

habitantes del agua



macrófitos

nº 2

Hábitat - Aguas corrientes



Aguas Permanentes
Curso Alto



Aguas Permanentes
Cursos Bajo y Medio



Aguas Estacionales

Hábitat - Aguas quietas



Lagunas de Alta Montaña



Lagunas Permanentes



Lagunas Estacionales sobre
Sustratos Poco Solubles



Lagunas Estacionales
Salinas



Humedales Turbosos



Marismas No Mareales

CLAVE para los íconos

Tipo biológico



Flotantes



Sumergidas-Flotantes



Sumergidas

Carácter indicador



Con Carácter Indicador



Sin Carácter Indicador

Conservación



Datos Insuficientes
(Data Deficient)



Casi Amenazada
(Near Threatened)



Vulnerable
(Vulnerable)



En Peligro
(Endangered)



En Peligro Crítico
(Critically Endangered)



Extinta
(Extinct)

Especies exóticas



Especie Exótica



macrófitos



habitantes del agua
macrófitos

Autores

Pablo García Murillo
Rocío Fernández Zamudio
Santos Cirujano Bracamonte

Dibujos descriptivos

Marta Chirino Argenta

Habitantes del agua. Macrófitos.

Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Consejera de Medio Ambiente José Juan Díaz Trillo

Viceconsejero de Medio Ambiente Juan Jesús Jiménez Martín

Director Gerente de la Agencia Andaluza del Agua Juan Paniagua Díaz

Directora General de Planificación y Participación Isabel Comas Rengifo

Dirección Facultativa José M^a Fernández-Palacios Carmona

Coordinación Editorial Margarita Martínez Acevedo, Sacramento Usero Piernas

Autores Pablo García Murillo, Rocío Fernández Zamudio y Santos Cirujano Bracamonte

Dibujos descriptivos Marta Chirino Argenta

© de texto, dibujos y fotografías los autores correspondientes

Diseño gráfico, diseño editorial e ilustraciones no descriptivas monto cultura (www.monto.es)
Juan Mejías (www.cucurucundu.com)

© de la presente edición 2009, Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita del titular del copyright bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidas las reprográficas y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella, mediante alquiler o préstamo público,

ISBN

Depósito Legal

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a todas las personas y organismos que han colaborado en la realización de este trabajo.

Marta Chirino nos dio la posibilidad de que sus maravillosos dibujos enriqueciesen el libro. Salvador Talavera, Isidro Román, Iván Gómez-Mestre, Carmen Díaz Paniagua, Judy Drexler de U.S. Geological Survey y Antonio Castillo cedieron generosamente sus fotos para completar las ilustraciones del Manual.



Índice

Capítulo 1. Presentación y justificación	13
Capítulo 2. Cómo usar esta guía	19
Capítulo 3. Tipología de hábitats acuáticos de Andalucía	25
Capítulo 4. Concepto de planta acuática y tipos biológicos	35
Capítulo 5. Biología	43
Capítulo 6. Las plantas acuáticas como bioindicadores	51
Capítulo 7. Beneficios y problemas asociados a las plantas acuáticas	57
Capítulo 8. Esquema sistemático y clave de géneros	63
Capítulo 9. Descripción de especies	73
Apéndices	243
Anexo. Métodos de conservación	245
Glosario de términos	251
Índice de especies	263
Más información	267



1. Presentación y justificación

Las plantas acuáticas, también denominadas macrófitos acuáticos o hidrófitos, no son organismos especialmente atractivos porque, en general, carecen de flores llamativas, son poco vistosos, no sirven de alimento, y se encuentran en un medio cuyas condiciones dificultan su observación y estudio. Tampoco, hasta el momento, han causado graves trastornos a las actividades humanas, como ocurre en otras partes del mundo (sudeste de USA, Indonesia, desembocadura del Nilo, África Ecuatorial), donde el crecimiento descontrolado de algunas especies provoca cada año pérdidas millonarias en las economías de esos países. Por estas razones las plantas acuáticas constituyen un grupo vegetal poco conocido en Andalucía.

Sin embargo, en los ecosistemas acuáticos autóctonos estos organismos juegan un papel clave, de tal forma que, sin las plantas acuáticas, la naturaleza de los ecosistemas cambiaría totalmente y se haría más uniforme, incapaz de mantener las comunidades de peces,



Botánicos estudiando las plantas acuáticas.

artrópodos y otros animales que en ellos se encuentran, y perdería la estructura que estamos acostumbrados a reconocer en las lagunas y humedales andaluces.

Debido a que las plantas acuáticas son muy sensibles a los cambios que se producen en los medios en los que viven (salinidad, pH, temperatura, turbiedad, nutrientes, etc.) se las puede utilizar como bioindicadores para un primer y rápido diagnóstico de la calidad ambiental o

del estado de salud de los ecosistemas acuáticos. La presencia de determinadas especies, y su abundancia, o la ausencia de otras que esperábamos encontrar, nos informan con una precisión considerable de cómo se encuentran los hábitats y constituyen el punto de partida para desarrollar análisis posteriores, más complejos, que identificarán con exactitud los problemas concretos que se dan en los ecosistemas. De tal manera que, administraciones de diversos países (USA, Japón, Canadá, Australia) utilizan protocolos basados en las propiedades bioindicadoras de estos organismos para seguir los procesos ecológicos que ocurren en los ecosistemas acuáticos. En Europa, la **Directiva Marco** (Directiva 2000/60/CE) que establece un marco comunitario de actuación para proteger los sistemas acuáticos europeos, contempla la composición específica de comunidades de macrófitos acuáticos y su abundancia, como indicadores necesarios para evaluar el estado ecológico de las aguas continentales europeas. Países como Gran Bretaña, Alemania o Francia (recientemente también Portugal) disponen de índices que permiten utilizar los macrófitos en este sentido. En España, Cirujano y colaboradores diseñaron en el 2005 un método basado en los macrófitos acuáticos para establecer el Estado Ecológico de los humedales según la **Directiva Marco del Agua**.

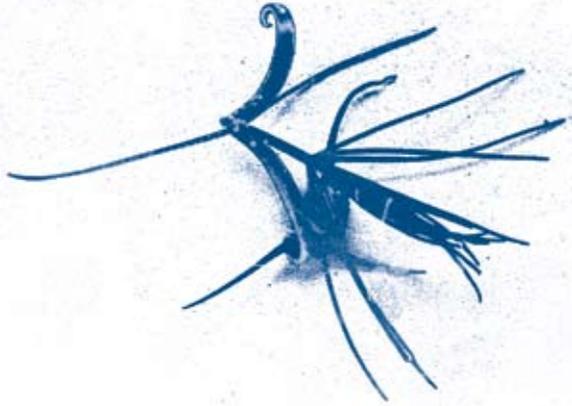
Por otra parte, debido a las modificaciones que han experimentado los medios acuáticos durante el siglo XX, y como consecuencia de las actividades humanas, están apareciendo en nuestro territorio señales inquietantes que nos advierten de la magnitud e intensidad de las alteraciones que sufren estos hábitats. Los botánicos apreciamos fundamentalmente dos tipos de señales. Por un lado, algunas plantas incluidas en listas rojas o en listas de especies protegidas se están extinguiendo en los lugares donde vivían, e incluso eran abundantes no hace

mucho tiempo. Por otro, plantas propias de otros continentes, exóticas en el nuestro, calificadas en ocasiones como invasoras por los expertos debido a su crecimiento descontrolado y las alteraciones que producen en los ecosistemas que colonizan, están creciendo en distintos puntos del territorio andaluz, en lugares donde eran desconocidas. La correcta identificación de las especies es el primer paso en las tareas de control y gestión para el buen funcionamiento y conservación de los medios acuáticos.

Estos motivos nos han llevado a elaborar este manual que se dirige, sobre todo, a técnicos relacionados con tareas medioambientales, agentes ambientales, guardería de las Confederaciones Hidrográficas, agentes del SEPRONA, profesores, aficionados a la botánica, etc., que no siendo expertos en este grupo de plantas, tienen un contacto frecuente con ellas y suelen encontrar dificultades para reconocerlas. La intención de los autores es que este manual sirva para conocer los rasgos más importantes de las plantas acuáticas que se encuentran en el territorio andaluz, las potenciales invasoras, su valor botánico, estatus de conservación y función ecológica, para que de esta manera puedan utilizar la información que nos ofrecen y al mismo tiempo se complete el conocimiento que sobre estos vegetales se tiene en la actualidad en Andalucía.



Laguna de Zahillo, Doñana (Huelva).



2. Cómo usar esta guía

El objetivo esencial de este manual es mostrar las plantas acuáticas más frecuentes, problemáticas e interesantes de Andalucía. El manual, como se dijo en la introducción, va dirigido a personas que no son especialistas en taxonomía botánica. Por este motivo, se ha optado por realizar una guía fundamentalmente visual que permita a los usuarios identificar las especies más comunes, singulares o problemáticas a partir de fotos o dibujos. No obstante, se incluye una clave con la que se pueden separar los géneros y especies más habituales en el territorio andaluz.

Debido a la gran complejidad que tienen algunos géneros (*Ranunculus*, *Callitriche*, *Potamogeton*, *Zannichellia* o *Lemna*), se escogió tratar sólo los biotipos morfológicos de los distintos géneros, refiriéndolos a una especie concreta. En el texto correspondiente a cada especie se ofrecen detalles de las otras especies presentes en Andalucía con las que puede confundirse, y de sus características más importantes, para poder separarlas adecuadamente.

La información de cada planta se muestra en una ficha acompañada de la correspondiente ilustración. El texto de cada ficha incluye los siguientes campos:

Nombre científico	El nombre correcto de acuerdo a las principales obras botánicas de referencia.
Género	El género al que pertenece la especie.
Familia	La familia botánica a la que pertenece el género.
División	El gran grupo vegetal donde queda incluida la familia.
Nombre común	Se incluye el nombre común de la especie considerada, si lo tuviese.
Texto principal	En él se señalan los principales caracteres y rasgos de la especie considerada, que se utilizan como elementos identificativos para su reconocimiento en el campo. También se indica el número de especies, en el caso de que el género esté representado por varias especies en Andalucía, y se incluye información sobre los hábitats y enclaves en los que viven.
Caracteres diagnósticos	Se indican, en relación a los distintos órganos (hojas, flores y frutos), los caracteres que permiten diferenciar la especie de las otras consideradas.
Hábitat	Se aportan datos sobre las características principales de los ecosistemas donde vive cada especie. También se menciona si puede utilizarse como <u>bioindicadora</u> . Por último, se indican algunas localidades clásicas en Andalucía, con objeto de que el usuario de esta guía conozca un lugar donde, con certeza, puede encontrar cada planta.

Distribución mundial, ibérica y andaluza	Se señala la distribución mundial y la distribución de la especie en la Península Ibérica. Se acompaña de un mapa donde se representan las localidades de la Comunidad Andaluza, bien mediante puntos para aquellas especies que tienen localizaciones concretas o bien mediante manchas para aquellas especies de distribución más amplia. Se marcan en rojo las localidades dudosas donde existe la posibilidad de que la población haya desaparecido.
Conservación e interés botánico	Se incluye información que se refiere a los distintos grados de amenaza que sufre la especie. Ésta proviene de las principales listas de plantas amenazadas existentes a nivel nacional y autonómico (ver apartado bibliografía), basadas en las categorías definidas según la <u>IUCN</u> : Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) o No evaluada (NE).
Carácter invasor	Se incluyen en este apartado datos sobre la biología de las especies que no son propias – <u>autóctonas</u> – del territorio andaluz, y que además tienen carácter <u>invasor</u> manifiesto, es decir, que mediante su crecimiento y propagación transforman los ecosistemas donde han llegado, eliminando las otras plantas acuáticas propias del territorio.
Iconos	Mediante pequeños iconos se señala el tipo biológico al que se adscribe la especie, el tipo de hábitat, el carácter indicador, si es que lo hubiese, y el grado de amenaza en relación con las categorías de la <u>IUCN</u> .

86 Habitantes del agua. **Macrófitos**

BRICOPHYTA - BICUCULATA - BICUCULATA - Ricciolepis natans (L.) Corda



Habitat
Pequeña leguminosa flotante, con tallos característicos en forma de Y, natante en aguas permanentes y quejas, las habituales con frecuencia entre la vegetación palustre que vive en las orillas de los lagunas.

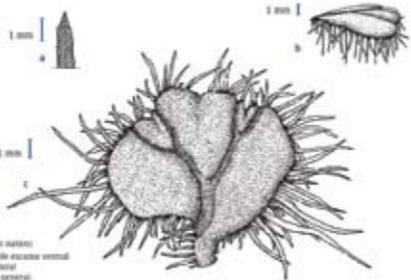
Caracteres diagnósticos
Tallo. Lamina de 3-11 mm, abultada distalmente. De color verde oscuro en la cara superior; presenta la cara inferior cubierta por multitud de escamas seríceas a raíz de color negro.

Órganos reproductores. Los macrósporas laterales y los micrósporas (spermatos) flotantes en la superficie de la cara superior del tallo.

Hábitat
Planta propia de aguas embebidas de carácter estival y subterráneas.

Distribución
Submediterránea, más abundante en los ríos y el arco. En la Península Ibérica es una planta muy rara, y sólo se conoce algunas localidades de Andalucía y Levante: LACADAR 1991: Huelva, Alentejo, Dafnate, Laguna del Superón.

87 Descripción de especies - Ricciolepis natans



Ricciolepis natans:
a) detalle de escama ventral
b) vena lateral
c) aspecto general.

88 Habitantes del agua. **Macrófitos**

Conservación e interés
Incluido en la Lista Roja de las bricofitas de la Península Ibérica (Simpso et al., 2006) con la categoría VU (Vulnerable). En principio los caracteres ecológicos no justifican la escasez de localidades y la distribución conocida son fragmentada que aparece en la Península. La denominación y alteración de los hábitats donde vive parece ser la razón de su escasa presencia.
Ricciolepis natans tiene un aspecto indeterminado, aunque es difícil de localizar debido a su pequeño tamaño y a que se encuentra entre los tallos emergentes de la vegetación palustre.



89 Descripción de especies - Ricciolepis natans



Este manual incluye también varias especies de plantas invasoras que no han sido observadas en Andalucía. La razón de su inclusión es facilitar las tareas de control de especies exóticas, ya que es posible que en un futuro estas especies puedan aparecer en las aguas de este territorio.

La guía incluye diferentes apartados en los que se tratan diversos temas relacionados con la flora, la vegetación acuática y su ecología, como son: la descripción de los distintos tipos de hábitats acuáticos que se dan en Andalucía y los factores que determinan la presencia de las plantas acuáticas y sus formaciones; el concepto de planta acuática y los diferentes tipos biológicos; las adaptaciones, biología, y principales caracteres morfológicos que se utilizan para su identificación; el valor de estas plantas como bioindicadores ambientales; y los beneficios o problemas que causan las plantas acuáticas.

Se completa la guía con un apartado en el que se incluye un esquema sistemático y una clave de géneros; un glosario o pequeño diccionario de los términos botánicos incluidos en esta guía; un anexo en el que se explica como deben conservarse las muestras de plantas acuáticas para su posterior estudio e identificación, tal y como hacen los botánicos especialistas en estos grupos; un índice de las especies incluidas y su posición sistemática para facilitar la localización de cualquiera de ellas; y un apartado final con bibliografía citada en el texto y direcciones de interés.



3.

Tipología de hábitats acuáticos de Andalucía

En Andalucía existen muchos tipos diferentes de ambientes en los que viven los macrófitos acuáticos. Esto permite que se de una amplia combinación de los factores que controlan su presencia y, en consecuencia, la existencia de numerosos y diferentes hábitats para este grupo de plantas. Por esta razón la flora acuática andaluza posee una riqueza en especies muy superior a la de otros territorios europeos que se encuentran en latitudes semejantes.

A continuación, y con la intención de organizar esta heterogeneidad de hábitats en función de los factores más importantes que seleccionan o limitan la distribución de los macrófitos acuáticos, clasificamos estos hábitats, de forma muy general, de la siguiente forma:

Sistemas lóticos (aguas corrientes)

Aguas Permanentes



Curso Alto.

Caracterizado por aguas limpias, oxigenadas y con fuerte corriente.



Cursos Bajo y Medio.

Caracterizados por aguas turbias, poco oxigenadas, eútrofas y con débil corriente.

Aguas Estacionales



Aguas Estacionales.

Sistemas lénticos (aguas quietas)

Lagunas de Alta Montaña.

Aguas limpias, con pocas sales y nutrientes, oligótrofas, con la superficie helada durante una parte el año.



Lagunas Permanentes.

Aguas generalmente mesosalinas y eútrofas o mesótrofas.



Lagunas Estacionales sobre Sustratos Poco Solubles.

Aguas hiposalinas, oligótrofas o mesótrofas. Poco profundas, con fondo plano.



Lagunas Estacionales Salinas.

Aguas salinas o hipersalinas, mesótrofas. Poco profundas, con fondo plano.



Humedales Turbosos.

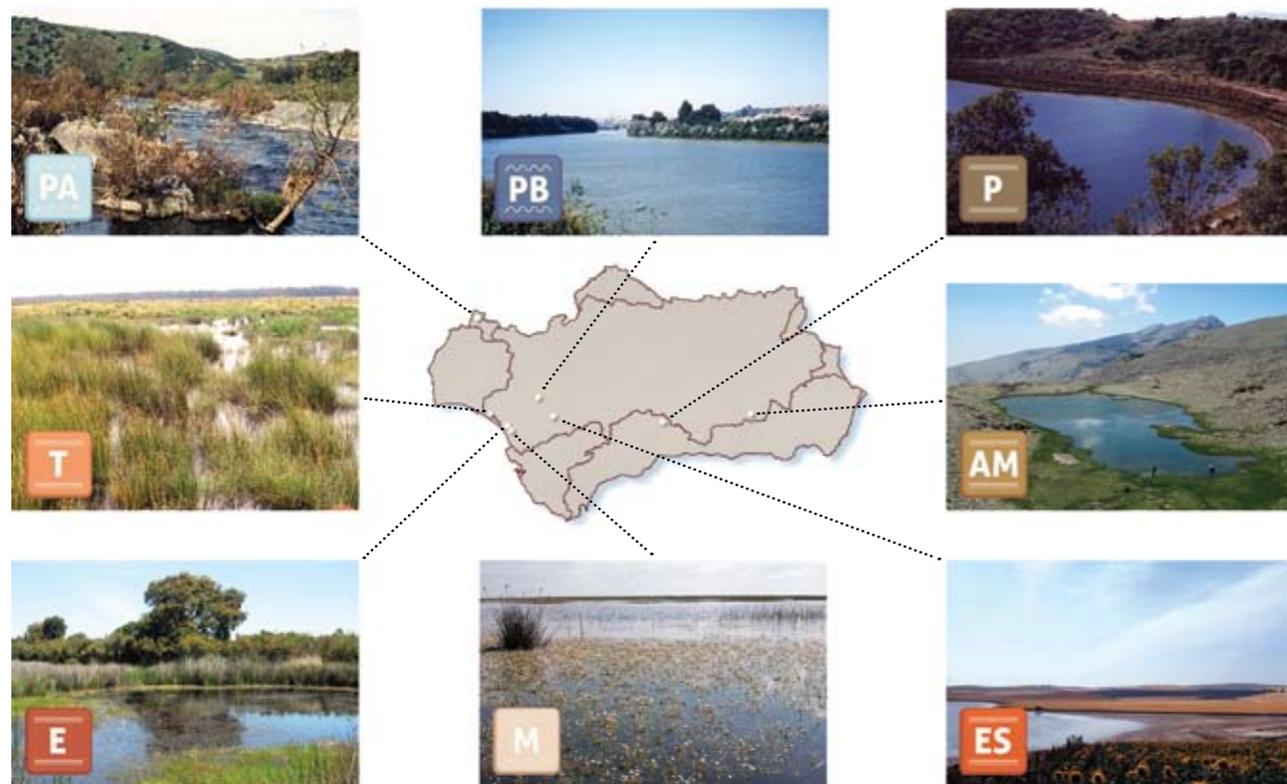
Aguas hiposalinas, dístrofas.



Marismas No Mareales.

Aguas salinas, mesótrofas o eútrofas.





Ejemplos de tipologías de hábitats andaluces (en el sentido de las agujas del reloj):

- PA** Río Murtiga a su paso por Encinasola (Huelva).
- PB** Río Guadalquivir a su paso por Tablada (Sevilla).
- P** Laguna Grande, Archidona (Málaga).
- AM** Laguna de Juntillas, Sierra Nevada (Granada).
- ES** Laguna del Zarracatín, Utrera (Sevilla).
- M** Marisma de Doñana (Huelva).
- E** Laguna del Hilillo Rosado, Doñana (Huelva).
- T** Turberas de Ribatehilos (Huelva).

Los factores que controlan el ciclo vital de los macrófitos acuáticos son diferentes a los que regulan el de las plantas terrestres. Las propiedades fisicoquímicas del agua, distintas a las del aire o el suelo, son las responsables de estas diferencias. Por esta razón la presencia de las plantas acuáticas en un determinado hábitat está regulada por:

Duración del período de inundación.

Los hidrófitos más pequeños (como *Chara* o *Riella*) necesitan un período mínimo de inundación de dos meses. En cambio, los grandes macrófitos acuáticos (*Nymphaea*) necesitan tener sus tallos sumergidos durante todo el año para producir semillas viables. La distinta duración del período de inundación de un humedal o el tiempo que circula el agua en un río es un factor clave para determinar la presencia de un hidrófito en un lugar determinado.



Laguna seca. Ojos en laguna de Santa Olalla, Doñana (Huelva).



Laguna llena. Laguna de Medina, Cádiz.



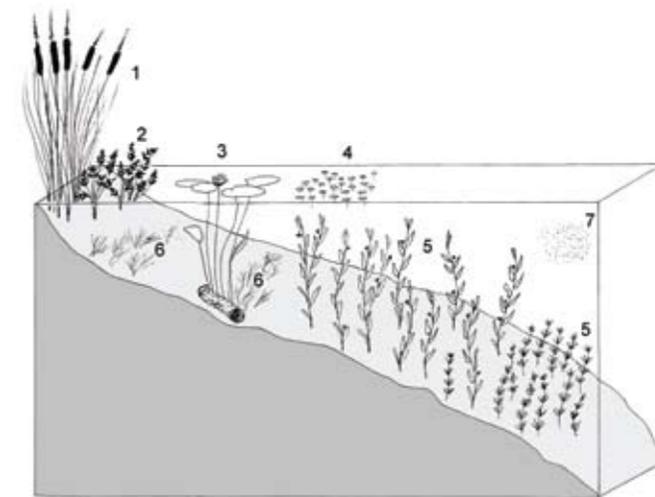
Aguas turbias. Río Odiel (Huelva).



Aguas claras. *Potamogeton lucens* en el Corral de Félix, Doñana (Huelva).

Turbidez del agua e intensidad de la radiación luminosa.

Los macrófitos acuáticos, como organismos fotosintéticos, necesitan que el agua esté transparente para que la luz llegue hasta sus cloroplastos. Por otra parte, la intensidad de la radiación luminosa se reduce a medida que se incrementa la profundidad, hecho que da lugar a la zonación, un proceso característico que explica la forma de distribuirse los macrófitos acuáticos en lagos, lagunas, ríos y estanques que tienen una cierta profundidad.



Esquema de zonación de una laguna y situación de los diferentes tipos biológicos de plantas acuáticas que pueden encontrarse.

1. Helófitos o plantas palustres
2. Higrófitos
3. Macrófitos enraizados-flotantes
4. Macrófitos flotantes
5. Macrófitos sumergidos
6. Algas filamentosas
7. Fitoplancton

Salinidad y concentración de los iones disueltos en el agua.

Debido a que la mayoría de estas plantas toman los nutrientes y los elementos necesarios para su desarrollo a través de la epidermis de las hojas, como consecuencia del proceso de adaptación al medio acuático, la concentración de los iones mayoritarios que se encuentran en el agua tiene una gran influencia en su metabolismo.

Además de los factores indicados, existen otros que influyen, en menor medida o a diferente escala, en la presencia y distribución de las plantas acuáticas: naturaleza del sustrato, temperatura del agua, movimiento del agua, contenido en nutrientes, profundidad, etc.



4.

Concepto de planta acuática y tipos biológicos

El término “planta acuática” es un poco ambiguo. Según el texto que consultemos, podremos leer que hace referencia a plantas que desarrollan su ciclo biológico en el medio acuático, pero también se refiere, con frecuencia, a plantas que ocasionalmente pasan su vida en el agua. Igualmente, podremos comprobar que un número importante de autores restringe esta categoría a plantas vasculares, mientras que otros la hacen extensiva a varios géneros de algas y briófitos. Los nombres vulgares también participan de esta ambigüedad. El término más usado para este tipo de plantas es “ova” ó “porreo” en las marismas del Guadalquivir, ambos designan las plantas que viven dentro del agua, no en las orillas, e incluyen: plantas vasculares y briófitos que se encuentran viviendo en el agua, más todo tipo de algas macroscópicas de un cierto tamaño, incluidas algas filamentosas o colonias de cianobacterias.

*Ranunculus peltatus.**Myriophyllum spicatum.**Lemna minor.*

Los botánicos han inventado diversos términos para definir las plantas acuáticas y evitar estas imprecisiones. Los más utilizados son los siguientes:

Hidrófitos o macrófitos acuáticos

Son aquellas plantas que tienen todas sus estructuras vegetativas (hojas, tallos y raíz) sumergidas o flotantes. Se incluyen en este grupo las plantas vasculares, algunos géneros de briófitos y las algas carófitas. Son las plantas acuáticas en sentido estricto y los organismos sobre los que trata este manual.

Ejemplos de macrófitos acuáticos son: la manzanilla de agua (*Ranunculus peltatus*), el miriofilo (*Myriophyllum spicatum*) o la lenteja de agua (*Lemna minor*).

*Panicum repens.**Illecebrum verticillatum.*

Higrófitos

En este grupo se incluyen un buen número de plantas que necesitan de un suelo húmedo o inundado temporalmente y otras, de carácter más terrestre, que por el contrario soportan sin problemas un cierto período de encharcamiento. También se incluyen en este grupo aquellas que tienen la mayor parte de sus tallos, hojas y flores fuera del agua, aunque la parte inferior de los tallos y hojas se encuentre bajo el agua.

Ejemplos de este tipo de plantas son la gramínea *Panicum repens* o la cariofilacea *Illecebrum verticillatum*. Las eneas o espadañas (*Typha spp.*) y el bayunco (*Schoenoplectus litoralis*) se añadirían a este grupo, ya que precisan de suelos encharcados.

Desde un punto de vista funcional los organismos acuáticos fotosintéticos pertenecen al nivel trófico de los productores primarios, que abarca desde algas unicelulares y microscópicas hasta vegetales de gran tamaño. A su vez, dentro de este nivel, pueden distinguirse diversas categorías atendiendo a la relación que tienen sus componentes con el sustrato en el que viven y a su forma de crecimiento.

En los ecosistemas acuáticos de nuestro territorio podemos distinguir las siguientes categorías de productores primarios:



Fitoplancton. *Ceratium sp.*



Ricciocarpos natans sobre un tapiz de algas filamentosas.



Helófitos. *Schoenoplectus littoralis*.

Fitoplancton

Organismos microscópicos que quedan en suspensión dentro del agua. El fitoplancton está formado por organismos unicelulares en su mayoría, pertenecientes a diversos grupos de algas, como Clorofitas, Diatomeas, Dinofitas, etc. El fitoplancton compete con los otros tipos biológicos vegetales y domina en ecosistemas desestructurados o pioneros.

Algas filamentosas

Son organismos cuyas colonias se pueden ver a simple vista, pero la estructura de éstas es microscópica. Dicha estructura es muy simple y se reduce a un filamento de células, ramificadas o no. No tienen raíces y se adhieren al sustrato sobre el que crecen, o bien quedan flotando en el agua. Se multiplican con facilidad y se reproducen activamente mediante esporas. Suelen proliferar en arroyos eutrofizados y en humedales temporales al final de ciclo hidrológico. Al igual que el fitoplancton, este grupo funcional está formado por diversos grupos de algas, como Clorofitas, Cianofitas, Xantofitas, etc.

Helófitos o plantas palustres

Son vegetales que emergen de la superficie del agua, pero su parte basal y en algunos casos algunas hojas permanecen sumergidas. Se localizan en los bordes de las lagunas, charcas y zonas inundables. Suelen tener un sistema de rizomas y estolones que les permite extenderse rápidamente y colonizar amplias superficies en las zonas en las que se instalan, como ocurre con el carrizo (*Phragmites australis*), o la castañuela (*Bolboschoenus maritimus*).

Macrófitos acuáticos

Son los vegetales objeto de esta guía. Necesitan estar en el agua para poder vivir, donde permanecen enraizados al sustrato o flotando libremente.

Se distinguen tres tipos biológicos:

Macrófitos flotantes. Aquellos que no se encuentran adheridos al sustrato, como el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), o la lenteja de agua (*Lemna minor*).

Macrófitos enraizados-flotantes. Aquellos que se mantienen enraizados al sustrato y tienen hojas, que pueden ser de gran tamaño, que flotan en la superficie, como los nenúfares (*Nuphar luteum* y *Nymphaea alba*).

Macrófitos sumergidos. Aquellas especies enraizadas que tienen todas sus estructuras sumergidas dentro del agua, como las especies del género *Zannichellia*, o a lo sumo con flores o inflorescencias emergentes, como las espigas de agua (*Potamogeton lucens*).

Macrófitos flotantes.
Eichhornia crassipes.

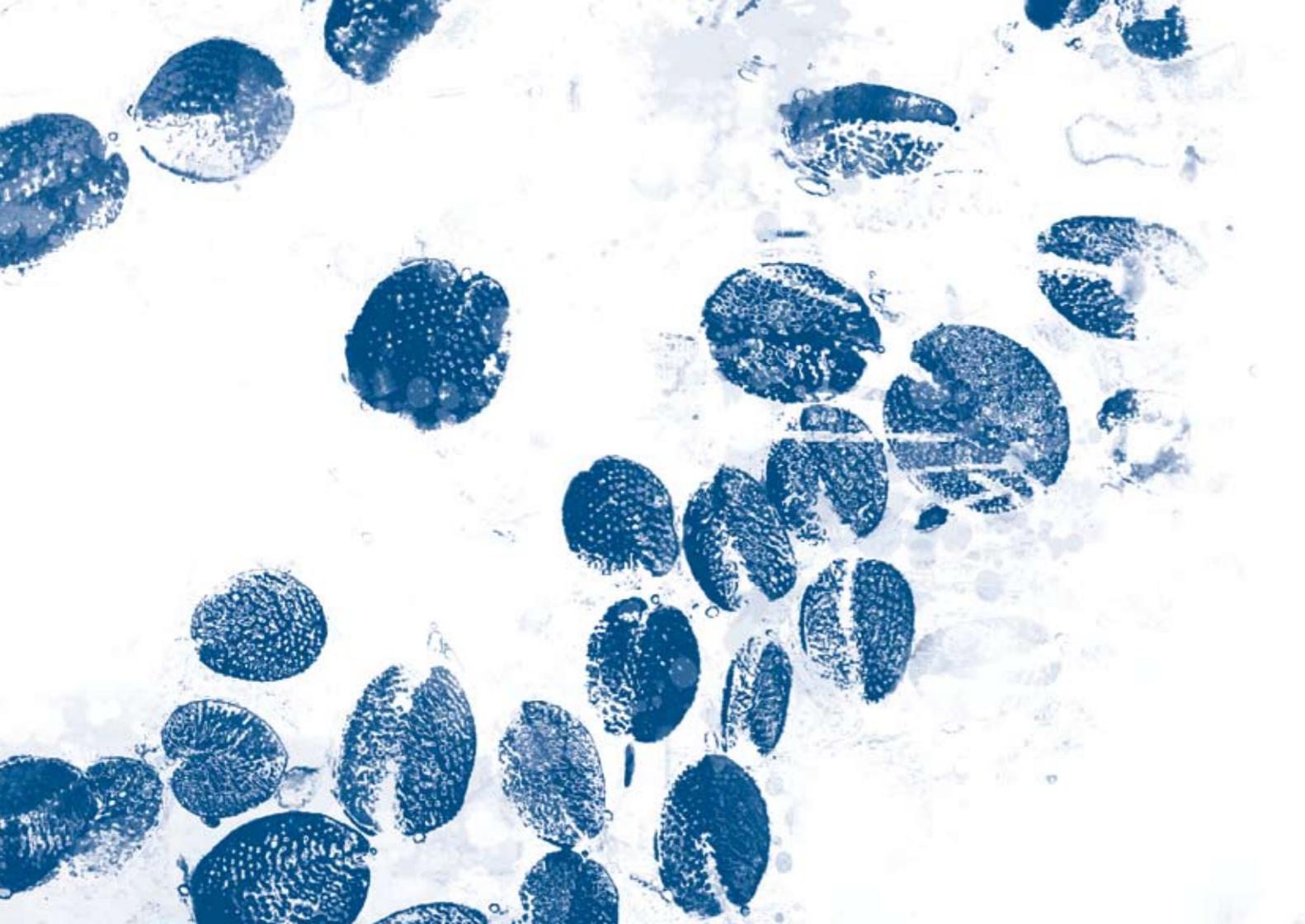


Macrófitos enraizados-flotantes.
Nymphaea alba.



Macrófitos sumergidos.
Potamogeton lucens.





5. Biología

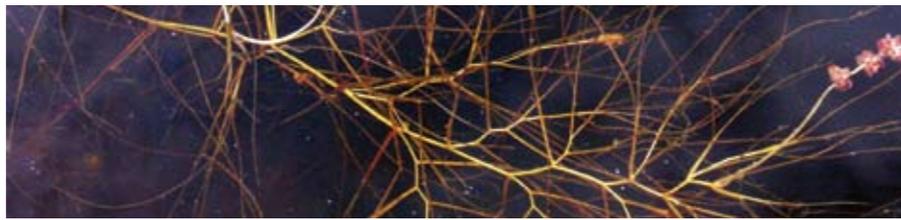
Las plantas acuáticas, debido al proceso de adaptación al medio en que viven, presentan una serie de modificaciones en su anatomía y fisiología, que las distingue de las plantas terrestres. Tales adaptaciones resultan muy evidentes en las plantas vasculares y a ellas se deben las dificultades que presentan para su identificación, ya que suponen la desaparición de estructuras o la modificación de los órganos, y llevan consigo una disminución de los caracteres taxonómicos; por esta razón, a la hora de identificar correctamente una planta acuática es preciso buscar e interpretar exactamente el órgano o la estructura que estamos analizando, que con frecuencia está muy modificado.

En términos generales y centrándonos en las plantas vasculares, que son la mayor parte de las especies de macrófitos acuáticos, las adaptaciones al medio acuático se plasman de la siguiente manera en los órganos de estos vegetales:

Hojas

Tienden a reducir la relación superficie/volumen. Por eso son frecuentes las hojas estrechamente lineares o finamente divididas.

También se pueden encontrar plantas que presentan heterofilia, es decir, dos tipos de hojas: las flotantes, semejantes a las hojas de las plantas terrestres, y las sumergidas, que suelen ser lineares o finamente divididas.



Hojas lineares de *Potamogeton pectinatus*.



Hojas finamente divididas de *Ranunculus peltatus*.



Heterofilia en *Ranunculus peltatus*.

Tallos

Son siempre herbáceos y de escasa consistencia, ya que están surcados por espacios que contienen aire y tienen muy reducidos (o no tienen) xilema y tejidos de sostén. Suelen ser radicales en los nudos. La mayor parte de las especies de plantas acuáticas presentan tallos rizomatosos.

Raíces

Con excepción de algunas especies flotantes, el sistema radical en las plantas acuáticas suele estar escasamente desarrollado. Incluso en algunos géneros como *Ceratophyllum*, *Utricularia* o *Wolffia*, se ha atrofiado, ya que han perdido su funcionalidad como órgano de absorción, que en estas plantas se realiza a través de las hojas. Asimismo la mayor parte de las especies presentan raíces adventicias.



Rizomas de *Nuphar luteum*.



Plántula sin raíces de *Ceratophyllum demersum*.



Raíces adventicias de *Callitriche stagnalis*.

Flores

Aunque hay numerosas especies que se polinizan mediante insectos y tienen flores vistosas y completas, igual que las especies terrestres, también hay muchas especies que utilizan el viento o el agua como medio de transporte del polen; en estos casos las flores son pequeñas, poco vistosas, normalmente sin pétalos o incluso sin sépalos, y su observación suele ser difícil. Este hecho es importante, ya que gran parte de los caracteres diagnósticos que utilizan las floras y manuales de identificación son caracteres florales.



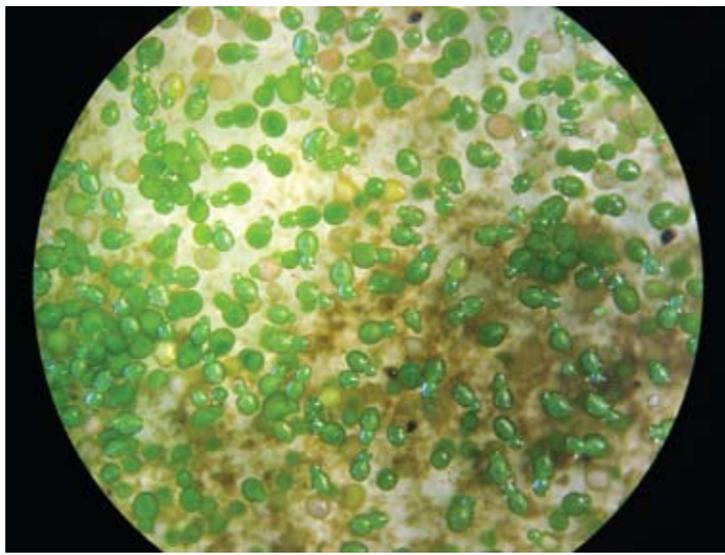
Flor de *Zanichellia obtusifolia* polinizada por el agua.



Flores de *Juncus heterophyllus* polinizadas por el viento.



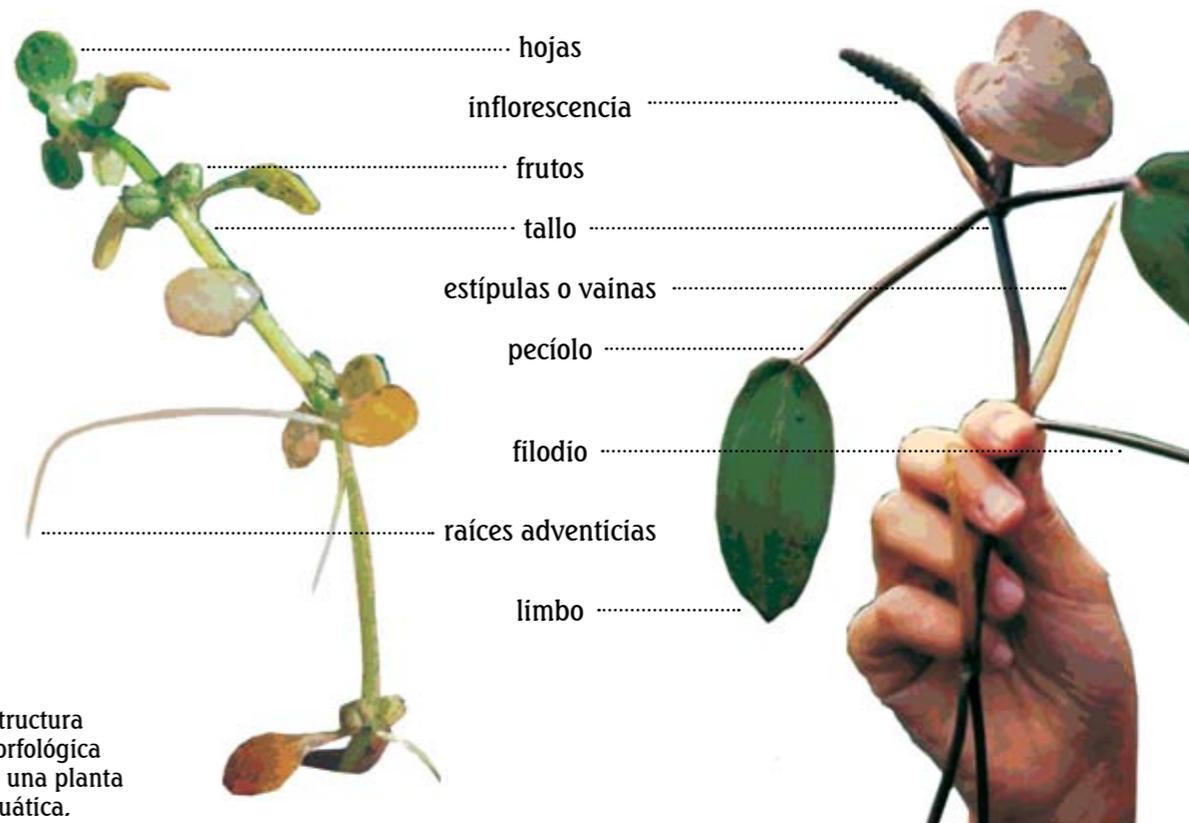
Flor de *Ranunculus peltatus* polinizada por insectos.

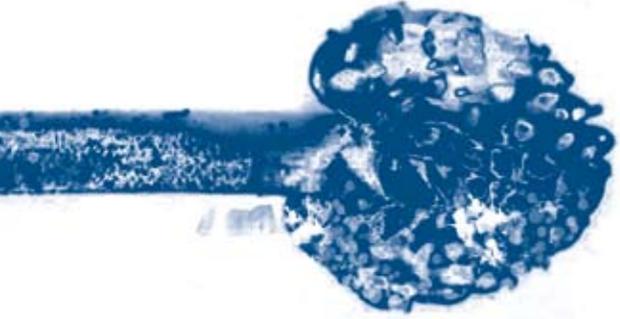


Wolffia arrhiza
se reproduce
vegetativamente.
No se conocen
ejemplares con flores
en territorio europeo.

Frutos

El principal rasgo relacionado con los frutos de las plantas acuáticas es su aparición ocasional, que ocurre en muchas especies. Estas plantas se propagan fácilmente mediante multiplicación vegetativa y prescinden de la reproducción sexual durante largos períodos de tiempo, este hecho se acentúa cuando las condiciones ambientales son fluctuantes, como ocurre en muchos humedales mediterráneos.





6. Las plantas acuáticas como bioindicadores

Los bioindicadores son organismos o grupos de organismos que se emplean para conocer las cualidades de los ecosistemas, ya que están estrechamente relacionados con unas determinadas condiciones ambientales. Su presencia y abundancia informan sobre la integridad de los ecosistemas y su estado de conservación. Su uso está cada vez más extendido en las tareas de gestión del medio ambiente, ya que proporcionan una gran cantidad de información de forma rápida y con un coste bastante bajo.

Los macrófitos acuáticos tienen unas propiedades que los hacen ser excelentes bioindicadores:

- ✓ Se pueden observar fácilmente.
 - ✓ Son organismos sedentarios.
 - ✓ Responden rápidamente a variaciones en las condiciones físico-químicas del medio.
-

- ✓ Son sensibles a la presencia de diversos contaminantes y sustancias tóxicas.
- ✓ Acumulan sustancias tóxicas en sus órganos.
- ✓ Su presencia se relaciona fácilmente con procesos ecológicos significativos.
- ✓ No requieren complicadas técnicas ni sofisticados laboratorios para identificarlos.
- ✓ Están presentes en multitud de hábitats acuáticos.

En comparación con las algas, los macrófitos vasculares tienen un tiempo de respuesta mayor a los cambios ambientales, es decir, se trata de organismos bioindicadores del medio a largo plazo. La comunidad de macrófitos vasculares de un enclave refleja las condiciones ambientales de los últimos meses o años. En este contexto, la desaparición o aparición de especies o los cambios en su abundancia relativa constituyen una información altamente significativa.

La **Directiva Marco del agua** (Directiva 2000/60/CE, en adelante DMA) requiere la identificación de los elementos de calidad biológica, parámetros y medidas que permitan establecer el estado ecológico de las aguas epicontinentales.

Uno de los elementos esenciales de la DMA para conocer el “estado ecológico” es la monitorización y evaluación de las aguas superficiales a partir de bioindicadores, en lugar de utilizar directamente los parámetros fisicoquímicos.

Como señalan Cirujano y colaboradores en su estudio del 2005, el uso de los macrófitos acuáticos como bioindicadores del estado ecológico está claramente señalado en la DMA, y pro-

cede de experiencias realizadas en Europa, en el marco de la vigilancia de la calidad de las aguas en aplicación de otras directivas europeas: **Directiva de tratamiento de aguas urbanas residuales** (91/271/EEC), **Directiva de nitratos** (91/676/EEC) y de normativas de diferentes países. En USA los macrófitos se usan como bioindicadores de forma habitual y existen procedimientos estandarizados para el muestreo y procesado de muestras según indica la *Environmental Protection Agency* o el *US Army Corp of Engineers*.

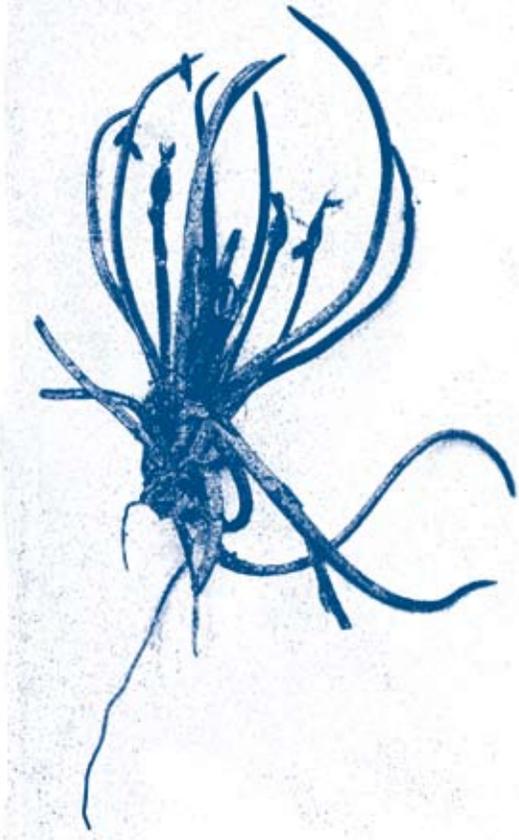
A pesar de todo lo expuesto, la información relativa a macrófitos acuáticos como bioindicadores en los ecosistemas acuáticos de nuestro territorio es muy escasa y fragmentaria. En este sentido, hemos elaborado la tabla siguiente a partir de datos propios inéditos y referencias bibliográficas (referidas a ecosistemas acuáticos españoles y de otros países del mundo), con objeto de mostrar la conveniencia de usar este tipo de bioindicadores.

Leyenda de la tabla

Indicador de calidad	<ul style="list-style-type: none"> † Aguas con buena calidad. — Aguas con mala calidad. 	Eutrofia / Hipereutrofia	Aguas con una concentración de nutrientes muy elevada. Con más de 0,1 mg de P/l.
Aguas mineralizadas	Aguas con elevada concentración de sales disueltas, presentan conductividades generalmente por encima de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	Oligotrofia	Aguas muy pobres en nutrientes. Con menos de 0,03 mg de P/l.
Aguas poco mineralizadas	Aguas pobres en sales disueltas, con conductividades menores que 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	Cloruros	Aguas en las que el ión mayoritario es el ión Cl^- .
		Carbonatos / Bicarbonatos	Aguas en las que los iones mayoritarios son CO_3^{2-} ó HCO_3^- .

Especie	Indicador de calidad	Aguas mineralizadas	Aguas poco mineralizadas	Eutrofia / Hipereutrofia	Oligotrofia	Cloruros	Carbonatos / Bicarbonatos
<i>Chara galiooides</i>	+	✓				✓	
<i>Nitella translucens</i>	+		✓		✓		
<i>Riella helicophylla</i>	+	✓				✓	
<i>Ricciocarpos natans</i>		✓		✓			
<i>Isoetes velatum</i>	+		✓		✓		
<i>Marsilea strigosa</i>	+		✓		✓		
<i>Azolla filiculoides</i>	-	✓		✓			
<i>Salvinia natans</i>	-	✓		✓			
<i>Nymphaea alba</i>		✓					
<i>Nuphar luteum</i>		✓					
<i>Ceratophyllum demersum</i>		✓		✓			
<i>Polygonum amphibium</i>		✓		✓			
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	+		✓				
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	-	✓		✓			
<i>Eryngium corniculatum</i>	+		✓		✓		
<i>Apium inundatum</i>	+		✓		✓		
<i>Carum verticillatum</i>	+		✓		✓		
<i>Callitriche truncata</i>	+	✓				✓	
<i>Littorella uniflora</i>	+		✓		✓		

Especie	Indicador de calidad	Aguas mineralizadas	Aguas poco mineralizadas	Eutrofia / Hipereutrofia	Oligotrofia	Cloruros	Carbonatos / Bicarbonatos
<i>Utricularia australis</i>	+				✓		
<i>Avellara fistulosa</i>	+		✓				
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+						✓
<i>Egeria densa</i>	-			✓			
<i>Hydrilla verticillata</i>	-	✓		✓			
<i>Potamogeton nodosus</i>		✓					
<i>Potamogeton pectinatus</i>		✓		✓		✓	✓
<i>Groenlandia densa</i>	+	✓					✓
<i>Ruppia drepanensis</i>		✓				✓	
<i>Najas marina</i>	+	✓				✓	
<i>Zannichellia obtusifolia</i>	+	✓				✓	
<i>Althenia orientalis</i>	+	✓				✓	
<i>Pistia stratiotes</i>	-	✓		✓			
<i>Lemna gibba</i>	-	✓		✓			
<i>Juncus heterophyllus</i>	+		✓		✓		
<i>Isolepis fluitans</i>	+		✓		✓		
<i>Sparganium angustifolium</i>	+		✓		✓		
<i>Eichhornia crassipes</i>	-	✓		✓			



7.

Beneficios y problemas asociados a las plantas acuáticas

Las plantas acuáticas son un componente fundamental en los ecosistemas acuáticos bien conservados de nuestro territorio. Su presencia indica un buen estado de salud del medio donde se encuentran y contribuyen de forma muy importante a mantener la integridad de lagos, lagunas, arroyos, ríos y marismas.

Más concretamente, las plantas acuáticas nos proveen de los siguientes bienes y servicios:

- ✓ Oxigenan las aguas.
 - ✓ Fijan CO₂ atmosférico.
 - ✓ Reciclan y absorben los nutrientes.
 - ✓ Regulan los efectos de la temperatura, luz y transporte de sedimentos.
-

Predación de macrófitos sumergidos (*Myriophyllum alterniflorum*) por renacuajo de *Pelobates cultripes*.



Anfibio (*Pelophylax perezii*) sobre macrófito (*Potamogeton natans*).



Aguas transparentes. Formaciones de carófitos en las lagunas temporales de Doñana (Huelva).



- ✓ Constituyen una protección contra el efecto erosivo de corrientes y flujos de agua.
- ✓ Son el soporte trófico y el alimento para los consumidores primarios de la mayor parte de los ecosistemas acuáticos naturales.
- ✓ Forman parte del hábitat de numerosas especies de invertebrados, peces, anfibios y otros animales acuáticos.
- ✓ Incrementan la heterogeneidad de los ecosistemas acuáticos donde están presentes.
- ✓ Contribuyen a mantener las aguas transparentes, disminuyendo la suspensión de partículas sólidas.

En nuestro territorio, sólo las plantas acuáticas exóticas causan problemas. Cuando los ecosistemas se desequilibran, a causa de alteraciones producidas por la actividad humana, se provocan unas condiciones que pueden resultar favorables para el asentamiento y propagación de especies exóticas. Estas especies se caracterizan por su rápido crecimiento y propagación explosiva, propiedades que tienen como consecuencia la modificación de los hábitats que colonizan. Además, las especies exóticas, inciden directamente sobre las otras especies y elementos que participan de estos hábitats, ya que su crecimiento se hace a expensas de los recursos que utilizan los otros organismos o elementos del ecosistema invadido.

Los problemas más frecuentes que ocasionan las plantas acuáticas invasoras son los siguientes:

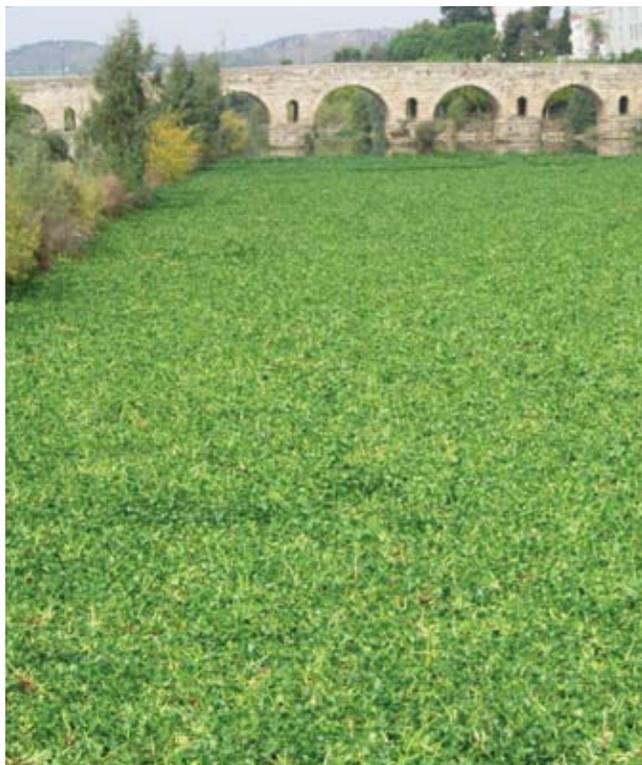
- ✓ Pérdidas en la biodiversidad.
- ✓ Alteración y modificación del hábitat original.
- ✓ Modificación de la calidad del agua.



Azolla filiculoides y *Ranunculus peltatus*.



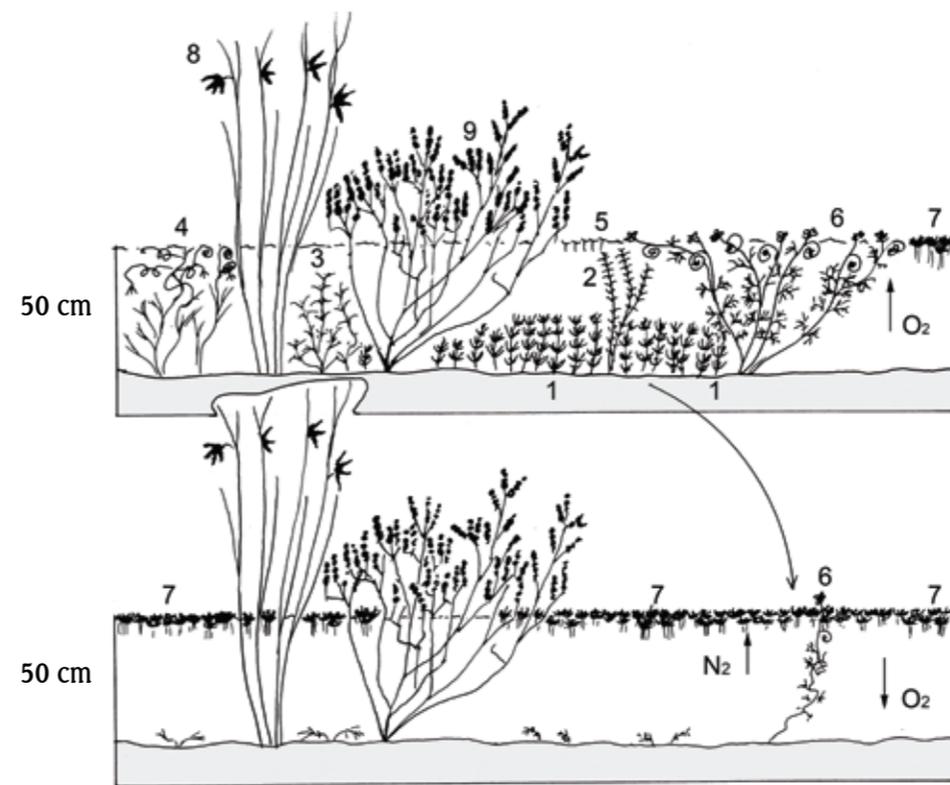
Marisma invadida por *Azolla filiculoides*.



Masa densa de *Eichhornia crassipes* invadiendo el cauce del río Guadiana a su paso por Mérida.

- ✓ Disminución de la superficie de aguas libres y bloqueo de canales de riego, bombas de agua e infraestructuras de abastecimiento.
- ✓ Alteraciones en el ciclo de nutrientes.
- ✓ Anoxia en la masa de agua.
- ✓ Impiden el paso de la luz al interior de la masa de agua.
- ✓ Albergan fases de algunos organismos tropicales patógenos.
- ✓ Reducen el valor económico de lugares donde se encuentran.

Para paliar estos efectos, cuando se detecta la presencia de alguna especie invasora es urgente tomar medidas de control, que serán más eficaces cuanto antes se apliquen. En este sentido, una pronta identificación es clave para el éxito en las tareas de control.



Efectos de la introducción de especies invasoras en ecosistemas autóctonos. El caso de *Azolla filiculoides* en la marisma de Doñana.

En las figuras se aprecia el estado del ecosistema antes y después de la colonización por *Azolla*.

Leyenda:

1. *Chara galioides*
2. *Callitriche truncata*
3. *Zannichellia obtusifolia*
4. *Ruppia drepanensis*
5. *Lemna minor*
6. *Ranunculus peltatus*
7. *Azolla filiculoides*
8. *Bolboschoenus maritimus*
9. *Arthrocnemum macrostachyum*.

8.

Esquema sistemático y clave de géneros



En la ordenación sistemática de las especies y géneros incluidos en esta guía se han seguido diferentes obras de referencia para cada una de las divisiones consideradas. Para Chlorophyta, clase Charophyceae, se ha seguido **Flora Ibérica de algas continentales. Carófitos** (2008). Para Bryophyta se ha seguido **Flora Briofítica Ibérica** (2007). Para Spermatophyta se ha seguido **Flora ibérica** (1986-2009). Para algunas especies concretas, además del nombre aceptado según la obra de referencia, se han incluido otros nombres (sinónimos) que son utilizados en otras obras de consulta habitual.

División	Clase	Orden	Familia	Género
CHLOROPHYTA	Charophyceae	Charales	Charophyceae	Chara Nitella
BRYOPHYTA	Marchantiopsida	Marchantiales Sphaerocarpaceae	Ricciaceae Riellaceae	Ricciocarpos Riella
PTERIDOPHYTA	Lycopsideae Filicopsida	Isoetales	Isoetaceae	Isoetes
		Marsiliales	Marsileaceae	Marsilea
		Salviniales	Azollaceae Salvinaceae	Azolla Salvinia
SPERMATOPHYTA	Magnoliopsida	Nymphaeales	Nymphaeaceae Ceratophyllaceae	Nymphaea Nuphar Ceratophyllum
		Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus
		Polygonales	Polygonaceae	Polygonum
		Dilleniales	Elatinaceae	Elatine
		Podostemales	Haloragaceae	Myriophyllum
		Umbellales	Umbelliferae	Apium Eryngium Carum
		Plantaginales	Plantaginaceae	Littorella
		Lamiales	Callitricaceae	Callitriche
		Scrophulariales	Lentibulariaceae	Utricularia

División	Clase	Orden	Familia	Género
Liliopsida	Liliopsida	Alismatales	Alismataceae	Sagittaria
		Hydrocharitales	Hydrocharitaceae	Hydrocharis Egeria Hydrilla
		Najadales	Potamogetonaceae	Potamogeton Groenlandia
			Ruppiceae	Ruppia
			Najadaceae	Najas
			Zannichelliaceae	Zannichellia Althenia
		Arales	Araceae	Pistia
			Lemnaceae	Lemna
		Juncuales	Juncaceae	Juncus
		Cyperales	Cyperaceae	Isolepis
		Typhales	Sparganiaceae	Sparganium
		Commelinales	Pontederiaceae	Eichhornia



Chlorophyta



Bryophyta



Pteridophyta



Spermatophyta

Clave para identificar los géneros que aparecen en este manual

(La clave está diseñada para reconocer exclusivamente las especies incluidas en este manual)



Plantas que **flotan** libremente en el agua.

> A



Plantas que están **enraizadas** en el fondo y que tienen todas sus **hojas o tallos sumergidos**.

> B



Plantas que están **enraizadas** en el fondo y que tienen al menos algunas **hojas flotantes**.

> C



- A Plantas pequeñas, de menos de 2 cm de longitud, sin hojas o con hojas reducidas a escamas. > A1
- A Plantas grandes, de más de 5 cm de longitud, con hojas bien desarrolladas. > A3

- A1 Plantas con tallitos ramificados cubiertos de diminutas hojas en forma de escamas. > *Azolla filiculoides*
- A1 Plantas sin hojas ni tallos ramificados. > A2
- A2 Plantas con tallos flotantes redondeados, a veces agrupados en 2 o 3 lóbulos; con algunas raíces largas y finas o sin ellas. > *Lemna gibba*
- A2 Plantas con tallos (**talos**) flotantes más o menos triangulares, con un surco en forma de Y en la parte central y numerosas "raicillas" cortas y oscuras en la cara inferior. > *Ricciocarpos natans*
- A3 Tallos bien desarrollados, con numerosas hojas que salen en distintos puntos a lo largo del tallo. > A4
- A3 Tallos muy reducidos, casi inexistentes, de forma que las hojas de la planta parecen originarse de un mismo punto. > A6
- A4 Hojas elípticas, prácticamente sin pecíolos, dispuestas por parejas a lo largo de un corto tallo. Planta sin flores y con numerosas "raíces". > *Salvinia natans*
- A4 Hojas finamente **divididas** en segmentos **filiformes**. Plantas con flores y sin raíces. > A5
- A5 Hojas dispuestas de forma **verticilada**, segmentos de las hojas ramificados **dicotómicamente** y con **espinulas** en el margen y ápice. Flores verdosas, sumergidas y muy pequeñas. > *Ceratophyllum demersum*
- A5 Hojas dispuestas de forma **alterna**, segmentos de las hojas ramificados, de forma **no dicotómica** y entre los cuales se encuentran "**utrículos**". Flores amarillas emergentes muy vistosas. > *Utricularia australis*
- A6 Hojas con **limbo** plano, en forma de corazón y **pecíolo** hinchado. Flores grandes, de color azul, muy vistosas partiendo de **espigas** situadas en el centro de la planta. > *Eichhornia crassipes*
- A6 Hojas con **pecíolo** no diferenciado, carnosas, en forma de abanico, cubiertas por pelos, y de color verde claro. Flores pequeñas, **inconspicuas**, en las **axilas** de las hojas. > *Pistia stratiotes*



- B** Todas las hojas lineares > B1
B Todas las hojas finamente divididas > B7
B Hojas o talos de otras formas > B8

- B1 Plantas con esporangios en la base de las hojas, sin flores, frutos o semillas. Hojas muy largas y estrechas. > *Isoetes velatum*
- B1 Plantas con flores, frutos y semillas. > B2
- B2 Flores agrupadas en inflorescencias esféricas que emergen de la superficie del agua. Hojas muy largas y estrechamente lineares. > *Sparganium angustifolium*
- B2 Flores axilares o en inflorescencias espiciformes, no esféricas. > B3
- B3 Hojas en roseta basal, macizas. > *Littorella uniflora*
- B3 Hojas alternas u opuestas, con 2 espacios huecos, observados en sección transversal. > B4
- B4 Hojas con limbo independiente de la vaina membranosa que abraza al tallo y que parte del mismo lugar que el limbo, o sin vaina. Flores en inflorescencias axilares. > B5
- B4 Hojas con la base en forma de vaina que abraza al tallo, soldada al limbo. Flores en espigas o en inflorescencias axilares. > B6
- B5 Hojas de pequeño tamaño, de hasta 2 cm, con ápice escotado. Frutos más o menos redondeados, simétricos, menores de 2 mm. > *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis* y otras especies
- B5 Hojas mayores de 3 cm, con ápice agudo u obtusos y mucronado. Frutos alargados, picudos, asimétricos, de 1,5-3 mm. > *Zannichellia obtusifolia*

- B6 Flores hermafroditas agrupadas en espigas pedunculadas. > *Ruppia drepanensis*,
Potamogeton pectinatus
- B6 Flores unisexuales agrupadas en inflorescencias axilares. > *Althenia orientalis*
- B7 Hojas dispuestas de forma verticilada, divididas en finos segmentos capilares que parten del nervio central. > *Myriophyllum alterniflorum*,
Carum verticillatum (hojas juveniles semejantes a tallos)
- B7 Hojas dispuestas de forma alterna, con la base envainadora y el limbo dividido en segmentos filiformes profusamente ramificados. Flores de pétalos blancos muy vistosos que emergen normalmente del agua. > *Ranunculus trichophyllus*
- B8 Hojas elípticas, con ápice agudo y margen serrulado, dispuestas de forma verticilada. > B9
- B8 Hojas (o talos) de otras formas. > B10
- B9 Hojas de 7-15 mm, con pequeñas espinas sobre el nervio medio. > *Hydrilla verticillata*
- B9 Hojas de 17-30 mm, sin espinas sobre el nervio medio. > *Egeria densa*
- B10 Planta con flores, formada por tallos, hojas y raíces. Hojas opuestas o verticiladas. > B11
- B10 Planta sin flores, formada por talos. > B12
- B11 Hojas en forma de corazón, con la base abrazando en parte al tallo, margen finamente denticulado y ápice agudo. Flores pequeñas y poco vistosas, agrupadas en cortas espigas sumergidas. > *Groenlandia densa*
- B11 Hojas cubiertas de espinas, lineares, rígidas y quebradizas. Flores pequeñas y poco vistosas, dispuestas en las axilas de las hojas. > *Najas marina*
- B12 Planta formada por talos cilíndricos abundantemente ramificados, organizados en nudos, de los que parten numerosas "ramitas" (filoides) dispuestas de forma verticilada, y entrenudos. > *Chara galioides*,
Nitella translucens
- B12 Planta formada por talos laminares muy pequeños (1-3 cm) ligeramente torcidos. > *Riella helicophylla*



- C Tallos sumergidos o flotantes. > C1
 C Tallos sumergidos y emergentes fuera del agua. > C9

- C1 Hojas con limbo de forma circular. > C2
 C1 Hojas con limbo de otra forma. > C3
 C2 Hojas de gran tamaño, mayores de 15 cm. Flores grandes, que superan los 5 cm de diámetro con 5 pétalos o más. > *Nymphaea alba*,
Nuphar luteum
 C2 Hojas de tamaño medio, menores de 10 cm. Flores de menos de 5 cm de diámetro, con tres pétalos. > *Hydrocharis morsus-ranae*
 C3 Hojas con limbo formado por varios folíolos o lóbulos. > C4
 C3 Hojas con limbo elíptico u ovado. > C6
 C4 Hojas flotantes y sumergidas con limbo formado por 4 folíolos. Planta sin flores. > *Marsilea strigosa*
 C4 Hojas flotantes con limbo formado por varios lóbulos más o menos marcados. Plantas con flores visibles, emergentes. > C5
 C5 Hojas flotantes con limbo pinnatisecto, con más de 5 lóbulos que se disponen a lo largo del nervio central. Flores muy pequeñas menores de 1cm, con pétalos blancos. > *Apium inundatum*
 C5 Hojas flotantes, palmatilobadas con limbo formado por tres lóbulos dispuestos radialmente, cada uno de ellos a su vez ligeramente hendido. Hojas sumergidas finamente divididas. Flores de más de 3 cm de diámetro, con pétalos blancos y estambres amarillos. > *Ranunculus peltatus*
 (y otras especies de *Ranunculus* acuáticos)
 C6 Hojas pequeñas, menores de 2cm, anchamente obovadas o elípticas, con ápice redondeado y base atenuada en un corto pecíolo. Las flotantes dispuestas en una roseta y las sumergidas opuestas. Flores unisexuales, verdosas, diminutas, en las axilas de las hojas. > *Callitriche stagnalis* y otras especies
 C6 Hojas grandes, mayores de 10 cm > C7

- C7 Hojas en roseta, con pecíolos huecos y limbos de margen espinoso. > Formas juveniles de *Eryngium corniculatum*
 C7 Hojas no dispuestas en roseta, opuestas, subopuestas o alternas; con pecíolos macizos y margen del limbo entero o serrulado, nunca espinoso. Flores dispuestas en espigas que emergen de la superficie del agua. > C8
 C8 Hojas flotantes con limbo, pecíolo y estípulas soldadas formando un tubo en torno al tallo (ocrea). Todas semejantes. Flores con cinco tépalos de color rosado. > *Polygonum amphibium*
 C8 Hojas con limbo, pecíolo y estípulas no soldadas en un tubo, sino formado una vaina abierta. Normalmente distintas las sumergidas de las flotantes. Flores verdosas, con 4 sépalos. > *Potamogeton nodosus*
 C9 Hojas más o menos semejantes a los tallos. > C10
 C9 Hojas muy diferentes a los tallos. > C12
 C10 Hojas de sección triangular, flores sin sépalos ni pétalos y en el extremo de una pequeña espiga que sobresale de la superficie del agua. > *Isolepis fluitans*
 (*Scirpus fluitans*)
 C10 Hojas de sección circular. Flores con pétalos o sépalos agrupados en inflorescencias laxas o en capítulos. > C11
 C11 Flores pequeñas, poco vistosas, con 6 sépalos, agrupadas en inflorescencias laxas, que sobresalen en la superficie del agua. > *Juncus heterophyllus*
 C11. Flores agrupadas en vistosos capítulos de flores amarillas. > *Avellara fistulosa*
 (*Scorzonera fistulosa*)
 C12. Hojas dispuestas en roseta basal, con limbo en forma de punta de flecha y largos pecíolos. Flores amarillas muy vistosas. > *Sagittaria calycina*
 C12. Hojas verticiladas, sin pecíolos, con limbos de otra forma. Flores pequeñas e inconspicuas. > C13
 C13. Hojas finamente divididas. Flores unisexuales. > *Myriophyllum aquaticum*
 C13. Hojas enteras. Flores hermafroditas. > *Elatine alsinastrum*



9. Descripción de especies

CHLOROPHYTA - CHARACEAE

Chara galioides (D.C.)

ova



Hábitat

ES

M

Los carófitos son plantas acuáticas sumergidas pertenecientes al grupo de las algas verdes (División *Chlorophyta*), el cual se integra en un nivel de organización inferior al de las plantas vasculares, ya que no tienen tejidos ni órganos diferenciados. Tienen una morfología característica que permite reconocerlos fácilmente, con un eje principal del que parten de forma verticilada ejes secundarios, de manera que se distinguen claramente nudos y entrenudos; si bien la identificación de las diferentes especies es complicada porque es preciso observar y comparar estructuras microscópicas. Se pueden encontrar en una amplia variedad de humedales, que van desde oligosalinos a hipersalinos, temporales a permanentes y de oligotróficos a eutróficos.

En Andalucía se han citado los 5 géneros presentes en la Península Ibérica, *Chara*, *Nitella*, *Tolypella*, *Lamprothamnium* y *Nitellopsis*, de los cuales los más frecuentes son los dos primeros.

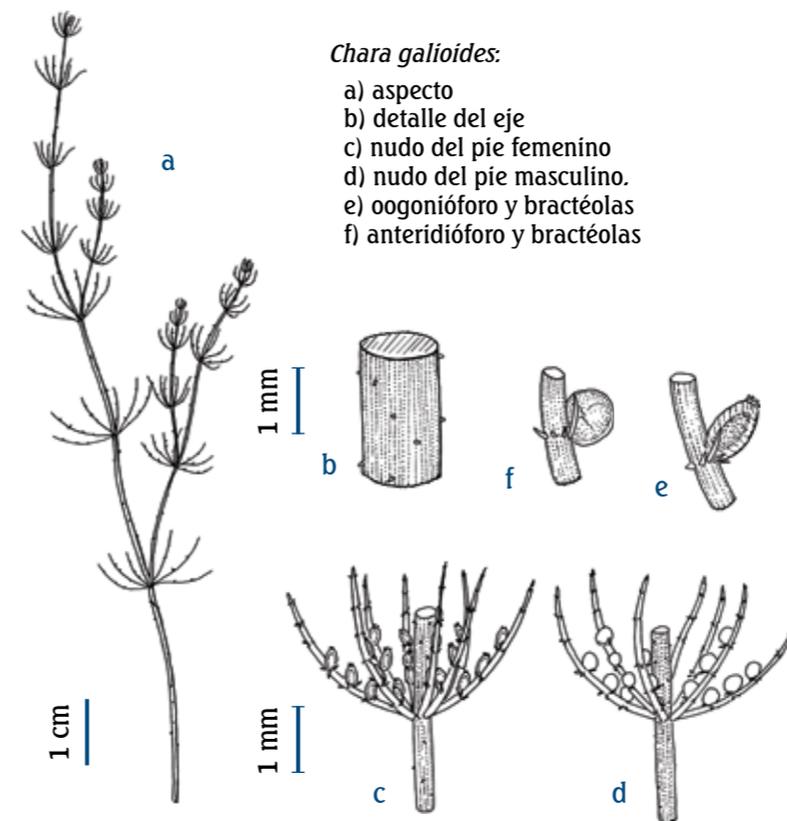
Caracteres diagnósticos

TALO. En casi todas las especies del género *Chara* los entrenudos del talo están cubiertos de células alargadas adheridas longitudinalmente al eje, es decir están provistos de corticación. De los nudos surgen varias ramas (6-12) denominadas filoides.

ÓRGANOS REPRODUCTORES. Los órganos reproductores se localizan sobre los filoides. Los masculinos son de forma esférica y color anaranjado o rojizo, se denominan anterodióforos y producen numerosos anterozooides con dos flagelos que se liberan al agua. Los femeninos, con forma desde ovoide a subsférica, reciben el nombre de

Carácter
indicador

+

*Chara galioides*:

- a) aspecto
- b) detalle del eje
- c) nudo del pie femenino
- d) nudo del pie masculino.
- e) oogonióforo y bractéolas
- f) anteridióforo y bractéolas



oogoníforos; son generalmente de color verdoso blanquecino, más grandes que los anteridioforos y encierran una única ovocélula que no se libera al medio. Los órganos reproductores, masculinos y femeninos, pueden estar en el mismo individuo, como en *Chara vulgaris*, o en individuos separados como en *Chara galioides*.

OÓSPORAS. Cuando se fecunda la ovocélula por un anterozoide se forma una oóspora. La oóspora presenta una gruesa pared con ornamentaciones típicas. Las oósporas pueden permanecer viables en el sedimento durante largos periodos de tiempo. En el caso de *Chara galioides*, son elipsoides de 0,5-0,6 x 0,35-0,45 mm, sección circular y color negro.

Hábitat

Humedales estacionales salinos, con fondo plano y escasa profundidad.

Distribución

Chara galioides se distribuye por toda Europa y norte de África. En la Península Ibérica sus poblaciones se encuentran dispersas por todo el territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, marismas de Doñana.

Conservación e interés

La mayoría de las especies de carófitos necesitan aguas de buena calidad para poder vivir, ya que no soportan la contaminación. Por otra parte, forman grandes praderas que sirven de alimento y cobijo a numerosos animales, por lo que se puede decir que su presencia en un humedal indica aguas de buena calidad. Existen diferentes especies de *Chara* señaladas por los especialistas como organismos con un alto valor de conservación (como *Chara tomentosa*). *Chara galioides* no se incluye en estas listas, al ser una de las especies más frecuentes del género.

SE PUEDE CONFUNDIR con otros géneros de carófitos, como *Nitella*, *Tolypella* y *Lamprothamnium*. La presencia de corticación y de espinas, denominadas acículas, bien desarrolladas define al género *Chara*. Como se indicó anteriormente, la identificación de algunas especies de *Chara* puede ser complicada ya que hay que utilizar caracteres microscópicos.



CHLOROPHYTA - CHARACEAE

Nitella translucens (Pers.) C. Agardh

Hábitat



El género *Nitella* es el segundo en número de especies e importancia entre los carófitos andaluces. Las especies de este género prefieren las aguas con pocas sales. En Andalucía se han encontrado 9 de las 10 especies citadas para la Península Ibérica.

Caracteres diagnósticos

TALO. El talo está desprovisto de corticación y los filoides se dividen en forma de Y o sin que se origine un eje principal.

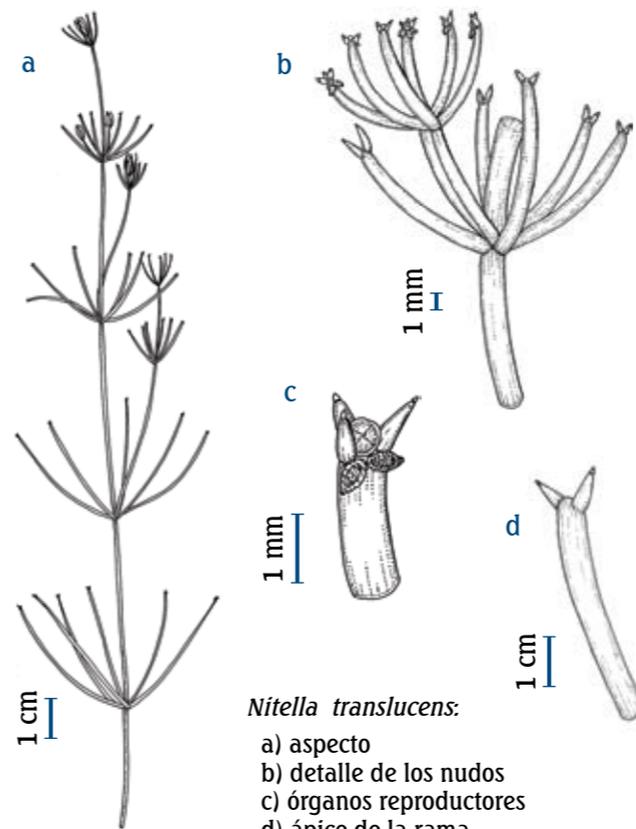
ÓRGANOS REPRODUCTORES. Los órganos masculinos y femeninos están en la misma planta. El anteridióforo (órgano reproductor masculino) se sitúa por encima del oogonióforo (órgano reproductor femenino).

OÓSPORAS. Las oósporas del género *Nitella* están comprimidas lateralmente y son de sección elíptica. En el caso concreto de *Nitella translucens* están provistas de alas y son de color pardo dorado.

Hábitat

Aunque el género recoge especies de gran amplitud ecológica, la mayor parte de las especies de *Nitella* viven en aguas dulces o hiposalinas, con pocos nutrientes y en humedales tanto permanentes como más temporales. *Nitella translucens*, se encuentra en aguas estacionales, poco mineralizadas, claras, en fondos arenosos o fangosos.

Carácter indicador

*Nitella translucens*:

- a) aspecto
- b) detalle de los nudos
- c) órganos reproductores
- d) ápice de la rama



Distribución

Las especies del género *Nitella* están distribuidas por toda la Península. *Nitella translucens* se encuentra en Europa y norte de África, y en la Península está presente de forma dispersa por todo el territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, laguna del Alcornoque Escobar.

Conservación e interés

Los carófitos pueden utilizarse como bioindicadores ya que son muy sensibles a las concentraciones de los diversos iones disueltos en el agua y no soportan la presencia de sustancias tóxicas, por ello resulta muy interesante conocerlos para utilizarlos en tareas de monitorización de medios acuáticos. Existen diferentes especies de *Nitella* señaladas por los especialistas como organismos con elevado valor de conservación, entre ellas *Nitella mucronata* o *Nitella ornitopoda*. *Nitella translucens* no se incluye en estas listas, al ser una de las especies más frecuentes del género.

SE PUEDE CONFUNDIR con otros géneros de carófitos, como *Chara* y *Tolypella*. La falta de corticación y las oósporas comprimidas lateralmente y con sección elíptica pueden utilizarse para diferenciar este género.





BRYOPHYTA - RIELLACEAE

Riella helicophylla (Bory & Mont.) Mont.



Hábitat



El género *Riella* incluye un extraño grupo de hepáticas que viven sumergidas en humedales continentales estacionales y más o menos salinos. Son plantas de pequeño tamaño y aspecto delicado que se reproducen por esporas. En Andalucía se conocen tres especies, siendo *Riella helicophylla* la más abundante.

Caracteres diagnósticos



TALO. Los talos de *Riella* son pequeños, de 1-3 cm, laminares, translúcidos, ligeramente retorcidos sobre sí mismos y se fijan al sustrato por medio de rizoides.

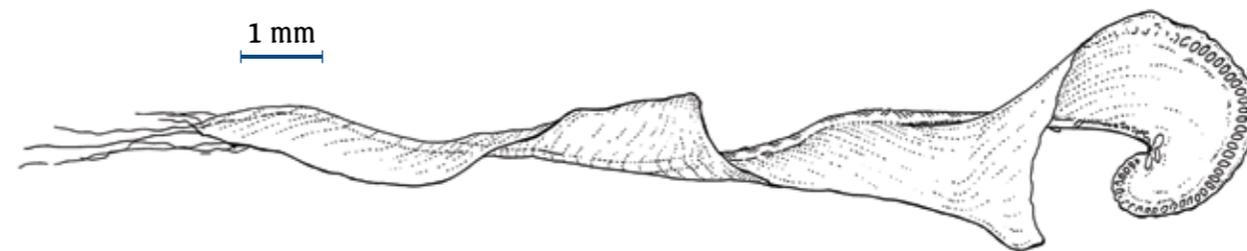
ÓRGANOS REPRODUCTORES. *Riella helicophylla* es una planta dioica. En los pies femeninos, una vez fecundados, se desarrollan los esporangios que son casi esféricos, de c. 1 mm de diámetro, situados a lo largo del talo y cubiertos por una membrana o involucreto liso.

OÓSPORAS. De 90-95 μm de diámetro, semiesféricas y con espinas truncadas en el ápice en toda su superficie.

Hábitat

Humedales salinos de aguas estacionales con poca profundidad y fondo plano. Forma praderas más o menos densas en las orillas de las lagunas, encontrándose en ocasiones dispersa entre otras plantas, hecho que dificulta su observación.

Carácter indicador



Riella helicophylla: pie masculino con anteridios.

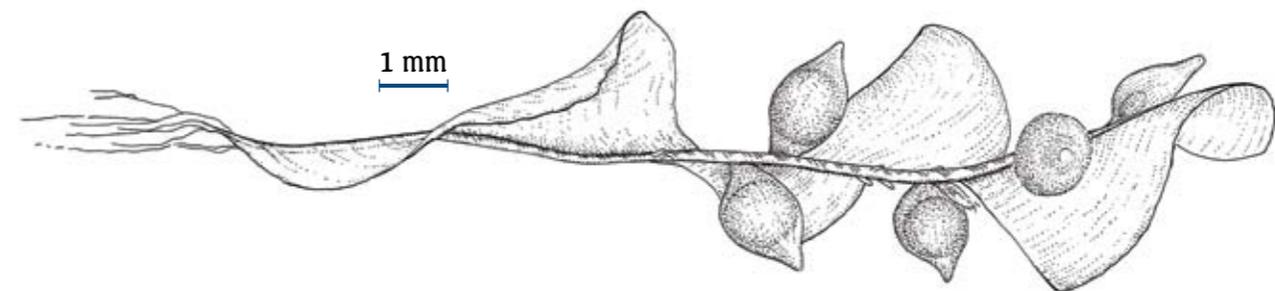
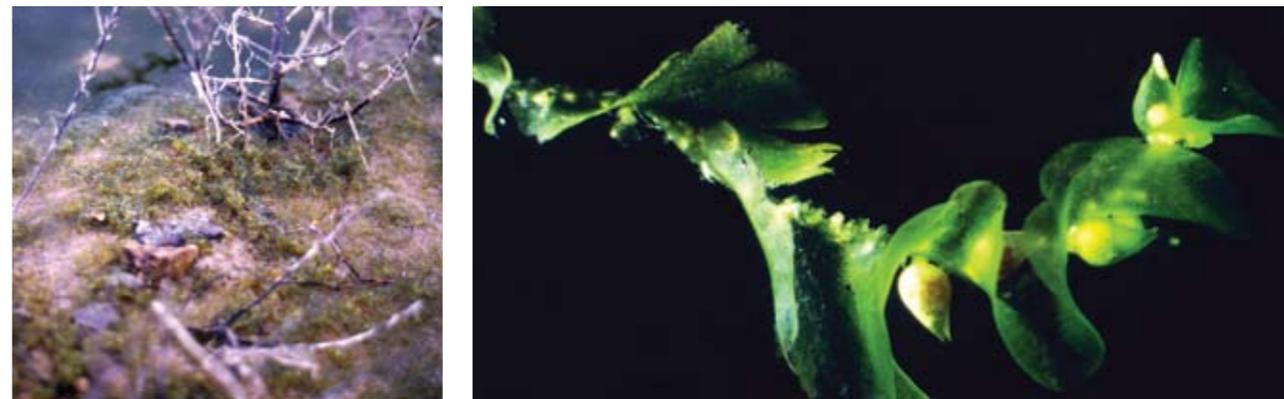
Distribución

Es una planta rara, con distribución esencialmente mediterránea. En la Península Ibérica existen pocas localidades, situadas por las cuencas sedimentarias andaluzas, manchegas y en la depresión del Ebro. **LOCALIDAD TIPO:** Almería, salinas del Cabo de Gata.

Conservación e interés

Esta especie y las otras dos presentes en Andalucía, *Riella notarisii* y *Riella cossoniana*, están incluidas en la **Lista Roja de los Briófitos de la Península Ibérica** (Sergio et al., 2006) como VU (Vulnerable).

El género *Riella* es **INCONFUNDIBLE** ya que sus talos tienen una morfología muy característica. En este caso la principal dificultad consiste en localizar a los individuos, que son de pequeño tamaño, poco vistosos, con un ciclo de vida muy fugaz, y suelen aparecer a comienzos de la primavera en época de precipitaciones intensas, que enturbian el agua e impide su visualización. *Riella helicophylla* se puede confundir con las otras dos especies de *Riella* que viven en el territorio andaluz. Para diferenciarlas hay que fijarse si las plantas son dioicas (*Riella helicophylla* y *Riella cossoniana*) o monoicas (*Riella notarisii*) y si la cubierta que protege a los esporangios es lisa (*Riella helicophylla*) o está provista de alas (*Riella cossoniana*).



Riella helicophylla: aspecto del pie femenino con esporangios cubiertos por el involucre sin alas.



BRYOPHYTA - RICCIACEAE

Ricciocarpos natans (L.) Corda



Hábitat



Pequeña hepática flotante, con talos característicos en forma de Y. Habita en aguas permanentes y quietas, localizándose con frecuencia entre la vegetación palustre que vive en las orillas de las lagunas.

Caracteres diagnósticos

TALO. Laminar, de 5-15 mm, dividido dicotómicamente. De color verde oscuro en la cara superior, presenta la cara inferior cubierta por multitud de escamas semejantes a raíces de color negruzco.

Conservación



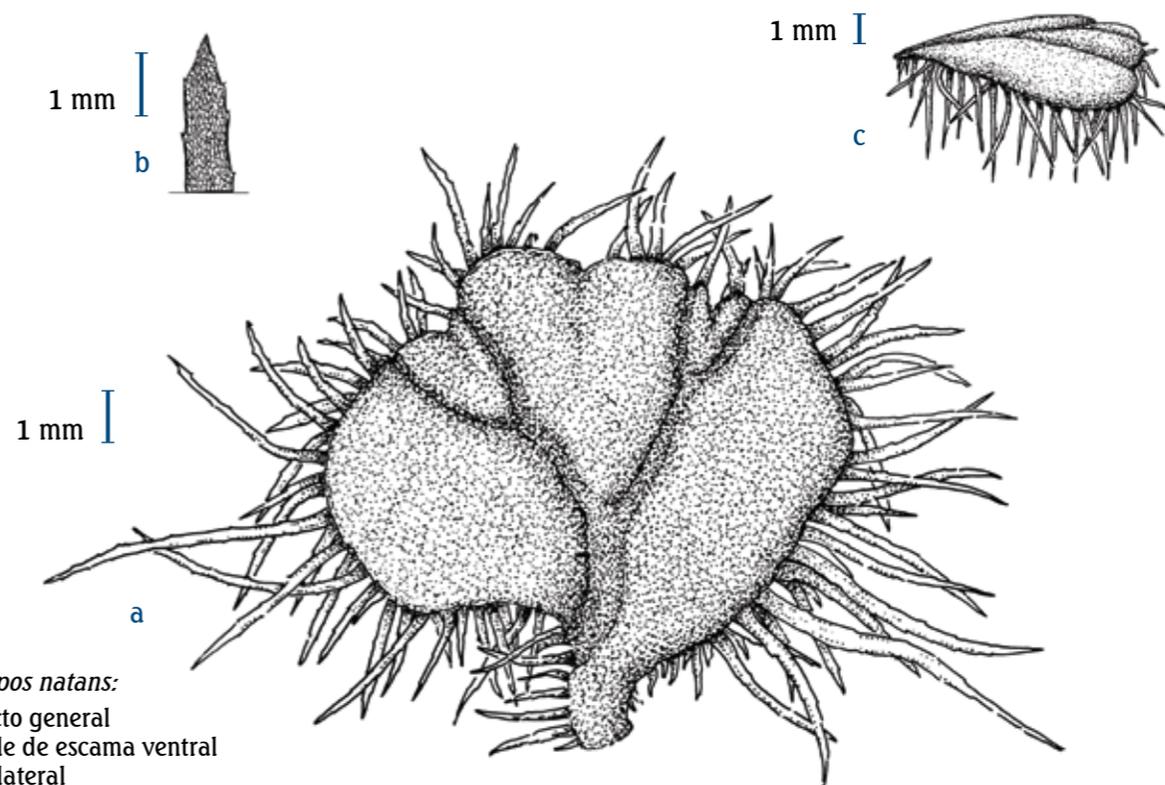
ÓRGANOS REPRODUCTORES. Los masculinos (anteridios) y los femeninos (arquegonios) hundidos en la superficie de la cara superior del talo.

Hábitat

Planta propia de aguas estancadas de carácter eútrofo y subsalinas.

Distribución

Subcosmopolita, sólo ausente en los trópicos y el ártico. En la Península Ibérica es una planta muy rara, y sólo se conocen algunas localidades de Andalucía y Levante. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, laguna del Sopetón.



Ricciocarpos natans:

- a) aspecto general
- b) detalle de escama ventral
- c) vista lateral

Conservación e interés

Incluida en la **Lista Roja de los briófitos de la Península Ibérica** (Sergio et al., 2006) con la categoría VU (vulnerable). En principio sus características ecológicas no justifican la escasez de localidades y la distribución conocida tan fragmentada que aparece en la Península. La destrucción y alteración de los hábitats donde vive parece ser la razón de su escasa presencia.

Ricciocarpos natans tiene un aspecto **INCONFUNDIBLE**, aunque es difícil de localizar debido a su pequeño tamaño y a que se encuentra entre los tallos emergentes de la vegetación palustre.





PERIDOPHYTA - ISOETACEAE

Isoetes velatum A. Braun

Hábitat



Las plantas del género *Isoetes* son difíciles de reconocer para aquellos que no están familiarizados con el mundo vegetal, ya que se parecen a manojos de hojas de gramíneas. Sin embargo, una observación cuidadosa revelará unas extrañas hojas, con una pequeña cavidad en su base, donde se encuentran las esporas. La planta tiene un aspecto característico, que consiste en un conjunto de hojas largas y estrechas que parten, a modo de pincel, de una misma zona, que no es otra cosa que un tallo extremadamente corto y reducido. De este tallo surgen también, en dirección opuesta y de forma fasciculada, numerosas raicillas.

Conservación

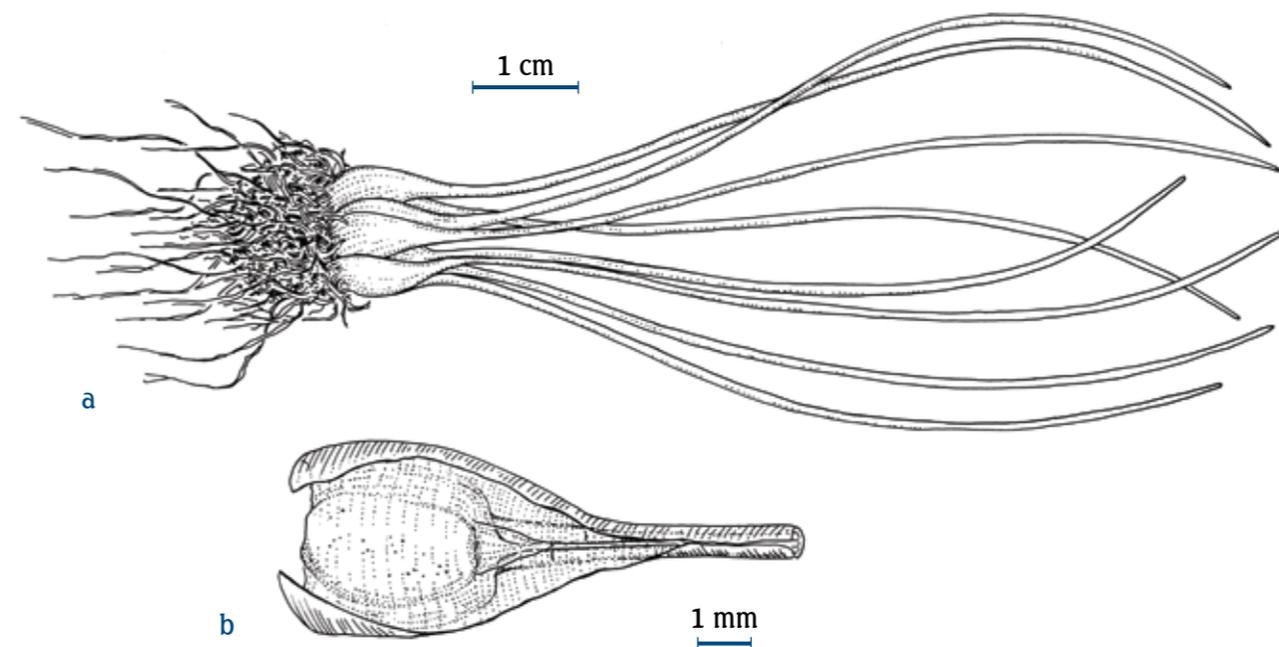
**Caracteres diagnósticos**

HOJAS. Lineares, de 15-30 cm, con ápice agudo y base ensanchada y blanquecina.

ÓRGANOS REPRODUCTORES. Los órganos reproductores de esta planta son los esporangios, que se localizan en una cavidad situada en la base de las hojas. Los más externos portan las esporas masculinas, llamadas microsporas por su menor tamaño, y los más internos, las femeninas, llamadas macrosporas. En *Isoetes velatum* los esporangios están cubiertos por una membrana denominada "velo".

ESPORAS. Microsporas de 25-30 μm , elípticas y espinulosas. Macrosporas de 325-480 μm tetraédicas y tuberculadas.

Carácter indicador

*Isoetes velatum*:

- a) aspecto general
b) base de la hoja externa con macrosporangio y lígula

Hábitat

Lagunas estacionales sobre arenas, con aguas pobres en sales y nutrientes.

Distribución

Eurasia. En la Península Ibérica se encuentra distribuida por gran parte del territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Córdoba, Cardeña, charcas junto al arroyo Corcobada.

Conservación e interés

Esta especie está recogida en la **Lista roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categoría DD (datos deficientes). Es una planta muy sensible a la eutrofización de las lagunas en las que vive. Otra especie del género, *Isoetes setacea* Lam., que se encuentra también en territorio andaluz, está incluida en la Ley 8/2003 como VU (vulnerable).

SE PUEDE CONFUNDIR CON plantas jóvenes de gramíneas, de las que se distingue por la práctica ausencia de tallos en *Isoetes* y por la estructura de las hojas. Con las otras dos especies de *Isoetes* que se encuentran en Andalucía: *Isoetes setacea* Lam. e *Isoetes histrix* Bory, se diferencia porque *Isoetes velatum* tiene una membrana que cubre los esporangios.





PTERIDOPHYTA - MARSILEACEAE

Marsilea strigosa Willd.

Trébol peludo de cuatro hojas



Hábitat



Las hojas de esta planta son semejantes a las de un trébol de cuatro hojas, carácter que permite una fácil identificación. Los tallos son rizomatosos y se encuentran semienterrados en el fondo de las lagunas o depresiones en las que vive. *Marsilea* se incluye en la División Pteridophyta, el grupo de vegetales donde se encuentran los helechos, y se reproduce sexualmente mediante esporas. Las plantas de *Marsilea* viven sumergidas dentro del agua, si bien pueden permanecer un tiempo sobre el suelo húmedo tras la desecación de las lagunas.

Caracteres diagnósticos

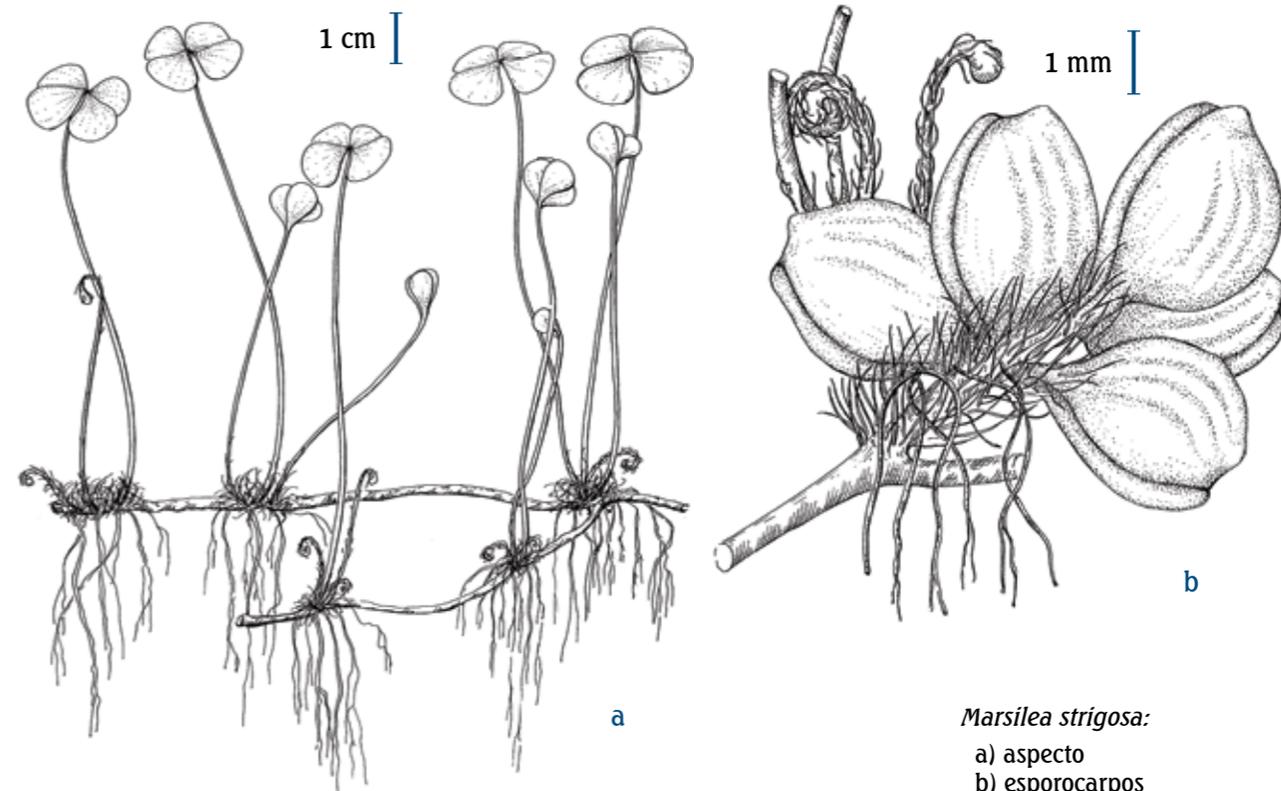
HOJAS. Presenta 1-5 por cada nudo, con forma de abanico, divididas en 4 folíolos, de 3-20 mm y provistas de un pecíolo largo.

ESTRUCTURAS REPRODUCTORAS. Las esporas de *Marsilea* se producen en esporangios agrupados en estructuras denominadas soros que, a su vez, se encuentran encerrados en número de 6-10 en los sorocarpos. En esta especie los sorocarpos son casi esféricos, ligeramente aplanados, de 3-4 mm, cubiertos de pelos y dispuestos en dos filas sobre el rizoma.

Hábitat

Bordes de lagunas, charcas y depresiones encharcadas temporalmente con escasos nutrientes. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla, Coripe.

Carácter indicador



Marsilea strigosa:
a) aspecto
b) esporocarpos

Distribución

Las especies del género *Marsilea* aparecen asociadas a la cuenca mediterránea, algunas más centradas en su parte oeste, siendo *Marsilea strigosa* propia de toda la cuenca mediterránea. En la Península Ibérica se distribuye de forma disyunta por diferentes áreas del país (Cataluña, Baleares, Extremadura, Andalucía, Levante, Castilla-La Mancha).

Conservación e interés

Marsilea strigosa está considerada como VU (vulnerable) en la Ley 8/2003 y en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005). También está catalogada como especie de interés comunitario por la **Directiva Habitat** (B.O.E., 1995). Las amenazas para esta especie se relacionan con la contaminación de los enclaves en los que vive y con la desecación de sus hábitats.

SE PUEDE CONFUNDIR CON los típicos tréboles (género *Trifolium*, Familia Fabaceae), ya que se pueden encontrar ambas plantas compartiendo los mismos hábitats, sobre todo al inicio de la inundación de las lagunas temporales, cuando las especies propias de praderas quedan sumergidas por el agua de las primeras lluvias. Estas plantas se distinguen bien por el número de folíolos de sus hojas: *Marsilea* con 4 y *Trifolium* con 3.





PTERIDOPHYTA - AZOLLACEAE

Azolla filiculoides Lam.

Hábitat



Sp exótica

Carácter
indicador

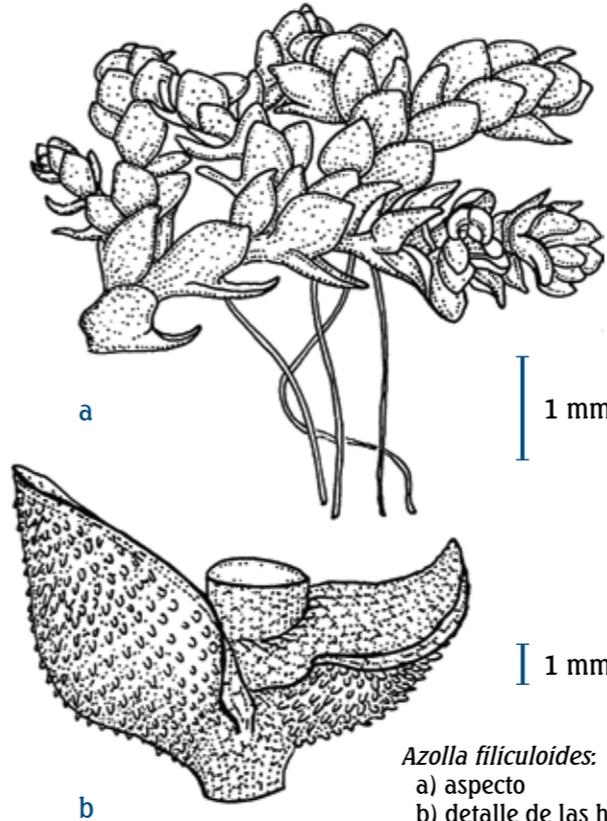
Helecho acuático flotante, de pequeño tamaño. Está formado por un tallito ramificado, del que parten raicillas, cubierto por numerosas y diminutas hojas escumiformes. Es característico de aguas quietas o con escasa corriente. Tiene gran capacidad de crecimiento y de multiplicación vegetativa, de manera que en poco tiempo forma densos tapices que cubren toda la lámina de agua y dificulta el desarrollo de otras especies de macrófitos acuáticos sumergidos. Se reproduce sexualmente mediante esporas.

Caracteres diagnósticos

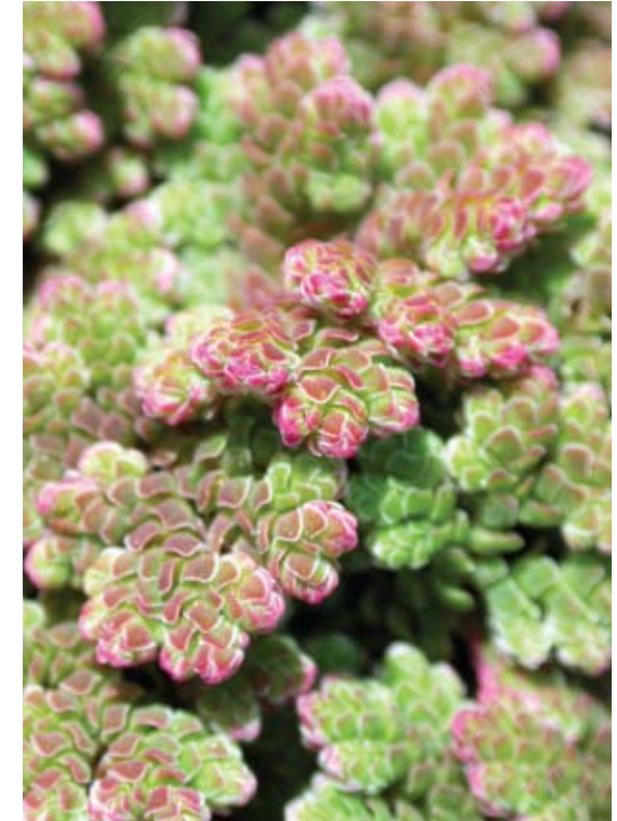
HOJAS. Pequeñas, de 1 mm, a modo de escamas, dispuestas en dos filas a lo largo del eje que las soporta.

ESTRUCTURAS REPRODUCTORAS. Se reproduce por esporas. Los esporangios están encerrados en esporocapsos, de forma elipsoidea de 0,5-1 mm, situados en la base de las hojas. Los masculinos miden aproximadamente 1 mm y contienen numerosas esporas que liberan al agua en grupos denominados másulas. Los femeninos son más pequeños, de unos 0,5 mm, y contienen una sola espóra.

ESPORAS. Esporas femeninas (macrosporas) densamente tuberculadas, con 3 flotadores. Microesporangios (esporangios masculinos) con 5-8 másulas que contienen entre 3-10 microsporas cada una.



Azolla filiculoides:
a) aspecto
b) detalle de las hojas



Hábitat

Se encuentra en remansos de ríos, marismas y cuerpos de agua permanentes o estacionales (embalses, balsas y charcas). En ocasiones llega a cubrir la superficie por completo. Necesita aguas ricas en nutrientes que permitan su rápido crecimiento vegetativo.

Distribución

Originario de América. En la actualidad se encuentra distribuido por numerosos lugares del mundo con clima tropical, subtropical y templado. En la Península Ibérica se localiza en numerosas localidades de la mitad oeste, aunque también aparece en la mitad oriental. Las primeras poblaciones ibéricas se encontraron en el litoral portugués (desembocadura del río Sado) en 1920. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, marismas de Doñana.

Carácter invasor

Planta incluida en diferentes listas de plantas invasoras, cuya presencia representa un riesgo elevado para la biodiversidad de los enclaves que coloniza.

ESPECIE INCONFUNDIBLE por su peculiar morfología y por sus hojillas que varían del color verde al rojo. Por estos motivos no puede confundirse con otras especies de macrófitos flotantes, como la lenteja de agua (*Lemna*).



Las formaciones de este helecho cubren la superficie del agua en la marisma de Doñana.



PTERIDOPHYTA - SALVINIACEAE

Salvinia natans (L.) All.

Hábitat



Planta flotante, de tamaño medio y color verde o pardo-verdoso, que pertenece al grupo de los Pteridófitos (helechos). Tiene tallos muy delgados, cubiertos de pelos, y ramificados, de los que salen las hojas que los cubren completamente, y no posee raíces verdaderas. Se reproduce sexualmente y también se multiplica vegetativamente de forma muy activa mediante fragmentación. En condiciones de buena luz, abundantes nutrientes y aguas no muy frías, crece rápidamente.

Caracteres diagnósticos

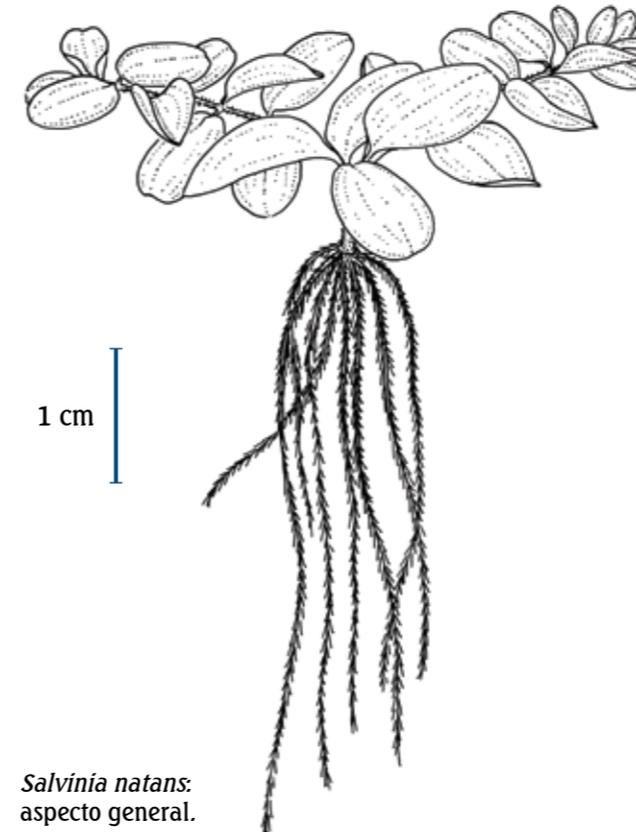
HOJAS. De dos tipos, dispuestas en verticilos de 2-3. Las dos superiores, ovadas u orbiculares, de 10-15 x 5-10 mm, cortamente pecioladas, con 3-5 pares de nervios y densamente recubiertas de pelos hidrófobos de 0,2-0,8 mm; la inferior con aspecto de raíz, filiforme, de 20-70 mm, finamente dividida en filamentos plumosos.

ESTRUCTURAS REPRODUCTORAS. Se reproduce sexualmente mediante esporas contenidas en los esporangios. Éstos están incluidos en unas estructuras globosas o elipsoidales, denominadas esporocarpos, que se encuentran, en grupos de 3-8, en la axila de las hojas inferiores (las que semejan raíces). Pueden ser de dos tipos: masculinos, que contienen 64 microsporangios, y femeninos, que contiene un sólo macroesporangio.

Hábitat

Aguas tranquilas y eútrofas, nunca frías. Se utiliza como planta ornamental.

Carácter indicador



Salvinia natans:
aspecto general.



Distribución

Originaria de América del Sur, en la actualidad se encuentra distribuida como planta *exótica* en numerosos lugares del mundo con clima tropical, subtropical o templado. En la Península Ibérica se ha encontrado en dos localidades: San Pere Pescador (Gerona) y Elche (Alicante). Su presencia no ha sido observada en territorio andaluz.

Carácter invasor

Especie con gran capacidad de crecimiento y propagación que, en condiciones favorables, cubre la superficie impidiendo el paso de la luz y consumiendo rápidamente el oxígeno del agua, modificando el medio donde se encuentra.

SE PUEDE CONFUNDIR con las otras especies del género *Salvinia*: *Salvinia molesta*, *Salvinia minima* y *Salvinia oblongifolia*, que se diferencian entre sí por la forma y tamaño de las hojas superiores, los esporocarpos y la forma del tallo.



SPERMATOPHYTA - NYMPHAEACEAE

Nymphaea alba L.

Nenúfar blanco



Hábitat



Especie de gran porte, muy llamativa por sus grandes flores blancas y hojas redondeadas que flotan en el agua. El tallo de esta planta crece en el fondo y de él parten numerosas hojas y los pedúnculos florales. Puede originar extensas formaciones en lagunas y en remansos y pozas de arroyos y ríos.

Caracteres diagnósticos

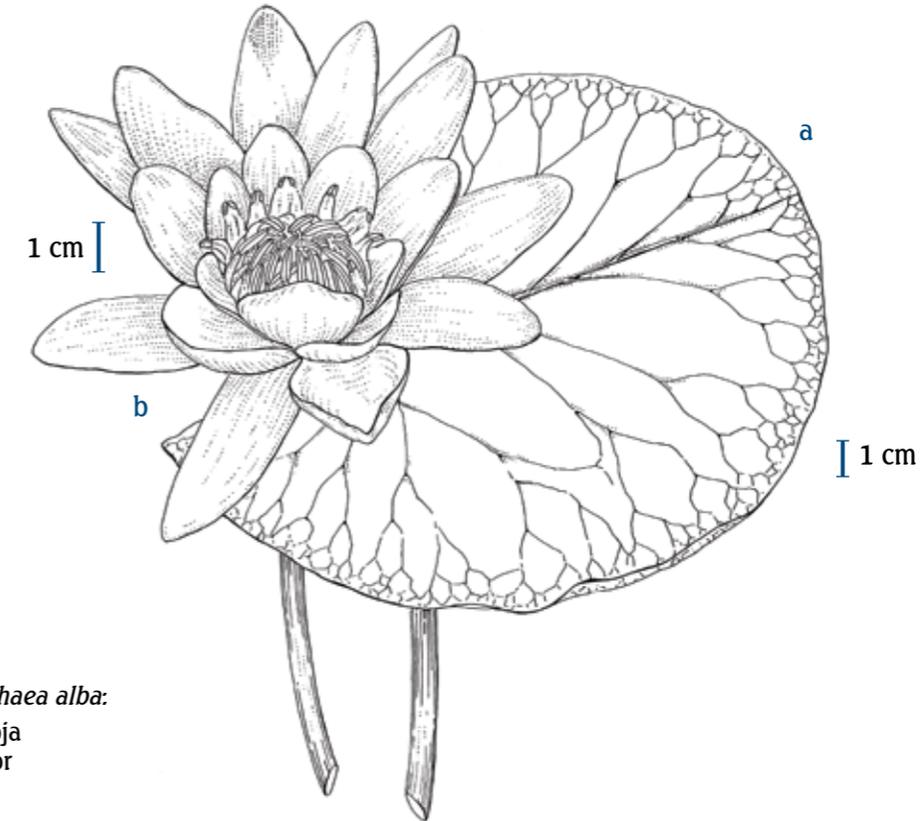
HOJAS. La mayoría son flotantes y muy grandes, aunque pueden observarse algunas sumergidas de consistencia membranosa. El limbo de las hojas flotantes es suborbicular, de 10-40 cm, con escotadura muy marcada en la zona donde se inserta el pecíolo y nerviación palmeada.

FLORES. Solitarias, muy grandes, de 5-15 cm de diámetro, vistosas, flotantes. Tienen cuatro sépalos verdes separados entre sí y numerosos pétalos blancos, libres, mayores que los sépalos. Numerosos estambres libres dispuestos espiralmente y un ovario de color verde, formado por varios carpelos soldados, que terminan en un disco estigmático.

FRUTOS. Globoso y portados por pedúnculos curvos que los introducen en el interior del agua.

Hábitat

Remansos de ríos y arroyos, estanques, lagos y lagunas, con aguas quietas y de una cierta profundidad.

*Nymphaea alba*:

- a) hoja
b) flor

Distribución

Especie ampliamente distribuida a lo largo de toda Europa, norte de África y oeste de Asia. En la Península Ibérica se localizan poblaciones dispersas por todo el territorio, aunque se encuentra en clara regresión. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Moguer, Laguna de Las Madres.

Conservación e interés

La **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) la incluye como especie CR (en peligro crítico), siendo las amenazas más importantes la alteración del régimen hídrico de las aguas donde vive y la contaminación de los ecosistemas acuáticos por productos agrícolas.

Los nenúfares (las especies de la familia Nymphaeaceae) son **INCONFUNDIBLES** por sus grandes hojas y sus flores flotantes muy aparentes. Las plantas de *Nymphaea alba* se pueden confundir con otros nenúfares. Se distinguen de éstos por sus flores blancas con pétalos mayores que los sépalos y por presentar hojas completamente verdes, de margen entero.

En Andalucía sólo es autóctona *Nymphaea alba*. Se utilizan como plantas ornamentales otras especies del género *Nymphaea*, que se distinguen de *Nymphaea alba* por el color de sus flores (amarillas, rosadas) o por los caracteres de sus hojas (envés rojizo o con manchas oscuras, margen entero o festoneado, etc.). Algunas de estas especies pueden invadir nuestros hábitats, como ocurrió en la década de los 90, cuando *Nymphaea mexicana* ocupó varios km de un afluente del Guadiana en Extremadura.





SPERMATOPHYTA - NYMPHAEACEAE

Nuphar luteum (L.) Sm.

Nenúfar amarillo, escudete amarillo



Hábitat



Planta de gran porte muy semejante a *Nymphaea alba* cuando se encuentra en estado vegetativo, pues también tiene un tallo enraizado en el substrato del que parten numerosas hojas grandes que flotan en las aguas reman-sadas.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Al igual que en el nenúfar blanco, la mayoría de las hojas son flotantes y muy grandes, aunque pueden observarse algunas sumergidas de consistencia membranosa. El limbo llega a alcanzar los 50 cm de longitud, es anchamente elíptico, con escotadura muy marcada en la zona donde se inserta el pecíolo y nerviación pinnada.

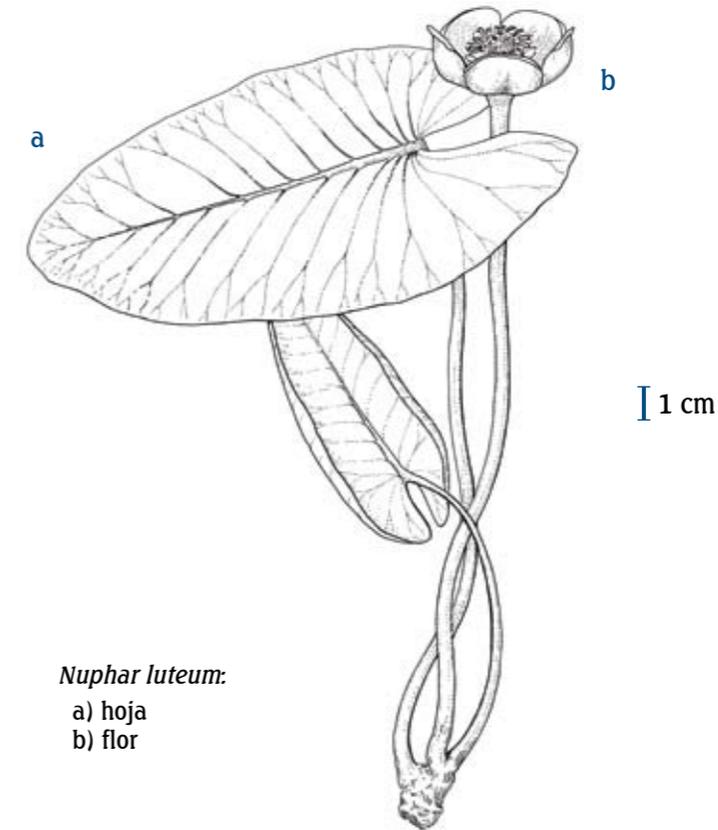
FLORES. Solitarias, grandes, de unos 5 cm de diámetro, vistosas y flotantes. Tienen 4-6 sépalos verdes separados entre sí y 10-12 pétalos amarillos, más cortos que los sépalos. Numerosos estambres dispuestos espiralmente y un ovario de color verde, formado por varios carpelos soldados que acaban en un disco estigmático.

FRUTOS. Ovoideos, provistos de pedúnculos rectos que los sitúan sobre la superficie del agua.

Hábitat

Remansos de ríos y arroyos, estanques, lagos y lagunas, con aguas quietas y de una cierta profundidad.

Conservación

*Nuphar luteum*:

- a) hoja
b) flor

Distribución

Especie distribuida por toda Europa, norte de África y oeste de Asia. En la Península Ibérica está presente en poblaciones dispersas por todo el territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, la Rocina.

Conservación e interés

La **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) la incluye como especie CR (en peligro crítico), ya que está amenazada por la alteración del régimen hídrico de los ecosistemas acuáticos en los que vive y la contaminación por productos agrícolas. No se ha corroborado la presencia de la especie en ninguna de las localidades citadas, pero es probable la localización de alguna población en el arroyo de la Rocina en Doñana, donde en el pasado sus aguas permanentes eran el hábitat ideal para el nenúfar amarillo.

En estado vegetativo **SE PUEDE CONFUNDIR CON** *Nymphaea alba*, de la que se diferencia por la nerviación de sus hojas, en *Nymphaea alba* es palmeada, y en *Nuphar luteum* pinnada.





SPERMATOPHYTA - CERATOPHYLLACEAE

Ceratophyllum demersum L.

Cama de ranas



Hábitat



Planta de aspecto poco llamativo, toda de color verde oscuro, a veces con tonos rojizos, que se dispone formando masas flotantes en remansos de ríos y lagunas. Tiene largos tallos ramificados y quebradizos, que pueden alcanzar los 3 metros de longitud, cubiertos por numerosas hojas divididas, rígidas, casi espinosas, dispuestas de forma verticilada. No tiene raíces y las plantas se agrupan en masas que flotan bajo la superficie del agua.

Caracteres diagnósticos

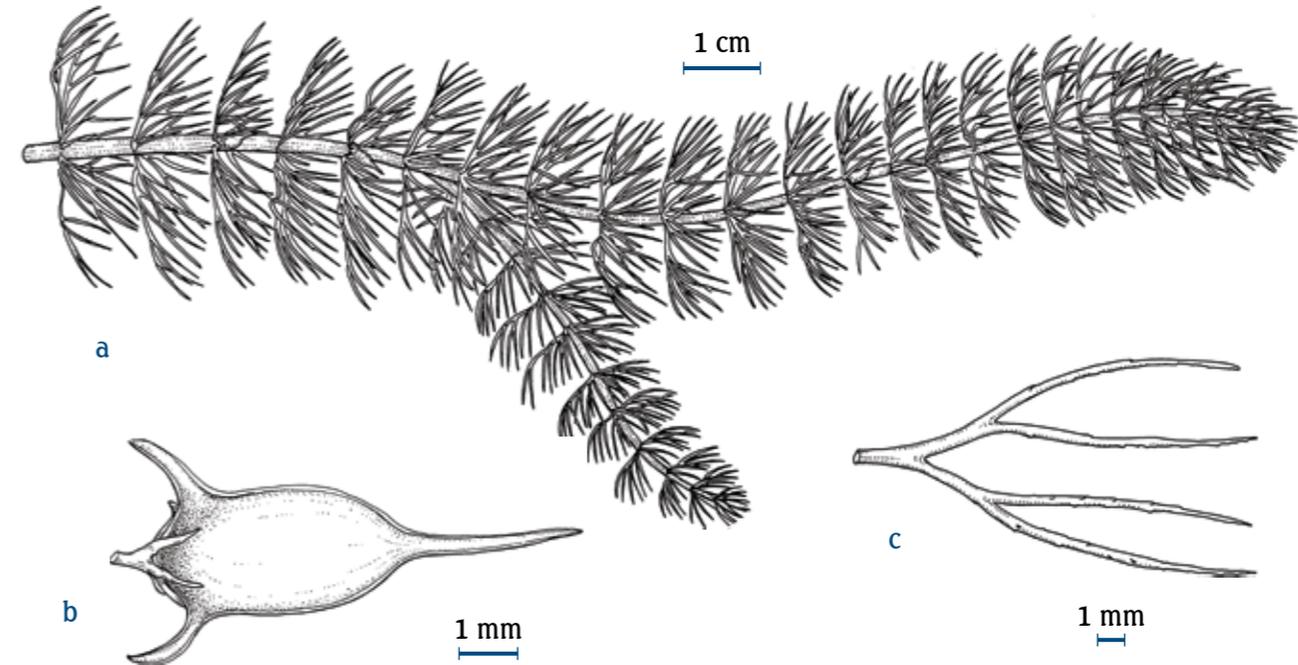
HOJAS. De 2-4 cm, divididas dicotómicamente 1-2 veces en segmentos casi cilíndricos, con espínulas en el margen y ápice. Las hojas se disponen en número de 5-10 en verticilos que se tornan más compactos hacia el ápice.

FLORES. Unisexuales, verdosas y diminutas, se localizan en las axilas de las hojas y tienen un minúsculo periantio formado por 8-10 piezas. Las flores femeninas y masculinas se encuentran en la misma planta pero en diferentes nudos. Las flores masculinas, en grupos de dos, tienen 19-20 estambres y las femeninas, que son solitarias, un único carpelo.

FRUTOS. Aguenios de 4-5 cm y color pardo oscuro, tienen una espiná apical y dos basales.

Hábitat

Aguas permanentes, eútrofas, estancadas o con débil corriente y cierta profundidad.



Ceratophyllum demersum:

- a) aspecto
- b) fruto
- c) hoja

Distribución

Subcosmopolita. Frecuente de forma dispersa por toda la Península Ibérica. **LOCALIDAD TIPO:** Cádiz, Espera, laguna Dulce de Zorrilla.

Conservación e interés

Está recogida con la categoría DD (datos deficientes) en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005). *Ceratophyllum demersum* era antaño una especie muy abundante en los remansos de los cursos medios y bajos de los ríos, pero la disminución de caudal de muchos arroyos, las alteraciones en el régimen hídrico y la contaminación están reduciendo de forma considerable sus poblaciones en Andalucía.

SE PUEDE CONFUNDIR CON las especies del género *Myriophyllum*, ya que ambas tienen largos tallos ramificados con numerosas hojas verticiladas finamente divididas. *Ceratophyllum* se diferencia fácilmente de *Myriophyllum* por las hojas, que en *Ceratophyllum* tienen los segmentos divididos dicotómicamente y en *Myriophyllum* las divisiones son semejantes a las de una pluma, es decir un segmento central del que parten segmentos laterales. Estos dos géneros también se distinguen por la disposición de las flores: en espigas que quedan fuera del agua en *Myriophyllum*, y axilares en *Ceratophyllum*.

Con la otra especie de *Ceratophyllum* que se encuentra en la Península Ibérica, *Ceratophyllum submersum*, la principal diferencia consiste en que ésta tiene frutos desprovistos de espinas.





SPERMATOPHYTA - RANUNCULACEAE

Ranunculus peltatus Schrank

Manzanilla de agua, botón de agua



Hábitat

ES

M

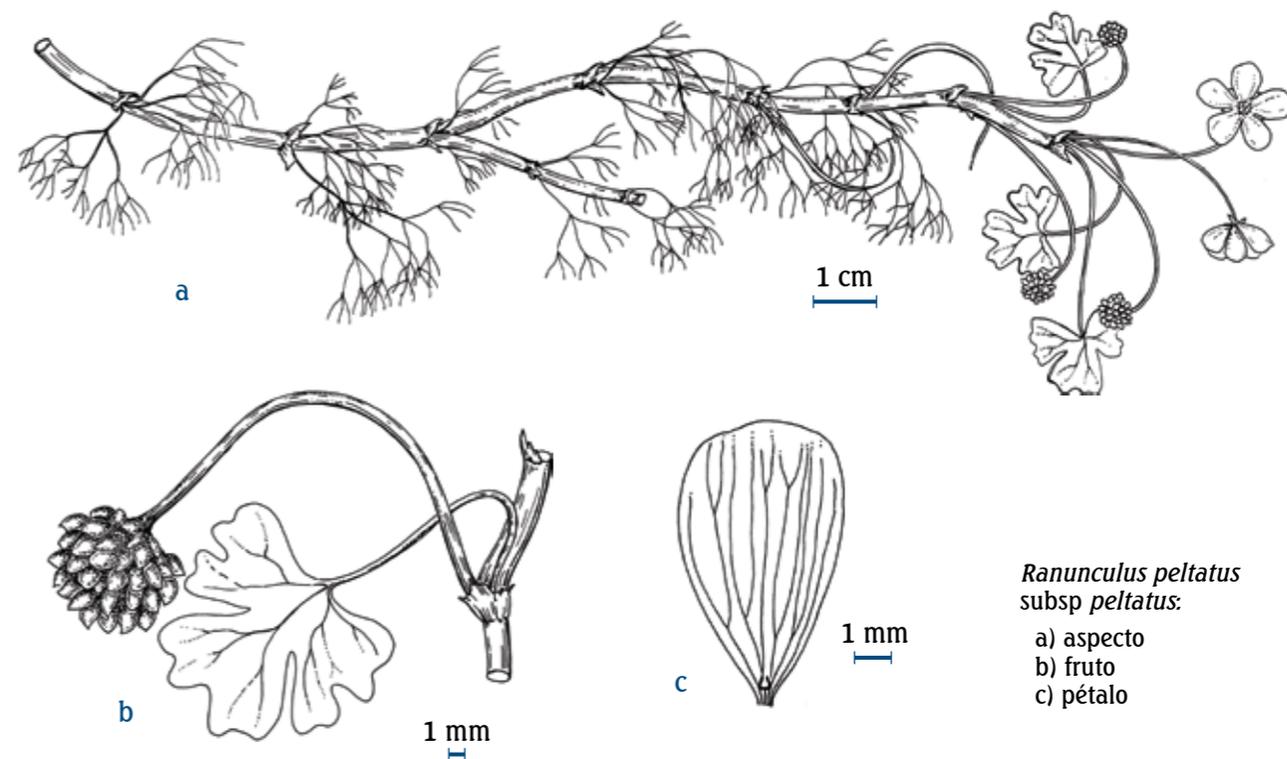
Planta acuática muy vistosa por sus abundantes flores blancas que en primavera cubren la superficie de lagunas y humedales estacionales. El género *Ranunculus* es un enorme género que incluye más de 400 especies, los terrestres (subgénero *Ranunculus*), con flores amarillas, y los acuáticos (subgénero *Batrachium*) con flores blancas. *Ranunculus peltatus* es una de las especies más extendidas del subgénero *Batrachium*. Se caracteriza por sus tallos sumergidos, que frecuentemente superan el metro de longitud, provistos de numerosas hojas de dos tipos: las superiores flotantes y las inferiores sumergidas, todas ellas dispuestas de forma alterna en los tallos. En Andalucía existen 6 especies diferentes de *Ranunculus* del subgénero *Batrachium*, siendo la más frecuente *Ranunculus peltatus*, que a su vez se diferencia en varias subespecies.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. De dos tipos, flotantes y sumergidas. Las flotantes, planas, largamente pecioladas, limbo de hasta 5 cm, con 3, 5 o más raramente 7 lóbulos; las sumergidas, divididas varias veces en numerosos segmentos filiformes.

FLORES. Situadas sobre largos pedúnculos, se disponen en la superficie del agua. Tienen 5 sépalos de 3-6 mm, libres, verdes y 5 pétalos de 5-15 mm, también libre, blancos; numerosos estambres amarillos; ovario formado por numerosos carpelos libres.

FRUTOS. Poliaquenios globosos, con 40-90 aquenios, de 2-3 mm, subs esféricos, comprimidos lateralmente, con un pequeño pico en el extremo.



Ranunculus peltatus
subsp. *peltatus*:

- a) aspecto
- b) fruto
- c) pétalo

Hábitat

Aguas temporales, desde dulces hasta salobres. Prefiere aguas mesótrofas y tolera un cierto grado de eutrofización.

Distribución

Se distribuye por la mayor parte de Europa, por debajo de los 65° N de latitud. En la Península Ibérica se encuentra dispersas por todo el territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, marisma de Doñana.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley.

SE PUEDE CONFUNDIR con cualquier otra especie de *Ranunculus* del subgénero *Batrachium*. Los taxones de este subgénero son difíciles de distinguir ya que se trata de plantas muy plásticas con caracteres taxonómicos poco definidos y complicados de observar, especialmente para aquellos que no estén muy familiarizados con plantas acuáticas. Para una buena identificación hace falta disponer de la planta completa, flores en perfectas condiciones y frutos maduros.





SPERMATOPHYTA - RANUNCULACEAE

Ranunculus trichophyllus Chaix

Milenrama acuática



Hábitat



Planta sumergida en el agua de la que sólo emergen sus flores blancas que pueden cubrir amplias superficies de los arroyos, ríos y pozas al finalizar el invierno o durante la primavera. Lo característico en esta especie son sus hojas, todas divididas en finas lacinias y las flores blancas con cinco pétalos y estambres amarillos. Esta especie pertenece a subgénero *Batrachium*, uno de los más complejos del grupo de las plantas acuáticas.

Caracteres diagnósticos

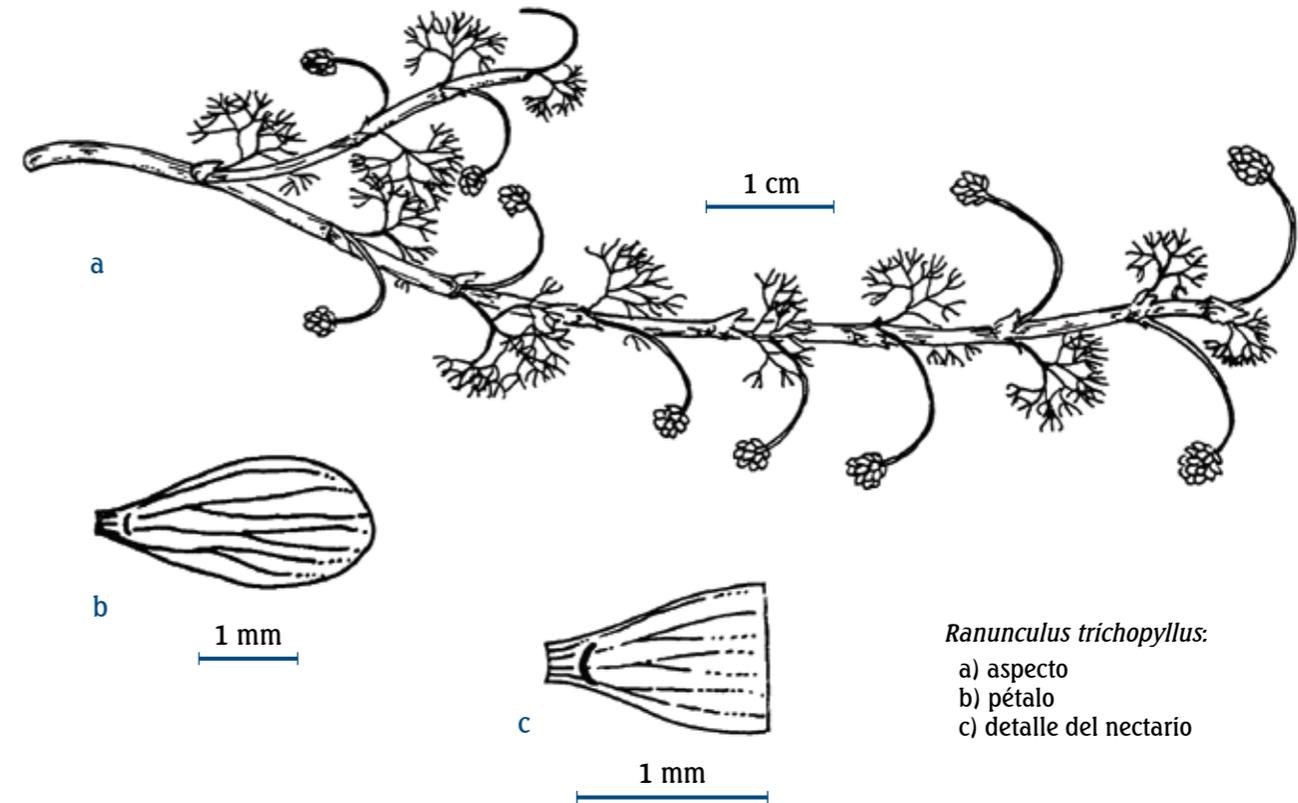
HOJAS. Sumergidas, de unos 20 mm de longitud, divididas en numerosas lacinias, de 0,2 mm de diámetro.

FLORES. Situadas sobre largos pedúnculos, se disponen en la superficie o algunas debajo del agua. Tienen 5 pétalos blancos, de 3-5 mm, y un cáliz con 5 sépalos caducos; estambres 10-15, amarillos; numerosos carpelos libres.

FRUTOS. Poliaquenios globosos, con 15-30 aquenios, de 2-3 mm, subs esféricos, comprimidos lateralmente, con un pequeño pico en el extremo.

Hábitat

Aguas corrientes o estancadas, temporales o permanentes, no muy profundas. Prefiere aguas mesótrofas y tolera bien un cierto grado de eutrofización.



Ranunculus trichophyllus:

- a) aspecto
- b) pétalo
- c) detalle del nectario

Distribución

Subcosmopolita. En la Península Ibérica se encuentra por la mayor parte del territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla, Cazalla de la Sierra, Río Huesnar.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley.

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies del subgénero *Batrachium*, especialmente con *Ranunculus peltatus*, del que se diferencia porque éste último tiene hojas filiformes y laminares, por la forma de los pétalos, la presencia de pelos en los aquenos y la posición del pico.



SPERMATOPHYTA - POLYGONACEAE

Polygonum amphibium L.

Hábitat



Hierba perenne de grandes hojas que flotan en la superficie del agua, con vistosas espigas rosadas emergentes.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Con pecíolo largo y ocrea, con limbo ovado-lanceolado, de base cordada y pelos en el margen y sobre el nervio medio.

FLORES. Reunidas en vistosas espigas, de 2-6 cm de longitud, que emergen del agua. Flores hermafroditas, regulares, con 5 tépalos, libres, rosados o blanco-rosados, 5 estambres y 3 carpelos soldados en un ovario súpero.

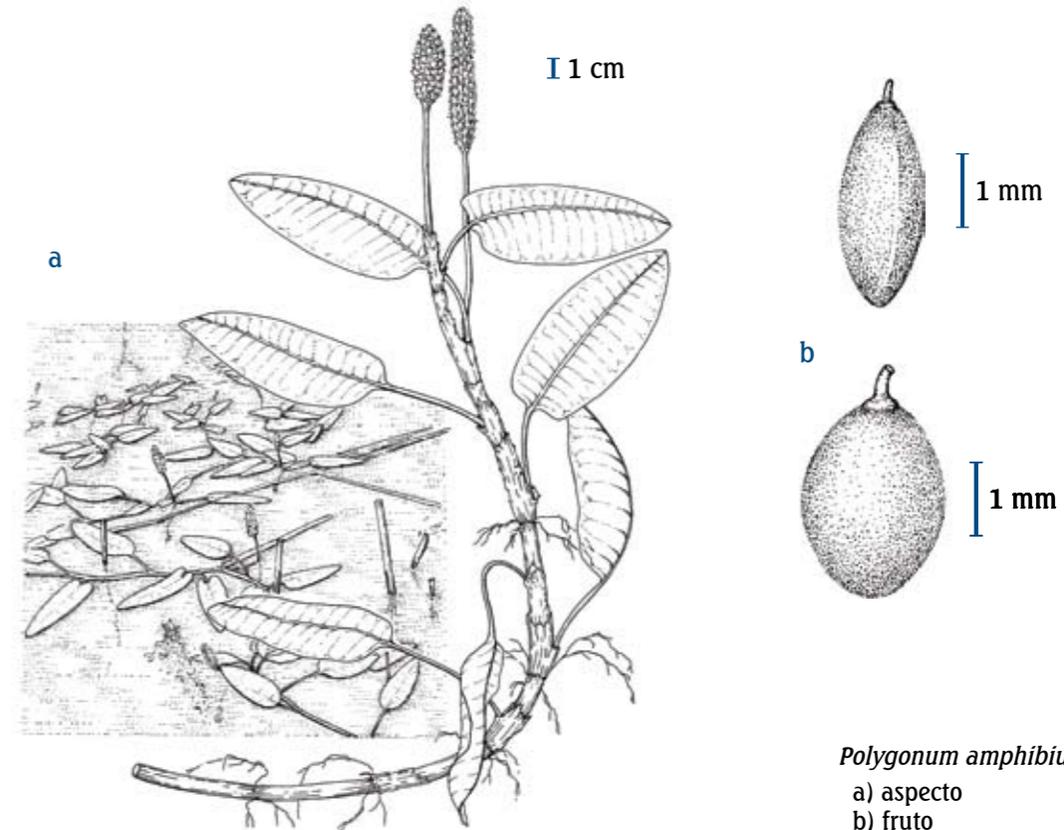
FRUTOS. Aguenios de unos 2 mm, biconvexos, de color pardo.

Hábitat

Aguas permanentes, quietas y de cierta profundidad, en lagunas y remansos de ríos y arroyos. Soporta un cierto grado de eutrofización.

Distribución

Subcosmopolita. En la Península Ibérica se encuentra dispersa por todo el territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Moguer, laguna de Las Madres.



Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley.

SE PUEDE CONFUNDIR CON algunas especies de *Potamogeton* de hojas anchas (*Potamogeton polygonifolius* o *Potamogeton natans*) cuando las espigas están ausentes. Para diferenciarlos hay que observar la ocrea característica de *Polygonum amphibium*.



SPERMATOPHYTA - ELATINACEAE

Elatine alsinastrum L.

Hábitat



Hierba anual con tallos erectos que sobresalen del agua. El género *Elatine* está representado en Andalucía por 5 especies.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Dispuestas de forma verticilada, con dos tipos de hojas: las sumergidas filiformes, de hasta 25 mm, en grupos de 6-18 por nudo; las aéreas de 5-13 mm, de ovadas a lanceoladas y en grupos de 3-5 en cada nudo.

FLORES. Solitarias, situadas en las axilas de las hojas. Hermafroditas, de unos 3 mm, sentadas, con 4 sépalos libres, 4 pétalos libres de color blanco, 4 estambres y 4 carpelos soldados en un ovario súpero.

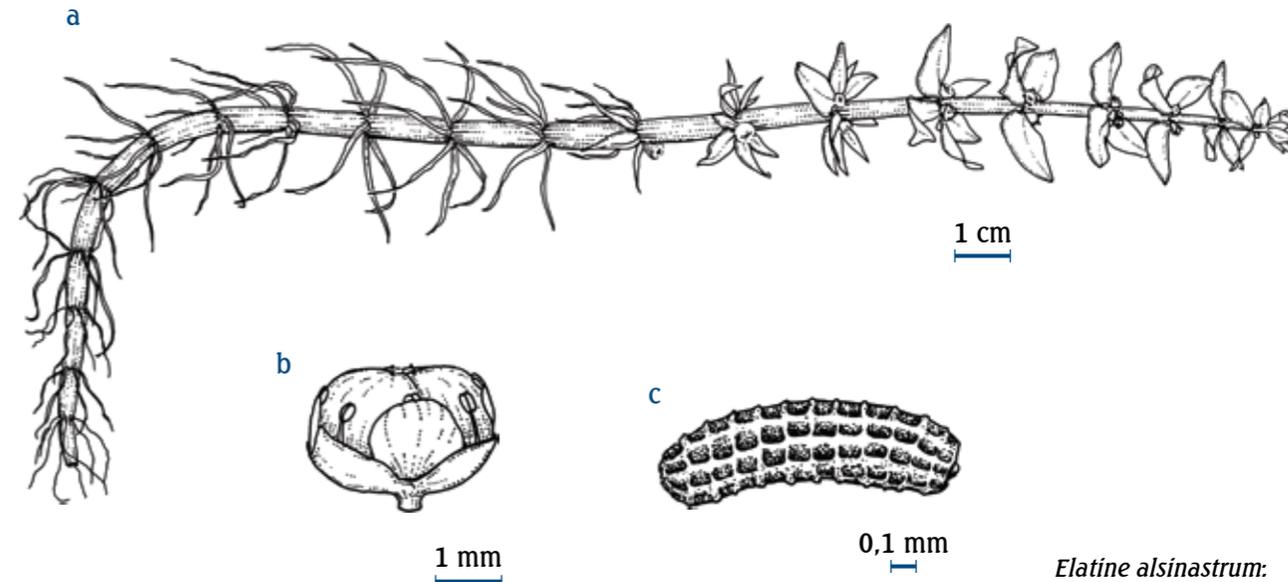
FRUTOS. Cápsulas subglobosas, de 1 mm de longitud, ligeramente curvadas, con 4 cavidades donde se alojan las semillas.

Hábitat

Lagunas temporales y arroyos, de poca profundidad y aguas poco mineralizadas, por lo general sobre arenas.

Distribución

Europa y norte de África. Dispersa por la mitad oeste de la Península Ibérica. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, lagunas temporales en el Coto del Rey.

*Elatine alsinastrum:*

- a) aspecto
- b) fruto
- c) semilla

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley.

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Hippuris vulgaris*, especie de la familia Hippuridáceas, por similitud en la morfología de tallos y hojas, y por su aspecto cuando crece en suelos escasamente inundados. Su hábitat también es bastante similar, siendo necesario observar las estructuras florares para diferenciar ambas especies. No obstante, el área de distribución de *Hippuris vulgaris* no llega a Andalucía.





SPERMATOPHYTA - HALORAGACEAE

Myriophyllum alterniflorum DC.

Miriofilo



Hábitat



Planta acuática sumergida y enraizada en el fondo. Se caracteriza por presentar tallos verde-amarillentos que pueden superar el metro de longitud, ramificados y profusamente cubiertos de hojas finamente divididas, dispuestas en verticilos de 4. Las flores son pequeñas, poco vistosas y se agrupan en una pequeña espiga que emerge del agua. En Andalucía hay dos especies: *Myriophyllum alterniflorum* DC. y *Myriophyllum spicatum* L.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. de 1-3 cm, finamente divididas en segmentos capilares que parten del nervio central, como si fuera una pluma de ave. Las hojas se disponen en verticilos de 4 ó mas raramente de 3.

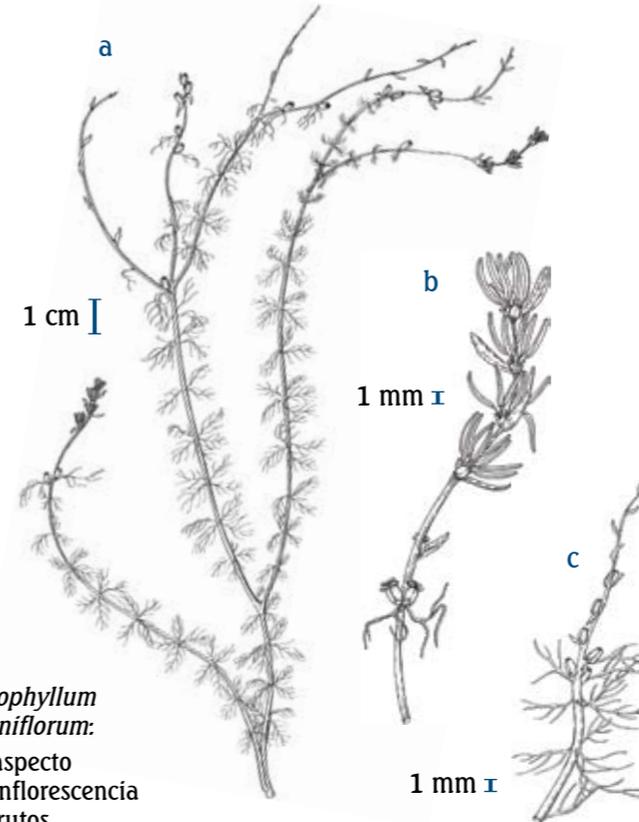
FLORES. Unisexuales, dispuestas en pequeñas espigas de hasta 4 cm, las superiores masculinas, solitarias u opuestas, y las inferiores femeninas generalmente verticiladas. Flores tetrámeras, con sépalos y pétalos diminutos.

FRUTOS. Pequeños de 1,5-2 mm, con 4 partes subcilíndricas, con la superficie tuberculada.

Hábitat

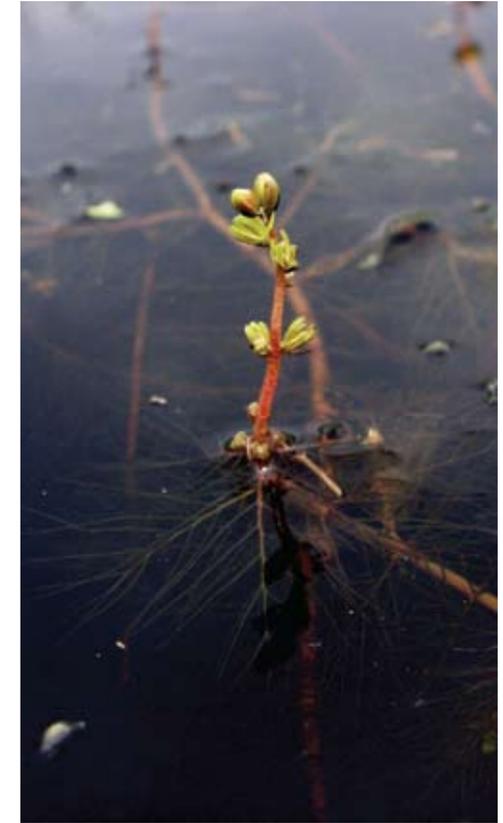
Aguas temporales, con muy pocas sales disueltas, quietas, en lagunas, charcas y marismas no mareales, poco profundas.

Carácter indicador



Myriophyllum alterniflorum:

- a) aspecto
- b) inflorescencia
- c) frutos



Distribución

Europa, Norte de África y Norteamérica. En la Península Ibérica se encuentra de forma dispersa, sobre todo por la mitad oeste. **LOCALIDAD TIPO:** Jaén, Andújar, charcas en el río Valmayor.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley, si bien el número de poblaciones que existen en Andalucía está disminuyendo.

SE PUEDE CONFUNDIR con las especies del género *Ceratophyllum*, ya que ambas tienen largos tallos ramificados con numerosas hojas verticiladas finamente divididas. Se diferencian bien porque los *Myriophyllum* son plantas enraizadas, y los *Ceratophyllum* no tienen raíces. Además, las hojas de *Myriophyllum* están divididas de forma pinnada y las de *Ceratophyllum* están divididas dicotómicamente.

Con la otra especie de *Myriophyllum* que se encuentra en Andalucía, *Myriophyllum spicatum*, se diferencia porque ésta suele vivir en remansos de ríos con aguas relativamente profundas, quietas y alcalinas y, además, es una planta más robusta con tallos rojizos y espigas de 6-11 cm.





SPERMATOPHYTA - HALORAGACEAE

Myriophyllum aquaticum (Velloso) Verdc.

Hábitat



Planta acuática exótica, robusta, que puede alcanzar los 6 m de longitud, enraizada en el fondo y con una parte del tallo sobresaliendo del agua. Los tallos son verdoso-blanquecinos, con numerosas raíces adventicias, ramificados y profusamente cubiertos de hojas dispuestas en verticilos de 4-6. Se multiplica activamente mediante fragmentación y a partir de semillas.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. De dos tipos: las emergentes, pinnatisectas, de 4-8 mm; las sumergidas, de 15-35 mm, finamente divididas en segmentos capilares que parten del nervio central, como si fuera una pluma de ave.

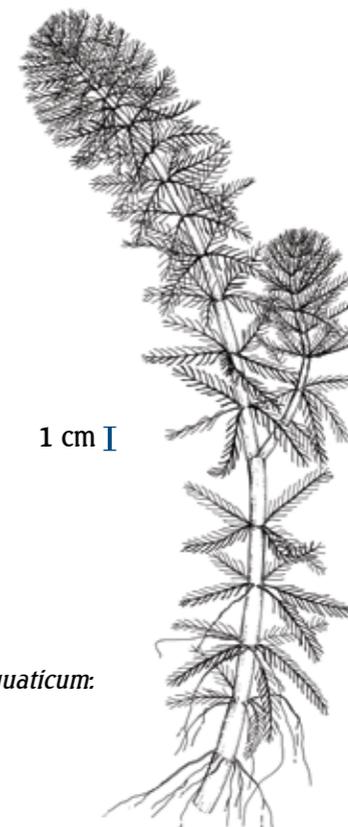
FLORES. Unisexuales, dispuestas en las axilas de las hojas de los tallos emergentes. En la Península Ibérica sólo se han encontrado flores femeninas, que tienen 4 sépalos y 4 pétalos poco vistosos, de 5 mm, con 4 carpelos soldados.

FRUTOS. Pequeños de 1,5-2 mm, con 4 partes ovoides y la superficie cubierta de papilas.

Hábitat

Canales y cursos de aguas permanentes, quietas y eútrofas.

Carácter indicador



Myriophyllum aquaticum:
aspecto general.

Distribución

Originaria de Sudamérica, se encuentra naturalizada en algunas regiones de las zonas subtropicales y templadas del mundo. En la Península Ibérica se localiza en canales de riego, cursos de agua y lagunas de la mitad norte de Portugal, donde apareció en la década de 1930. En España la única cita confirmada es en Pontevedra, La Guardia. Su presencia no ha sido observada en territorio andaluz.

Carácter invasor

Planta incluida en diferentes listas de plantas invasoras, cuya presencia representa un elevado riesgo para la biodiversidad de los enclaves que coloniza.

SE PUEDE CONFUNDIR CON las especies autóctonas del género *Myriophyllum*, de las que se diferencia claramente porque éstas no presentan tallos emergentes y son plantas ecológicamente más exigentes en lo que se refiere a la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos.





SPERMATOPHYTA - UMBELLIFERAE

Eryngium corniculatum Lam.

Cardo de charcas



Hábitat



Hierba anual de gran plasticidad morfológica, desde el inicio de su crecimiento hasta la fase adulta de su ciclo de vida, como resultado de su adaptación a los medios acuáticos temporales. Esto dificulta algo su identificación ya que la fase juvenil, adaptada completamente al medio acuático y por tanto higrófila, es muy distinta de la fase adulta, parecida a un cardo y adaptada a medios terrestres. Vive en charcas estacionales, en ocasiones efímeras.

Caracteres diagnósticos

Conservación



HOJAS. Las juveniles, largamente pecioladas, con limbo espatulado elíptico, ensanchándose a medida que la planta crece, y con el margen, que comenzó siendo entero, espinoso en la madurez; los pecíolos son huecos y septados transversalmente y las hojas se disponen en roseta basal. Las hojas caulinares adultas son alternas, con el limbo dividido en tres partes y espinosas.

FLORES. Hermafroditas y sésiles, 5 pétalos de color azulado, reunidas en inflorescencias capituliformes con brácteas espinosa en la base.

Carácter indicador



FRUTOS. Muy pequeños, de 0,3-1,5 mm, divididos en dos mitades, densamente cubiertos de escamas.

Hábitat

Lagunas temporales efímeras sobre arenas.



1 cm I

Eryngium corniculatum:
aspecto general.



Distribución

Área occidental de la Región Mediterránea. En la Península se encuentra esencialmente en localidades de la mitad occidental. **LOCALIDAD TIPO:** Cádiz, Chiclana de la Frontera, Laguna de la Paja.

Conservación e interés

La **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) la incluye como VU (vulnerable), siendo sus principales amenazas las modificaciones del régimen hídrico de las lagunas donde viven, la contaminación y eutrofización de sus aguas, el sobrepastoreo y la urbanización del litoral.

Cuando está bien desarrollada es fácil de reconocer por su aspecto tan peculiar. Es en las fases juveniles cuando PUEDE CONFUNDIRSE CON las formas jóvenes de *Baldellia ranunculoides*, que se encuentra en los mismos hábitats. Aún así *Baldellia ranunculoides* no tiene los pecíolos huecos ni septados, ni espinas en el margen de las hojas.





SPERMATOPHYTA - UMBELLIFERAE

Apium inundatum (L.) Reichenb. fil.



Hábitat



Planta de pequeño tamaño, que vive en lagunas estacionales, con hojas sumergidas, finamente divididas y flores pequeñas, poco vistosas, en pequeños grupos que emergen del agua.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Con la base ensanchada formando una vaina que abraza al tallo. Las hojas son de dos tipos: las superiores 1 vez pinnatisectas, con segmentos estrechamente ovados; las inferiores, mucho más abundantes, finamente divididas 2-3 veces en numerosos segmentos filiformes o capilares.

Conservación



FLORES. Agrupadas en umbelas compuestas opuestas a las hojas. Flores hermafroditas con sépalos reducidos a 5 dientes, 5 pétalos blancos de c. 1 mm, 5 estambres y ovario formado por dos carpelos soldados, con dos estilos muy cortos.

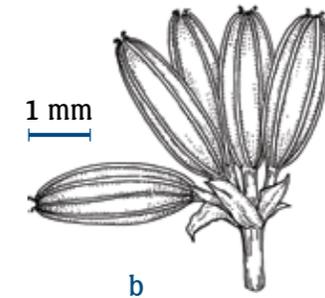
FRUTOS. Pequeños, de 2-3,5 mm, formados por dos mitades elipsoideas con costillas (cicatrices longitudinales) muy marcadas.

Carácter indicador



Hábitat

Aguas temporales con pocos nutrientes.



Apium inundatum:

- a) aspecto
b) frutos

Distribución

Su distribución se centra en el oeste de Europa. En la Península Ibérica tiene una distribución dispersa esencialmente en la mitad occidental. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, laguna del pinar del Raposo.

Conservación e interés

La **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) la incluye como especie DD (datos deficientes) pero a considerar en futuras revisiones por la fragilidad de sus poblaciones. Sus principales amenazas son los cambios de calidad de las aguas de las lagunas donde se encuentra y, concretamente en Doñana, la eutrofización a causa de la excesiva presión de ganado.

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Apium nodiflorum*, que es una planta más frecuente y vive en ríos y arroyos con aguas eútrofas. Sus hojas son más grandes (> 30 cm), con 7-15 segmentos ovados y con el margen marcadamente dentado.



SPERMATOPHYTA - UMBELLIFERAE

Carum verticillatum (L.) Koch

Hábitat

E

Hierba perenne, que se comporta en la fase juvenil como un macrófito acuático, ya que permanece inmersa en el agua de las lagunas temporales en las que vive. En cambio, cuando crece, madura y desarrolla flores y frutos, es una hierba terrestre de gran porte que ocupa los suelos húmedos tras la desecación de la laguna. El género *Carum* está representado por una sola especie en Andalucía.

T

Caracteres diagnósticos

HOJAS. De dos tipos: las juveniles - que son las que quedan en la base cuando la planta se ha desarrollado por completo-, con pecíolos huecos y profusamente divididas en segmentos muy finos, dispuestos de forma verticilada en torno al nervio medio; las adultas, caulinares, escasas y casi reducidas al nervio y la vaina foliar que abraza al tallo.

FLORES. Dispuestas en umbelas compuestas con 6-13 radios. Hermafroditas, con 5 pétalos blancos, libres, sépalos prácticamente inexistentes, 5 estambres y 2 carpelos soldados en un ovario ínfero.

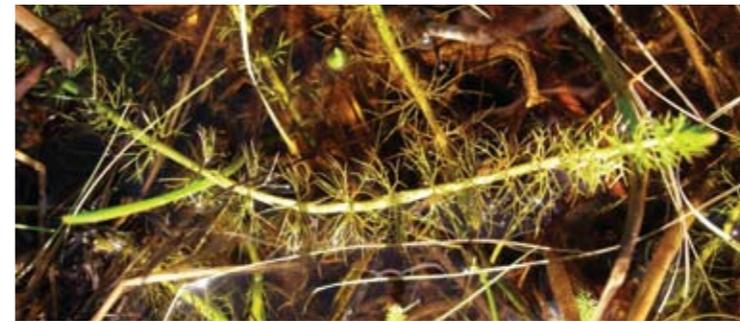
FRUTOS. Pequeños, de 2-3,5 mm, ovoideos, con dos mitades claramente distintas cubiertas por costillas (cicatrices longitudinales) prominentes.

Hábitat

Lagunas temporales efímeras o charcas poco profundas, oligótrofas y con pocas sales disueltas.

Carácter
indicador

+

*Carum verticillatum*:

- a) aspecto
b) fruto

Distribución

Distribuida por el oeste de Europa y noroeste de Marruecos. En la Península Ibérica aparece en el norte y el centro, siendo rara su presencia en el sur. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Moguer, Abalarío, laguna de Pino Galé.

Conservación e interés

La **LOCALIDAD TIPO** indicada es una de las más meridionales de su área de distribución y una de las pocas localizadas en el sur de la Península. Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley.

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Myriophyllum alterniflorum*, en estado vegetativo, debido a que los tallos de *Myriophyllum* tienen hojas verticiladas que son semejantes a las hojas juveniles de *Carum verticillatum*. Sin embargo, un examen cuidadoso de las hojas pondrá de manifiesto los caracteres diferenciales entre las dos especies.



SPERMATOPHYTA - CALLITRICHACEAE

Callitriche stagnalis Scop.

Estrellas de agua



Hábitat



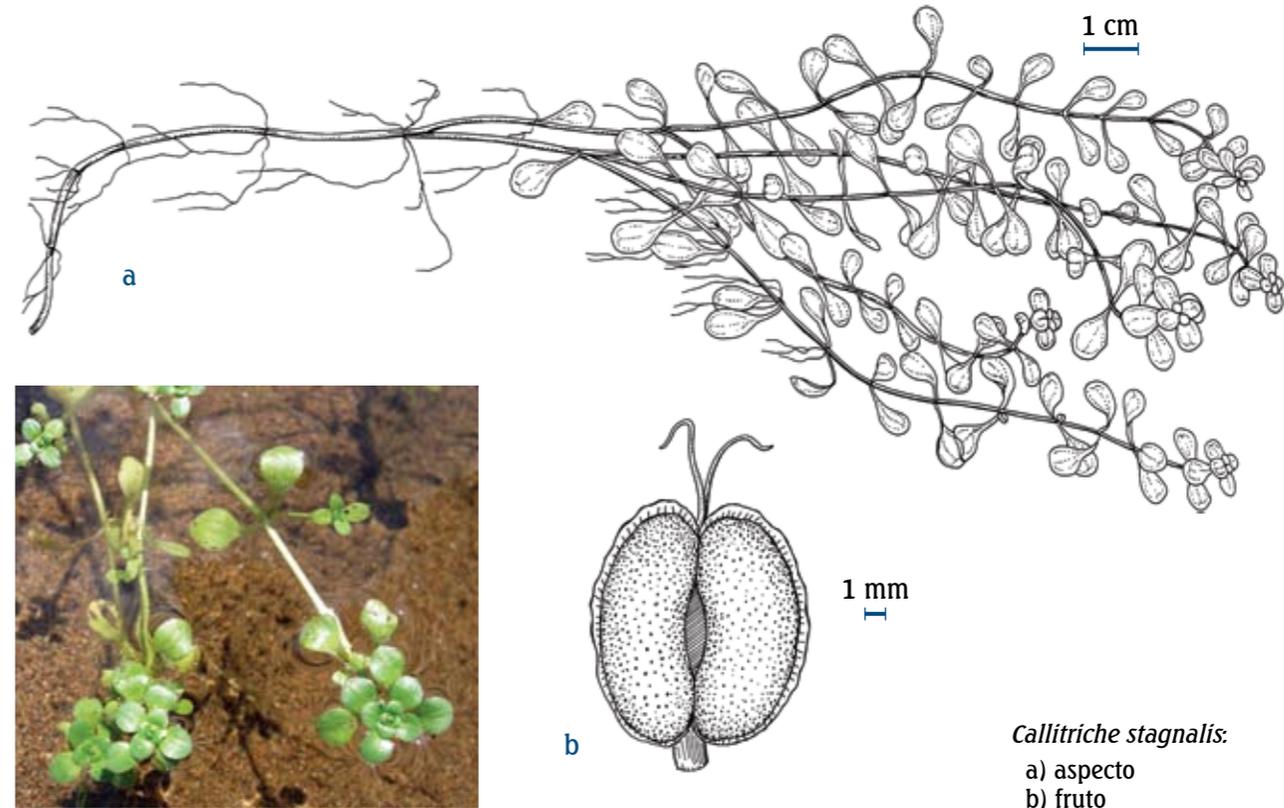
Muchas especies del género *Callitriche* se conocen por el nombre de “estrellas de agua”, ya que en los extremos de los tallos se forma una roseta de hojas, que flota en la superficie con forma de estrella. Este grupo de plantas acuáticas es fácil de reconocer ya que tiene hojas opuestas y frutos, esquizocarpos, de forma más o menos circular en las axilas de las hojas. Sin embargo, la identificación de las distintas especies es complicada, debido a que son extremadamente plásticas y los caracteres taxonómicos que permiten separarlas difíciles de apreciar. Es habitual encontrar formas anfibia en la mayor parte de la especies de este género. *Callitriche stagnalis* es una de las más frecuentes en el territorio andaluz y en la Península Ibérica.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Opuestas, pecioladas, de 5-15 mm, las superiores flotantes en la superficie o las que se desarrollan sobre barro húmedo suborbiculares; las inferiores sumergidas elípticas; ambas con ápice redondeado y margen entero.

FLORES. Unisexuales, dispuestas en las axilas de las hojas. Las masculinas reducidas a un estambre y las femeninas a un ovario formado por 2 carpelos soldados con 2 estilos filiformes. Ambas sin pétalos ni sépalos, protegidas por unas brácteas membranosas y transparentes.

FRUTOS. Esquizocarpos de unos 2 mm, de forma más o menos circular en visión lateral y con 4 lóbulos en visión cenital; los lóbulos tienen el dorso alado.

*Callitriche stagnalis*:a) aspecto
b) fruto

Hábitat

En las orillas de lagunas y arroyos, tanto dentro del agua, como en el barro. Soporta bien la eutrofización.

Distribución

Se distribuye por todo el viejo mundo y está naturalizada en América y Australia. **LOCALIDAD TIPO:** Cádiz, Alcalá de los Gazules, garganta del Montero.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley. Sin embargo, especies muy parecidas como *Callitriche obtusangula*, *Callitriche cribosea* y *Callitriche regis-jubae*, están incluidas en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categoría de DD (datos deficientes). Las dos últimas son endémicas del suroeste de la Península Ibérica y norte de África.

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies del género *Callitriche*, sobre todo con aquellas que presentan rosetas de hojas en los extremos de los tallos. Para identificarlas correctamente es preciso disponer de frutos maduros, flores y porciones de tallos con rosetas y hojas inferiores.



SPERMATOPHYTA - CALLITRICHACEAE

Callitriche truncata Guss.

Hábitat



Callitriche truncata pertenece al grupo de *Callitriche* que tiene todas las hojas sumergidas casi lineares y no forman roseta de hojas flotantes. Por esta razón, en una primera impresión, puede no parecer una especie de este género. Los ejemplares de esta especie que se encuentran en la Península Ibérica se incluyen en la subespecie *occidentalis* (Rouy) Schotsman.

Caracteres diagnósticos

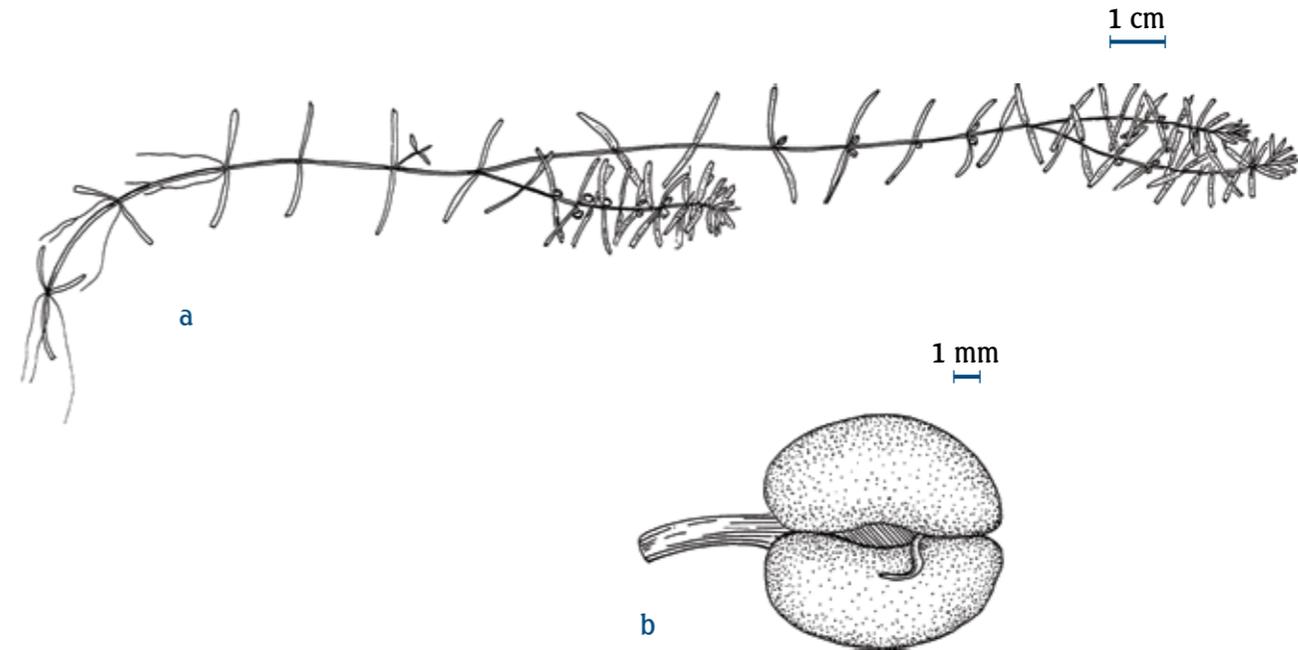
HOJAS. Opuestas, sentadas, de c. 10 mm, de estrechamente elípticas a casi lineares; ápice escotado y margen entero.

FLORES. Unisexuales, dispuestas en las axilas de las hojas. Las masculinas reducidas a un estambre y las femeninas a un ovario formado por 2 carpelos soldados con 2 estilos filiformes. Ambas sin pétalos ni sépalos.

FRUTOS. Esquizocarpos de c. 1,5 mm, de forma más o menos circular en visión lateral y con 4 lóbulos en visión cenital; los lóbulos tienen dorso redondeado, sin quilla ni ala.

Hábitat

Lagunas temporales salinas y marismas no mareales.

Carácter
indicador

Callitriche truncata subsp. *occidentalis*:

- a) aspecto
b) fruto

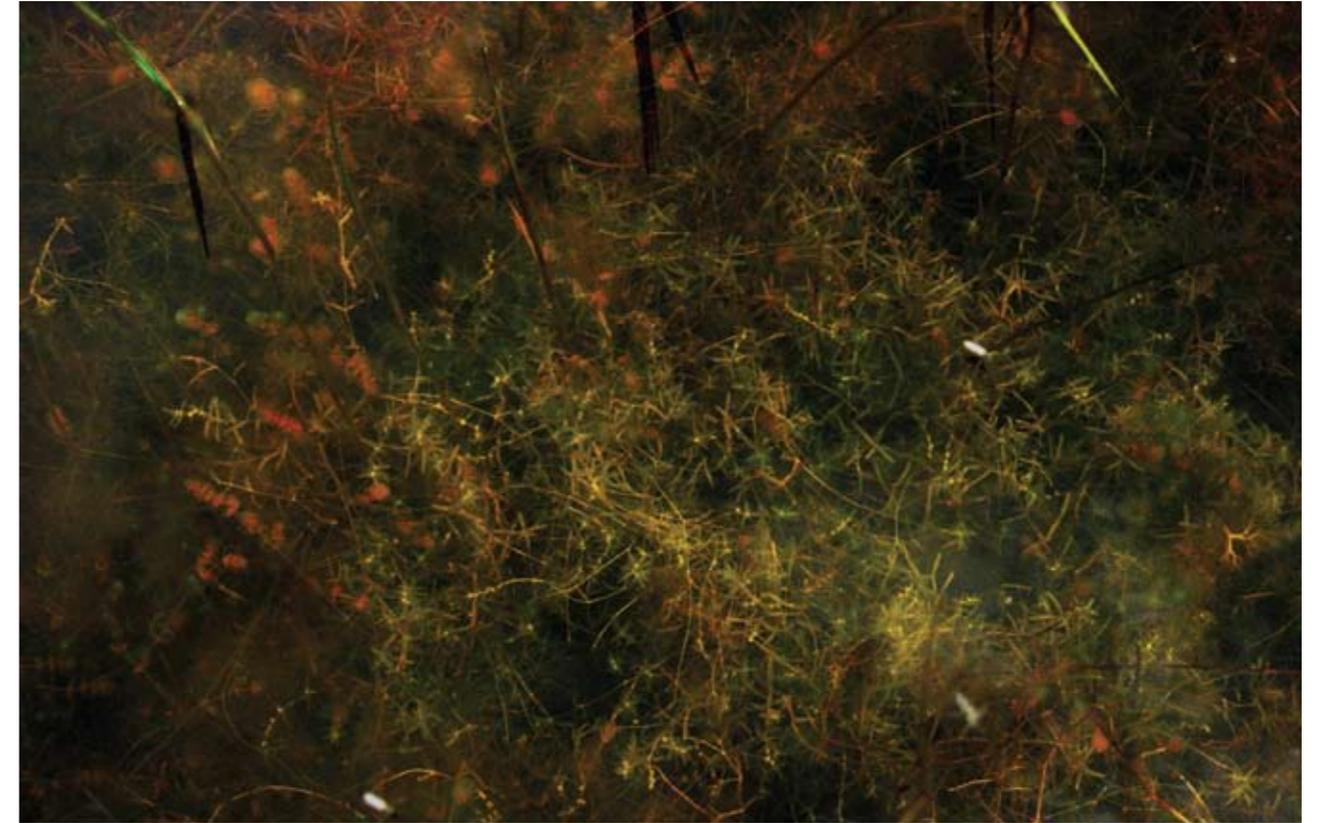
Distribución

Callitriche truncata tiene una distribución circunmediterránea. La subespecie *occidentalis* se encuentra en la Península Ibérica, esencialmente en su mitad oeste, en el oeste de Francia y alcanza el sur de las Islas Británicas. También se encuentra en el norte y oeste de Marruecos y oeste de Argelia. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, marisma del Parque Nacional de Doñana.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni protegida por ninguna ley. Sin embargo, una especie muy parecida, *Callitriche lusitanica*, es endémica del suroeste de la Península Ibérica y está incluido en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categoría de DD (datos deficientes).

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Callitriche lusitanica*, de la que se diferencia porque ésta tiene los frutos alados y *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis* no.





SPERMATOPHYTA - PLANTAGINACEAE

Littorella uniflora (L.) Ascherson



Hábitat



Planta acuática perenne, que vive en medios acuáticos temporales donde pasa su fase juvenil bajo el agua, como si fuera un macrófito sumergido, pero solamente florece cuando queda expuesta al aire, sobre suelos húmedos y frescos. A no ser que tenga flores, resulta muy difícil de localizar entre las plantas con las que mezcla. El porte de los ejemplares andaluces es muy pequeño, pero las plantas del centro o norte de Europa alcanzan el doble del tamaño. Se multiplica vegetativamente mediante estolones.

Caracteres diagnósticos

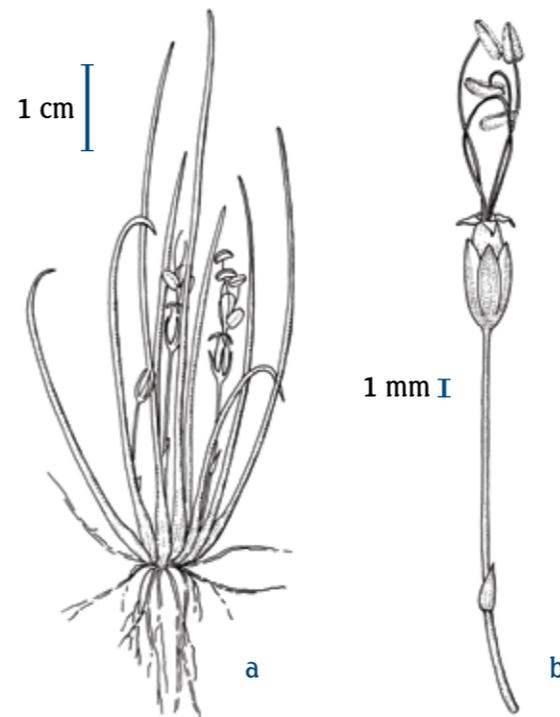
HOJAS. Lineares, de 40-92 x 2-4 mm, de sección semicircular, dispuestas en una roseta basal. Erguidas cuando están dentro del agua y aplicadas al suelo cuando crecen sobre suelos frescos.

FLORES. Unisexuales, tetrámeras; las masculinas sobre pedúnculos, más o menos largos de hasta 40 mm, con cáliz de color verde, corola membranosa y estambres muy largos y vistosos excediendo ampliamente las corolas; las femeninas, poco visibles, situadas en la base del pedúnculo que porta la flor masculina, en número de 2-4, con cáliz escarioso y corola blanquecina y membranosa.

FRUTOS. Aguenios de 1,5 mm, ovoideos, con una única semilla.

Hábitat

Aguas temporales, dulces y con pocos nutrientes, generalmente sobre sustratos arenosos.

Carácter
indicador

Littorella uniflora:
a) aspecto general
b) flor masculina



Distribución

Oeste, norte y centro de Europa, con algunas poblaciones aisladas en el oeste del Mediterráneo. En la Península Ibérica se encuentra, sobre todo, en el norte y noroeste. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Moguer, Laguna de Moguer.

Conservación e interés

Debido a su rareza y vulnerabilidad, está recogida en listas rojas de varias comunidades autónomas, y protegida por la ley en algunas de ellas, si bien no está incluida en la **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2006). La zona oeste del Parque Natural de Doñana alberga las tres únicas localidades conocidas en Andalucía, que corresponden a los enclaves más meridionales de esta especie en Europa.

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras monocotiledóneas con las que convive (Juncáceas, Cyperáceas, Gramíneas) en praderitas situadas, por lo general, en depresiones inundadas, bordes de charcas y lagunas; sin embargo la observación de las flores masculinas permite identificarla sin problemas.



SPERMATOPHYTA - LENTIBULARIACEAE

Utricularia australis R. Br.

Hábitat



Utricularia es un género de plantas ligadas a medios húmedos pobres en nutrientes que cuenta con más de 250 especies y que se distribuye, sobre todo, por las regiones tropicales y subtropicales del mundo. En la Península Ibérica se encuentran 4 especies autóctonas y una exótica naturalizada. Todas las autóctonas son especies que flotan bajo la superficie del agua, de la que sólo emergen los tallos florales, que portan vistosas flores amarillas. Debido a su adaptación a medios oligotróficos, sus hojas tienen unas pequeñas vesículas que atrapan organismos del zooplankton que usa como fuente de nutrientes. Al igual que otras plantas acuáticas, las especies ibéricas de *Utricularia* no han desarrollado raíces.

Conservación

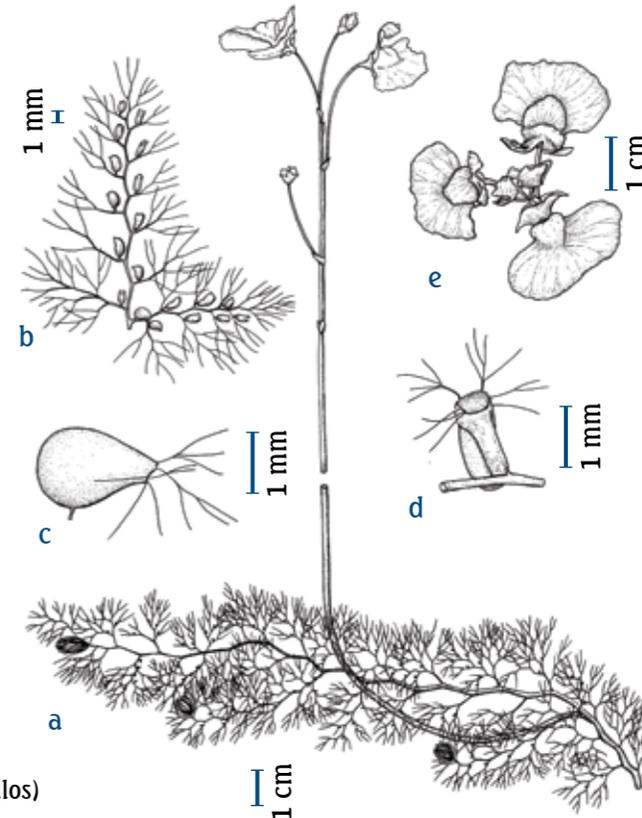
**Caracteres diagnósticos**

HOJAS. Alternas, de hasta 4 cm, divididas dicotómicamente en finas lacinias, entre las que se encuentran los utrículos, que son pequeñas vesículas de unos 3 mm que sirven para atrapar diminutos organismos planctónicos.

FLORES. Hermafroditas, con sépalos y pétalos dispuestos en los extremos de un racimo que sobresale de la superficie del agua. Las flores son de un vistoso color amarillo, tienen los pétalos soldados en una corola bilabiada provista de espolón; cáliz pequeño, bilobulado; 2 estambres y ovario con estilo bilobulado.

FRUTOS. Cápsula de 3,5-4 cm, con numerosas semillas.

Carácter indicador

*Utricularia australis*:

- a) aspecto
- b) hojas
- c,d) detalles de las vesículas captadoras de presas (utrículos)
- e) flores

Hábitat

Se conoce poco del hábitat de esta especie. Precisa aguas permanentes, tranquilas y, en principio, con pocos nutrientes. Ha sido citada tradicionalmente como planta característica de aguas dístrofas, aunque no siempre los ecosistemas acuáticos en los que se ha encontrado son de este tipo.

Distribución

Se distribuye principalmente por el centro de Europa e Islas Británicas, aunque alcanza la Península Ibérica, Italia o el norte de África. En la Península Ibérica se encuentra en localidades dispersas. **LOCALIDAD TIPO:** Córdoba, Alcolea, puente de los Sifones.

Conservación e interés

Está recogida en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categoría EX (extinta). Pensamos que en algún lugar del oeste de Huelva o del norte de Córdoba pueda encontrarse alguna población de esta planta, que no hace muchos años vivía en Doñana, en las lagunas de Espera (Cádiz) y en el norte de Córdoba.

La otra especie de este género que se encuentra en Andalucía, *Utricularia exoleta*, está protegida por la Ley 8/2003 de Fauna y flora Silvestres e incluida en el **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España** (Bañares et al., 2003) y en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categorías de CR (en peligro crítico).

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Utricularia exoleta* (= *U. gibba*) de la que se diferencia porque ésta es mucho más pequeña, con hojas de apenas 15 mm, flores con los dos labios de la corola iguales y utrículos de 1,5 mm.





SPERMATOPHYTA - COMPOSITAE

Avellara fistulosa (Brot.) Blanca & C. Díaz (*Scorzonera fistulosa* Brot.)



Hábitat



Avellara fistulosa es una de las pocas especies acuáticas que pertenecen a la familia de las compuestas. Al igual que otras especies incluidas en este manual, *Avellara fistulosa*, es una planta acuática en los estadios juveniles, haciéndose terrestre cuando florece y fructifica. Sus hojas huecas están adaptadas a facilitar el intercambio gaseoso en ambientes acuáticos donde falta el aire. Es una planta perenne que se multiplica mediante rizomas. La reproducción sexual, en cambio, resulta menos frecuente.

Caracteres diagnósticos

Conservación



HOJAS. De dos tipos; las inferiores, juveniles, cilíndricas, estriadas y huecas, de hasta 30 cm de longitud y 5 mm de anchura, agudas; las superiores planas y de escasos centímetros, aplicadas al tallo florífero.

FLORES. Todas liguladas, amarillas, de unos 25 mm; agrupadas en capítulos que contienen 20-40 flores, rodeados por brácteas del involucre de 10-15 mm, cubiertas por pelos lanosos.

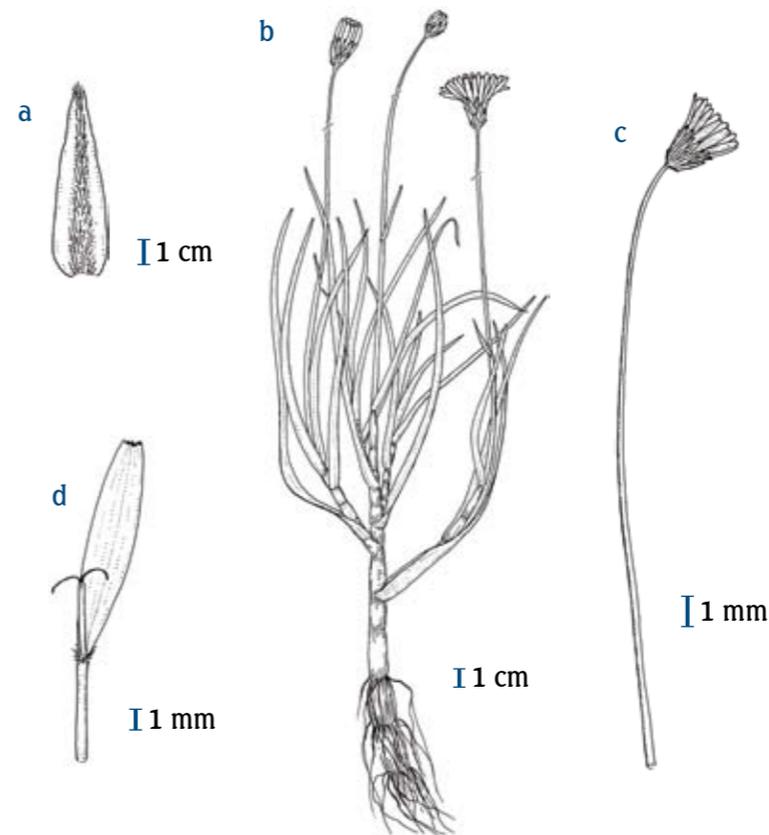
FRUTOS. Aguenios de 5-6mm, fusiformes, con vilano de 7-9 mm de pelos plumosos desiguales.

Carácter indicador



Hábitat

Bordes de lagunas temporales sobre suelos higroturbosos.



Avellara fistulosa:

- a) bráctea del involucre
- b) aspecto general
- c) flor
- d) pedúnculo floral

Distribución

Endémica del suroeste de Europa. Muy rara, en la Península sólo se han localizado poblaciones en el sur de Portugal, Cádiz (Laguna de las Pajas), en la actualidad extinta, y Huelva (Parque Nacional de Doñana). **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, laguna de la Mata de los Domínguez.

Conservación e interés

Debido al escaso número de sus poblaciones, está incluida en el **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare de España** y en la **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía**, con la categoría de CR (en peligro crítico).

En estado vegetativo **SE PUEDE CONFUNDIR** con otras del género *Juncus* con hojas huecas, como *J. heterophyllus*, con quien convive; pero en floración es inconfundible.





SPERMATOPHYTA - ALISMATACEAE

Sagittaria calycina Engelm.

Punta de lanza



Hábitat



Especie exótica invasora asociada por lo general a los cultivos de arroz. Se trata de una planta con los tallos reducidos a la zona donde se inserta una roseta de numerosas hojas de gran tamaño con limbo en forma de punta de flecha, que quedan sumergidas, flotan o emergen de la superficie del agua. Tiene una inflorescencia de gran tamaño con numerosas flores blanco-amarillentas.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Basales, de 50-100 cm, largamente pecioladas con limbo de 5-10 cm, en forma de punta de flecha.

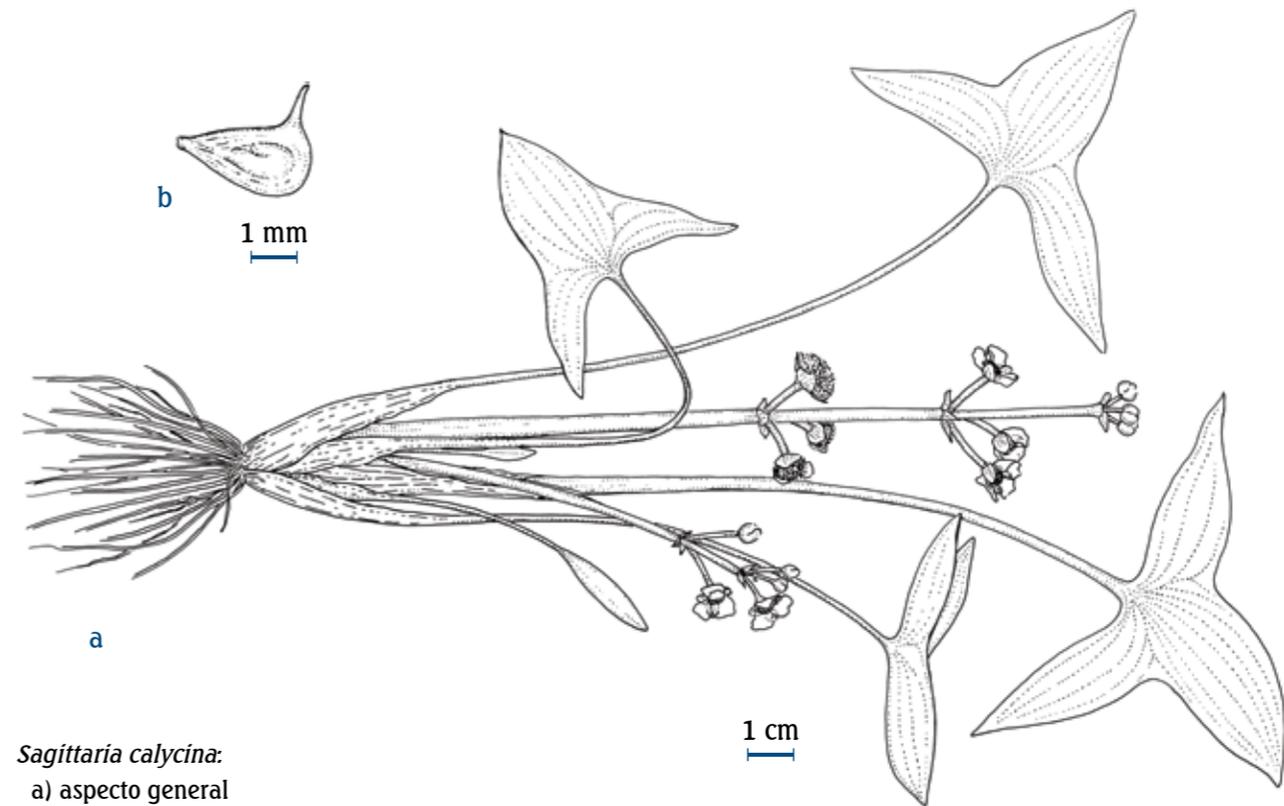
FLORES. Hermafroditas y unisexuales, dispuestas en largos racimos, de hasta 40 cm, con más de 50 flores. Las flores hermafroditas situadas en la parte inferior, con 3 pétalos de c. 10 mm, blancos con la base amarillenta; numerosos estambres y numerosos carpelos libres entre sí.

FRUTOS. Poliaquenios, con aquenios de unos 3mm.

Hábitat

Aguas someras, templadas, eútrofas y lentas, en las cercanías de arrozales.

Sp exótica



Sagittaria calycina:

- a) aspecto general
b) aquenio

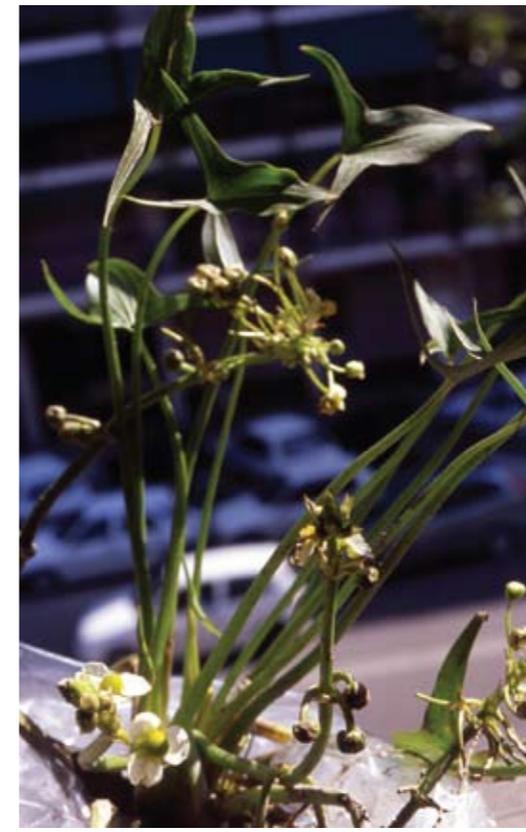
Distribución

Originaria de Centroamérica, está naturalizada en diversas regiones del mundo. En la Península Ibérica es una planta exótica introducida recientemente, cuya presencia ha sido indicada en las marismas del Guadalquivir, en los arrozales del valle del Guadiana en Badajoz y en los Monegros. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla, Isla Mayor, arrozales del Guadalquivir.

Carácter invasor

Especie invasora de humedales, que transforma los ecosistemas que invade, y causa problemas a las actividades humanas.

ESPECIE INCONFUNDIBLE, principalmente por la forma en punta de flecha de sus hojas.





SPERMATOPHYTA - HYDROCHARITACEAE

Hydrocharis morsus-ranae L.

Corazones de agua



Hábitat



Planta que forma rosetas de hojas flotantes y que posee vistosas flores blancas que emergen del agua y son polinizadas por insectos. De la base de las rosetas surgen numerosas raíces que pueden alcanzar el sustrato o bien quedar suspendidas en el agua. Asimismo, las rosetas están conectadas por estolones, que cuando se rompen dan lugar a un nuevo individuo. Es una de las especies de macrófitos acuáticos de la Península Ibérica que se encuentra en mayor riesgo de extinción.

Caracteres diagnósticos

Conservación



HOJAS. Flotantes, largamente pecioladas, con limbo de unos 10-40 mm de longitud, reniforme, de margen entero y cordado en la base.

FLORES. Emergentes, solitarias, unisexuales con tres sépalos verdosos y tres pétalos de 10-15 mm blancos; las masculinas con 9-12 estambres; las femeninas, ligeramente más pequeñas que las masculinas, con un ovario formado por la soldadura de 6 carpelos, con 6 estilos.

FRUTOS. Tipo baya, elipsoide, de 11-14 x 16 mm, con numerosas semillas.

Carácter indicador



Hydrocharis morsus-ranae:
aspecto general.

Hábitat

Lagunas permanentes, ligeramente carbonatadas. Según García Murillo y colaboradores, la mayor parte de las poblaciones peninsulares se han extinguido a causa de la desecación y la pérdida de calidad de las aguas de los enclaves en los que vivía.

Distribución

Especie distribuida por el Viejo Mundo, si bien muchas de sus poblaciones de las regiones más meridionales han desaparecido en la segunda mitad del siglo XX. También las poblaciones europeas han experimentado una importante disminución durante este período. Está naturalizada en Canadá y Estados Unidos. En la Península Ibérica se encontraba en los humedales del litoral del centro-norte de Portugal, posiblemente en Las Tablas de Daimiel en La Mancha, Aquamolls del L'Emporda, Doñana y Galicia. La mayor parte de estas poblaciones han desaparecido en la actualidad. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, laguna del Hondón.

Conservación e interés

La Ley 8/2003 de la Fauna y Flora Silvestre de Andalucía la incluye como EN (en peligro). En el **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España** (Bañares et al., 2003) y en la **Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) aparece catalogada como CR (en peligro crítico).

ESPECIE INCONFUNDIBLE por la forma en forma de corazón y la disposición de sus hojas flotantes, el aspecto de sus flores y, en general, por el hábito de la planta.





SPERMATOPHYTA - HYDROCHARITACEAE

Egeria densa Planchon



Hábitat



Planta acuática sumergida, perenne, dioica, con largos tallos que superan los 50 cm, densamente cubiertos de hojas. Flores blancas que flotan en la superficie del agua, situadas al final de largos pedúnculos. Se multiplica activamente mediante estolones y fragmentación de los tallos. Es planta propia de aguas permanentes, y se utiliza como ornamental en estanques y acuarios.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Sentadas, de 10-30 x 5 mm, lanceoladas, denticuladas y agudas, dispuestas en verticilos de 4-6.

FLORES. Unisexuales, trímeras, con cáliz verdoso y corola de pétalos blancos. Las masculinas en grupos de 2-4, con 9 estambres; las femeninas solitarias, con un ovario provisto de un estilo largo con tres estigmas.

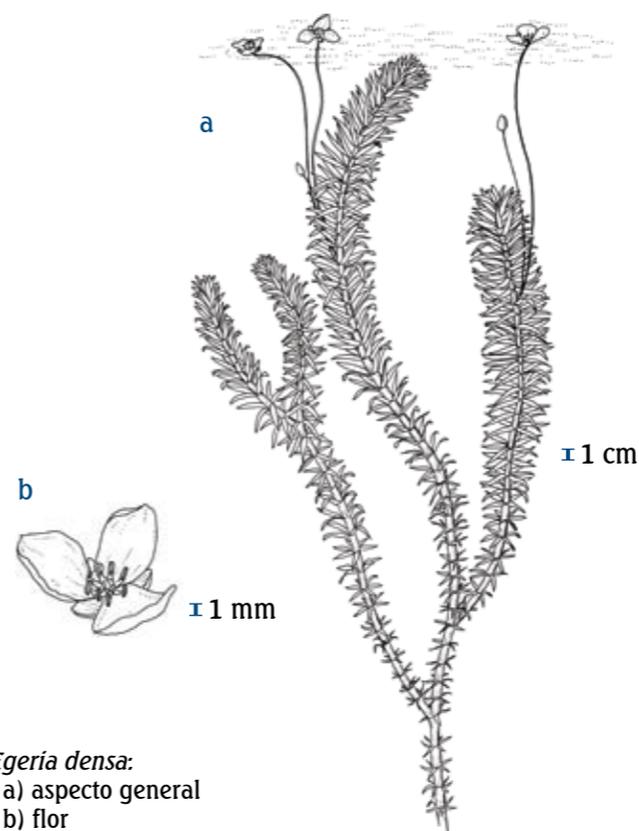
FRUTOS. Bayas de 7-9 mm, con varias semillas.

Hábitat

Aguas quietas, permanentes y más o menos profundas, ricas en nutrientes.

Distribución

Originaria de Sudamérica, en la actualidad se encuentra distribuida por numerosos lugares del mundo con clima tropical, subtropical y templado. En la Península Ibérica se encuentra naturalizada en algunas localidades de



Egeria densa:
a) aspecto general
b) flor



Galicia, Valencia y, recientemente, ha sido observada en Andalucía. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla. El Castillo de las Guardas, pantano Viejo.

Carácter invasor

Especie invasora de hábitats acuáticos, incluida en diferentes listas de especies invasoras con alto riesgo para los ecosistemas que coloniza.

SE PUEDE CONFUNDIR con otras especies de macrófitos acuáticos sumergidos exóticos, con hojas verticiladas, como *Hydrilla verticillata*, de los que se diferencia por sus flores y las características de las hojas.





SPERMATOPHYTA - HYDROCHARITACEAE

Hydrilla verticillata (L. fil.) Royle

Hábitat



Esta especie es popular entre los aficionados a los acuarios, ya que la utilizan como planta ornamental. Es una de las plantas invasoras que más problemas causa en lugares como USA o Australia. Se reconoce fácilmente porque es una planta sumergida con hojas estrechamente elípticas dispuestas en verticilos a lo largo de todo el tallo. Crece mediante un sistema de rizomas que se desarrollan paralelos al suelo y de los que salen raíces y tallos. Posee una gran capacidad de crecimiento y además de producir semillas, tiene una enorme facilidad para multiplicarse vegetativamente mediante fragmentación, formación de turiones y tubérculos.

Sp exótica



Caracteres diagnósticos

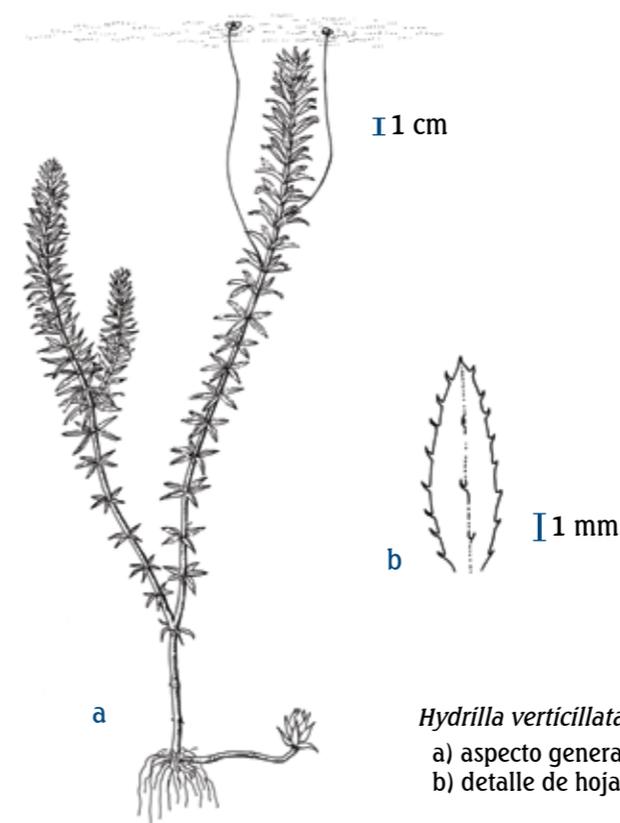
HOJAS. Dispuestas en verticilos de 4-8 hojas, de 6-20 mm, sentadas, estrechamente elípticas, de margen denticulado y ápice agudo.

FLORES. Unisexuales. Se han descrito tanto plantas monoicas como dioicas. Las femeninas poseen largos pedúnculos que las llevan hasta la superficie; tienen 3 sépalos blanquecinos, 3 pétalos transparentes, de 1-5 mm y ovario con 3 estilos. Las masculinas no son pedunculadas y se desprenden de la planta tras la antesis, flotando en la superficie del agua; tienen 3 sépalos pardos de 3 mm y 3 estambres.

Carácter indicador



FRUTOS. Estrechamente cilíndricos, de 5-6 mm.



Hydrilla verticillata:
a) aspecto general
b) detalle de hoja



Hábitat

Lagunas estacionales sobre arenas, con aguas pobres en sales y nutrientes.

Distribución

Originaria de Asia se encuentra naturalizada en numerosos lugares del mundo donde causa problemas a los ecosistemas acuáticos y a la actividad humana, como ocurre en USA o Australia. No ha sido citada en la Península Ibérica, si bien se vende como ornamental y se usa en acuariofilia.

Carácter invasor

Especie invasora de hábitats acuáticos, que transforma los ecosistemas que invade y causa problemas a la actividad humana, por esta razón ha sido incluida en diferentes listas de especies invasoras con alto riesgo para los ecosistemas que coloniza. Los expertos la han calificado como “The Perfect Aquatic Weed” (la mala hierba acuática perfecta).

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Elodea canadensis*, otra planta acuática exótica, que no se encuentra en Andalucía, aunque sí en Portugal. Se distingue por tener las hojas en verticilos de 3, en lugar de 4-8, que es como aparecen en *Hydrilla*.





SPERMATOPHYTA - POTAMOGETONACEAE

Potamogeton nodosus Poiret

Espiga de agua, potamogeton de hojas anchas



Hábitat



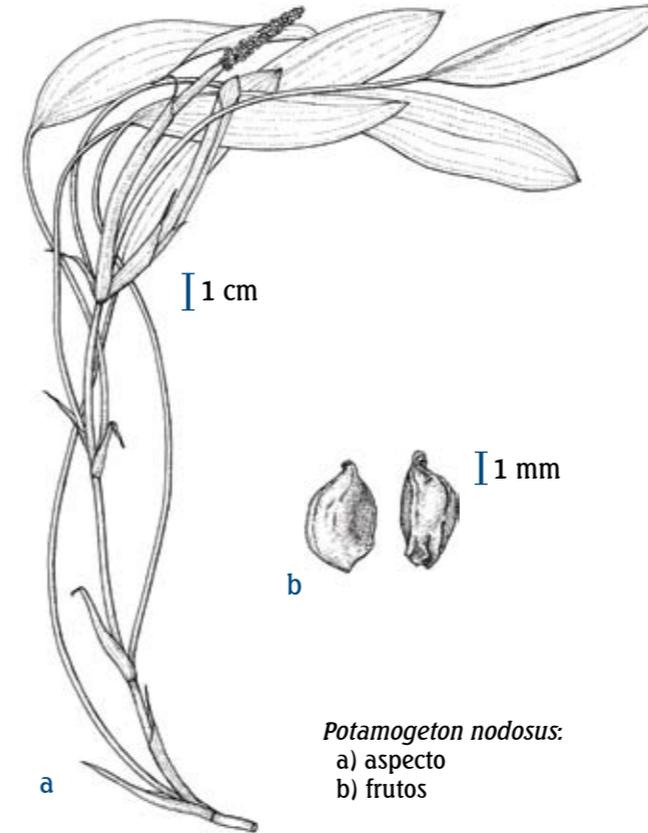
El género *Potamogeton* es uno de los más importantes entre las plantas acuáticas, ya que incluye un elevado número de especies, cerca de 100, que colonizan todo tipo de aguas. Se caracteriza por tener flores tetrámeras, con una cubierta sepaloidea, agrupadas en espigas y por presentar hojas con la base diferenciada en una vaina que abraza el tallo. Muchas especies de este género muestran una gran plasticidad en sus órganos vegetativos, por lo que la identificación puede resultar algo compleja. En Andalucía se encuentran 9 especies que se pueden separar en dos grandes grupos: los de hojas anchas y los de hojas estrechas. *Potamogeton nodosus* pertenece al primero de los grupos y es una de las más frecuentes en nuestro territorio.

Caracteres diagnósticos

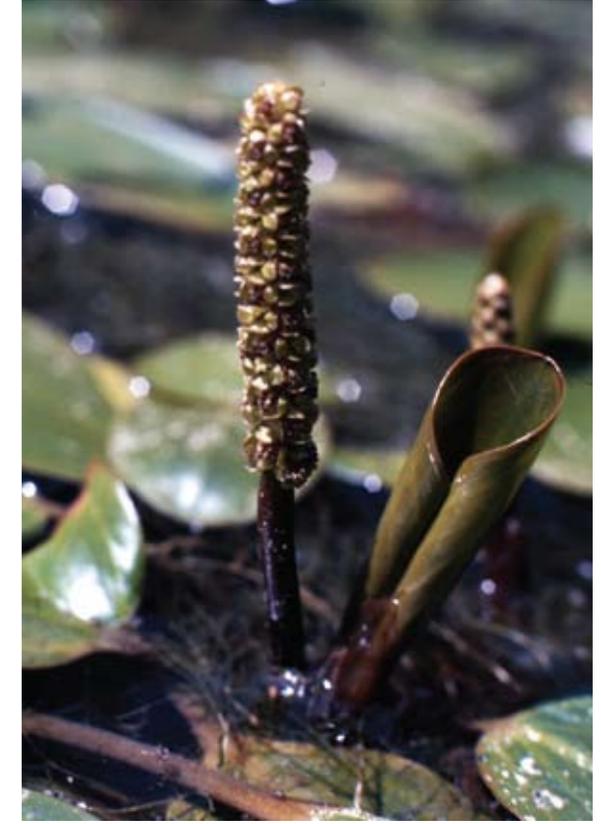
HOJAS. Alternas, de dos tipos: las inferiores, sumergidas, de consistencia membranosa, estrechamente elípticas, con ápice agudo y base atenuada; las superiores, flotantes, de consistencia coriácea, ovadas, con ápice obtuso y base atenuada, largamente pecioladas. Todas tienen una vaina en la base, independiente del limbo, que abraza al tallo.

FLORES. Numerosas, de 30-50, dispuestas densamente en espigas rígidas que salen del agua. Cada flor tiene 4 sépalos libres, 4 estambres soldados a los sépalos y 4 carpelos libres entre sí.

FRUTOS. Aguenios, de 3-4 mm, obovoides, asimétricos, con quilla dorsal.



Potamogeton nodosus:
a) aspecto
b) frutos



Hábitat

Aguas tranquilas y permanentes de arroyos y ríos. Prefiere aguas alcalinas y mesótrofas, y tolera un cierto grado de eutrofización.

Distribución

Eurasia. En la Península Ibérica se encuentra distribuido por gran parte del territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla, dársena del Guadalquivir.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley, si bien el número de poblaciones que existen en Andalucía está disminuyendo.

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies de *Potamogeton* de hojas anchas como *Potamogeton natans* (aunque esta especie en concreto es rara en Andalucía, y sólo se conoce de algunas localidades en Doñana). Se diferencia por la morfología de las hojas inferiores, características de las vainas de las hojas y por la morfología de los frutos.

También se puede confundir con *Potamogeton polygonifolius*, que se encuentra en algunas localidades de Huelva y Cádiz, y se distingue muy bien por su frutos pequeños, de aproximadamente 1,5 mm.





SPERMATOPHYTA - POTAMOGETONACEAE

Potamogeton pectinatus L.

Potamogeton de hojas estrechas



Hábitat



Incluida en el grupo de los *Potamogeton* de hojas estrechas, se reconoce bien por sus hojas lineares, con limbo plano o capilar y base envainadora que abraza al tallo, con una lígula transparente en la zona de separación entre el limbo y la vaina. A diferencia de las otras especies cuyas espigas emergen rectas del agua, las de *Potamogeton pectinatus* se disponen flotando en la superficie.

Caracteres diagnósticos

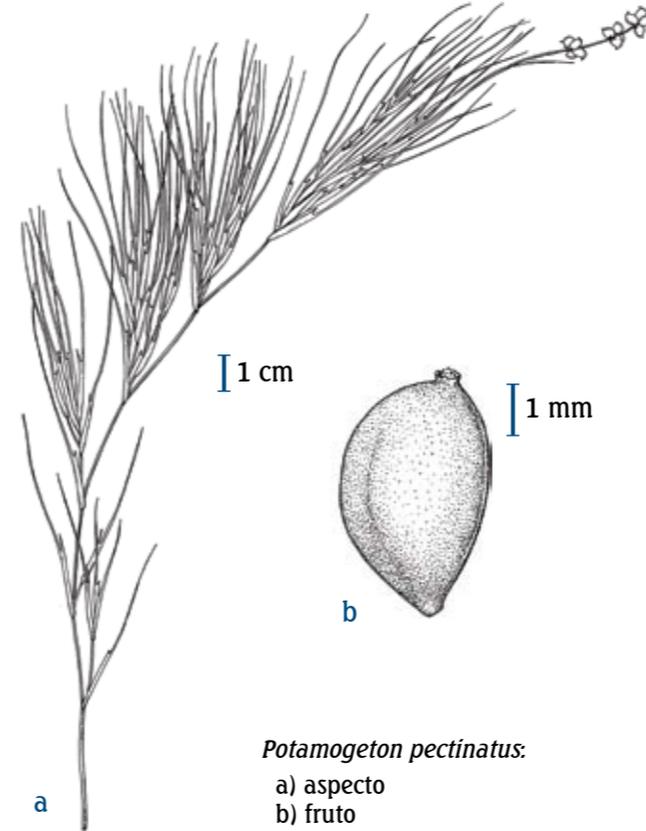
HOJAS. Alternas, todas semejantes, de 0,5-4 mm, lineares, con ápice agudo u obtusos, mucronado, con la parte inferior envainadora y con una lígula transparente de varios milímetros de longitud situada en la zona que separa la vaina del limbo.

FLORES. Escasas, de 8-14, dispuestas de forma laxa en espigas flácidas que flotan tendidas sobre la superficie del agua. Cada flor tiene 4 sépalos libres, 4 estambres soldados a los sépalos y 4 carpelos libres entre sí.

FRUTOS. Agueniformes, de 3,5-4,5 mm, ovoides, asimétricos.

Hábitat

Vive en muy variados ambientes. Se encuentra tanto en aguas permanentes como en lagunas temporales, y en aguas quietas como en aguas corrientes. Puede dar lugar a compactas poblaciones en enclaves con aguas tranquilas, mineralizadas y mesótrofas. Tolerancia un cierto grado de eutrofización.

*Potamogeton pectinatus*:a) aspecto
b) fruto

Distribución

Subcosmopolita. En la Península Ibérica y en Andalucía, se encuentra en gran parte del Territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Cádiz, Sanlúcar de Barrameda, laguna de Tarelo.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley.

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies de *Potamogeton* de hojas estrechas como *Potamogeton trichooides* y *Potamogeton pusillus*. Éstos tienen en la base del limbo una vaina membranosa independiente que abraza al tallo, mientras que en *Potamogeton pectinatus*, la base del limbo es la que abraza al tallo formando una vaina. También se diferencian por las espigas, que en *Potamogeton pectinatus* es flotante y en las otras especies sobresale de la superficie del agua.

Se confunde con facilidad con las especies del género *Ruppia*, de la que se diferencia muy bien por sus inflorescencias, por la morfología de los frutos y, sobre todo, porque *Ruppia* no tiene lígula entre el limbo y la vaina. Se puede confundir también con *Althenia orientalis*, de la que se diferencia porque *Potamogeton pectinatus* tiene las flores dispuestas en espigas y *Althenia* no, y por la forma de los frutos.



SPERMATOPHYTA - POTAMOGETONACEAE

Groenlandia densa (L.) Fourr.

Hábitat



El género *Groenlandia* está formado por plantas acuáticas sumergidas y sólo tiene una especie, que algunos autores incluyen en el género *Potamogeton*, como *Potamogeton densus* L., debido a las semejanzas que presentan, y que pueden comprobarse al observar las flores y los frutos de especies de ambos géneros.

Caracteres diagnósticos

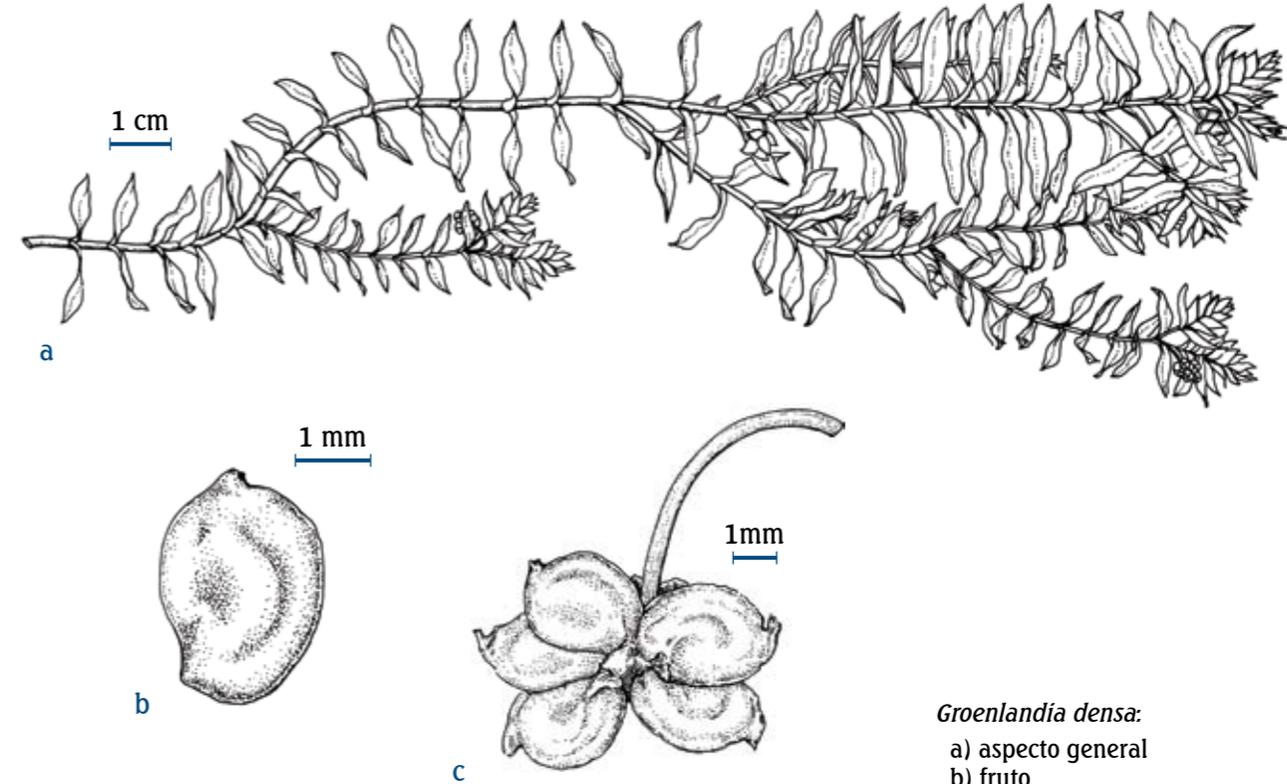
HOJAS. Opuestas, de 6-40 mm, sentadas, ovadas, de margen finamente denticulado y ápice obtusos, con la base abrazando ligeramente al tallo.

FLORES. Agrupadas en número de 2 en espigas cortamente pedunculadas; los pedúnculos, de 3-5 mm, son rectos en la floración y curvados en la fructificación. Las flores tienen 4 sépalos, 4 estambres y 4 carpelos libres.

FRUTOS. Agueniformes, de 3-4 mm, obovados, comprimidos lateralmente y con dorso redondeado.

Hábitat

Aguas permanentes, limpias y ricas en carbonatos, de ríos, arroyos, charcas y lagunas.

Carácter
indicador*Groenlandia densa*:

- a) aspecto general
- b) fruto
- c) infrutescencia

Distribución

Centro y sur de Europa, norte de África y oeste y centro de Asia. Introducido en Norte América y Australia. Disperso por toda la Península, pero más frecuente en el centro y este. **LOCALIDAD TIPO:** Jaén, Santiago de la Espada, remansos del río Segura.

Conservación e interés

Groenlandia densa está incluida en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categoría de DD (datos insuficientes). La eutrofización de las aguas donde vive es su principal amenaza.

ESPECIE INCONFUNDIBLE por la forma, disposición de las hojas y el aspecto de sus inflorescencias.





SPERMATOPHYTA - RUPPIACEAE

Ruppia drepanensis Tineo ex Guss.



Hábitat

ES

M

Las especies del género *Ruppia* son hierbas acuáticas sumergidas que viven en los humedales salinos. Tienen rizomas delgados que se ramifican profusamente y de los que parten numerosos tallos erectos. *Ruppia drepanensis* desarrolla largos filamentos espiralados que portan las flores, que son muy pequeñas y flotan en la superficie. Produce enormes cantidades de polen que, liberado en la superficie del agua, forma una capa amarilla que flota y se concentra en las orillas de los humedales que coloniza. En Andalucía existen 3 especies diferentes, siendo la más frecuente *Ruppia drepanensis*.

Caracteres diagnósticos

Conservación

DD

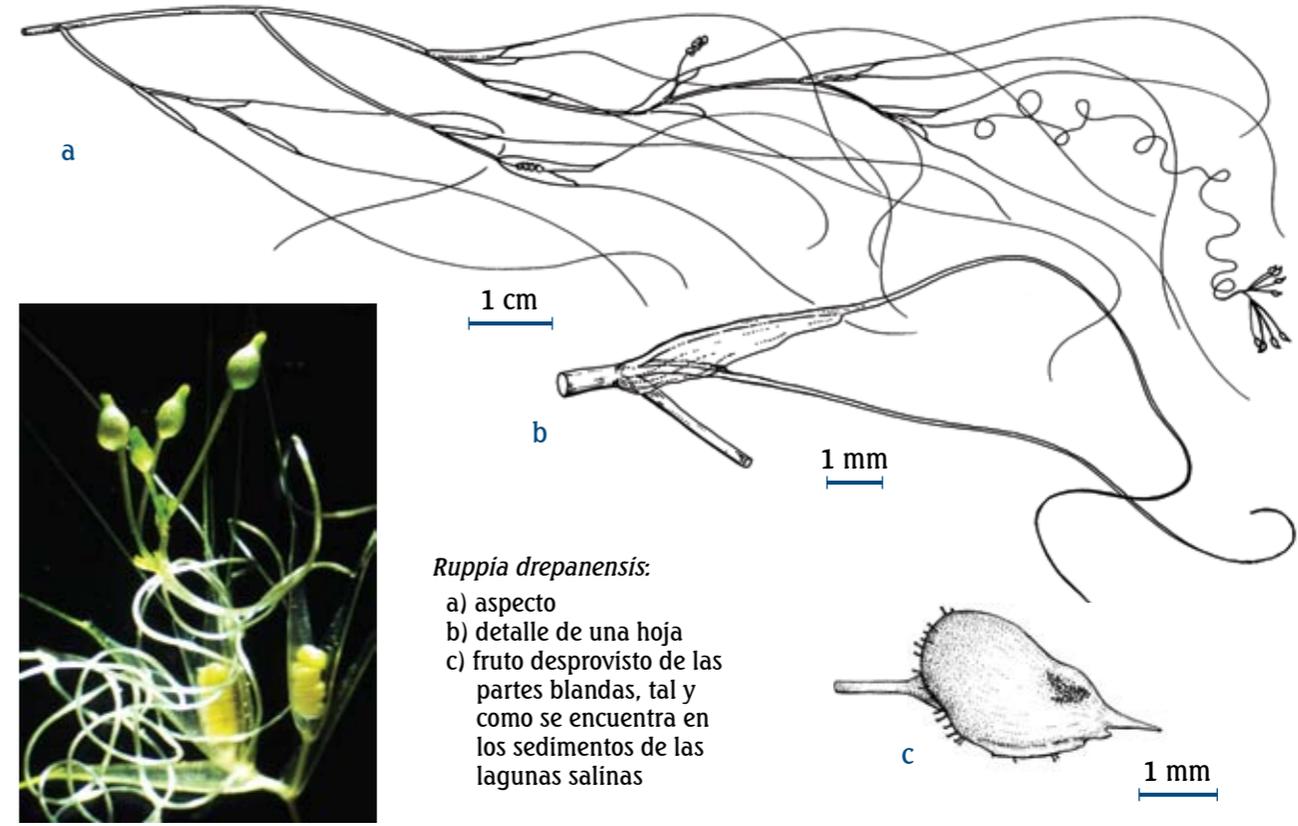
HOJAS. Alternas, sumergidas, de unos 15 cm de longitud, con limbo capilar de unos 0,2 mm de diámetro; la base tiene consistencia membranosa y forma una vaina que abraza al tallo. Entre el limbo y la vaina no hay lígula.

FLORES. Diminutas, dispuestas en una inflorescencia que porta dos flores femeninas con 4-8 carpelos libres y dos flores masculinas con dos estambres sentados cada una, con el periantio casi atrofiado en ambos casos.

FRUTOS. Poliaquenío, con 4-8 aqenios subcónicos, de 1,8-2,3 mm, provistos de un largo pedúnculo que les confiere aspecto de flecha o lanza, con una pequeña giba en la base.

Hábitat

Aguas temporales, muy salinas. Prefiere aguas mesótrofas, aunque tolera un cierto grado de eutrofización.



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

Distribución

Ruppia drepanensis, se distribuye por el oeste de la Región Mediterránea. En la Península Ibérica sus poblaciones se encuentran dispersas colonizando un buen número de enclaves salinos continentales. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla, Utrera, laguna de Zarracatín.

Conservación e interés

Ruppia drepanensis está incluida en la **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) como DD (datos deficientes). En nuestra opinión no se trata de una planta amenazada.

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Potamogeton pectinatus*, del que se distingue por los caracteres de sus inflorescencias, la morfología de los frutos y, sobre todo, por la de las hojas, ya que las especies de *Ruppia* no tienen lígula entre el limbo y la vaina. Además, puede confundirse con *Althenia orientalis*, que tiene hojas capilares con vaina en la base, si bien la forma de las vainas son diferentes en ambas especies, y también son muy diferentes las inflorescencias y flores. En estado vegetativo, *Ruppia* podría confundirse con otras especies de *Potamogeton* de hojas finas, o con las especies de *Zannichellia*, que también tienen hojas largas y muy delgadas.





SPERMATOPHYTA - NAJADACEAE

Najas marina L.

Hábitat



Planta acuática sumergida de aspecto inconfundible, con tallos muy ramificados, rígidos, quebradizos y espinulosos, al igual que las hojas que son largas y estrechas y dispuestas en verticilos de 3. Las flores están sumergidas, son unisexuales y no tienen ni sépalos ni pétalos.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Dispuestas en verticilos de 3, de 15-30 x 2-3 mm, con abundantes espinulas.

FLORES. Unisexuales dioicas, axilares, desnudas. Las masculinas reducidas a un estambre y las femeninas a un ovario con 3 estigmas.

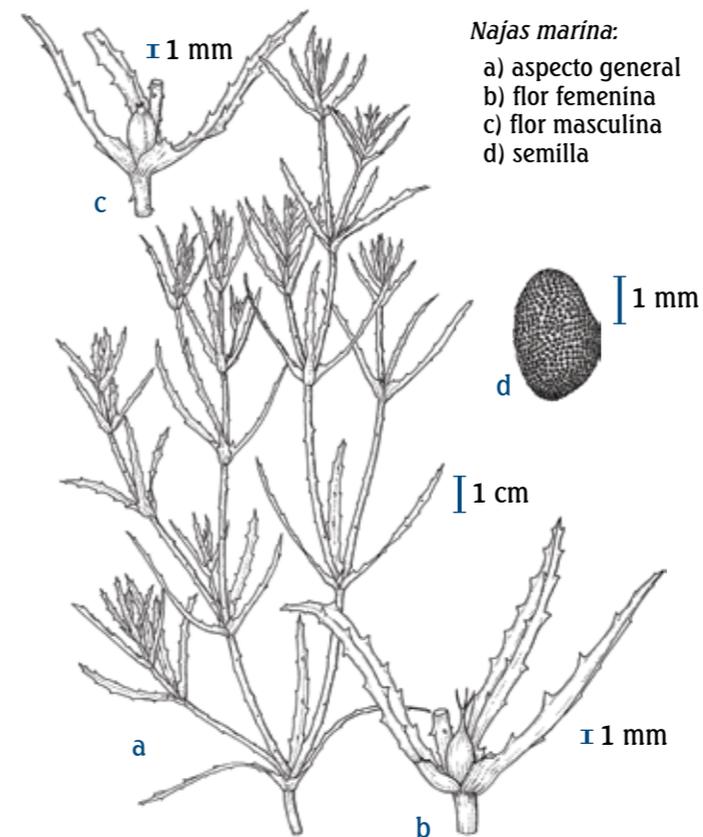
FRUTOS. Ovoideos de 4 mm, con un pericarpo muy delgado y una sola semilla.

Hábitat

En lagunas con aguas por lo general permanentes, salinas o ligeramente salinas.

Distribución

Subcosmopolita. Dispersa por toda la Península. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Punta Umbría, laguna del Portil.

Carácter
indicador

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley, sin embargo *Najas minor* está incluida en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) con la categoría de DD (datos deficientes).

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies de *Najas* de las que se diferencia por su mayor porte y anchura de las hojas.





SPERMATOPHYTA - ZANNICHELLIACEAE

Zannichellia obtusifolia Talavera, García Murillo & Smít



Hábitat



Hierba acuática sumergida y enraizada. Tiene rizomas filiformes, de 2-3 mm de diámetro, muy ramificados, de los que parten numerosos tallos erectos, también muy delgados, de 2-3 mm de diámetro, con hojas estrechamente lineares. Las flores son muy poco vistosas, diminutas y se localizan en las axilas de las hojas. El género *Zannichellia* esta representado en la Península Ibérica por 5 especies que también se encuentran en Andalucía.



Caracteres diagnósticos

HOJAS. Estrechamente lineares de hasta 45 mm de longitud y 1,5 mm de anchura, ápice obtusos y limbo unido en su base a una pequeña vaina membranosa que abraza al tallo; las basales se disponen de forma alterna y las superiores opuestas.

FLORES. Unisexuales, sumergidas en el agua, sin pétalos ni sépalos. Flor masculina reducida a un estambre con un largo filamento; la femenina a 2, rara vez 3, carpelos libres con grandes estigmas en forma de embudo. Las flores de distinto sexo se disponen en nudos diferentes.

FRUTOS. Agueniformes, de c. 5 mm, asimétricos, con el dorso aquillado, un pequeño podocarpo en la base y un corto pico en el extremo.

Hábitat

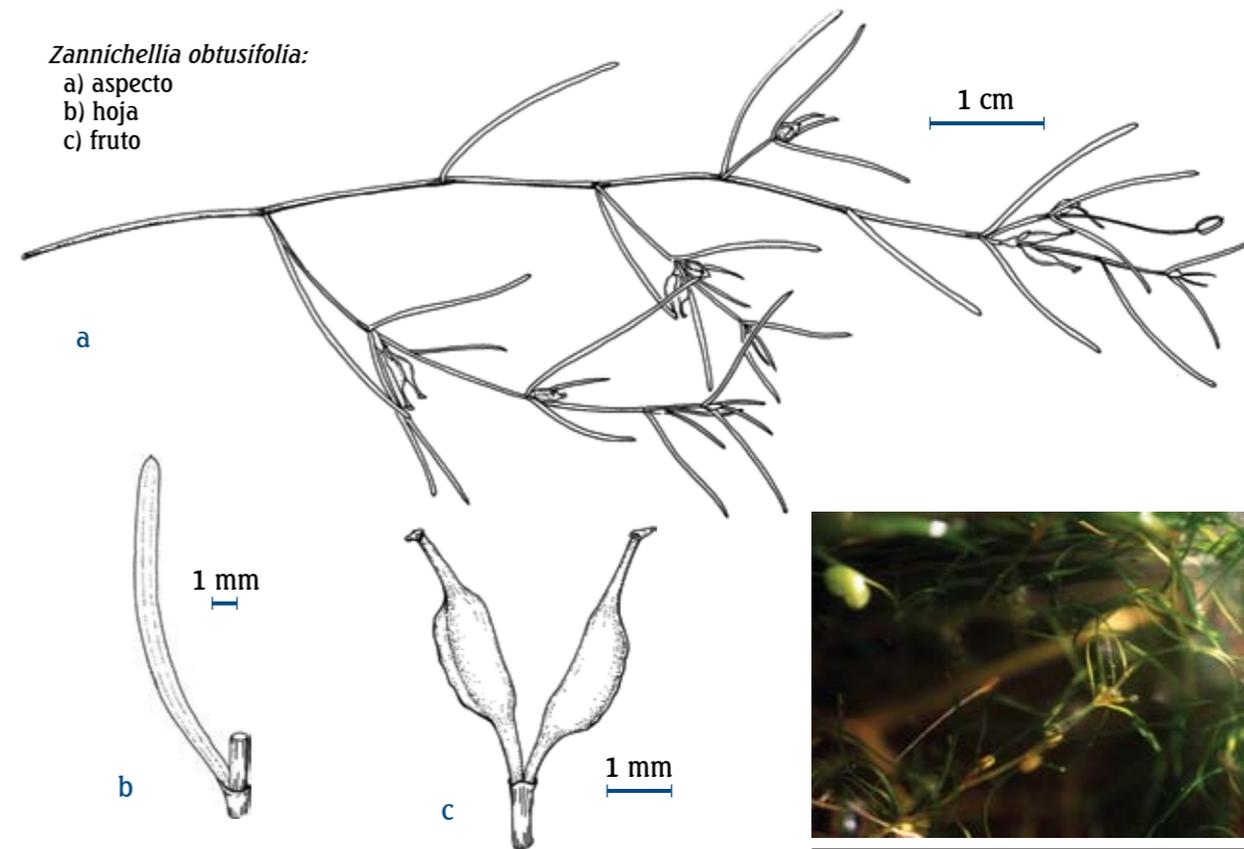
Aguas temporales, en ambientes continentales salinos o subsalinos.

Carácter indicador



Zannichellia obtusifolia:

- a) aspecto
b) hoja
c) fruto



Distribución

Suroeste de la región Mediterránea. En la Península Ibérica se encuentra en humedales temporales de la mitad occidental. **LOCALIDAD TIPO:** Cádiz, Espera, laguna Salada de Zorrilla.

Conservación e interés

Zannichellia obtusifolia está incluida en la **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) como VU (especie vulnerable).

SE PUEDE CONFUNDIR CON algunas de las especies del género *Potamogeton* que tienen hojas finas y largas. La diferencia fundamental está en las inflorescencias, que son espigas más o menos pedunculadas en *Potamogeton* y sentadas y axilares en *Zannichellia*; y en las flores, con 4 sépalos en *Potamogeton* y desnudas en *Zannichellia*. También podrían confundirse con especies de *Ruppia* o *Althenia*, pero ambas tienen las vainas soldadas al limbo de la hoja y *Zannichellia* no.

Las diferentes especies de *Zannichellia* son complicadas de separar, siendo imprescindible disponer de las flores bien conservadas y, por supuesto, de frutos maduros.





SPERMATOPHYTA - ZANNICHELLIACEAE

Althenia orientalis (Tzvelev) García Murillo & Talavera



Hábitat

ES

M

Hierba acuática sumergida y enraizada, de aspecto muy delicado. Tiene rizomas filiformes, de 2 mm de diámetro, muy ramificados, de los que parten numerosos tallos erectos, más o menos largos, también muy delgados, de 1-2 mm de diámetro, con hojas capilares. Las flores son muy poco vistosas, diminutas, y se localizan en grupillos en las axilas de las hojas. Se trata de un extraño género de plantas acuáticas especializado en vivir en aguas temporales hipersalinas.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Dispuestas en el tallo de forma alterna, capilares, de hasta 3 cm de longitud y sección circular o elíptica, de 0,1-0,3 mm de diámetro. La base del limbo está soldada a una vaina membranosa, con dos orejuelas, que abraza al tallo.

FLORES. Unisexuales, agrupadas en inflorescencias con numerosas brácteas membranosas. La flor masculina reducida a un estambre con un largo filamento; la femenina rodeada por tres tépalos membranosos de 0,1-0,2 mm, con 3 carpelos libres con largos estilos y estigmas en forma de embudo.

FRUTOS. Poliaquenios, con 3 frutillos elipsoides, de unos 5 mm, simétricos, con un pequeño podocarpo en la base y un pico en el extremo.

Carácter
indicador

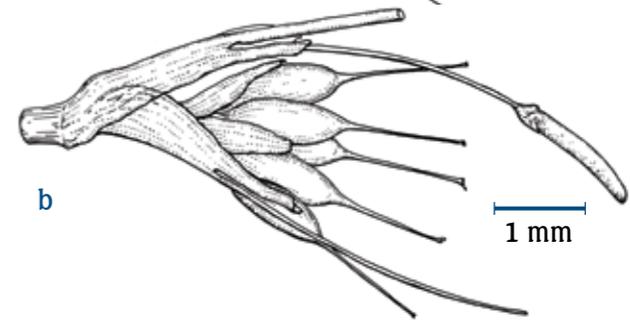
+

*Althenia orientalis*:

a) aspecto general

b) detalle de un nudo con una flor masculina con un único estambre y una inflorescencia femenina con 5 carpelos

1 mm



1 mm

Hábitat

Aguas temporales, hipersalinas no marinas.

Distribución

Mediterráneo-Irano-Turánica. En la Península Ibérica se encuentra en humedales hipersalinos de la mitad sur y centro. **LOCALIDAD TIPO:** Sevilla, Utrera, laguna del Zarracatín.

Conservación e interés

Althenia orientalis está incluida en el **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España** (Bañares et al., 2003), la **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) y la Ley 8/2003 de la Fauna y Flora Silvestre de Andalucía como VU (vulnerable). *Althenia orientalis* es una planta muy rara que está desapareciendo de su área de distribución a causa de la destrucción de sus hábitats. En Andalucía se encuentran varias de las localidades más importantes de su área de distribución.

SE PUEDE CONFUNDIR CON *Ruppia drepanensis*, de la que se diferencia por las inflorescencias, largamente pedunculadas, en *Ruppia* y axilares en *Althenia*, y por la forma de sus frutos. También podría confundirse con algunas formas con hojas capilares de *Potamogeton pectinatus*, pero éstas se diferencian bien, incluso en estado vegetativo, ya que en *Potamogeton pectinatus*, entre la vaina y el limbo de la hoja hay una lígula, y en *Althenia* no.





SPERMATOPHYTA - ARACEAE

Pistia stratiotes L.

Repollito de Agua, lechuga de agua



Hábitat



Planta exótica inconfundible por su extraño aspecto. Forma rosetas de unos 30 cm, constituidas por gruesas hojas de un llamativo color verde luminoso, que flotan libremente en la superficie y de las que parten varias raíces que quedan suspendidas en el agua. Aunque esta planta también produce flores y frutos, habitualmente se multiplica vegetativamente de forma intensa, de manera que en condiciones adecuadas es capaz de cubrir por completo la superficie del humedal donde se encuentra.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Dispuestas en rosetas, sentadas, de hasta 20 cm, gruesas y carnosas, en forma de trapecio, más estrechas en la base que en el ápice, recorrida por 7-12 nervios y cubiertas de pelos glandulares hidrófobos.

FLORES. Unisexuales, inconspicuas, ocultas entre las hojas, dispuestas en una espiga muy reducida, con una flor femenina en la base y 4-9 flores masculinas, de dos anteras, en un verticilo superior.

FRUTOS. Tipo baya, verdosos, con numerosas semillas.

Sp exótica

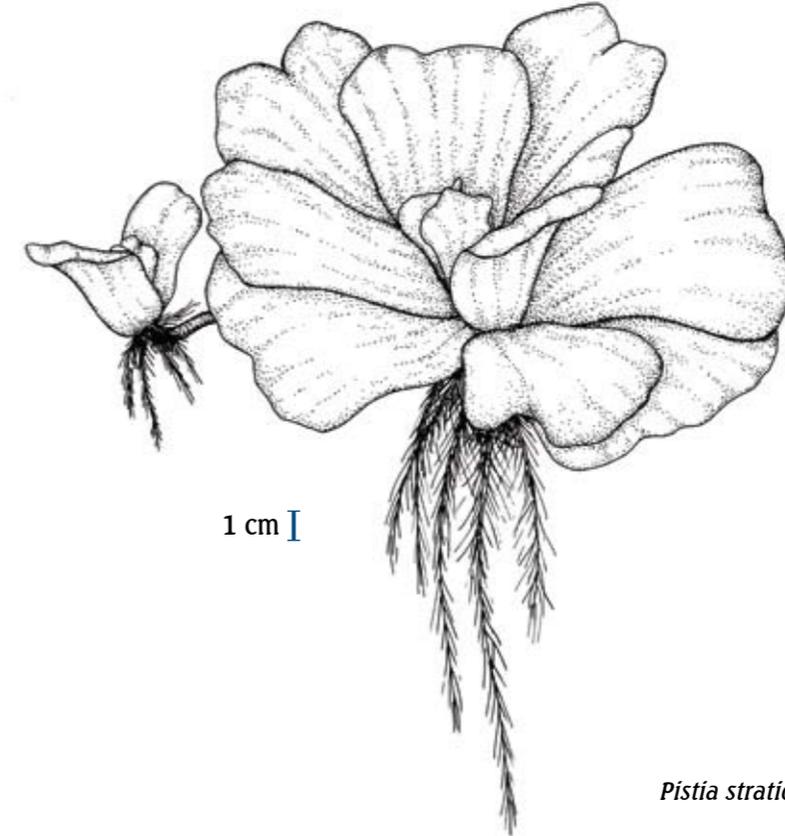


Carácter indicador



Hábitat

Aguas tranquilas y eútrofas de zonas templadas. Se utiliza como planta ornamental.

*Pistia stratiotes*: aspecto general.

Distribución

No se conoce exactamente su origen, que puede estar en las zonas tropicales y subtropicales de África. En la actualidad se encuentra distribuida como planta *exótica* en numerosos lugares del mundo con clima tropical, subtropical o templado. En la Península Ibérica se ha encontrado en dos localidades: en un pequeño embalse de Guipúzcoa y en el caño de Martín Ruíz en Cádiz. **LOCALIDAD TIPO:** Cádiz, Sanlúcar de Barrameda. caño Martín Ruíz.

Carácter invasor

Especie *exótica* con gran capacidad de crecimiento y propagación. En condiciones favorables cubre la superficie del agua impidiendo el paso de la luz y consumiendo rápidamente el oxígeno del agua. Incluida en diferentes listas de especies *invasoras* con alto riesgo para los ecosistemas que coloniza.

ESPECIE INCONFUNDIBLE por los caracteres mencionados anteriormente.





SPERMATOPHYTA - LEMNACEAE

Lemna minor L.

Lentejas de agua



Hábitat



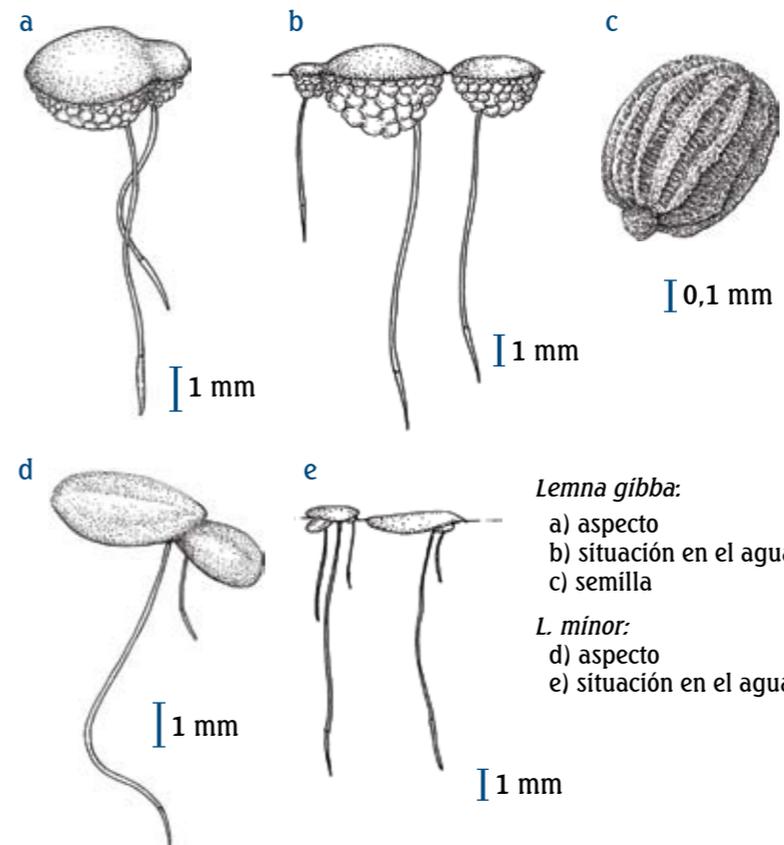
Las lentejas de agua están representadas en Andalucía por tres géneros diferentes: *Lemna*, *Spirodela* y *Wolffia*. En ellos se incluyen minúsculas plantas acuáticas, de 0,8-10 mm, que flotan en el agua, aunque algunas de ellas pasan parte de su ciclo sumergidas. Como resultado de la adaptación al medio acuático, el cuerpo vegetativo de estas plantas está extremadamente reducido, de tal forma que su aspecto recuerda más al de un alga que a una planta vascular. Del mismo modo, sus inflorescencias y flores han reducido al extremo sus estructuras y son de aparición ocasional, siendo la multiplicación vegetativa la forma habitual de reproducción. La planta con flores más pequeña del planeta, *Wolffia arrhiza*, pertenece a este grupo de macrófitos acuáticos.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Las Lemnáceas no tienen hojas. Su estructura en forma de "lenteja" está formada por un parénquima fotosintético en la cara superior de la "lenteja" y un parénquima aerífero para poder flotar, en la cara inferior, surgiendo de este último una o varias raicillas. Estas estructuras son solitarias o forman grupos de 2 ó 3, como resultado del proceso de multiplicación vegetativa. En *Lemna minor* la "lenteja" mide 3-6 mm.

FLORES. Unisexuales, en inflorescencias compuestas por dos flores masculinas y una femenina, ubicadas en una pequeña depresión del cuerpo lenticular. Tanto las flores masculinas como femeninas no presentan periantio; las masculinas están reducidas a un estambre; las femeninas a un ovario unilocular. La floración en las Lemnáceas

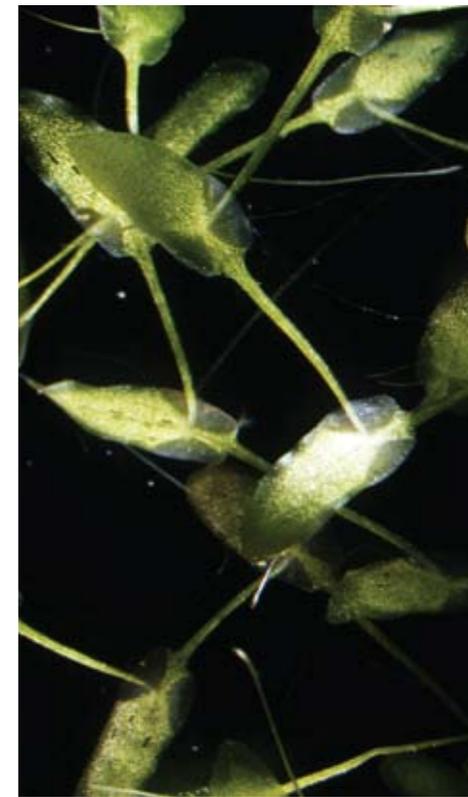
Carácter indicador

*Lemna gibba:*

- a) aspecto
- b) situación en el agua
- c) semilla

L. minor:

- d) aspecto
- e) situación en el agua

*Lemna trisulca.*

es poco habitual y difícil de observar por su pequeño tamaño, incluso se ha señalado que en Europa no se han encontrado ejemplares con flores de *Wolffia arrhiza*.

FRUTOS. Utrículos globosos, alados, de 0,2 mm, con 2 semillas.

Hábitat

Aguas permanentes, tranquilas, eútrofas, desde dulces hasta un poco salinas.

Distribución

Cosmopolita, en la Península Ibérica se localiza en todo el territorio. **LOCALIDAD TIPO:** Granada, turbera de Pádul, canales.

Conservación e interés

Lemna minor no tiene interés desde el punto de vista de la conservación. Sin embargo, algunas Lemnáceas que se encuentran en el territorio andaluz están incluidas en el **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España** (Bañares et al., 2003), como *Lemna trisulca* con la categoría CR (en peligro crítico); o en la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005), como *Wolffia arrhiza* con la categoría de EN (en peligro), o *Lemna trisulca* y *Spirodela polyrhiza* con la categoría DD (datos deficientes). Además, *Wolffia arrhiza* está protegida por la Ley 8/2003 de Fauna y Flora Silvestre.

SE PUEDE CONFUNDIR con otros géneros de “lentejas de agua”: *Wolffia* y *Spirodela*, de los que se diferencia por el tamaño y el número de raicillas que parten de la cara inferior. En *Lemna* es una, en *Spirodela* son varias y en *Wolffia* ninguna. De las otras especies del género *Lemna* presentes en Andalucía, *Lemna minor* se distingue por el tamaño, forma y desarrollo del parénquima aerífero de la lenteja.



Tres especies de Lemnáceas: *Spirodela polyrhiza* (grande), *Lemna minor* (intermedia), *Wolffia arrhiza* (pequeña).



SPERMATOPHYTA - JUNCACEAE

Juncus heterophyllus Dufour



Hábitat

E

Dentro de la familia Juncáceas ésta es la única especie, de las que se encuentran en territorio andaluz, que se comporta como un macrófito acuático. Se trata de una planta sin rizoma, a veces con tubérculos en las raíces, y tallos con nudos radicantes. Normalmente los tallos y hojas flotan en la superficie, y las flores emergen del agua en una inflorescencia laxa. Son frecuentes las formas anfibas.

T

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Dispuestas a lo largo de los tallos fértiles, envainadoras en la base y de dos formas: las inferiores, filiformes y no septadas; las superiores cilíndricas, con septos bien visibles y con ápice agudo.

FLORES. Hermafroditas, agrupadas en inflorescencias terminales. Flores pediceladas con 6 tépalos de c. 4 mm, lanceolados de color verdoso o pardo-rojizo, de bordes anchamente membranosos, 6 estambres y un ovario con 3 estigmas muy vistosos.

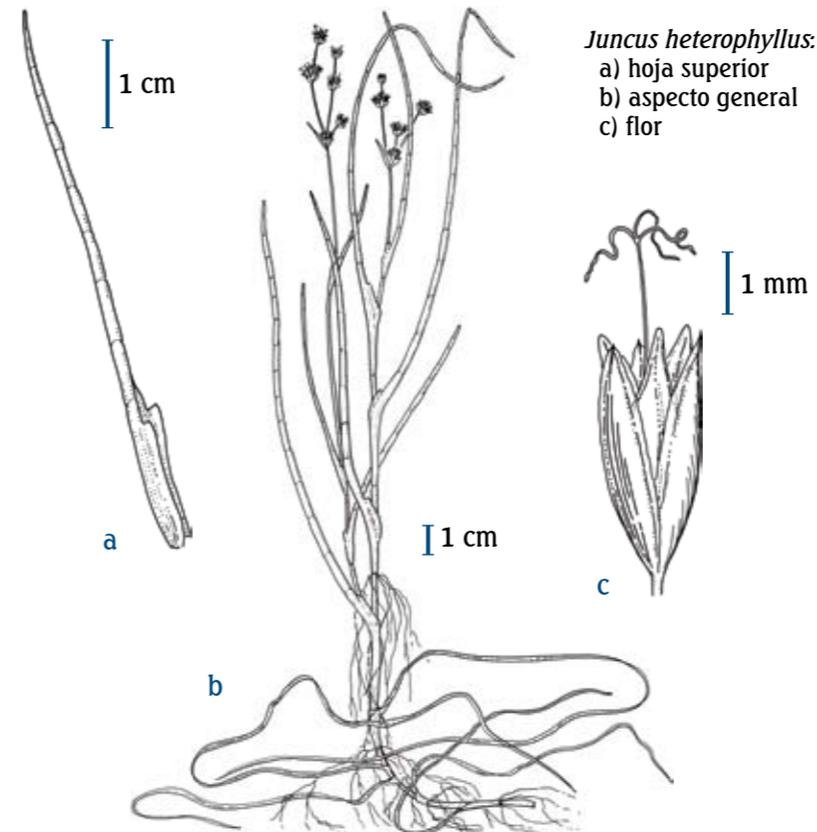
FRUTOS. Cápsulas trígono-ovoideas, más largas que el periantio, con pico y de color castaño brillante.

Carácter
indicador

+

Hábitat

Lagunas temporales y pastizales encharcados temporalmente sobre substrato silíceo, con aguas pobres en sales y nutrientes.



Distribución

Propia del oeste de la región Mediterránea. En la Península se localiza fundamentalmente en el centro y oeste.

LOCALIDAD TIPO: Huelva, Almonte, Doñana, laguna del Camellero.

Conservación e interés

Esta especie no está recogida en ninguna lista roja, ni está protegida por ninguna ley, si bien el número de poblaciones que existen en Andalucía está disminuyendo a causa de la eutrofización de los enclaves en los que vive.

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies del género *Juncus*, pero es la única que soporta largos periodos de inundación, pudiendo vivir y completar su ciclo de vida sumergida. Sus hojas superiores septadas, sus estigmas plumosos de color rojizo intenso, y la forma de sus cápsulas, permiten diferenciarla perfectamente de los otros *Juncus*.





SPERMATOPHYTA - CYPERACEAE

Isolepis fluitans (L.) R. Br.[*Scirpus fluitans* (L.) R. Br.]

Hábitat



La mayor parte de las especies de la familia Cyperáceas son helófitas, sobre todo en el oeste de Europa. *Isolepis fluitans*, en cambio, se comporta como un verdadero macrófito acuático. Es una planta que tiene abundantes tallos y hojas flotantes, provista de inflorescencias axilares que emergen de la superficie del agua. En ocasiones aparecen formas anfíbias.

Caracteres diagnósticos

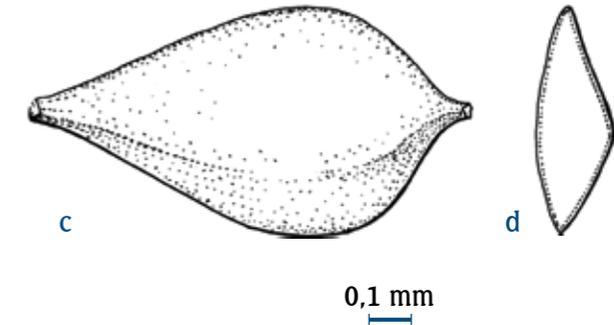
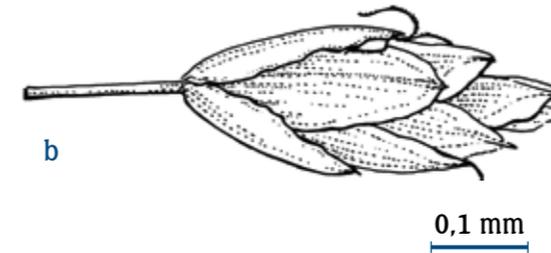
HOJAS. Dispuestas a lo largo de todo el tallo, de hasta 10 cm de longitud, lineares y abrazadoras en la base.

FLORES. En espiguillas situadas en el extremo de largos pedúnculos que surgen en las axilas de las hojas. Las flores son hermafroditas, con 3 estambres y un ovario provisto de un estilo y 2 estigmas.

FRUTOS. Aguenios de 1,0-1,5 mm, de obovados a elípticos, con margen agudo, lisos y de color pardo o verdoso.

Hábitat

Lagunas temporales y permanentes, remansos de arroyos y zonas pantanosas, con aguas poco mineralizadas y pobres en nutrientes.

Carácter
indicador*Scirpus fluitans*:

- a) aspecto
- b) espiguilla
- c) fruto
- d) sección de fruto

Distribución

Especie de distribución principalmente europea. En la Península Ibérica se localiza en puntos aislados del noroeste, centro y suroeste. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, Almonte, Doñana, laguna de la Sanguijuela.

Conservación e interés

Cabezudo et al. (2005) la incluyeron en la **Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía** con la categoría DD (datos deficientes). Sus hábitats están siendo alterados a causa de la eutrofización de las aguas.

ESPECIE INCONFUNDIBLE por sus características morfológicas, que pertenece al pequeño grupo de Cyperáceas, englobado en la sección *Isolepis*. El resto de las especies de la sección, *Isolepis setaceus*, *Isolepis pseudosetaceus* e *Isolepis cernua* son terrestres y no presentan adaptaciones para la vida en el medio acuático.





SPERMATOPHYTA - SPARGANIACEAE

Sparganium angustifolium Michx.

Esparganio



Hábitat



Planta rara que vive en humedales de alta montaña. En la Comunidad Andaluza sólo se encuentra en Sierra Nevada y en la actualidad está al borde de la extinción. Tiene largos tallos con abundantes y largas hojas que quedan sumergidas o que flotan en la superficie del agua. Las flores se disponen en inflorescencias esféricas que emergen del agua.

Caracteres diagnósticos

HOJAS. Sumergidas o flotantes. Lineares, de hasta 65 cm, con base envainadora y ápice redondeado.

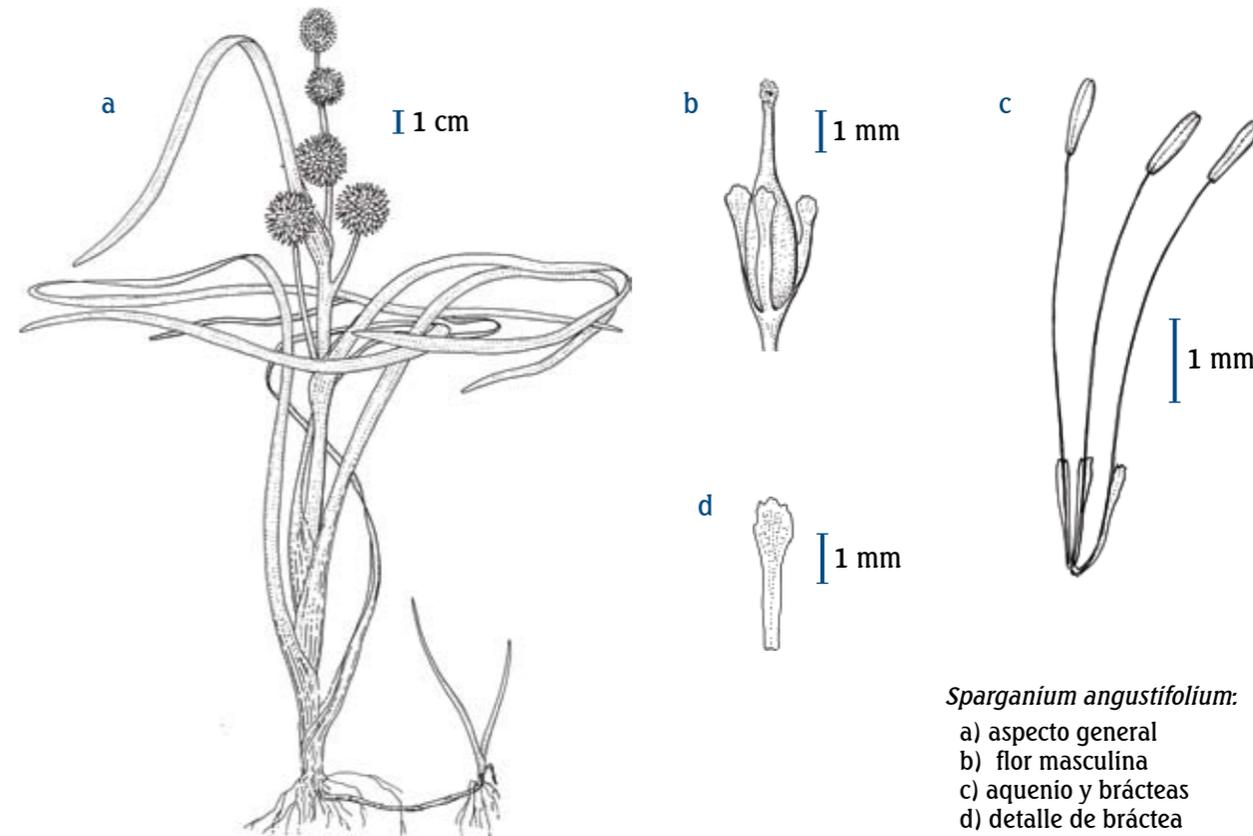
FLORES. Unisexuales, agrupadas en cabezuelas esféricas que a su vez, se disponen en racimos y se encuentran protegidas por una bráctea de mayor longitud que toda la inflorescencia. Las masculinas son sésiles, con 1-8 estambres; las femeninas pedunculadas, con 3 carpelos, además presentan 3 pequeños tépalos.

FRUTOS. Drupáceos, elipsoidales, de 4-7 mm, con pico y pedicelo diferenciados.

Hábitat

Humedales de alta montaña sobre sustratos descalcificados.

Carácter indicador



Sparganium angustifolium:

- a) aspecto general
- b) flor masculina
- c) aquenio y brácteas
- d) detalle de bráctea

Distribución

Especie de distribución cosmopolita propia de áreas montañosas de Norteamérica, Europa y oeste de Asia. En la Península Ibérica se localiza en laguna e ibones alpinos de las principales cadenas Montañosas. **LOCALIDAD TIPO:** Granada, Sierra Nevada, laguna Juntillas.

Conservación e interés

Su principal amenaza es la alteración del régimen hídrico y la eutrofización de los humedales en los que vive. La única población andaluza que se conoce en la actualidad se encuentra en Sierra Nevada (Medina, 1998), donde era más abundante. Como se trata de una especie muy amenazada, la **Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía** (Cabezudo et al., 2005) le asignan la categoría CR (en peligro crítico).

SE PUEDE CONFUNDIR CON otras especies de *Sparganium*. Se distingue porque los tépalos de las flores de *Sparganium angustifolium* son translúcidos, las hojas son planas en su parte apical y la bráctea de la inflorescencia la sobrepasa en toda su longitud.





SPERMATOPHYTA - PONTEDERIACEAE

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms

Jacinto de agua, camalote

Hábitat



La combinación de flores bonitas junto con el extraño aspecto de sus hojas (con los pecíolos hinchados convertidos en flotadores y dispuestas de forma helicoidal en una roseta flotante, sobre un tallo reducido a un solo nudo), hacen de *Eichhornia crassipes* una especie muy atractiva como planta ornamental. Sin embargo, sus características fisiológicas y reproductivas la convierten en un peligroso organismo que transforma los ecosistemas que invade y, como consecuencia de esta transformación, produce importantes pérdidas económicas en las actividades humanas (agricultura, navegación, redes de abastecimiento de aguas potables, etc.). Los efectos sobre las actividades humanas y ecosistemas son de tal magnitud que la IUCN la ha incluido entre los 100 organismos más perjudiciales del mundo. *Eichhornia crassipes* se multiplica vegetativamente, de forma muy activa, mediante estolones, además de propagarse por semillas.

Sp exótica



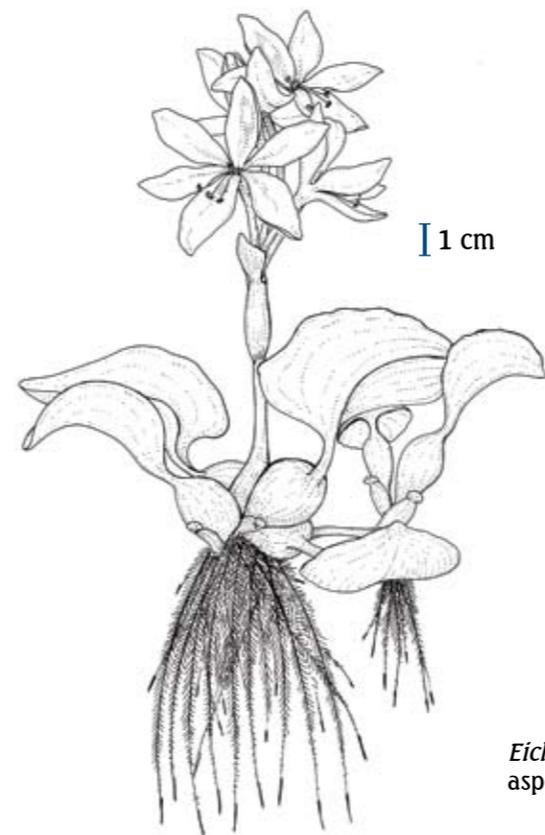
Caracteres diagnósticos

HOJAS. Dispuestas en roseta, flotantes, de 5-65 cm, pecioladas, con un limbo plano y ovado, de 2-15 cm, y pecíolos de 3-50 cm inflados.

FLORES. Dispuestas en espigas, hermafroditas, de 2,5-5 cm, zigomorfas, con 6 tépalos soldados en un tubo con 6 lóbulos libres, de color violeta o azul, el superior con una mancha oscura con el centro amarillo; 6 estambres, los tres superiores mayores que los tres inferiores, y tres carpelos soldados en un ovario.

FRUTOS. Cápsula, con cientos de pequeñas semillas en su interior.

Carácter indicador



Eichhornia crassipes:
aspecto general.

Hábitat

En remansos de aguas tranquilas y eútrofas. Puede encontrarse en numerosos viveros de plantas ornamentales y en jardines públicos y privados.

Distribución

Originaria de Sudamérica, se encuentra naturalizada en numerosas regiones del mundo con clima tropical, subtropical o templado. En Andalucía se encuentra como planta ornamental en viveros y jardines, aunque hasta la fecha no se ha observado su presencia en hábitats naturales, si bien es posible que en un futuro cercano aparezca, ya que tiene importantes poblaciones en localidades extremeñas del río Guadiana desde 2005. **LOCALIDAD TIPO:** Huelva, La Rábida, jardín Celestino Mutis.

Carácter invasor

Especie invasora de hábitats acuáticos, incluida en diferentes listas de especies invasoras a causa del alto riesgo para los ecosistemas que coloniza y de los trastornos ambientales que produce. En algunos países está controlada su distribución y venta.

ESPECIE INCONFUNDIBLE por sus vistosas flores color violeta y por sus peculiares hojas flotantes.



Apéndices

Métodos de conservación

La recolección y conservación de muestras vegetales constituye la base del funcionamiento de los herbarios. Los materiales contenidos en ellos han sido y son elementos imprescindibles para la realización de los estudios sistemáticos, florísticos y biogeográficos. Además, los herbarios, como colecciones de plantas secas perfectamente identificadas y ordenadas, suponen en sí mismos un registro permanente de la biodiversidad.

Según la legislación autónoma vigente (Ley 8/2003, de la flora y fauna silvestre), esta actividad está regulada por la administración andaluza, siendo necesaria una autorización expresa para herborizar (término con el que se conoce la recolección de vegetales con fines científicos) las especies protegidas por la ley, y que figuran en los correspondientes catálogos de especies amenazadas. La recolección de cualquier tipo de planta que contribuya a su desaparición está considerada una infracción grave.

Consejería de Medio Ambiente

Junta de Andalucía

Avda. Manuel Siurot, 50

41 071 Sevilla

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/>

En el caso de las plantas acuáticas, su adecuada recolección y conservación es muy importante, puesto que en muchas ocasiones los caracteres que permiten identificarlas son delicados y muy pequeños, y deben ser observados en el laboratorio utilizando una lupa y ocasionalmente un microscopio.

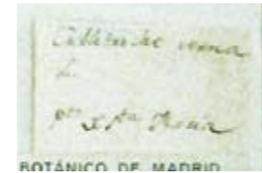
Entre las consideraciones a tener en cuenta cuando se procede a la recolección de las plantas acuáticas hay que destacar las siguientes:

- ✓ Deben recogerse varias muestras de la misma planta, buscando los ejemplares que se encuentran en mejor estado.
- ✓ La muestra debe incluir estructuras reproductoras como flores, frutos o esporangios. En algunos géneros sin estas estructuras es imposible identificar la especie.
- ✓ En las zonas más profundas, donde la recolección manual está limitada, pueden usarse pequeños ganchos atados a un lastre y una cuerda lo suficientemente larga.
- ✓ Entre las especies que forman parte de la flora acuática de nuestra región se incluyen grupos que pertenecen a los llamados vegetales superiores (División Spermatophyta), y otros que se incluyen dentro de los llamados genéricamente vegetales inferiores o criptógamas. La diferencia en estructuras entre estos dos grandes grupos hace que difieran las condiciones óptimas de conservación y almacenamiento. Éstas pueden resumirse del siguiente modo:

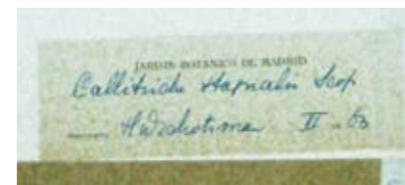
- Las plantas superiores suelen conservarse, una vez prensadas y secas, pegadas o fijadas sobre una cartulina de papel de tamaño A3 o similar. Las plantas acuáticas más delicadas es conveniente colocarlas encima de una cartulina, en la superficie del agua, extendiendo la planta con cuidado sobre la cartulina mojada. Es conveniente prepararlas en el momento de su recolección y prensarlas directamente con la ayuda de una prensa de campo.
- Entre los vegetales inferiores o criptógamas, los Carófitos es preferible mantenerlos en medio líquido para facilitar su identificación. Para ello se guardan en bolsas de plástico o pequeños botes herméticos de plástico a los que se les añade un poco de Kewcocktail, un preparado compuesto por agua destilada (45%), etanol (55%) y glicerina (5%). Los Briófitos, según su consistencia suelen prepararse como las plantas superiores, pero aplicando una menor presión porque son más delicados (hepáticas) o dejándolos secar directamente (musgos).
- ✓ Cada planta recolectada, una vez seca y colocada en su pliego de papel o en un frasco con Kewcocktail, debe acompañarse de una etiqueta de identificación se incluya diferentes datos relevantes:
 - Nombre tentativo de la especie.
 - Provincia, término municipal, topónimo del lugar específico de la recolección.
 - Fecha de la recolección (día /mes/año).



muestra

etiqueta
original manuscritaetiqueta
de revisión

nº de herbario 75857

etiqueta
del herbarioetiqueta
de corrección

- Descripción somera del hábitat (profundidad, tipo sedimento, tipo agua, contaminación, etc.).
- Recolector (Leg.). Persona que ha herborizado la planta.
- Determinador (Det.). Persona que ha hecho y/o verificado la determinación.
- Nº de pliego. En el caso de que se incluya en un herbario.

Las muestras recolectadas, una vez identificadas, deben depositarse en alguno de los herbarios públicos existentes, cuyas direcciones se indican debajo. Los herbarios pertenecientes a la Red Internacional de Herbarios Públicos se pueden consultar en la siguiente dirección, donde se indican sus características: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp> En ellos los interesados en estudiar los vegetales pueden acceder libremente (normalmente previa cita con el Conservador del herbario) para consultar el material allí depositado.

El herbario español más importante es el del Real Jardín Botánico de Madrid. Sus siglas de identificación y direcciones son las siguientes:

MA (Real Jardín Botánico, CSIC)
Plaza de Murillo, 2 28014 Madrid
<http://www.rjb.csic.es>

En Andalucía existen varios herbarios públicos que permiten el depósito de cualquier ejemplar recolectado:

CO (Departamento de Botánica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agrícola).
Avda. Linneo, s/n 14004 Córdoba.
<http://www.jardinbotanicodecordoba.com>

GDAC (Facultad de Biología, Universidad de Granada).
C/ Rector López Argüeta nº8 18071 Granada.
<http://www.ugr.es/~herbario>

JA (Departamento de Botánica, Universidad de Jaén).
Edificio B-3. Paraje las Lagunillas S/N. 23071 Jaén.
cfernand@ujaen.es

MGC (Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Málaga).
Apartado 59, E-29080 Málaga.
<http://www.uma.es/Estudios/Departamentos/BiolVeg/04Her/00Hherb/01herb.html>

SE (Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla).
C/ Profesor García González, s/n, 41012 Sevilla.
http://www.us.es/informacion/directorio/serviciosinvestigacion/unidad_U217

Glosario

acícula	Estructura fina, cilíndrica y con los extremos aguzados, semejante a una aguja.
agudo	Relativo a las hojas o cualquier otro órgano foliáceo, cuyos bordes forman en el ápice un ángulo agudo.
alterno	Disposición de las hojas en el tallo, en la que aparece sólo una en cada nudo.
anthesis	Momento de apertura de la flor, indica que la flor está completamente desarrollada y en estado funcional.
aquenio	Fruto indehisciente, seco, con el pericarpo no soldado a la semilla.
atenuado	Estrechado.
autóctono	Organismos vegetales o animales que son originarios de la misma región donde habitan.
axila	Zona interior del ángulo superior que forma una hoja con el tallo en el que se inserta.
baya	Fruto carnoso con varias semillas en su interior.

bioindicador	Organismo o conjunto de organismos cuya presencia se correlaciona con la variación de uno o varios factores ambientales.
bríofito	Vegetal de estructura talofítica compleja que pertenece a la División Briophyta, grupo en el que se incluyen musgos y hepáticas.
bráctea	Órgano foliáceo situado en las proximidades de las flores.
cáliz	Conjunto de sépalos.
capítulo	Inflorescencia de flores sésiles situadas sobre un eje corto y dilatado.
capilar	Aplicado a las hojas, aquéllas que son cilíndricas y extremadamente delgadas como un cabello.
cápsula	Fruto seco y dehiscente.
carácter taxonómico	Caracteres y rasgos de las especies vegetales o animales que se tienen en cuenta a la hora de estudiarlas para su clasificación (ciencia taxonómica) y que sirven para distinguirlos y diferenciarlos de otras especies afines.
carófito	Plantas acuáticas sumergidas, con estructura talofítica, pertenecientes a la Clase Charophyceae del grupo de las algas verdes (División Chlorophyta).
carpelo	Cada una de las partes que integra el pistilo o gineceo de las plantas fanerógamas.

caulinar	Aplicable a las hojas, aquéllas situadas a lo largo del tallo, que no se encuentran en su base.
cianobacteria	También llamadas verdeazuladas, es un grupo de organismos procariotas fotosintéticos que habita en aguas eútrofas.
cordada	Aplicable a las hojas, con forma similar a un corazón.
coriáceo	De consistencia recia, aunque con cierta flexibilidad, como el cuero.
corola	Conjunto de pétalos.
corticación	Término referido a la capa de células más externa que aparece en los talos de algunos carófitos.
dehiscente	Aplicado a los frutos que se abren espontáneamente.
dicotómica (-mente)	Relativo a la ramificación en la que la rama principal se divide en dos ramas secundarias, en forma de Y.
dioico	Distribución de los órganos sexuales masculinos y femeninos en distintos individuos.
disco estigmático	Modificación del estigma que se ensancha y adopta forma circular.
dístrofa	Referido a las aguas, aquéllas que acumulan materia orgánica sin descomponer, de forma que son pobres en nutrientes y tienen carácter ácido.

dividida	Aplicado a las hojas, aquéllas que poseen un limbo dividido en diferentes partes.
drupa	Fruto carnoso con un “hueso” en su interior.
entrenudo	Áreas entre los nudos a lo largo del eje del talo o del tallo.
envés	Aplicado a las hojas, cara inferior de las mismas.
epidermis	Capa de tejido más externa de los organismos, formada por células vivas que se mantienen en contacto con el medio externo.
escotadura (escotado)	En los órganos laminares, hendidura poco profunda.
espiga	Agrupación de flores que se disponen, sin ningún pedúnculo que las soporte, de modo alterno a lo largo del eje que las sostiene.
espina (espínula)	Órgano endurecido y puntiagudo. El término espínula se refiere a una espina de pequeñas dimensiones.
espolón	Prolongación aguda en la base de sépalos y pétalos, donde se acumula el néctar.
espiguilla	Inflorescencia típica de gramíneas y ciperáceas.
esporangio	Estructura que contiene las esporas.

esporocarpo	Estructura que contiene los esporangios.
esquizocarpo	Fruto indehiscente que en la madurez se divide en varias partes, tantas como carpelos tenía el ovario de donde procede.
estípula	En plantas fanerógamas, cada uno de los apéndices foliáceos o membranosos, en número de dos, que se forman a cada lado de la base foliar.
estigma	Porción apical del ovario, de forma variada, que sirve para retener, donde se depositan los granos de polen para la fecundación de la ovocélula, incluida dentro del ovario.
estilo	Estructura filiforme que une el ovario con el estigma.
estolón	Brote lateral que nace en la base de los tallos, que enraíza y muere en las porciones intermedias, promoviendo la generación de nuevos individuos y propagando vegetativamente la planta.
eútrofa (eutrofizada)	Referido a las aguas ricas en nutrientes.
exótico	Organismo que habitando en una determinada región, es originario de otro lugar.
fasciculado	Relativo a las raíces, aquellas que están formadas por un conjunto de raicillas todas semejantes y que parten de un mismo punto.
festoneado	Cubierto de hendiduras o muescas.

filiforme	Aplicable a las hojas, aquéllas en forma de hebra, cilíndricas, delgadas y alargadas.
filoide	En carófitos, apéndice o subdivisión del talo principal que se origina en los nudos, donde se disponen de forma verticilada.
folíolo	Cada una de las partes de una hoja dividida.
fragmentación	Tipo de reproducción asexual basada en la división de un organismo en varias partes que generan nuevos individuos genéticamente iguales.
giba	Abolladura o resalto.
gineceo	Conjunto de los órganos femeninos de una flor, formado por carpelos, también se denomina pistilo.
gramínea	Familia de plantas monocotiledóneas en la que se incluyen los cereales.
hepática	Grupo de briófitos con talo laminar, sin "hojitas".
heterofilia	Presencia de hojas de diferente forma en un mismo individuo.
inconspicuo	Órgano poco aparente.
indehiscente	Aplicado a frutos, aquellos que no se abren espontáneamente.
inflorescencia	Agrupación de flores.

invasor	Organismos procedentes de otros lugares que se instalan en ecosistemas no autóctonos, en los que producen graves alteraciones de los equilibrios ecológicos.
infero	Ovario situado "por debajo" de las envolturas florales.
iucn	Internacional Union for conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).
lacinia	Segmento filiforme de cualquier órgano laminar.
lígula	Aplicado a las hojas (de Potamogeton), apéndice membranoso localizado en la línea que une el limbo foliar y la vaina de las hojas.
ligulada	Relativo a las flores de las compuestas (Familia Asteraceae), aquellas que incluyen una larga lengüeta como parte de su corola, localizadas en la periferia o en todo el capítulo.
limbo	Porción laminar de la hoja.
lineal	Aplicado a las hojas, aquellas que poseen un limbo largo y estrecho, de bordes paralelos.
másula	Aglomeración de microesporas en Azolla.
mesótrofa	Referido a las aguas, aquéllas con concentraciones intermedias de nutrientes.
monoico	Distribución de los órganos sexuales masculinos y femeninos en un mismo individuo.

mucronado	Referido al ápice de las hojas, con punta corta, más o menos aguda y aislada.
multiplicación vegetativa	Capacidad de ciertos organismos vegetales y animales de generar nuevos individuos genéticamente iguales, generalmente mediante división celular o fragmentación de sus estructuras.
naturalizado	Organismo exótico en un determinado ecosistema que, debido al prolongado tiempo que lleva viviendo en el habitat inicialmente invadido, ha conseguido incorporarse a su equilibrio ecológico.
nudo	Punto del talo o del tallo, con frecuencia poco pronunciado, del cual nacen los diferentes órganos (hojas, ramas o filoides).
obovado	Con forma de huevo, pero con la parte ancha en el ápice.
obtusos	Relativo a las hojas o cualquier otro órgano foliáceo, cuyos bordes forman en el ápice un ángulo obtuso.
ocrea	Conjunto de dos estípulas membranosas soldadas que abrazan al tallo a modo de vaina.
oligótrofa	Referido a las aguas, aquellas con concentraciones bajas o muy bajas de nutrientes.
oospora	Estructura que contiene la Ovocélula fecundada en carófitos.
opuesto	Disposición de las hojas en el tallo, cuando aparecen dos por cada nudo.

orbicular	Circular, redondo.
ovado	Con forma de huevo.
ovocélula	Célula sexual femenina.
palmatilobada	Hoja con nerviación palmeada y con el limbo con los lóbulos muy marcados y redondeados, en los que el limbo no llega al nervio.
palmeada	Nerviación de las hojas en las que varios nervios principales convergen en un punto.
papila	Producción superficial granulosa y más o menos translúcida.
parénquima	Tejido poco diferenciado, formado por células vivas de morfología y fisiología muy variable. Dependiendo de su función recibe nombres específicos: Ej. Parénquima clorofílico, parénquima de reserva, parénquima aerífero, etc.
pecíolo	Parte de la hoja más o menos cilíndrica y alargada que une el limbo con el tallo.
pericarpo	Tejidos del fruto que rodean a la semilla.
pétalo	Piezas estériles de las flores, coloreadas, que forman la corola.
periantio	Conjunto de sépalos y pétalos de una flor.

pinnada	Hoja con el limbo dividido en folíolos más o menos numerosos a lo largo del nervio central. Aplicable también a un tipo de nerviación de las hojas, en las que los nervios secundarios nacen a partir del nervio medio central, mucho más desarrollado.
pinnatisecta	Hojas con limbo dividido en lóbulos que no alcanzan el nervio medio.
podocarpo	Estructura que soporta el fruto y se sitúa entre éste y el pedúnculo.
poliaquenio	Fruto constituido por el conjunto de numerosos aquenios.
planta vascular (cormófito)	Vegetales que tienen tejidos vasculares y su cuerpo vegetativo organizado en tres tipos de órganos fundamentales: tallo, raíz y hojas.
quilla	Forma resultante de la unión de dos caras planas en un ángulo agudo muy marcado, semejante a la quilla de un barco.
racimo	Inflorescencia en la que flores pedunculadas se disponen de forma alterna a lo largo de un eje.
raíz adventicia	Raíces secundarias que aparecen en tallos y hojas.
rizoma (rizomatoso)	Tallo que crece paralelo al suelo y generalmente enterrado.
roseta	Disposición de las hojas, en la parte basal del tallo, agrupadas en torno a un mismo punto en el eje.

sentado	Equivalente a sésil, sin pie, pecíolo o pedúnculo.
sépalo	Piezas verdosas, pardas o translúcidas que forman el cáliz de las flores.
septado	Tabicado.
sésil	Cualquier órgano que carece de pie o soporte.
súpero	Ovario situado “por encima” de las envolturas florales.
talo	Cuerpo vegetativo de vegetales, que no está diferenciado en tejidos ni órganos, de estructura sencilla. Algas y briófitos tienen su cuerpo vegetativo formado por talos.
tejido de sostén	Conjunto de tejidos que se encargan de aportar consistencia y rigidez a la estructura de las plantas.
tépalo	Nombre que reciben las piezas del periantio cuando no se distinguen si son pétalos o sépalos.
tetrámero	Que está constituido por cuatro partes.
trímero	Que está constituido por tres partes.
truncado	Aplicable a las hojas, que tienen el extremo como si hubiesen sido cortadas.
tubérculo	Adaptación de los tallos para acumular sustancias de reserva, que se encuentra enterrado.

tuberculado	Provisto de nudosidades o abultamientos semejantes a los tubérculos.
turión	Yema de invierno que acumula sustancias de reserva y permite a muchas especies de plantas acuáticas sobrevivir períodos desfavorables o multiplicarse vegetativamente.
umbela	Tipo de inflorescencia en la cual cada uno de los pedicelos florales parten de un mismo punto, a modo de radios y tienen la misma longitud.
utrículo	Pequeñas vesículas constituidas por hojas o segmentos foliares en el género <i>Utricularia</i> , adaptados a la deglución de diminutos organismos acuáticos.
vaina	Base de la hoja, más o menos ensanchada que abraza total o parcialmente al tallo en el que se inserta.
verticilada	Disposición de las hojas en el tallo, cuando se sitúan tres hojas o más en un mismo nudo.
vilano	Conjunto de pelos que se localizan en el ápice de los frutos de algunas familias, como Compuestas.
xilema	Tejido de las plantas superiores encargado de transportar agua e iones inorgánicos desde la raíz hasta la parte superior.
zigomorfo	Órgano que presenta simetría bilateral.

Índice de especies

1	Characeae	<i>Chara</i> (<i>Chara galioides</i> DC.)
2		<i>Nitella</i> [<i>Nitella translucens</i> (Pers.) C. Agardh]
3	Riellaceae	<i>Riella helicophylla</i> (Bory & Mont.) Mont.
4		<i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda
5	Isoetaceae	<i>Isoetes</i> (<i>Isoetes velatum</i> A. Braun)
6	Marsileaceae	<i>Marsilea</i> (<i>Marsilea strigosa</i> Willd.)
7	Azollaceae	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.
8	Salviniaceae	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.
9	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea alba</i> L.
10		<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm.

- | | | |
|----|------------------|--|
| 11 | Ceratophyllaceae | <i>Ceratophyllum demersum</i> L. |
| 12 | Ranunculaceae | <i>Ranunculus peltatus</i> Schrank |
| 13 | | <i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix |
| 14 | Polygonaceae | <i>Polygonum amphibium</i> L. |
| 15 | Elatinaceae | <i>Elatine alsinastrum</i> L. |
| 16 | Haloragaceae | <i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC. |
| 17 | | <i>Myriophyllum aquaticum</i> (Velloso) Verdc. |
| 18 | Umbelliferae | <i>Eryngium corniculatum</i> Lam. |
| 19 | | <i>Apium inundatum</i> (L.) Reichenb. fil. |
| 20 | | <i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch |
| 21 | Callitrichaceae | <i>Callitriche</i> (<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.) |
| 22 | | <i>Callitriche truncata</i> Guss. |
| 23 | Plantaginaceae | <i>Littorella uniflora</i> (L.) Ascherson |

- | | | |
|----|------------------|---|
| 24 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia australis</i> R. Br. |
| 25 | Asteraceae | <i>Avellara fistulosa</i> (Brot.) C. Díaz |
| 26 | Alismataceae | <i>Sagittaria calycina</i> Engelm. |
| 27 | Hydrocharitaceae | <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. |
| 28 | | <i>Egeria densa</i> Planchon |
| 29 | | <i>Hydrilla verticillata</i> (L. fil.) Royle |
| 30 | Potamogetonaceae | <i>Potamogeton</i> hojas anchas (<i>Potamogeton nodosus</i> Poiret) |
| 31 | | <i>Potamogeton</i> hojas estrechas (<i>Potamogeton pectinatus</i> L.) |
| 32 | | <i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr. |
| 33 | Ruppiales | <i>Ruppia</i> (<i>Ruppia drepanensis</i> Tineo ex Guss) |
| 34 | Najadaceae | <i>Najas</i> (<i>Najas marina</i> L.) |
| 35 | Zannichelliaceae | <i>Zannichellia</i> (<i>Zanichellia obtusifolia</i> Talavera, García Murillo & Smit) |
| 36 | | <i>Althenia orientalis</i> (Tzvelev) García Murillo & Talavera |

37	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.
38	Lemnaceae	<i>Lemna</i> (<i>Lemna minor</i> L.)
39	Juncaceae	<i>Juncus heterophyllus</i> Dufour
40	Cyperaceae	<i>Isolepis fluitans</i> (L.) R. Br.
41	Sparganiaceae	<i>Sparganium angustifolium</i> Michx.
42	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms

Más información

Bibliografía de referencia

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S. (Eds.). 2003. [Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare amenazada de España](#). Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1069 pp.

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S. (Eds.). 2006. [Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare amenazada de España. Addenda 2006](#). Dirección General para la Biodiversidad. Madrid. 92 pp.

Blanca, G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J.E., Herrera, C.M., Molero, J., Muñoz, J. & Valdés, B. (Coords.) 1999. [Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía, Tomo I, Especies en Peligro de Extinción](#). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla, 302 pp.

Blanca, G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J.E., Herrera, C.M., Muñoz, J. & Valdés, B. (Coords.) 2000. [Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía, Tomo II, Especies Vulnerables](#). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla, 375 pp.

B.O.E. 1995. [Real Decreto 1997/1995 estableciendo medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre](#). B.O.E. 310.

B.O.J.A. 2003. [Ley 8/2003 de la flora y fauna silvestres](#). B.O.J.A. 218.

Cabezudo, B., Talavera, S., Blanca, G., Salazar, C., Cueto, M., Valdés, B., Hernández-Bermejo, J.E., Herrera, C., Rodríguez Hiraldo C. & Navas, D. 2005. [Lista roja de la flora vascular de Andalucía](#). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. 126 pp.

Castroviejo, S. (Coord.). 1986-2009. [Flora Ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares](#). Vol. I-XXI. Real Jardín Botánico. C.S.I.C., Madrid.

Cirujano, S., Velayos, M., Castilla, F. & Gil, M. 1992. [Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles \(Península Ibérica e Islas Baleares\)](#). ICONA. Colección técnica. Madrid. 456 pp.

Cirujano, S., Medina, L. & Chirino, M. 2002. [Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha](#). Real Jardín Botánico, CSIC – Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 340 pp.

Cirujano, S., Cambra, J. & Gutiérrez, C. 2005. [Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del agua. Protocolos de muestreo y análisis para macrófitos](#). Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Ebro. 33 pp.

Cirujano, S., Cambra, J., Sánchez Castillo, P., Meco, A. & Flor Arnau, N. 2008. [Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos](#). Real Jardín Botánico, CSIC – Universidad de Barcelona. 132 pp.

[Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y la por la que se establece un nuevo marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas](#). Oficial Journal of European Comisión 327: 1-72.

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., Fernández Zamudio, R., Sousa, A. & Cirujano, S. A. 2006. [Aquatic macrophytes in Doñana protected area \(SW Spain\): an overview](#). Limnetica 25 (1-2): 71-80.

Guerra J. & Cros, R.M. 2007. [Flora Briofítica Ibérica. Volumen 1](#). Sociedad Española de Briología. Madrid. 183 pp.

Medina, L. 1998. [Sparganium angustifolium Michaux \(Sparganiaceae\), una planta olvidada de Sierra Nevada \(Granada\)](#). Anales del Jardín Botánico de Madrid 56: 69-70.

Preston, C.D. 1995. [Pondweeds of Great Britain and Ireland](#). Botanical Society of the British Isles. London. 352 pp.

Sérgio, C., Brugués, M. Cros, R. M., Casas C. & García, C. 2006. [The 2006 Red List and an updated Check List of Bryophytes of the Iberian Peninsula \(Portugal, Spain and Andorra\)](#). Lindbergia 31: 109-126.

Sculthorpe, C.D. 1967. [The Biology of Aquatic Vascular Plants](#). St. Martin's, New York. 610 pp.

Valdés, B., Talavera S. & Galiano, E.F. 1987. [Flora Vascular de Andalucía Occidental](#). Ketres Editores, Barcelona.

Direcciones de interés

Agencia Andaluza del Agua, Consejería Medio Ambiente
<http://www.agenciaandaluzadelagua.com>

Aquatic Plant Information System United States Department of Agriculture. National Agriculture Library
<http://www.invasivespeciesinfo.gov/aquatics/databases.html>

Atlas de Plantas Acuáticas de Florida (USA)
<http://www.plantatlas.usf.edu/>

Bioindicadores
<http://www.epa.gov/bioindicators/html/macrophytes.html>

Centro de Plantas Invasoras Maíne (USA)

<http://www.mciap.org/herbarium/imageIndex.php>

Consejería Medio Ambiente, Junta Andalucía

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>

Flora Ibérica

<http://www.rjb.csic.es/floraiberica/>

Flora Briofítica Ibérica

<http://www.florabriofiticaiberica.com>

Grupo de investigación en ecología acuática

<http://www.humedalesibericos.com>

Herbario virtual del Mediterráneo Occidental

<http://herbarivirtual.uib.es/cat-med/index.html>

Portal de plantas acuáticas de Florida (USA)

<http://aquat1.ifas.ufl.edu/>

Proyecto Anthos

<http://www.anthos.es/>

100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo

<http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2000-126-Es.pdf>

Créditos de las imágenes

Antonio Castillo

Capítulo 3

Pág. 28 Laguna de Juntillas, Sierra Nevada (Granada).



Isidro Román

Capítulo 3

Pág. 28 Marisma de Doñana (Huelva).

Capítulo 4

Pág. 36 *Lemna minor*.



Capítulo 5

Pág. 44 Heterofilia en *Ranunculus peltatus*.

Capítulo 7

Pág. 58 Anfibio (*Pelophylax perezi*) sobre macrófito (*Potamogeton natans*).



Capítulo 9

- Pág. 99 *Azolla filiculoides*.
 Pág. 121 *Ranunculus peltatus*. Flor. (Abajo izqda.)
 Pág. 149 *Apium inundatum*. Hábitat.
 Pág. 157 *Callitriche stagnalis*.
 Pág. 181 *Hydrocharis morsas-ranae*.



Iván Gómez-Mestre

Capítulo 7

- Pág. 58 Predación de macrófitos sumergidos (*Miriophyllum* [...]).

Juan Mejías

[Ilustraciones no descriptivas]



Judy Drexler

Capítulo 9

- Pág. 187 *Hydrilla verticillata*.
 Pág. 189 *Hydrilla verticillata*.



Marta Chirino

[Ilustraciones descriptivas]

Pablo García Murillo

Capítulo 1

- Pág. 14 Botánicos estudiando las plantas acuáticas.
 Pág. 17 Laguna de Zahillo, Doñana (Huelva).

Capítulo 3

- Pág. 28 Río Murtiga a su paso por Encinasola (Huelva).
 Pág. 28 Río Guadalquivir a su paso por Tablada (Sevilla).
 Pág. 28 Laguna Grande, Archidona (Málaga).
 Pág. 28 Laguna del Zarracatín, Utrera (Sevilla).
 Pág. 28 Turberas de Ribatehilos (Huelva). Utrera (Sevilla).
 Pág. 30 Laguna seca. Ojos en laguna de Santa Olalla, Doñana (Huelva).
 Pág. 30 Laguna llena. Laguna de Medina, Cádiz.
 Pág. 30 Aguas turbias. Río Odiel (Huelva).
 Pág. 30 Aguas claras. *Potamogeton lucens* en corral de Félix, Doñana [...].

Capítulo 4

- Pág. 36 *Ranunculus peltatus*.
 Pág. 36 *Miriophyllum spicatum*.
 Pág. 37 *Panicum repens*.
 Pág. 37 *Illecebrum verticillatum*.
 Pág. 38 *Fitoplancton*. *Ceratium sp.*
 Pág. 38 Helófitos. *Schoenoplectus litoralis*.
 Pág. 41 Macrófitos flotantes. *Eichhornia crassipes*.
 Pág. 41 Macrófitos sumergidos. *Potamogeton lucens*.



Capítulo 5

- Pág. 44 Hojas lineares de *Potamogeton pectinatus*.
 Pág. 44 Hojas finamente divididas de *Ranunculus peltatus*.
 Pág. 45 Rizomas de *Nuphar luteum*.
 Pág. 45 Plántula sin raíces de *Ceratophyllum demersum*.
 Pág. 45 Raíces adventicias de *Callitriche stagnalis*.

Capítulo 7

- Pág. 58 Aguas transparentes. Formaciones de carófitos en las lagunas [...].
 Pág. 59 *Azolla filiculoides* y *Ranunculus peltatus*.
 Pág. 60 Masa densa de *Eichhornia crassipes* invadiendo el cauce del [...].

Capítulo 9

- Pág. 77 *Chara galioides*. Pradera. (Centro)
 Pág. 81 *Nitella translucens*. (3 fotografías)
 Pág. 85 *Riella helicophylla*. Pradera (Arriba izqda.)
 Pág. 88 *Ricciocarpos natans*. Hábitat.
 Pág. 93 *Isoetes velatum*. (2 fotografías)
 Pág. 109 *Nymphaea alba*. Flor. (Arriba)
 Pág. 121 *Ranunculus peltatus*. Hábitat. (Derecha)
 Pág. 125 *Ranunculus trichophyllus*.
 Pág. 133 *Elatine alsinastrum*. (2 fotografías)
 Pág. 135 *Myriophyllum alterniflorum*.
 Pág. 137 *Myriophyllum alterniflorum*.
 Pág. 139 *Myriophyllum aquaticum*.

- Pág. 141 *Myriophyllum aquaticum*. Hábitat.
 Pág. 143 *Eryngium corniculatum*.
 Pág. 145 *Eryngium corniculatum*. (2 fotografías)
 Pág. 147 *Apium inundatum*.
 Pág. 151 *Carum verticillatum*.
 Pág. 153 *Carum verticillatum*. (2 fotografías)
 Pág. 155 *Callitriche stagnalis*.
 Pág. 161 *Callitriche truncata*.
 Pág. 163 *Littorella uniflora*.
 Pág. 165 *Littorella uniflora*.
 Pág. 171 *Avellara fistulosa*.
 Pág. 173 *Avellara fistulosa*. (2 fotografías)
 Pág. 191 *Potamogeton nodosus*.
 Pág. 193 *Potamogeton nodosus*.
 Pág. 197 *Potamogeton pectinatus*.
 Pág. 200 *Groenlandia densa*.
 Pág. 205 *Ruppia drepanensis*. (2 fotografías)
 Pág. 211 *Zannichellia obtusifolia*.
 Pág. 213 *Zannichellia obtusifolia*.
 Pág. 215 *Althenia orientalis*.
 Pág. 220 *Pistia stratiotes*.
 Pág. 221 *Pistia stratiotes*. (Abajo)
 Pág. 225 Tres especies de Lemnáceas: *Spirodela polyrhiza* (grande), [...].
 Pág. 227 *Juncus heterophyllus*. Tallo.
 Pág. 229 *Juncus heterophyllus*.

- Pág. 233 *Isolepis fluitans*.
 Pág. 241 *Eichhornia crassipes*.

Apéndices

- Pág. 248 Pliegos de herbario.

Rocío Fernández Zamudio

Capítulo 3

- Pág. 28 Laguna del Hillo Rosado, Doñana (Huelva).

Capítulo 4

- Pág. 38 *Ricciocarpos natans* sobre un tapiz de algas filamentosas.
 Pág. 41 Macrófitos enraizados-flotantes. *Nymphaea alba*.

Capítulo 5

- Pág. 46 Flores de *Juncus heterophyllus* polinizadas por el viento.
 Pág. 47 Flor de *Ranunculus peltatus* polinizada por insectos.
 Pág. 48 *Wolffia arrhiza* se reproduce vegetativamente. No se conocen [...].

Capítulo 7

- Pág. 59 Marisma invadida por *Azolla filiculoides*.

Capítulo 9

- Pág. 89 *Ricciocarpos natans*. (Izqda.)
 Pág. 109 *Nymphaea alba*. (Abajo)
 Pág. 179 *Hydrocharis morsas-ranae*.

**Salvador Talavera**

Capítulo 9

- Pág. 177 *Sagittaria calycina*. (2 fotografías)

Santos Cirujano

Capítulo 3

- Pág. 31 Esquema de zonación de una laguna y situación de los [...].

Capítulo 5

- Pág. 46 Flor de *Zanichellia obtusifolia* polinizada por el agua.

Capítulo 7

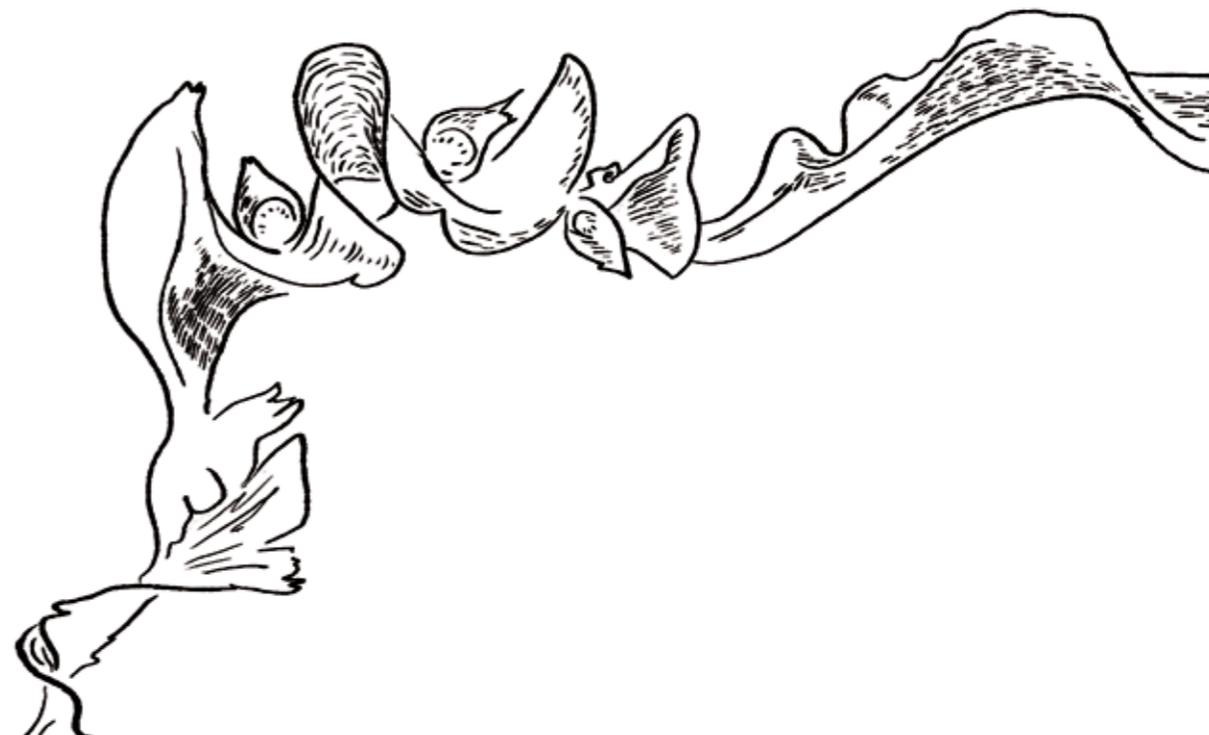
- Pág. 61 Efectos de la introducción de especies invasoras en ecosistemas [...].

Capítulo 9

- Pág. 75 *Chara galioides*.
 Pág. 77 *Chara galioides*. (2 fotografías, izqda. y dcha.)
 Pág. 79 *Nitella translucens*.
 Pág. 83 *Riella helicophylla*.
 Pág. 85 *Riella helicophylla*. (Arriba dcha.)
 Pág. 89 *Ricciocarpos natans*. (Dcha.)
 Pág. 97 *Marsilea strigosa*.
 Pág. 101 Las formaciones de este helecho cubren la superficie del agua [...].
 Pág. 103 *Salvinia natans*.



- Pág. 105 *Salvinia natans.*
Pág. 113 *Nuphar luteum.*
Pág. 117 *Ceratophyllum demersum* (3 fotografías)
Pág. 121 *Ranunculus peltatus.* Fruto. (Izqda. arriba)
Pág. 129 *Polygonum amphibium.*
Pág. 167 *Utricularia australis.* (2 fotografías)
Pág. 169 *Utricularia australis.*
Pág. 183 *Egeria densa.*
Pág. 185 *Egeria densa.*
Pág. 195 *Potamogeton pectinatus.*
Pág. 201 *Groenlandia densa.* (2 fotografías)
Pág. 203 *Ruppia drepanensis.*
Pág. 207 *Najas marina.*
Pág. 209 *Najas marina.*
Pág. 217 *Althenia orientalis.*
Pág. 221 *Pistia stratiotes.* (Arriba)
Pág. 223 *Lemna trisulca.*
Pág. 237 *Sparganium angustifolium.*
Pág. 239 *Eichhornia crassipes.*



Hábitat - Aguas corrientes



Aguas Permanentes
Curso Alto



Aguas Permanentes
Cursos Bajo y Medio



Aguas Estacionales

Hábitat - Aguas quietas



Lagunas de Alta Montaña



Lagunas Permanentes



Lagunas Estacionales sobre
Sustratos Poco Solubles



Lagunas Estacionales
Salinas



Humedales Turbosos



Marismas No Mareales

CLAVE para los íconos

Tipo biológico



Flotantes



Sumergidas-Flotantes



Sumergidas

Carácter indicador



Con Carácter Indicador



Sin Carácter Indicador

Conservación



Datos Insuficientes
(Data Deficient)



Casi Amenazada
(Near Threatened)



Vulnerable
(Vulnerable)



En Peligro
(Endangered)



En Peligro Crítico
(Critically Endangered)



Extinta
(Extinct)

Especies exóticas



Especie Exótica



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE