana Willd., 56, 58
Azolla filiculoides Lam., 47, **56**, 57, 58, 153, 289, 290, 291, 292, 299
AZOLLACEAE, 47, 51, **56**
Baldellia Parl., 25, 48, **80**
Baldellia alpestris (Coss.) M. Lánz, 48, 80, **81**, 299
Baldellia ranunculoides, 25, 80
Baldellia repens, 25, 80
Batrachium, 230, 231
Batrachium penicillatum Dumort., 241
Bergia, 37
Bergia capensis, 37
Berula, 37
Berula erecta, 37
Blysmus, 25
Blysmus compressus, 25
Bolboschoenus, 25
Bolboschoenus glaucus, 25
Bolboschoenus maritimus, 18, 21, 22, 25, 33, 290
Buccaferrea cirrhosa Petagna, 247
Bulbostylis, 37
Bulbostylis cioniana, 37
Butomus, 25
Butomus umbellatus, 18, 22, 24, 25
Cabomba caroliniana, 288, 289
CALLITRICHACEAE, 47, 52, **87**
Callitriche L., 15, 48, **87**
Callitriche aestivalis sensu Clemente, 98
Callitriche aquatica subsp. pedunculata (DC.) Bonnier, 89
Callitriche autumnalis sensu Kütz., 94
Callitriche autumnalis sensu Kütz. non L., 96
Callitriche brutia Petagna, 30, 31, 48, 88, **89**, 90, 91, 95
Callitriche brutia subsp. hamulata (Kütz. ex W.D.J. Koch) O. Bolòs & Vigo, 94
Callitriche cophocarpa Sendtn., 88
Callitriche cribrosa Schotsman, 48, 89, **92**, 93, 301
Callitriche deflexa sensu Lange, 89
Callitriche fontqueri P. Allorge, 100
Callitriche hamulata Kütz. ex W.D.J. Koch, 48, 88, 89, 90, **94**, 95
Callitriche hermaphroditica auct., non L., 96
Callitriche intermedia Hoffm., 94

- Callitriche lusitanica** Schotsman, 48, 88, **96**, 97, 299, 301
- Callitriche obtusangula** Le Gall, 48, 88, 93, **98**, 99, 299
- Callitriche palustris** L., 48, 88, 93, **99**, 299, 301
- Callitriche palustris subsp. obtusangula (Le Gall) Jahand. & Maire, 98
- Callitriche palustris subsp. stagnalis (Scop.) Schinz & Thell., 102
- Callitriche pedunculata Lam. & DC., 89
- Callitriche platycarpa** Kütz., 48, 89, 95, 99, **100**, 101, 299, 301
- Callitriche platycarpa auct., non Kütz. ex Rechb., 98
- Callitriche polymorpha Lönnr., 88
- Callitriche regis-jubae** Schotsman, 48, 89, 95, **101**, 102, 103
- Callitriche stagnalis** Scop., 48, 89, 91, **102**, 103
- Callitriche truncata** subsp. **occidentalis** (Rouy) Schotsman, 48, 88, 91, **104**, 290, 299
- Callitriche truncata raza occidentalis Rouy, 104
- Callitriche verna L., 99
- Callitriche verna auct., non L., 98
- Callitriche verna sensu Cout., 96
- Carex, 25, 37, 38
- Carex acuta, 37
- Carex acutiformis, 25
- Carex bicolor, 37
- Carex binervis, 37
- Carex canescens, 37
- Carex capillaris, 37
- Carex cespitosa, 37
- Carex cuprina, 37
- Carex davalliana, 37
- Carex demissa, 37
- Carex diandra, 37
- Carex distans, 37
- Carex disticha, 37
- Carex divulsa, 37
- Carex durieui, 37
- Carex echinata, 37
- Carex elata, 37
- Carex flacca, 37
- Carex frigida, 37
- Carex furva, 37
- Carex hispida, 25
- Carex hostiana, 37
- Carex lachenalii, 37
- Carex laevigata, 37
- Carex lainzii, 37
- Carex lepidocarpa, 37
- Carex leporina, 37
- Carex limosa, 25
- Carex mairei, 37
- Carex nevadensis, 37
- Carex nigra, 37
- Carex panicea, 37
- Carex paniculata, 37
- Carex pseudocyperus, 25
- Carex pulicaris, 37
- Carex pyrenaica, 38
- Carex riparia, 25, 29
- Carex rostrata, 25
- Carex trinervis, 38
- Carex umbrosa, 38
- Carex vesicaria, 25
- Carex viridula, 38
- Caropsis** (Rouy & E.G. Camus) Rauschert, 48, 263, **266**
- Caropsis verticillato-inundata** (Thore) Rauschert, 48, 265, **266**, 299, 301
- Cartabrosa, 38
- Cartabrosa aquatica, 38
- Carum, 38
- Carum inundatum Lesp., 266
- Carum verticillatum, 38, 123
- Castanea sativa, 287
- Ceratonia siliqua, 287
- CERATOPHYLLACEAE**, 47, 52, **105**
- Ceratophyllum** L., 48, **105**, 155
- Ceratophyllum demersum** L., 35, 48, **105**, 106, 107, 108, 299
- Ceratophyllum submersum** L., 35, 48, 105, 107, **108**, 299, 301
- Chara aspera, 32
- Chara connivens, 31
- Chara fragilis, 31
- Chara galioides, 33, 42, 249, 290
- Chara hispida var. major, 32
- Chara vulgaris, 29
- Circaea, 182
- Cladium, 25
- Cladium mariscus, 25, 32
- Cochlearia, 38
- Cochlearia aestuarina, 38
- Cochlearia glastifolia, 38
- Cochlearia megalosperma, 38
- Cochlearia pirenaica, 38
- CRUCIFERAE**, 47, 52, **109**
- Cymodocea** K.D. Koenig, 48, 270, **274**
- Cymodocea angustata Ostenf., 274
- Cymodocea nodosa** (Ucria) Asch., 48, 273, **274**, 275, 284, 299, 301
- Cymodocea rotundata Ehrenb. & Hemprich ex Asch. & Schweinf., 274
- Cymodocea serrulata (R. Br.) Asch. & Magnus, 274
- CYMODOCEAE**, 270
- CYPERACEAE**, 47, 54, **111**
- Cyperus, 38
- Cyperus bellus, 38
- Cyperus diffomis, 38
- Cyperus distachyos, 38
- Cyperus eragrostis, 38
- Cyperus esculentus, 38
- Cyperus fuscus, 38

- Cyperus glomeratus*, 38
Cyperus involucratus, 38
Cyperus longus, 38
Cyperus michelianus, 38
Cyperus rotundus, 38
Cyperus serotinus, 38
Damasonium, 25, 80
Damasonium alisma, 25
Damasonium bourgaei, 25
Damasonium polyspermum, 25
Danthonia, 38
Danthonia decumbens, 38
Deschampsia, 38
Deschampsia caespitosa, 38
Drosera, 38
Drosera intermedia, 38
Drosera longifolia, 38
Drosera rotundifolia, 38
Egeria Planch., 48, **126**
Egeria densa Planch., 48, **127**, 128, 135, 289
Egeria najas Planch., 127
Eichhornia Kunth, 48, **189**, 190
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms, 48, **190**, 191, 192, 287, 289, 292, 293, 294, 295
Elatine, 25, 38
Elatine alsinastrum, 25, 123
Elatine bronchonii, 38
Elatine hexandra, 31, 38
Elatine macropoda, 38
Elatine triandra, 38
Eleocharis, 19, 25, 26
Eleocharis acicularis, 26, 27, 31
Eleocharis bonariensis, 26
Eleocharis mamillata, 26
Eleocharis multicaulis, 26
Eleocharis palustris, 25, 26, 27, 31
Eleocharis parvula, 26
Eleocharis quinqueflora, 26, 27
Eleocharis uniglumis, 26, 27
Elodea Michx., 48, 126, **129**
Elodea bifoliata St. John, 129
Elodea callitrichoides (L.C.N. Rich.) Casp., 129
Elodea canadensis Michx., 48, 128, 129, **130**, 135, 289
Elodea crispera Hort., 126
Elodea nuttallii (J.E. Planch.) St. John, 129, 288, 289
Elodea potamogeton (Bertero) Espinosa, 129
Enydria aquatica Velloso, 116
Epilobium, 38, 182
Epilobium alsinifolium, 38
Epilobium angustifolium, 38
Epilobium hirtum, 38
Epilobium nutans, 38
Epilobium obscurum, 38
Epilobium palustre, 38
Epilobium parviflorum, 38
Epilobium roseum, 38
Epilobium tetragonum, 38
Eriophorum, 26
Eriophorum angustifolium, 26
Eriophorum latifolium, 26
Eriophorum scheuchzeri, 26
Eriophorum vaginatum, 26
Eryngium, 26
Eryngium corniculatum, 26, 31
Eupatorium, 38
Eupatorium cannabinum, 38
Fimbristylis, 38
Fimbristylis bisumbellata, 38
Fimbristylis turkestanica, 38
Fuirena, 26
Fuirena pubescens, 26
Genlisea, 154
Glyceria, 26
Glyceria declinata, 26
Glyceria fluitans, 26
Glyceria notata, 26
Groenlandia J. Gay, 48, **199**
Groenlandia densa (L.) Fourr., 29, 48, **200**, 201
Halophila Thouars, 48, 126, **131**
Halophila baillonis Aschers., 131
Halophila decipiens Ostenfel., 48, **131**, 132, 299, 301
HALORAGACEAE, 47, 52, **113**
Helosciadium inundatum (L.) W.D.J. Koch, 264
Heteranthera Ruiz & Pav., 48, 189, **192**
Heteranthera limosa (Sw.) Willd., 48, **193**, 194
Heteranthera limosa var. *rotundifolia* Kunth, 195
Heteranthera reniformis Ruiz & Pav., 48, 192, **193**, 194, 195
Heteranthera rotundifolia (Kunth) Griseb., 48, 192, 194, **195**
Heterozostera, 283
HIPPURIDACEAE, 47, 52, **122**
Hippuris L., 48, **122**
Hippuris fluviatilis Hoffm., 122
Hippuris vulgaris L., 48, **122**, 123, 298, 299, 301
Hottonia serrata Willd., 133
Hydrilla L.C. Richard, 48, 126, **133**, 140
Hydrilla angustifolia Hasskarl, 133
Hydrilla ovalifolia L.C. Richard, 133
Hydrilla verticillata (L. fil.) Royle, 48, **133**, 134
Hydrocharis L., 48, 126, **135**
Hydrocharis chevalieri (De Wild.) Dandy, 135
Hydrocharis dubia (Blume) Backer, 135
Hydrocharis morsus-ranae L., 48, **135**, 136, 137, 138, 153, 298, 299, 301
HYDROCHARITACEAE, 47, 52, 53, **124**
Hydrocotyle, 38
Hydrocotyle bonariensis, 38
Hydrocotyle verticillata, 38
Hydrocotyle vulgaris, 38
Hypericum, 38
Hypericum elodes, 38

- Illecebrum*, 38
Illecebrum verticillatum, 15, 16, 17, 31, 38
Iris, 38
Iris pseudacorus, 19, 28, 38
ISOETACEAE, 47, 51, **59**
Isoetes L., 47, **59**
Isoetes baeticum Willk., 67
Isoetes boryanum subsp. *asturicense* Lainz, 67
Isoetes bronchonii Montelay, 47, 65, 301
Isoetes delilei Rothm., 66
Isoetes durieui Bory, 47, **60**, 299, 301
Isoetes echinosporum Durieu, 47, 59, **61**, 299
Isoetes fluitans M.I. Romero, 47, 60, **61**, 299, 301
Isoetes histrix Bory, 47, 60, **63**, 64, 299, 301
Isoetes lacustre L., 47, 59, **65**
Isoetes longissimum auct., 61
Isoetes longissimum Bory, 62
Isoetes setaceum Lam., 47, 60, 64, **66**, 299, 301
Isoetes velatum A. Braun, 31, 47, 60, 64, **67**, 299, 301
Isoetes velatum subsp. *asturicense* (Lainz) Rivas Mart. & Prada, 47, 67, 299, 301
Isoetes velatum subsp. *velatum* A. Braun, **67**
Isolepis R. Br., 26, 48, **111**
Isolepis cernua, 26
Isolepis fluitans (L.) R. Br., 48, **111**, 112
Isolepis pseudosetacea, 26
Isolepis setacea, 26
Juncus, 26, 38, 39
Juncus alpino-articulatus, 38
Juncus bulbosus, 38
Juncus conglomeratus, 38
Juncus emmanuelis, 38
Juncus filiformis, 39
Juncus fontanesii, 39
Juncus heterophyllus, 15, 17, 18, 26
Juncus rugosus, 39
Juncus striatus, 39
Juncus subnodulosus, 39
Jussiaea grandiflora Michx., 182
Klebsormidium, 41
Kobresia, 39
Kobresia simpliciuscula, 39
Kyllinga, 39
Kyllinga brevifolia, 39
Lagarosiphon major (Ridl.) Moss, 126
Lamprothamnium papulosum, 33, 271, 272
Laserpitium, 39
Laserpitium latifolium, 39
Leersia, 39
Leersia oryzoides, 39
Lemna L., 48, **142**, 144
Lemna arrhiza L., 152
Lemna gibba L., 35, 48, **143**, 144, 146, 183, 288, 289
Lemna minor L., 48, 69, 143, 144, **145**, 146, 153, 290
Lemna minuscula Herter, 146
Lemna minuta Kunth, 48, 143, 144, **146**, 147
Lemna polyrrhiza L., 150
Lemna punctata G. Mey, 151
Lemna trisulca L., 48, 143, 144, **147**, 148, 300, 301
Lemna valdiviana Phil., 48, 143, 144, **149**
LEMNACEAE, 47, 52, **142**
LENTIBULARIACEAE, 47, 51, **154**
Lepilaena, 270, 271
Lilaea, 26
Lilaea scilloides, 26
Lilaeopsis Greene, 48, 263, **267**
Lilaeopsis attenuata (Hook. & Arn.) Fernald, 268
Lilaeopsis carolinensis J.M. Coult & Rose, 48, **268**, 269
Limnanthemum peltatum S.G. Gmel, 164
Limosella L., 48, **254**
Limosella aquatica L., 48, **254**, 255
Littorella, 39
Littorella uniflora, 15, 18, 19, 39
Ludwigia L., 39, 48, **182**, 289
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 48, **182**, 183, 184, 287, 288, 295
Ludwigia hyssopifolia, 39
Ludwigia natans Elliot, 185
Ludwigia palustris, 39, 289
Ludwigia repens J.R. Forst, 48, 182, 184, **185**, 295
Ludwigia uruguayensis (Cambess.) H. Hara, 182
Luronium Raf., 49, 80, **82**
Luronium natans (L.) Raf., 49, **82**, 83, 84, 298, 300, 301
Lycopus, 39
Lycopus europaeus, 39
Lysimachia, 39
Lysimachia ephemera, 39
Lysimachia vulgaris, 39
Lythrum, 39
Lythrum salicaria, 39
Marsilea L., 48, **68**
Marsilea aegyptiaca auct., non Willd., 69
Marsilea batardae Launert, 48, 68, **69**, 70, 298, 299, 301
Marsilea natans L., 76
Marsilea pubescens auct., non Ten., 69
Marsilea quadrifolia L., 48, 68, **71**, 299, 301
Marsilea strigosa auct., non Willd., 69
Marsilea strigosa Willd., 48, 68, **72**, 299, 301
MARSILEACEAE, 47, 51, **68**
Mentha, 39
Mentha aquatica, 39
Mentha cervina, 39
Mentha pulegium, 39
MENYANTHACEAE, 47, 52, **164**
Menyanthes, 164
Menyanthes nymphoides L., 164
Menyanthes trifoliata, 164, 177
Microcnemum coralloides, 271
Molinia, 39

- Molinia coerulea*, 39
Montia, 39
Montia fontana, 39
Mougeotia, 41
***Myriophyllum* L.**, 49, **113**
***Myriophyllum alterniflorum* DC.**, 31, 49, **114**, 115, 119, 300, 301
***Myriophyllum aquaticum* (Velloso) Verdc.**, 49, 114, **116**, 117, 288, 289
Myriophyllum brasiliense Cambess., 116
***Myriophyllum heterophyllum* Michx.**, 49, 114, 117, **118**
***Myriophyllum spicatum* L.**, 29, 49, 114, **118**, 119, 120
***Myriophyllum verticillatum* L.**, 32, 49, 114, 119, 120, **121**, 300
NAJADACEAE, 47, 53, **167**
***Najas* L.**, 49, **167**
Najas delilei Rouy, 173
***Najas gracillima* (A. Braun ex Engelm.) Magnus**, 49, 168, 169, **170**, 171
***Najas graminea* Delile**, 49, **168**, 169
Najas indica var. *gracillima* A. Braun ex Engelm., 170
Najas japonica Nakai, 170
Najas laevis Lojac., 174
***Najas marina* L.**, 49, 168, 169, **171**, 172, 173, 300, 301
***Najas marina* subsp. *armata* H. Lindb. ex Horn**, **173**
Najas marina subsp. *intermedia* (Wolfg. ex Gorski) Casper, 173
Najas marina* L. subsp. *marina, **172**
***Najas minor* All.**, 49, 168, 169, 170, **174**, 175
Najas muricata Delile, 173
Najas subulata Thuill., 174
Najas yezoensis Miyabe, 170
Nanozostera noltii (Hornem.) Toml. & Postl., 286
Nitella hyalina, 32
***Nuphar* Sm.**, 49, **176**
***Nuphar luteum* (L.) Sm.**, 29, 49, **176**, 177, 178, 300
***Nuphar luteum* subsp. *pumilum* (Timm) Bonnier & Layens**, 49, 177, **178**, 300, 301
NYMPHACEAE, 47, 52, **176**
***Nymphaea* L.**, 49, 176, **179**
***Nymphaea alba* L.**, 32, 36, 49, 178, **179**, 180, 300, 301
Nymphaea lutea L., 176
***Nymphaea mexicana* Zuccarini**, 49, 179, **180**, 181, 287, 289, 295
***Nymphoides* Ség.**, 49, **164**
***Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze**, 49, **164**, 165, 166, 298, 300, 301, 302
Oedogonium, 41
Oenanthe, 26, 39
Oenanthe crocata, 19, 30, 39
Oenanthe fistulosa, 26
Oenanthe globulosa, 39
Oenothera, 182
ONAGRACEAE, 47, 52, **182**
Pedicularis, 39
Pedicularis pirenaica, 39
Pedicularis verticillata, 39
Peucedanum, 39
Peucedanum hispanicum, 39
Peucedanum lancifolium, 39
Phragmites, 26
Phragmites australis, 18, 20, 21, 26, 29, 32, 35
Phyllospadix, 283
***Pilularia* L.**, 48, 68, **73**
***Pilularia globulifera* L.**, 48, **73**, 74, 299, 301
***Pilularia minuta* Durieu**, 48, 73, **74**, 75, 299, 301
Pinguicula, 39, 154
Pinguicula alpina, 39
Pinguicula dertosensis, 39
Pinguicula grandiflora, 39
Pinguicula lusitanica, 39
Pinguicula nevadensis, 39
Pinguicula vulgaris, 39
***Pistia* L.**, 49, **85**
Pistia africana C. Presl, 85
Pistia amazonica C. Presl, 85
Pistia brasiliensis Klotzsch, 85
Pistia occidentalis Blume, 85
***Pistia stratiotes* L.**, 49, **85**, 86, 288, 289, 295
POLYGONACEAE, 47, 52, **186**
***Polygonum* L.**, 49, **186**
***Polygonum amphibium* L.**, 15, 35, 49, **186**, 187, 188, 301
***Polygonum amphibium* var. *palustre* Weigel**, **187**
***Polygonum amphibium* var. *terrestre* Weigel**, **187**
PONTEDERIACEAE, 47, 52, **189**
***Posidonia* K.D. Koenig**, 49, **196**
Posidonia australis Hook. fil., 196
***Posidonia oceanica* (L.) Delile**, 49, **196**, 197, 275, 284, 300, 301
Posidonia oftenfeldii Hartog, 196
POSIDONIACEAE, 47, 52, **196**
***Potamogeton* L.**, 49, 199, 200, **202**, 220
***Potamogeton alpinus* Balb.**, 49, 204, 216, **228**, 301
Potamogeton angustissimus Kunth, 211
***Potamogeton berchtoldii* Fieber**, 49, 203, **205**, 206
Potamogeton canariensis Link, 222
***Potamogeton coloratus* Hornem.**, 49, 204, 221, **225**, 226, 300
Potamogeton coloratus subsp. *subflavus* (Loret & Barrandon) O. Bolòs & Vigo, 225
Potamogeton compressus auct., non L., 205
Potamogeton contortum Desf., 276
***Potamogeton crispus* L.**, 29, 49, 203, **213**, 214
***Potamogeton crispus* var. *gemmifer* Rchb.**, **213**
***Potamogeton crispus* var. *phialiensis* Post.**, **214**

- Potamogeton crispus** var. **serrulatus** Schrad. ex Rchb., 213
 Potamogeton densus L., 200
 Potamogeton falcatus Fryer, 228
 Potamogeton filiformis Loscos, 207
Potamogeton filiformis Pers., 49, 203, 208, 209, 302
 Potamogeton flabellatus Bab., 211
 Potamogeton fluitans auct., non Roth, 222, 223
Potamogeton gramineus L., 49, 204, 214, 228, 229, 300, 302
 Potamogeton gramineus var. **fluviatilis** (Fries) Ascherson & Graebner, 228
 Potamogeton gramineus var. **lacustris** (Fries) Graebner, 228
 Potamogeton gramineus var. **stenophyllus** Mey., 228
 Potamogeton gramineus var. **terrestris** Mey., 228
 Potamogeton illinoensis Morong., 227
Potamogeton lucens L., 32, 49, 204, 221, 226, 227, 302
 Potamogeton marinus auct., non L., 208
 Potamogeton microcarpus Boiss. & Reut., 224, 225
 Potamogeton montanensis Gand., 228
Potamogeton natans L., 49, 177, 204, 219, 220, 221, 259, 302
Potamogeton natans L. var. **natans**, 220
Potamogeton natans var. **variifolius** (Thore) Roem. & Schult., 220
Potamogeton nodosus Poir., 49, 204, 222, 223
 Potamogeton oblongus f. **amphibius** Fr., 225
 Potamogeton obtusifolius auct., p.p., non Mert. & W.D.J. Koch, 205, 210
 Potamogeton obtusus Ducros ex Gaudin, 228
 Potamogeton panormitanus Biv., 207
Potamogeton pectinatus L., 32, 35, 49, 203, 210, 211
 Potamogeton pectinatus f. **glaucescens** Cham. & Schldtl., 211
Potamogeton pectinatus var. **dichotomus** Wallr., 211, 212
Potamogeton pectinatus L. var. **pectinatus**, 211, 212
 Potamogeton pectinatus var. **protensus** Wallr., 211
Potamogeton pectinatus var. **scoparius** Wallr., 211, 212
 Potamogeton pectinatus var. **tenuifolius** Kunth ex Bennett, 211
 Potamogeton pectinatus f. **vulgaris** Cham. & Schldtl., 211
Potamogeton perfoliatus L., 49, 203, 215, 216, 300, 302
 Potamogeton plantagineus Ducros ex Roem. & Schult., 225
Potamogeton polygonifolius Pourr., 49, 204, 224, 225, 300, 302
Potamogeton polygonifolius var. **amphibius** (Fr.) Graebn., 225
Potamogeton polygonifolius Pourr. var. **polygonifolius**, 225
 Potamogeton polygonifolius var. **terrestris** (Coss. & Germ.) Rouy, 225
Potamogeton praelongus Wulfen, 49, 203, 217, 218, 300, 302
Potamogeton pusillus L., 49, 203, 206, 207
Potamogeton schweinfurthii A. Benn., 49, 202, 203, 227
 Potamogeton serratus auct., non L., 213
Potamogeton trichoides Cham. & Schldtl., 31, 49, 203, 206, 207, 208
 Potamogeton vaillantii Roem. & Schult., 211
 Potamogeton variifolius Thore, 220
 Potamogeton zosteraceus Fr., 211
POTAMOGETONACEAE, 47, 53, 199
 Pseudalthenia, 270, 275
PTERIDOPHYTA, 51, 55
 Puccinellia fasciculata, 33
 Pycreus, 39
 Pycreus flavescens, 39
 Pycreus flavidus, 39
 Pycreus mundii, 39
RANUNCULACEAE, 47, 51, 52, 230
Ranunculus L., 15, 39, 49, 88, 230
 Ranunculus aconitifolius, 39
 Ranunculus acris, 39
 Ranunculus acutilobus Merino, 231
Ranunculus aquatilis L., 49, 231, 238
 Ranunculus aquatilis var. **eradicatus** Laest., 243
 Ranunculus aquatilis subsp. **marizii** Coutinho, 241
 Ranunculus aquatilis subsp. **peltatus** (Schrank) Coutinho, 235, 239
 Ranunculus barceloi, 39
 Ranunculus batrachioides, 39
 Ranunculus baudotii Godron, 239
 Ranunculus dubius Freyn, 235, 239, 240
 Ranunculus ficaria, 39
 Ranunculus flammula, 39
 Ranunculus fluitans auct., 241
 Ranunculus fucoides Freyn, 237
 Ranunculus granatensis, 39
Ranunculus hederaceus L., 49, 231, 232, 233
 Ranunculus hederaceus subsp. **omiophyllus** (Ten.) Cout., 235
 Ranunculus laterifolius, 39
 Ranunculus lenormandii F.W. Schultz, 235
 Ranunculus leontinensis Freyn, 235, 239
 Ranunculus lingua, 39
 Ranunculus longipes, 39
 Ranunculus lusitanicus Freyn, 233
 Ranunculus macrophyllus, 39
 Ranunculus muricatus, 39
 Ranunculus nodiflorus, 39
Ranunculus ololeucos Lloyd, 49, 231, 232, 233, 234

- Ranunculus ololeucos** Lloyd var. **ololeucos**, 234
Ranunculus ololeucos var. **pubescens** C.D.K. Cook, 234
Ranunculus omiophyllus Ten., 49, 231, 234, 235
Ranunculus ophioglossifolius, 39
Ranunculus peltatus Schrank, 31, 49, 231, 232, 235, 236
Ranunculus peltatus Schrank subsp. **peltatus**, 236, 238, 239
Ranunculus peltatus subsp. *baudotii* (Godron) C.D.K. Cook, 239
Ranunculus peltatus subsp. **fucoides** Freyn, 49, 236, 237, 238, 290
Ranunculus peltatus subsp. *pseudofluitans* (Syme) Franco, 241
Ranunculus peltatus subsp. **saniculifolius** (Viv.) C.D.K. Cook, 49, 236, 238, 240
Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab., 30, 49, 231, 241, 242
Ranunculus penicillatus var. **calcareus** (Butcher) C.D.K. Cook, 241
Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab. var. **penicillatus**, 241
Ranunculus platanifolius, 39
Ranunculus pseudofluitans (Syme) Newbould ex Baker & Foggitt, 241
Ranunculus repens, 39
Ranunculus rionii Lagger, 243
Ranunculus saniculifolius Viv., 240
Ranunculus trichophyllus Chaix, 49, 231, 242, 243, 300, 302
Ranunculus trichophyllus subsp. **eradicatus** (Laest.) C.D.K. Cook, 243
Ranunculus trichophyllus subsp. *rionii* (Lagger) Jav., 243
Ranunculus trichophyllus Chaix subsp. **trichophyllus**, 243
Ranunculus tripartitus DC., 49, 231, 244, 245
Ranunculus triphyllus sensu Freyn, 235, 239
Regnellidium, 68
Rhynchospora, 26
Rhynchospora alba, 26
Rhynchospora fusca, 26
Rhynchospora modesti-lucennoi, 26
Riccia fluitans, 44, 45
Riciocarpos natans, 44, 45
Riella, 43, 45
Riella affinis, 43, 45
Riella cossoniana, 43, 45
Riella helicophylla, 33, 43, 45, 272
Riella notarisii, 43, 45
Rorippa, 40
Rorippa amphibia, 40
Rorippa islandica, 40
Rorippa microphylla, 40
Rorippa nasturtium-aquaticum, 19, 30, 40
Rorippa palustris, 40
Rorippa sylvestris, 40
Rorippa valdes-bermejoi, 40
Rumex, 40
Rumex crispus, 40
Rumex dentatus, 40
Rumex palustris, 40
Ruppia L., 49, 246
Ruppia aragonensis Loscos & J. Pardo, 248
Ruppia brachypus J. Gay, 252
Ruppia cirrhosa (Petagna) Grande, 49, 247, 249, 271
Ruppia drepanensis Tineo ex Guss., 33, 49, 247, 248, 249, 250, 272, 290, 302
Ruppia maritima L., 49, 246, 250, 251, 252, 253, 272, 300, 302
Ruppia maritima f. **brevirostris** C. Agardh, 252
Ruppia maritima subsp. *drepanensis* (Tineo ex Guss.) Maire & Weiller, 248
Ruppia maritima subsp. *spiralis* (L. ex Dumort.) Ascherson & Graebner, 247
Ruppia rostellata W.D.J. Koch ex Rchb., 251
Ruppia spiralis L. ex Dumort., 247
RUPPIACEAE, 47, 53, 246
Sagittaria, 26, 80
Sagittaria calycina, 26
Sagittaria latifolia, 26
Sagittaria sagittifolia, 26
Salicornia, 40
Salicornia dolichostachya, 40
Salicornia emerici, 40
Salicornia europea, 33, 40
Salvinia Ség., 48, 76, 289
Salvinia natans (L.) All., 48, 76, 77, 288, 299
SALVINIACEAE, 47, 51, 76
Sarcocornia, 40
Sarcocornia fruticosa, 40
Sarcocornia perennis, 40
Schoenoplectus, 18, 26
Schoenoplectus corymbosus, 26
Schoenoplectus erectus, 26
Schoenoplectus lacustris, 26, 31, 35
Schoenoplectus litoralis, 21, 26, 172
Schoenoplectus mucronatus, 26
Schoenoplectus pungens, 26
Schoenoplectus supinus, 26
Schoenoplectus triquetet, 26
Scirpus, 26
Scirpus fluitans L., 111
Scirpus litoralis, 172
Scirpus sylvaticus, 26
Scorzonera parviflora, 271
Scrophularia, 40
Scrophularia auriculata, 40
Scrophularia laxiflora, 40
Scrophularia lyrata, 40
SCROPHULARIACEAE, 47, 52, 254

- Serpicula verticillata* L. fil., 133
Silaum, 40
Silaum silaus, 40
Sison inundatum L., 264
Sison verticillato-inundatum Thore, 266
Sium, 40
Sium latifolium, 40
SPARGANIACEAE, 47, 53, 54, **256**
Sparganium L., 18, 26, 50, **256**
Sparganium affine Schnizl., 257
Sparganium angustifolium Michx., 36, 50, 256, 257, 258, 300
Sparganium emersum, 26, 256
Sparganium erectum, 22, 26, 29, 256
Sparganium erectum subsp. *erectum*, 23
Sparganium erectum subsp. *neglectum*, 23
Sparganium minimum (L.) Fr., 257, 259
Sparganium minimum Wallr., 259
Sparganium natans L., 50, 256, 257, **259**, 260, 300, 302
Sparganium natans var. *minimum* L., 259
Spartina, 40
Spartina densiflora, 40
Spartina maritima, 40
Sphagnum denticulatum, 45
Sphagnum, 45
Spirodela Schleid., 50, 142, **150**
Spirodela intermedia W. Koch, 150
Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid., 50, **150**, 151
Spirodela punctata (G. Mey.) C.H. Thoms., 50, 150, **151**, 152
Spirodela sichuanensis M.G. Liu & K.M. Xie, 150
Spirogyra, 41, 42
Stratiotes aloides L., **124**, 125, 126
Stylites, 59
Subularia L., 50, **109**
Subularia aquatica L., 50, **109**, 110, 300
Subularia monticola A. Br. ex Schweinf., 109
Thelypteris, 40
Thelypteris palustris, 40
Thorella verticillato-inundata (Thore) Briq., 266
Tolypella glomerata, 31
Tolypella hispanica, 33, 272
Tolypella salina, 33, 272
Trapa L., 50, **261**
Trapa natans L., 50, **261**, 262, 302
TRAPACEAE, 47, 51, **261**
Trichoporum, 26
Trichoporum cespitosum, 26
Triglochin, 26
Triglochin barrelieri, 26
Triglochin laxiflora, 26
Triglochin maritima, 26
Triglochin palustris, 26
Triglochin striata, 26
Typha, 18, 26
Typha angustifolia, 20, 26
Typha domingensis, 20, 26, 29, 32, 35
Typha latifolia, 20, 26, 32, 35
UMBELLIFERAE, 47, 52, **263**
Utricularia L., 50, **154**, 155
Utricularia australis R. Br., 50, **156**, 157, 158, 163, 300, 302
Utricularia exoleta R. Br., 159
Utricularia gibba L., 50, 156, **159**, 160, 298, 300, 302
Utricularia gibba subsp. *exoleta* (R. Br.) P. Taylor, 159
Utricularia minor L., 50, 156, **161**, 162, 300, 302
Utricularia neglecta Lehm., 156
Utricularia vulgaris L., 50, 156, 160, **163**, 300
Vallisneria L., 50, 126, **138**, 140
Vallisneria spiralis L., 50, **139**, 141
Vallisneria verticillata (L. fil.) Roxb., 133
Veronica, 26, 40
Veronica anagallis-aquatica, 26
Veronica anagalloides, 40
Veronica becabunga, 26
Veronica catenata, 40
Veronica nevadensis, 40
Veronica scutellata, 40
Wolffia Horkel ex Schleid., 50, 142, **152**
Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm., 50, 151, **152**, 153, 227, 300, 302
Wolffia michelii Schleid., 152
Wolffiella, 142
Zannichellia L., 50, 270, **275**
Zannichellia contorta (Desf.) Cham. & Schtdl., 29, 50, **276**, 277, 278, 300, 302
Zannichellia dentata Willd., 280
Zannichellia macrostemon J. Gay ex Willk., 282
Zannichellia obtusifolia Talavera, García-Mur. & H. Smit, 50, 276, **278**, 279, 280, 290
Zannichellia palustris L., 50, 275, 276, 279, **280**, 281
Zannichellia pedunculata Rchb., 50, 276, 277, **281**
Zannichellia peltata Bertol., 50, 276, 277, **282**, 300
ZANNICHELLIACEAE, 47, 52, 53, **270**
Zostera L., 50, **283**
Zostera marina L., 50, 283, **284**, 285, 286, 300, 302
Zostera minor (Cavolini) Rchb., 286
Zostera nana Roth, 286
Zostera nodosa Ucria, 274
Zostera noltii Hornem., 50, 283, 284, 285, **286**, 300, 302
Zostera oceanica L., 196
ZOSTERACEAE, 47, 53, **283**

