

# Azolla filiculoides

(Azolla, helecho de agua)



Clase *Filicopsida* ♦ Orden *Salviniales* ♦ Familia *Azollaceae* ♦ *Azolla filiculoides* Lam.



Figura 37. Fotografía de helecho de agua.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE



Pequeño helecho acuático flotante procedente de América, extendiéndose desde el Sudeste de Estados Unidos hasta el Sur de Brasil, Argentina y Uruguay.

Los **tallos** miden hasta 15 centímetros de longitud y se presentan divididos dicotómicamente, abiertos, totalmente, de hojas papilosas. Las **raíces** son numerosas, de hasta 6 centímetros de longitud, simples, de tonos marrones y no fijadas al sustrato.

Las **hojas** son bilobuladas, de 1 a 2 milímetros, imbricadas, con el lóbulo superior provisto de papilas y el margen hialino ancho. Su coloración varía del verde en verano al rojo o púrpura en los meses de otoño e invierno.

Las **megasporas** cuentan con tres flotadores y las **microsporas** se presentan agrupadas en masas mucilaginosas denominadas '*másulas*'.

Mantiene relaciones simbióticas con la cianoprocariota *Anabaena azollae*, que vive en cavidades de las hojas, lo cual le facilita vivir en aguas pobres gracias a la capacidad de *A. azollae* para fijar nitrógeno atmosférico.

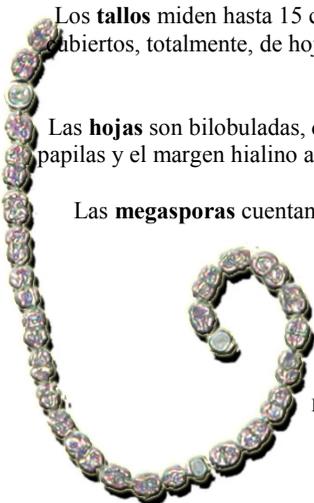


Figura 38. Imagen de *Anabaena* spp.

## AUTOECOLOGÍA

▪ **Hábitat preferente:** prefiere humedales y cursos lentos de agua, tanto naturales como artificiales. Tiene preferencia por las aguas eutrofizadas con altos niveles de fósforo.

▪ **Características del ecosistema nativo y del ecosistema invadido:** habita tanto en aguas continentales (charcas, lagunas, pantanos, arroyos...) como artificiales (canales, acequias, embalses, etc), así como en zonas de aguas más o menos estancadas.



Figura 39. Detalle de *A. filiculoides*.

▪ **Época de reproducción:** la especie se reproduce, normalmente, en las áreas donde invade, con una fase de megasporangio y otra de microesporangio. La reproducción sexual es escasa y comporta la formación de protalos sobre esporas flotantes, lo que implica un ciclo vital totalmente acuático. También se multiplica vegetativamente por fragmentación del tallo el cual, al ser flotante, se dispersa largas distancias aprovechando los cursos de agua.

▪ **Tolerancia a factores ambientales estresantes:** su crecimiento está limitado por la concentración de fósforo en el agua.

Resistencia a la contaminación		Resistencia a las altas temperaturas	
Resistencia a la salinidad		Resistencia a las heladas	
Resistencia a la sequía		Resistencia a la insolación	
Resistencia a la inundación		Resistencia al sombreado intenso	

## VÍAS DE ENTRADA Y DE EXPANSIÓN

Probablemente, ha sido introducida de forma accidental como especie ornamental de estanques, como mala hierba de arrozales, etc. La cita más antigua en nuestro país está datada en el año 1955 en el Delta del Llobregat (Barcelona).

▪ **Uso actual en España y en la cuenca hidrográfica del Duero:** utilizada como planta ornamental en acuarios y estanques.

▪ **Principales vectores de dispersión:** se dispersa a través de los cursos de agua a los que llega bien de forma natural o bien de forma accidental.

## IMPACTO

- **Ecológico:** las masas de agua cubiertas por un tapiz de este helecho presentan fenómenos de anoxia así como disminución de la luz en la columna de agua, con el consiguiente impacto sobre la biota nativa dulceacuícola. Genera una gran cantidad de residuo orgánico, provocando fenómenos de eutrofización de las aguas. Su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico crea una mayor eutrofización de las aguas invadidas.
- **Socio-económico:** es utilizada como fertilizante en los cultivos de arroz gracias a su asociación simbiótica con la cianobacteria *Anabaena azollae*. Se han descrito problemas en instalaciones hidráulicas por acumulación de individuos, así como alteraciones en las poblaciones piscícolas, con la consiguiente pérdida económica.
- **Procesos, comunidades o especies afectadas:** especies vegetales y animales asociadas a cursos de aguas lentas.

## DIRECTRICES PARA LA GESTIÓN

▪ **Control mecánico:** puede ser retirada manualmente, aunque no es una técnica muy efectiva a largo plazo pues la fragilidad de esta especie, hace que se rompa con facilidad formando pequeños y numerosos fragmentos que son difíciles de retirar del agua. Gracias a que estos fragmentos pueden rebrotar rápidamente, la invasión volvería a producirse en un espacio breve de tiempo. En algunos países se utilizan barreras de contención para favorecer la acumulación de los fragmentos contra ellas y así retirarlas con mayor facilidad. En el agua pueden permanecer esporas que volverían a dar lugar a nuevos individuos, por lo que este tipo de control debe ser continuado en el tiempo. El control mecánico se puede realizar retirando las plantas flotantes con mallas finas o por bombeo. El restablecimiento a partir de pequeños grupos de individuos o de esporas requiere repetidos programas de control y lo hace inviable en el caso de grandes poblaciones.



Figura 40. Aspecto de una invasión de *A. filiculoides*.

▪ **Control químico:** en arrozales esta planta se controla con herbicidas de aplicación acuática. Sin embargo, debido a los graves efectos que tendría en la flora local y a la imposibilidad de aplicar medidas de mitigación (o el desconocimiento de ellas), se desaconseja el uso de estos productos. Como alternativa, en Inglaterra se está investigando la aplicación de extractos de las especies de *Artemisia dracuncululus* y *Artemisia vulgaris* para reducir el crecimiento de este helecho.

■ **Control biológico:** accesible mediante el gorgojo *Stenopelmus rufinus* originario de Norteamérica. Este curculiónido se alimenta únicamente de plantas del género *Azolla*, por lo que, probablemente, no atacaría a plantas nativas. Tiene una buena capacidad de adaptación; de hecho, en Inglaterra se han detectado poblaciones naturalizadas de este gorgojo y, se ha podido constatar como una vez eliminadas las poblaciones de *Azolla* en una zona, se dispersaban en busca de nuevas poblaciones. Este insecto ya fue utilizado con éxito en Sudáfrica y es considerado efectivo contra las invasiones más graves y extensas.

■ **Nivel de dificultad en el control poblacional:** medio en pequeñas invasiones, alto en grandes infestaciones.

■ **Nivel de dificultad en la erradicación:** medio al inicio de la invasión, alto-extremo en fases más avanzadas, debido, principalmente, a la presencia de esporas en el agua, en invasiones avanzadas.

## RECOMENDACIONES SECTORIALES

■ **Administración y particulares:** 1) Evitar su uso como planta ornamental en lagunas y estanques. 2) No utilizar esta especie como fertilizante natural.

## DISTRIBUCIÓN EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO

