

# Guía visual de campo **Macrófitos** de la Cuenca del Ebro



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

Comisaría de Aguas

Edita y coordina: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Dirigido por: Concha Durán Lalaguna y Miriam Pardos Duque (Confederación Hidrográfica del Ebro).

Realizado por: Pedro Tomás Giménez (Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A. "ENSAYA").

Textos y Fotografías: Pedro Tomás Giménez (ENSAYA), excepto fotografías de *Ceratophyllum* (José Luis Moreno), Jacinto de agua y *Azolla* (Nicolás Cifuentes, C.H. Guadiana), plantas invasoras (Alain Dutartre, Cemagref), Río Matarraña y Río Cidacos (Javier Oscoz Escudero).

Dibujos: Ana Pardo García (ENSAYA).

Revisado por: Concha Durán Lalaguna y Miriam Pardos Duque (Confederación Hidrográfica del Ebro), Jose Luis Moreno Alcaraz (CREA, Universidad de Castilla-La Mancha), Javier Oscoz Escudero (Universidad de Navarra), Ramiro Muñoz Rodrigo, Pedro Tomás Giménez (ENSAYA).

Diseño: Virtual diseño gráfico

Impresión: Cemeyká

D.L.: Z-4.526-2008

Enero de 2009

## Índice

<b>Introducción</b> . . . . .	5	<b>Chaetophora</b> . . . . .	38
<b>Esquema de las Fichas</b> . . . . .	7	<b>Cladophora</b> . . . . .	39
<b>Relación de macrófitos incluidos en la Guía</b> . . . . .	8	<b>Draparnaldia</b> . . . . .	40
<b>Clase Cyanophyceae</b> . . . . .	9	<b>Enteromorpha</b> . . . . .	41
Nostoc . . . . .	12	<b>Monostroma</b> . . . . .	42
Oscillatoria, Phormidium, Lyngbya . . . . .	13	<b>Oedogonium</b> . . . . .	43
Rivularia . . . . .	14	<b>Rhizoclonium</b> . . . . .	44
Scytonema, Plectonema, Tolypothrix . . . . .	15	<b>Stigeoclonium</b> . . . . .	45
<b>Clase Rhodophyceae</b> . . . . .	17	<b>Tetraspora</b> . . . . .	46
Audouinella . . . . .	20	<b>Ulothrix</b> . . . . .	47
Batrachospermum . . . . .	21	<b>Mougeotia</b> . . . . .	48
Compsopogon . . . . .	22	<b>Spirogyra</b> . . . . .	49
Hildenbrandia . . . . .	23	<b>Zygnema</b> . . . . .	50
Lemanea . . . . .	24	<b>Chara</b> . . . . .	51
Thorea . . . . .	25	<b>Nitella</b> . . . . .	52
<b>Clase Xanthophyceae</b> . . . . .	27	<b>Bryophyta</b> . . . . .	53
Vaucheria . . . . .	30	Hepáticas . . . . .	56
<b>Clase Chrysophyceae</b> . . . . .	31	Musgos . . . . .	57
Hydrurus . . . . .	34	<b>Cormophyta</b> . . . . .	59
<b>Clases Chlorophyceae y Charophyceae</b> . . . . .	35	Apium nodiflorum . . . . .	62
		Ceratophyllum . . . . .	63

Lemna. . . . .	64	Zannichellia . . . . .	75
Myriophyllum . . . . .	65	<b>Plantas Acuáticas Invasoras . . . . .</b>	<b>77</b>
Nuphar . . . . .	66	Azolla filiculoides . . . . .	80
Phragmites australis. . . . .	67	Egeria densa . . . . .	81
Potamogeton sp. (Hojas no filiformes) . . . . .	68	Eichhornia crassipes (Jacinto de agua) . . . . .	82
Potamogeton sp. (Hojas filiformes) . . . . .	69	Elodea canadensis. . . . .	83
Potamogeton densus, Groenlandia densa . . . . .	70	Ludwigia sp. . . . .	84
Ranunculus . . . . .	71	<b>Fotografías al microscopio . . . . .</b>	<b>85</b>
Rorippa . . . . .	72	<b>Glosario . . . . .</b>	<b>94</b>
Typha . . . . .	73	<b>Bibliografía y Páginas Web . . . . .</b>	<b>98</b>
Veronica . . . . .	74		

# Introducción

Los macrófitos son plantas acuáticas observables a simple vista, entre las que podemos encontrar: plantas vasculares (cormófitos), briófitos, macroalgas (algas filamentosas, carófitos y de otros grupos) y cianobacterias. Su importancia en los medios acuáticos radica en que son la base de la cadena trófica y aumentan la cantidad de oxígeno en el agua (son productores primarios), filtran el agua acumulando los sólidos en suspensión y clarificándola y sirven de refugio y alimento para otros seres vivos, como por ejemplo para los macroinvertebrados.

Los macrófitos son sensibles a las variaciones en la cantidad de nutrientes (nitrógeno y fósforo), mineralización, transparencia del agua, temperatura (presiones de tipo físico-químico), y también son sensibles a variaciones del régimen de caudal, continuidad y características morfológicas del lecho del río (presiones de tipo hidromorfológico).

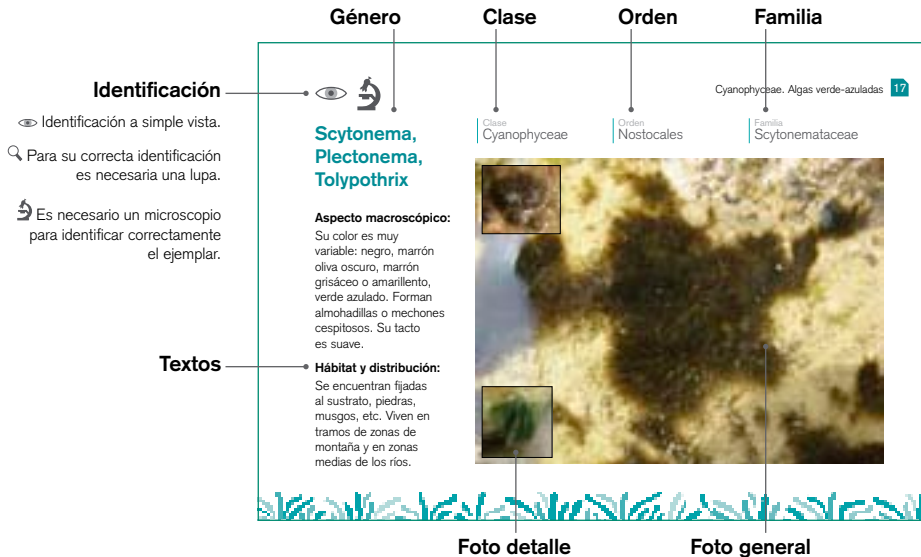
Por eso son considerados indicadores biológicos del estado ecológico de nuestros ríos. Cuando se produce una variación de las condiciones del medio, se provocará la desaparición o descenso de unos géneros y la aparición o el aumento de otros, lo que nos puede indicar el tipo de presiones que está sufriendo el río y de esta manera se podrían tomar las medidas correctoras que permitan disminuir o revertir el impacto de la presión.

En esta guía de campo se presentan los géneros más abundantes en la cuenca del Ebro, agrupados por clases. Para ello cada género se acompaña de una foto de campo y una breve descripción de las características más reseñables que permitan su identificación en campo a

simple vista. Debido a la dificultad que presentan algunos géneros, al final de la guía se incluye un anexo con fotografías al microscopio de aquellos géneros cuya identificación correcta en campo es difícil. En la descripción se han mantenido los conceptos técnicos básicos, que quedan explicados en un pequeño glosario final.

Con esta guía de bolsillo de fácil manejo, la Confederación Hidrográfica del Ebro quiere destacar la diversidad macrofítica de la cuenca y fomentar su conocimiento y valoración para aumentar su respeto y cuidado.

# Esquema de las Fichas



## Relación de macrófitos incluidos en la Guía

Cyanophyceae	Rhodophyceae	Xanthophyceae	Chlorophyceae	Bryophyta	Cormophyta	Plantas Invasoras
<i>Nostoc</i>	<i>Audouinella</i>	<i>Vaucheria</i>	<i>Chaetophora</i>	<i>Hepáticas</i>	<i>Apium</i>	<i>Azolla filiculoides</i>
<i>Scytonema</i> *	<i>Batrachospermum</i>	<b>Chrysophyceae</b>	<i>Cladophora</i>	<i>Musgos</i>	<i>Ceratophyllum</i>	<i>Egeria densa</i>
<i>Plectonema</i> *	<i>Composopogon</i>	<i>Hydrurus</i>	<i>Draparnaldia</i>		<i>Lemna</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>
<i>Tolypothrix</i> *	<i>Hildenbrandia</i>		<i>Enteromorpha</i>		<i>Myriophyllum</i>	<i>Elodea canadensis</i>
<i>Rivularia</i>	<i>Lemanea</i>		<i>Microspora</i> *		<i>Nuphar</i>	<i>Ludwigia</i> sp.
<i>Oscillatoria</i> *	<i>Thorea</i>		<i>Monostroma</i>		<i>Phragmites</i>	
<i>Phormidium</i> *			<i>Oedogonium</i> *		<i>Potamogeton</i>	
<i>Lyngbya</i> *			<i>Rhizoclonium</i> *		<i>Ranunculus</i>	
			<i>Stigeoclonium</i>		<i>Rorippa</i>	
			<i>Tetraspora</i>		<i>Typha</i>	
			<i>Ulothrix</i> *		<i>Veronica</i>	
					<i>Zannichellia</i>	
			<b>Charophyceae</b>			
			<i>Mougeotia</i> *			
			<i>Spirogyra</i> *			
			<i>Zygnema</i> *			
			<i>Chara</i>			
			<i>Nitella</i>			

\* Géneros que no son distinguibles a simple vista en el campo. Se incluye al final un pequeño anexo de fotografías al microscopio con las características más reseñables para su identificación en el laboratorio. Si se decide coger muestras para analizar en el laboratorio, se conservarán en fresco en botes o bolsas de plástico con agua de río y dentro de una nevera con hielo. Se etiquetarán convenientemente, se anotarán el nombre del río, la fecha, la localidad, el nombre del tomador de la muestra, así como cuantos datos se considere oportuno.



# Cyanophyceae

## Algas verde-azuladas

Guía visual de campo

Macrófitos

de la Cuenca del Ebro





Río Cinca, Laspuña (Huesca)

## **Cyanophyceae (Cianobacteria)**

### Algas verde-azuladas

Su color es variable, a simple vista se pueden encontrar verde-azuladas, verde-grisáceas, violetas, marrones, púrpuras o rojas; el color depende de las proporciones relativas de los pigmentos fotosintéticos y de los pigmentos de la vaina. Pueden ser unicelulares, coloniales o filamentosas, con los filamentos simples o ramificados.



## Nostoc

Clase  
Cyanophyceae

Orden  
Nostocales

Familia  
Nostocaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color varía de marrón amarillento, a verde oliva, a azulado o negro. El aspecto se asemeja al de un cerebro, es una membrana gelatinosa rugosa, que forma esferas irregulares de tamaños variados.

El tacto es blando y mucilaginoso.

### Hábitat y distribución:

Puede encontrarse sobre bloques, musgos y piedras, en los rápidos y pozas de los ríos de aguas frías de montaña.





## Oscillatoria, Phormidium, Lyngbya

Clase  
Cyanophyceae

Orden  
Nostocales

Familia  
Oscillatoriaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede ser verde, verde azulado, negro o marrón rojizo. Forman placas filamentosas o filamentos aislados. Su tacto es viscoso.

### Hábitat y distribución:

Se encuentran flotando o fijadas en rocas, limo, musgos, fanerógamas, etc. Suelen ser cosmopolitas, características de ambientes variados.





## Rivularia

Clase  
Cyanophyceae

Orden  
Nostocales

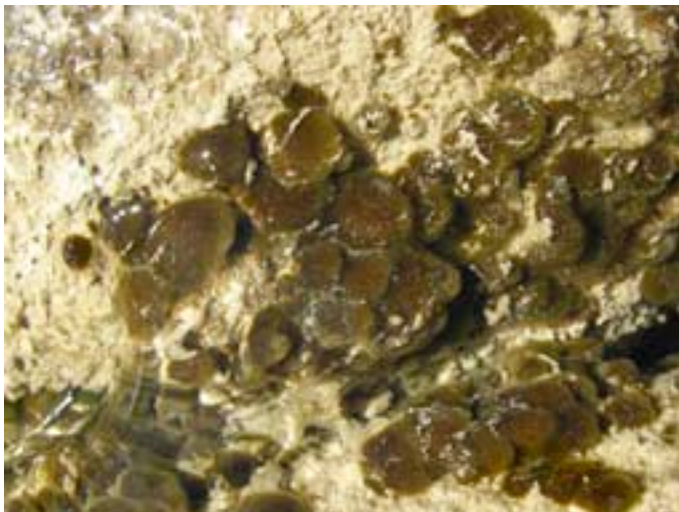
Familia  
Nostocaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es marrón oscuro en la superficie y verde oscuro en la base. Forma colonias semiesféricas fijadas al sustrato (bloques y piedras). Su tacto es duro y resbaladizo, excepto las colonias grandes que pueden contener aire en su interior y son blandas. Pueden presentar incrustaciones de carbonato cálcico.

### Hábitat y distribución:

Prefiere las aguas claras, no contaminadas, estancadas o corrientes. Vive en los tramos de transición entre las zonas de montaña y las zonas medias de los ríos.





## Scytonema, Plectonema, Tolypothrix

Clase  
Cyanophyceae

Orden  
Nostocales

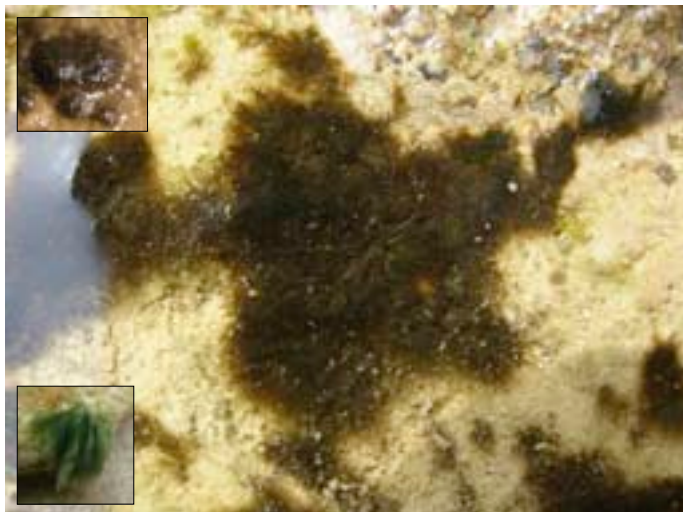
Familia  
Scytonemataceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es muy variable: negro, marrón oliva oscuro, marrón grisáceo o amarillento, verde azulado. Forman almohadillas o mechones cespitosos. Su tacto es suave.

### Hábitat y distribución:

Se encuentran fijadas al sustrato, piedras, musgos, etc. Viven en tramos de zonas de montaña y en zonas medias de los ríos.







# Rhodophyceae

## Algas rojas

Guía visual de campo

Macrófitos

de la Cuenca del Ebro





Río Alcanadre, Sariñena (Huesca)

## **Rhodophyceae**

### Algas rojas

Las células son de color rojo por la predominancia de ficocianina y ficoeritrina en los plastos. Pueden ser unicelulares, filamentosas o pseudoparenquimatosas.



## Audouinella

Clase  
Rhodophyceae

Orden  
Nemalionales

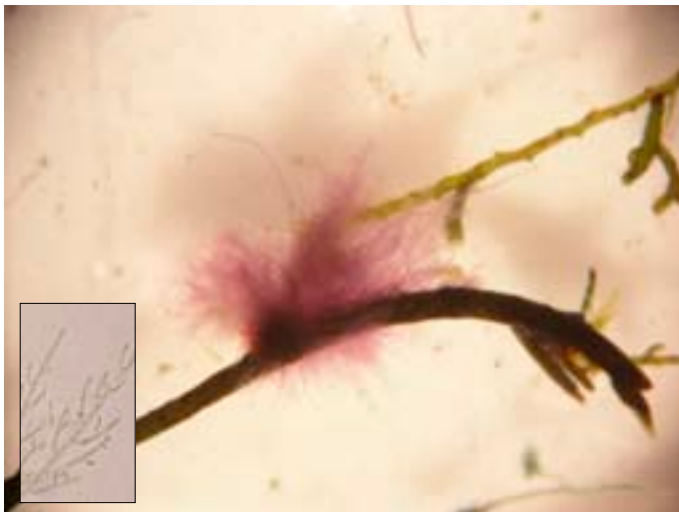
Familia  
Audouinellaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color varía de rosáceo (color vino) a marrón o gris. Forma mechones pequeños. Su tacto es suave.

### Hábitat y distribución:

Es característica de aguas corrientes, adherida a musgos, Lemanea, o a piedras en los rápidos de los ríos de montaña y zonas bajas de los ríos con turbidez elevada.





## Batrachospermum

Clase  
Rhodophyceae

Orden  
Nemalionales

Familia  
Batrachospermaceae

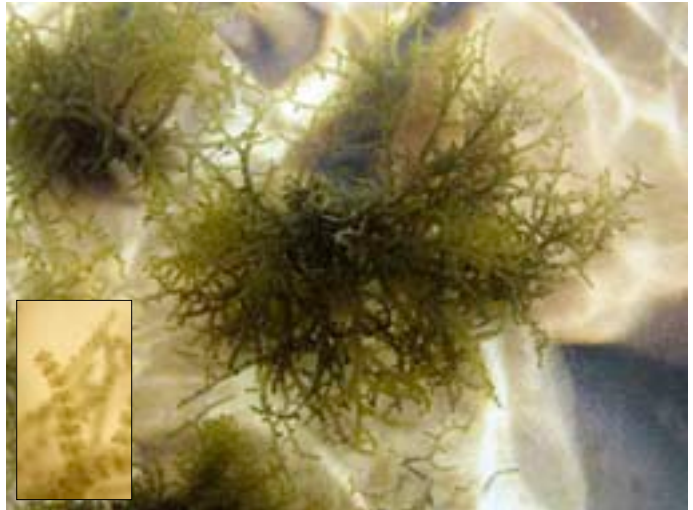
### Aspecto macroscópico:

Su color puede ser marrón rojizo, verde oliva o verde amarillento. Forma tallos ramificados que contienen bolas, recuerdan a una puesta de una rana.

Tacto gelatinoso, muy escurridizo, está envuelta por abundante mucílago.

### Hábitat y distribución:

Es típica de zonas con poca luminosidad, vive en zonas umbrías, tolera la luz de forma intermitente. Vive en las orillas, bajo ramas o grandes bloques. Adherida a piedras, ramas y raíces sumergidas, tanto en aguas lentas como rápidas. También se halla en fuentes y manantiales.





## Compsopogon

Clase  
Rhodophyceae

Orden  
Compsopogonales

Familia  
Compsopogonaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es azulado, marrón verdoso o rojizo. Forma filamentos tubulares, alargados y ramificados, en los bien desarrollados presenta unos salientes similares a dientes. Su tacto es duro.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra adherida a bloques, cantos y gravas, junto a Cladophora, entre otras algas. Prefiere las zonas medias y bajas de ríos de aguas templadas y caudal elevado.





## Hildenbrandia

Clase  
Rhodophyceae

Orden  
Hildenbrandiales

Familia  
Hildenbrandiaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es naranja, rosa fucsia o rojo sangre. Forma una corteza cristalina, es una capa dura incrustada, fijada al sustrato por su parte inferior. Su tacto es duro.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra adherida a bloques y piedras de rápidos de los ríos de zonas de montaña.





## Lemanea

Clase  
Rhodophyceae

Orden  
Nemalionales

Familia  
Lemaneaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color varía del verde oliva, al marrón rojizo o negro. Está formado por filamentos tubulares, con forma de caña de bambú. Su tacto es cartilaginoso.

### Hábitat y distribución:

Prefiere los tramos umbríos con abundante vegetación de ribera. Vive fijada al sustrato (bloques y piedras) en zonas rápidas de ríos de montaña.







## Thorea

Clase  
Rhodophyceae

Orden  
Nemalionales

Familia  
Lemaneaceae

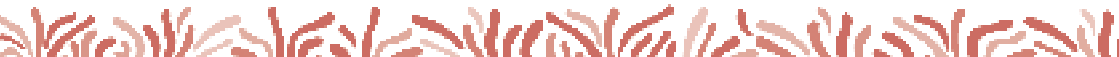
### Aspecto macroscópico:

Su color puede ser verde oliva o marrón oscuro.

Su forma se asemeja a una cuerda. Tacto suave, aterciopelado.

### Hábitat y distribución:

Puede encontrarse en aguas corrientes turbias y profundas, cercanas a la orilla, adherida a bloques y piedras.





# Xanthophyceae

## Algas verde-amarillentas

Guía visual de campo

Macrófitos

de la Cuenca del Ebro





Rio Cidacos, Arnedo (La Rioja)

## **Xanthophyceae**

### Algas verde-amarillentas

Las células suelen ser verde amarillentas, debido a la predominancia en los plastos del pigmento diatoxantina. Pueden ser unicelulares, filamentosas, coloniales o cenocíticas; hay formas móviles con dos flagelos subapicales.



## Vaucheria

Clase  
Xanthophyceae

Orden  
Vaucheriales

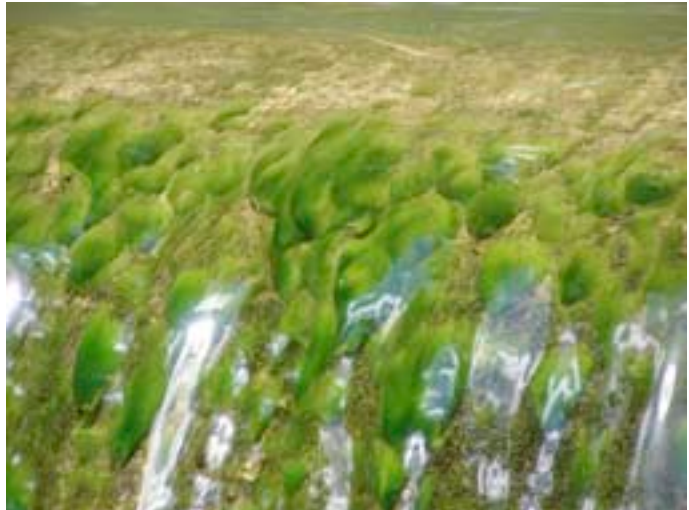
Familia  
Vaucheriaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede variar de verde claro a verde oscuro. Forma almohadillas redondas u ovaladas de hasta 20-30 cm de longitud. Su tacto es sedoso o aterciopelado.

### Hábitat y distribución:

Puede hallarse adherida a piedras o cualquier otro sustrato (musgos, limos, fanerógamas...). Al arrancarla del sustrato se observan gran cantidad de sedimentos en la base, esto es debido a su estructura microscópica que favorece la filtración y acumulación de los sólidos en suspensión del agua. Se encuentra ampliamente distribuido.



# Chrysophyceae

## Algas doradas

Guía visual de campo

Macrófitos

de la Cuenca del Ebro





Río Vellós, Cañón de Añisclo (Huesca)



## **Chrysophyceae**

### Algas doradas

Las células suelen ser doradas o marrón amarillentas, debido a la presencia de pigmentos como la fucoxantina que enmascara la clorofila.



## Hydrurus

Clase  
Chrysophyceae

Orden  
Chromulinales

Familia  
Hydruraceae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede variar de marrón a verde oliva. Forma mechones ramificados. Su tacto es gelatinoso, huele a fétido. Puede presentar incrustaciones de carbonato cálcico.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra en rápidos de corriente fuerte, ríos de montaña de aguas frías por debajo de 13 °C. Fijados a las rocas o sobre musgos.



# Chlorophyceae y Charophyceae Algas verdes

Guía visual de campo

Macrófitos

de la Cuenca del Ebro





*Spirogyra*. Río Gállego, Sabiñánigo (Huesca)

## **Chlorophyceae y Charophyceae**

### *Algas verdes*

Las células presentan uno o más cloroplastos verdes, rara vez el color del cloroplasto se ve enmascarado por los pigmentos carotenoides naranjas o rojos. Pueden ser unicelulares, coloniales, filamentosas, cenocíticas o macrofíticas con ejes robustos (Charales).



## Chaetophora

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Chaetophorales

Familia  
Chaetophoraceae

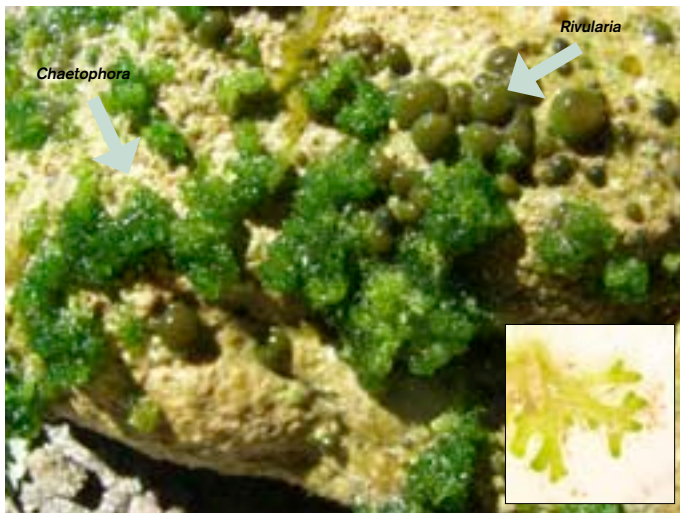
### Aspecto macroscópico:

Su color varía de verde intenso a verde brillante.

Su forma se asemeja a globos de gelatina hinchados, también se puede encontrar como hojas ramificadas en mucílago.

### Hábitat y distribución:

Vive sobre las piedras tanto en aguas lentas como rápidas, junto a *Batrachospermum*, *Rivularia*... En los tramos de transición entre las zonas de montaña y las zonas medias de los ríos.





## Cladophora

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Cladophorales

Familia  
Cladophoraceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es verde, aunque en zonas altas puede ser verde amarillento. Su aspecto macroscópico es similar al de una cabellera, vasta al tacto.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra fijada al sustrato por rizoides. Vive tanto en aguas corrientes, donde está muy ramificada, como en aguas lentas. Su desarrollo se ve favorecido por la alta luminosidad y la abundancia de nutrientes, p. ej. aguas abajo de estaciones depuradoras.





## Draparnaldia

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Chaetophorales

Familia  
Chaetophoraceae

### Aspecto macroscópico:

Su color varía de verde pálido a verde brillante. Se encuentra en forma de masas suaves gelatinosas, debido al abundante mucílago. Presenta un filamento central robusto del cual parten ramificaciones densas a modo de mechones.

### Hábitat y distribución:

Se halla sobre las piedras en aguas rápidas cristalinas. En los tramos de transición entre las zonas de montaña y las zonas medias de los ríos.







## Enteromorpha

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Ulvales

Familia  
Ulvaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es variable: verde, verde oliva pálido o verde amarillento. Su aspecto macroscópico es el de filamentos más o menos alargados, normalmente ramificados. Pueden tener forma de tubo o de saco, pueden estar hinchados o no. Son suaves al tacto, su olor es característico, a pescado o coles de Bruselas.

### Hábitat y distribución:

Puede encontrarse flotando libremente o adherida al sustrato por rizoides, tanto en zonas lentas (orilla) como en rápidos. Prefiere los ambientes salobres y con conductividad alta.





## Monostroma

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Ulvales

Familia  
Ulvaceae

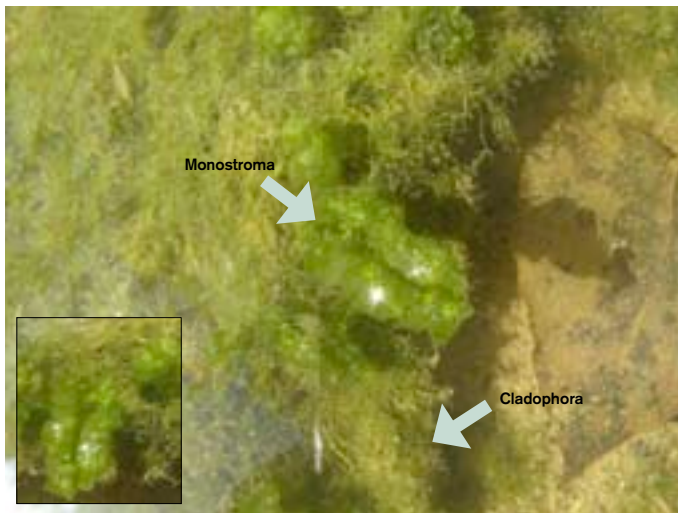
### Aspecto macroscópico:

Su color es verde o verde oliva. Su aspecto macroscópico es el de "láminas membranosas a modo de globos".

Su tacto es suave, ligeramente gelatinoso. Huele a coles de Bruselas.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra flotando libremente o adherida al sustrato por rizoides, tanto en zonas lentas (orilla) como en rápidos.





## Oedogonium

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Oedogoniales

Familia  
Oedogoniaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es variable: amarillo, verde amarillento o verde oscuro. Su aspecto macroscópico es el de filamentos simples cortos o largos, que pueden formar ovillos. Su tacto es áspero.

### Hábitat y distribución:

Puede encontrarse fijado al sustrato (piedras, musgos), en zonas de rápidos o libre en aguas estancadas. Vive en ambientes variados.





## Rhizoclonium

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Cladophorales

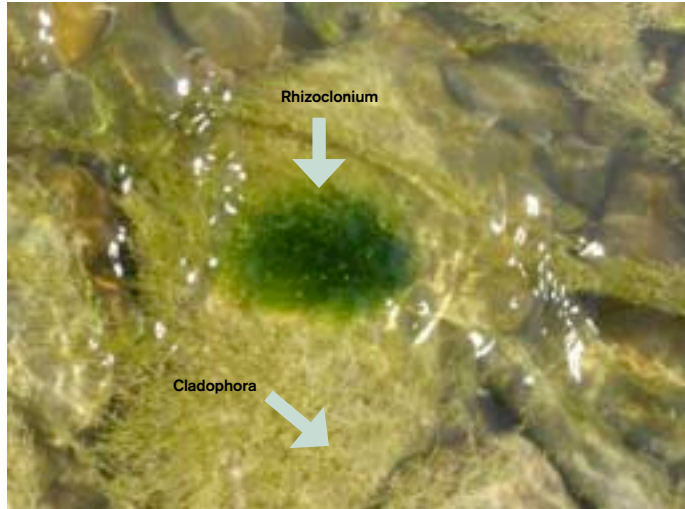
Familia  
Cladophoraceae

### Aspecto macroscópico:

Su color varía del verde claro a verde intenso. Su aspecto macroscópico es el de filamentos largos simples, si bien a veces puede presentar alguna ramificación unicelular. Su tacto es áspero.

### Hábitat y distribución:

Vive tanto en aguas corrientes como en estancadas. Puede estar fijada al sustrato (piedras, bloques, musgos) por rizoides o flotar libremente en el agua junto a otras clorofíceas. Tramos medios.





## Stigeoclonium

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Chaetophorales

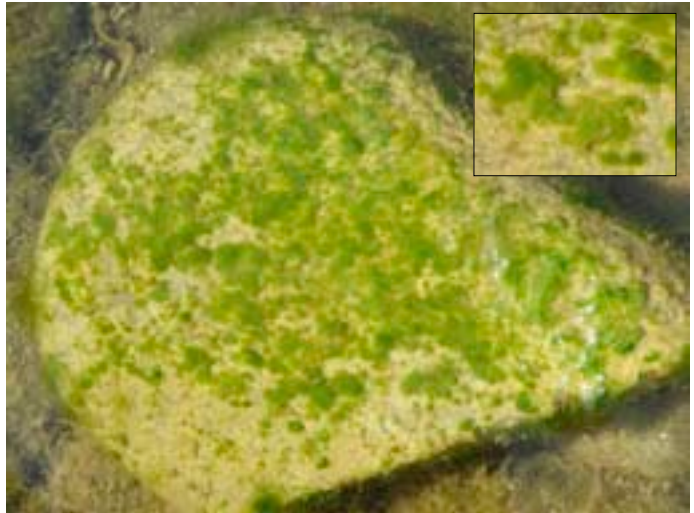
Familia  
Chaetophoraceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es verde brillante. Forma mechones adheridos a rocas y piedras. Su tacto es suave.

### Hábitat y distribución:

Es un género de amplio espectro ecológico, se encuentra tanto en aguas poco contaminadas como en aguas eutróficas y salobres.





## Tetraspora

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Ulvaes

Familia  
Ulvaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es verde muy claro. Puede encontrarse con forma de cordón o de masa globosa gelatinosa. Su tacto es gelatinoso, similar al moco.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra fijada a piedras o flotando en orilla. En aguas lentas, de tramos de montaña y tramos medios de los ríos.





## Ulothrix

Clase  
Chlorophyceae

Orden  
Ulothricales

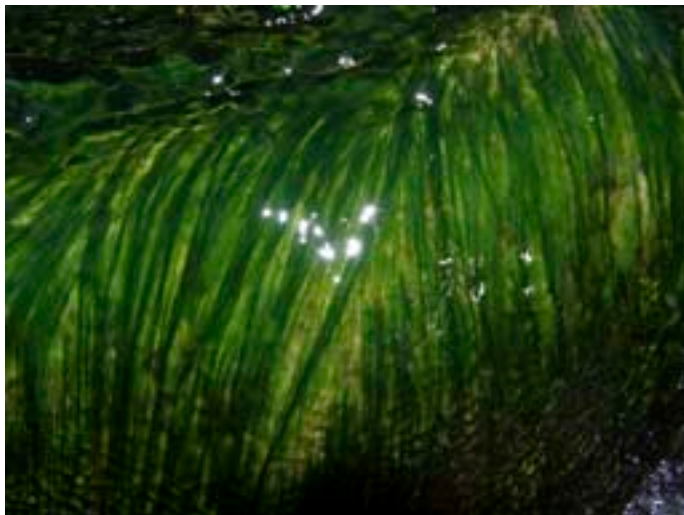
Familia  
Ulothricaceae

### Aspecto macroscópico:

Su color varía de verde claro a verde, o verde brillante. Está formada por pequeños filamentos de tacto suave y viscoso.

### Hábitat y distribución:

Puede encontrarse fijada al sustrato por rizoides o flotando libremente. Vive en ambientes variados.







## Mougeotia

Clase  
Charophyceae

Orden  
Zygnematales

Familia  
Zygnemataceae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede variar de verde a verde claro. Su aspecto macroscópico es el de una masa flotante viscosa, formada por filamentos finos simples. Su tacto es suave.

### Hábitat y distribución:

Prefiere las aguas frías estancadas. Se puede encontrar en orilla junto a otras clorofíceas (*Spirogyra*, p. ej.).







## Spirogyra

Clase  
Charophyceae

Orden  
Zygnematales

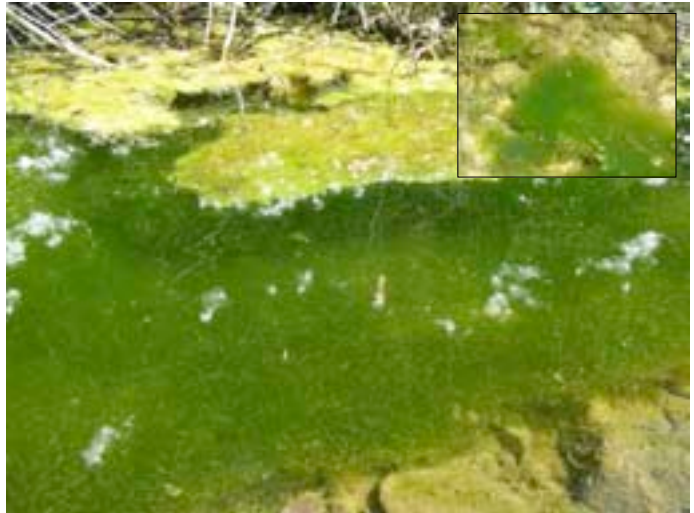
Familia  
Zygnemataceae

### Aspecto macroscópico:

Su color es verde intenso brillante. Su aspecto macroscópico es el de una masa viscosa que flota libremente, como nubes dispersas en zonas lentas. Presentan burbujas de aire en la superficie. Su tacto es suave.

### Hábitat y distribución:

La encontramos flotando libremente o en el fondo del cauce en las zonas lentas, y fijada por rizoides en aguas corrientes. El género se encuentra ampliamente distribuido.





## Zygnema

Clase  
Charophyceae

Orden  
Zygnematales

Familia  
Zygnemataceae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede variar de verde claro amarillento a verde intenso. Su aspecto macroscópico es el de una masa filamentosa viscosa. Su tacto es suave.

### Hábitat y distribución:

Vive flotando libremente o fijada al sustrato (piedras, cantos y gravas). Aguas claras. En los tramos de transición entre las zonas de montaña y las zonas medias de los ríos.





## Chara

Clase  
Charophyceae

Orden  
Charales

Familia  
Characeae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede ser verde o verde oscuro. Su aspecto macroscópico es el de una planta con verticilos regulares, su tacto es rugoso y posee un olor característico, puede presentar incrustaciones calcáreas que le confieren un tacto áspero, se fija al sustrato por rizoides.

### Hábitat y distribución:

Es típica de aguas estancadas o con cierta corriente, sobretudo en orillas con limo, en aguas dulces o salobres, ricas en materia orgánica, colmatadas y con abundancia de plantas fanerógamas.





## Nitella

Clase  
Charophyceae

Orden  
Charales

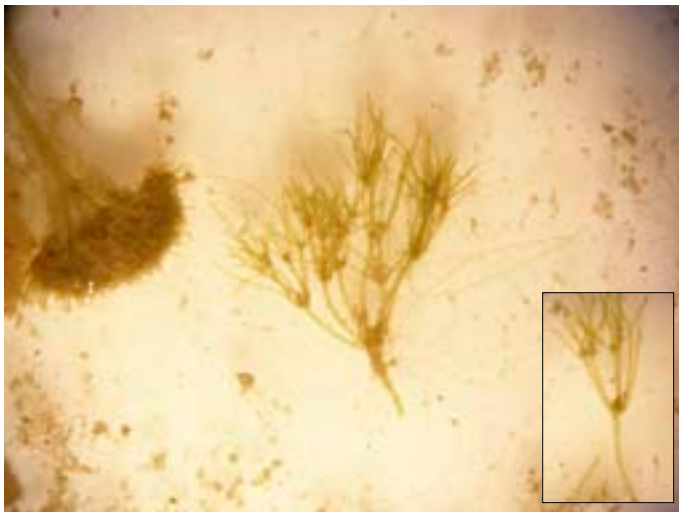
Familia  
Characeae

### Aspecto macroscópico:

Su color puede ser verde o verde oscuro. Su aspecto macroscópico es el de una planta con verticilos regulares, su tacto es suave, puede presentar incrustaciones calcáreas, y se fija al sustrato por rizoides.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra en aguas estancadas o con cierta corriente, sobretodo en orillas con limo, en aguas dulces o salobres, ricas en materia orgánica, colmatadas y con abundancia de plantas fanerógamas.



# Bryophyta Briófitos

Guía visual de campo

**Macrófitos**

de la Cuenca del Ebro





Río Matarraña, Nonaspe (Teruel)

# Bryophyta

## Briófitos

Los briófitos son plantas de color verde más o menos intenso debido a la clorofila, las paredes celulares son celulósicas y como sustancia de reserva almacenan almidón. Son plantas terrestres, que secundariamente han colonizado el medio acuático.



## Hepáticas

Clase  
Bryophyta

Orden

Familia

### Aspecto macroscópico:

Color verde. Forma aplanada, tacto coriáceo, fijada por pequeñas raíces.

### Hábitat y distribución:

Se encuentran sobre bloques, piedras, troncos, suelo, en las orillas de los ríos.







## Musgos

Clase  
Bryophyta

Orden

Familia

### Aspecto macroscópico:

Color verde. Formados por folíolos densamente situados alrededor del tallo. Enraizados al sustrato. Tacto duro, vasto.

### Hábitat y distribución:

Se suele encontrar sobre bloques, piedras, troncos, suelo, en los rápidos y pozas de los ríos.





# Cormophyta

## Plantas con semillas

Guía visual de campo

Macrófitos

de la Cuenca del Ebro





Río Huerva, Cerveruela (Zaragoza)

## **Cormophyta**

### Plantas con semillas

Los cormófitos son plantas vasculares de color verde con flores que producen semillas.



## **Apium nodiflorum**

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Apiales

Familia  
Apiaceae

### **Aspecto macroscópico:**

Planta de color verde, hojas compuestas, folíolos más largos que anchos, acabados en punta, borde liso. Inflorescencia de color blanco. Al arrancarla huele a apio.

### **Hábitat y distribución:**

Se encuentra en orilla, en tramos medios poco profundos, entre otras fanerógamas. Sustrato formado por gravas, arenas y limos. Zonas ligeramente eutróficas.





## Ceratophyllum

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Nymphaeales

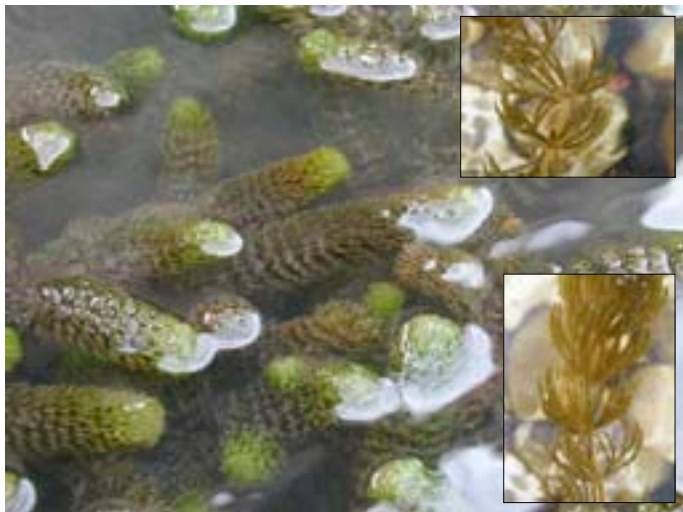
Familia  
Ceratophyllaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta vivaz, casi totalmente sumergida. Hojas de color verde oscuro, dispuestas alrededor del tallo, con segmentos lineares filiformes, anchos, ásperos, denticulado-espinosos. Tacto coriáceo.

### Hábitat y distribución:

Prefiere las aguas lentas turbias y profundas, enraizada en sustratos finos. Principalmente en el río Ebro.





## Lemna

Clase  
Liliopsida

Orden  
Arales

Familia  
Lemnaceae

### Aspecto macroscópico:

Color verde claro, forma hemiesférica, similar a una lenteja. Envés con cámaras aeríferas y una sola radícula. Tacto coriáceo.

### Hábitat y distribución:

La lenteja de agua flota en charcas y aguas estancadas, también se puede observar en la orilla entre otras fanerógamas.







## Myriophyllum

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Haloragales

Familia  
Haloragaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, hojas verticiladas, fijada al sustrato por raíces.

### Hábitat y distribución:

Vive en medios acuáticos estancados o ligeramente corrientes, profundos o no. Prefiere las aguas alcalinas, bien mineralizadas, de oligotróficas a eutróficas, soporta la turbidez del agua, en aguas claras tiene gran capacidad de crecimiento, llegando a desplazar a otras especies.





## Nuphar

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Nymphaeales

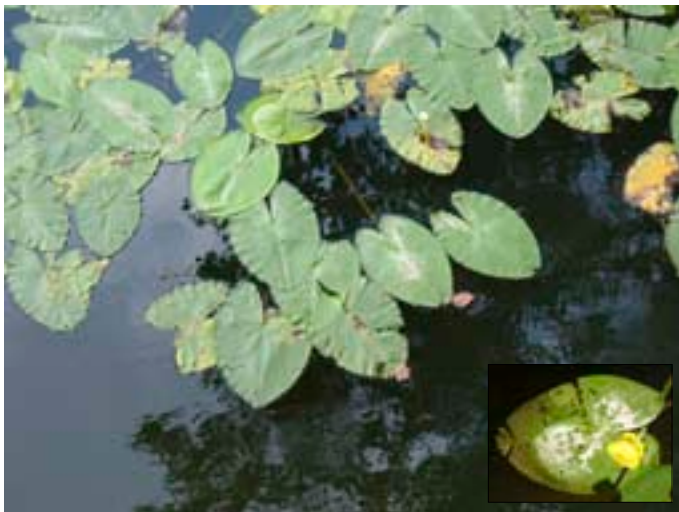
Familia  
Nymphaeaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, hojas flotantes acorazonadas, flores amarillas.

### Hábitat y distribución:

El nenúfar es típico de zonas remansadas. Raro.





## Phragmites australis

Clase  
Liliopsida

Orden  
Cyperales

Familia  
Poaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde oscuro, hojas alargadas estrechas. La inflorescencia se asemeja a un penacho de quita el polvo.

### Hábitat y distribución:

El carrizo vive en zonas remansadas, en las orillas de ríos y lagunas. Prefiere ambientes menos profundos que *Typha*, en aguas ligeramente eutróficas.





## Potamogeton sp. (Hojas no filiformes)

Clase  
Liliopsida

Orden  
Najadales

Familia  
Potamogetonaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, con tallos ramosos, muy alargados. Hojas grandes, todas largamente pecioladas.

### Hábitat y distribución:

Varias especies. Viven en zonas de tablas rápidas o lentas, fijados al sustrato por raíces.





## Potamogeton sp. (Hojas filiformes)

Clase  
Liliopsida

Orden  
Najadales

Familia  
Potamogetonaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, muy ramificada, con tallos alargados estrechos, cilíndricos, casi paralelos o separados en abanico. Hojas sumergidas, alargadas, filiformes.

### Hábitat y distribución:

Varias especies. Prefieren las zonas de tablas rápidas o lentas, fijados al sustrato por raíces.





## Potamogeton densus, Groenlandia densa

Clase  
Liliopsida

Orden  
Najadales

Familia  
Potamogetonaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, de tallos cilíndricos. Hojas sumergidas opuestas, alargadas, puntiagudas, ensanchadas y abrazadoras en la unión con el tallo.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra en medios acuáticos estancados o ligeramente corrientes (estanques, lagunas, ríos, canales de riego). Prefiere las aguas poco profundas, no más de 1 m. Se encuentra en aguas eutrofizadas, incluso en zonas ligeramente salinas. Prefiere los sustratos finos para enraizar.





## Ranunculus

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Ranunculales

Familia  
Ranunculaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta fanerógama de color verde, vive enraizada en rápidos o en orilla, presenta hojas laciniadas con los segmentos foliares con orientaciones variadas. Flores blancas.

### Hábitat y distribución:

Varias especies. Viven en zonas de tablas rápidas, fijados al sustrato por raíces.







## Rorippa

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Capparales

Familia  
Cruciferae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, hojas compuestas opuestas, flor de color blanco. Último foliolo impar más grande que el resto.

### Hábitat y distribución:

Vive en zonas poco profundas con sustrato formado por gravas, arenas y limos. Zonas medias de los ríos.







## Typha

Clase  
Liliopsida

Orden  
Typhales

Familia  
Typhaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, tallo cilíndrico alargado, las hojas son alargadas y estrechas, la inflorescencia se asemeja a un puro.

### Hábitat y distribución:

La anea o espadaña vive en zonas remansadas, en las orillas de ríos y lagunas, en aguas ligeramente eutróficas.





## Veronica

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Schrophulariales

Familia  
Schrophulariaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde, hojas opuestas, nervadura central muy aparente, flor de color violeta.

### Hábitat y distribución:

Vive en orilla, entre otras fanerógamas, como Apium, Phragmites. Sustrato formado por gravas, arenas y limos.





## Zannichellia

Clase  
Liliopsida

Orden  
Najadales

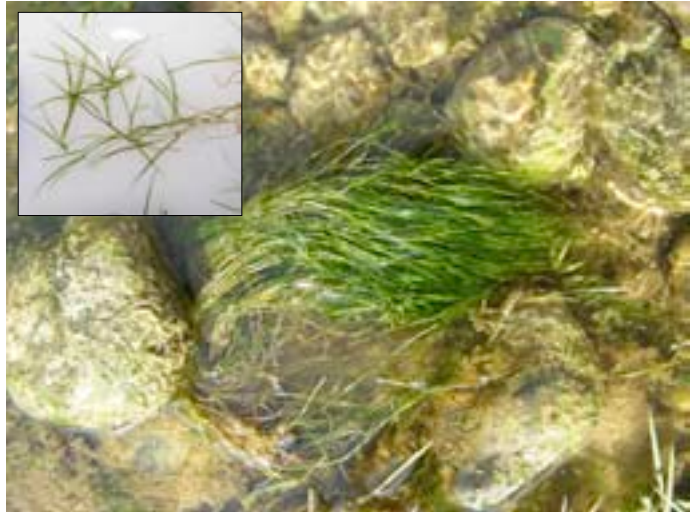
Familia  
Zannichelliaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta de color verde.  
Tallo alargado y fino.  
Hojas alternas filiformes,  
acabadas en punta.

### Hábitat y distribución:

Se encuentra en zonas  
poco profundas con  
sustrato formado por  
gravas, arenas y limos.  
Zonas medias de los ríos.





# Plantas Acuáticas Invasoras

Guía visual de campo

**Macrófitos**

de la Cuenca del Ebro





Rio Ebro, Ribaforada (Navarra)

## **Plantas Acuáticas Invasoras**

Son plantas acuáticas, originarias de otros lugares del mundo, que por distintas causas (acuariofilia, cultivos, transporte marítimo...) se han naturalizado en nuestros ríos, pudiendo ocasionar daños ecológicos y costes económicos.



## Azolla filiculoides

Clase  
Pteridophyta

Orden  
Salviniales

Familia  
Azollaceae

### Aspecto macroscópico:

Helecho acuático flotante, ramificado de forma alterna, hojas de pequeño tamaño. Su color puede variar de verde grisáceo, cuando son jóvenes, a tonos rosados, rojos y marrones en estado adulto.

### Hábitat y distribución:

Originaria de Sudamérica. En la Cuenca del Ebro se ha localizado en los arrozales de Santaecina (Huesca) y en los ríos Zadorra y Ebro. Vive en aguas lentas y eutrofizadas. Puede formar una capa continua en canales de riego y láminas de agua. En España también se localiza en las Cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Miño.







## Egeria densa

Clase  
Liliopsida

Orden  
Hydrocharitales

Familia  
Hydrocharitaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta sumergida que puede llegar a medir 3 m de longitud. Tallos más o menos ramificados. Hojas alargadas, dispuestas en verticilos de 4.

### Hábitat y distribución:

Originaria de Sudamérica, se utiliza en acuariofilia. Vive en medios estancados o ligeramente corrientes, su crecimiento se ve limitado por la turbidez del agua. En España hay citas de Catalunya y de la Comunidad Valenciana. No se ha encontrado en la Cuenca del Ebro.





## Eichhornia crassipes

(Jacinto de agua)

### Aspecto macroscópico:

Planta acuática flotante perenne, peciolo de gran longitud que actúan como flotadores y raíces plumosas que tienen la capacidad de fijarse en fondos limosos. Flores violetas. Puede formar masas compactas al entrelazarse unas plantas con otras.

### Hábitat y distribución:

Procedente de la cuenca del Amazonas. Se localiza en la zona media de la Cuenca del Guadiana, se ha confirmado su presencia en el río Júcar y en el tramo portugués del río Duero. En la actualidad está ausente en la Cuenca del Ebro.

Clase  
Liliopsida

Orden  
Liliales

Familia  
Pontederiaceae





## Elodea canadensis

Clase  
Liliopsida

Orden  
Hydrocharitales

Familia  
Hydrocharitaceae

### Aspecto macroscópico:

Planta sumergida que puede medir 1 m de longitud. Las hojas son ovales, menos de 4 veces más largas que anchas, se disponen en verticilos de 3 en 3. Enraizamiento superficial. Flores blancas.

### Hábitat y distribución:

Es originaria de Norte América, se utiliza en acuariofilia. Vive en medios estancados o ligeramente corrientes, las aguas deben ser claras. En la cuenca del Ebro se encuentra en el Embalse de la Torrassa, Vall d'Aneu, en el río Noguera Pallaresa.





## Ludwigia sp.

Clase  
Magnoliopsida

Orden  
Myrtales

Familia  
Onagraceae

### Aspecto macroscópico:

Planta anfibia, su forma varía según las condiciones del medio. Tallo con capacidad para enraizar. Hojas opuestas o alternas. Flores amarillas.

### Hábitat y distribución:

Originario de América, llegó a Europa como planta ornamental de estanques de casas particulares. Vive en medios estancados o ligeramente corrientes, aguas transparentes. Hay citas en los arrozales del Delta del Ebro.



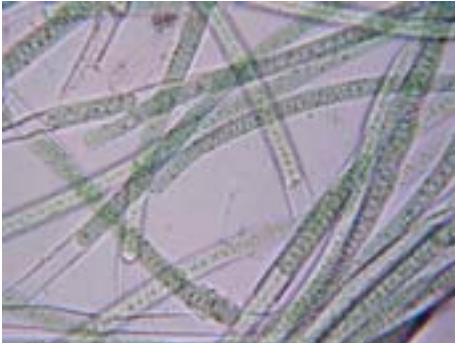
# Fotografías al microscopio

Guía visual de campo

**Macrófitos**

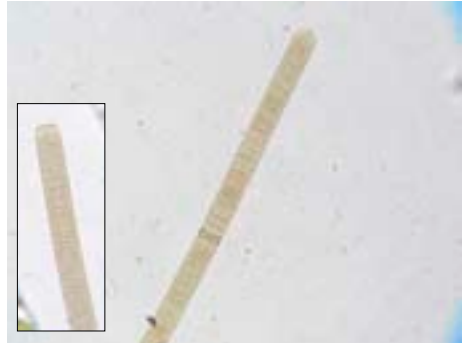
de la Cuenca del Ebro





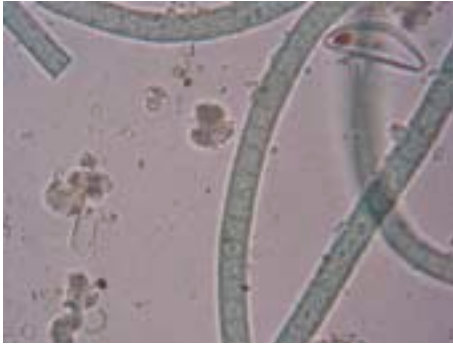
### ***Lyngbya***

Presentan una vaina que puede contener uno o varios tricomas. Las células suelen tener forma de disco, más anchas que largas.



### ***Oscillatoria***

Por norma general están desprovistos de vaina, aunque algunas especies ante condiciones ambientales adversas la desarrollan. Las células son cortas o discóides, siempre más cortas que anchas.

***Phormidium***

Pueden presentar o no vaina. Las células son tan largas como anchas.

***Plectonema***

Las falsas ramificaciones no presentan heterocistas en la base. Presentan una fina vaina transparente alrededor del tricoma.



### ***Scytonema***

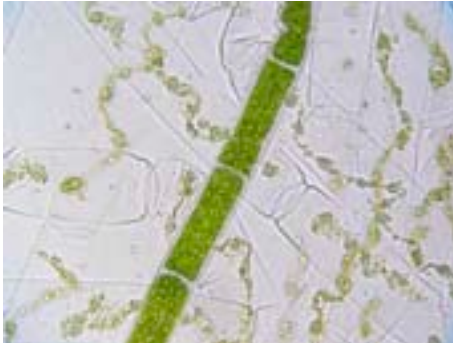
Cada filamento está encerrado en una vaina más o menos engrosada, suele presentar falsas ramificaciones, simples o dobles. Heterocistes intercalares.



### ***Tolypothrix***

Presenta falsas ramificaciones simples, en su base se encuentra un heterociste con un solo poro.

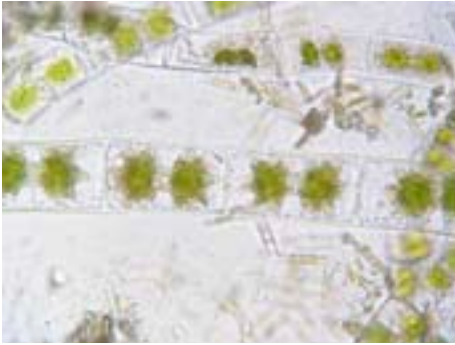


***Rhizoclonium***

Las células son alargadas, contienen un cloroplasto que ocupa toda la célula y presentan pirenoides en abundancia.

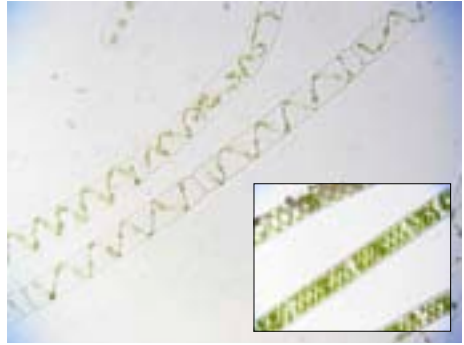
***Oedogonium***

Las células pueden ser cortas o alargadas. Su carácter diferenciador son las estrías de crecimiento que presentan las células. El cloroplasto ocupa toda la célula y presenta pirenoides en abundancia.



### ***Zygnema***

Las células son cortas, presentan dos cloroplastos estrellados con un pirenoide central, uno a cada lado del nudo central.



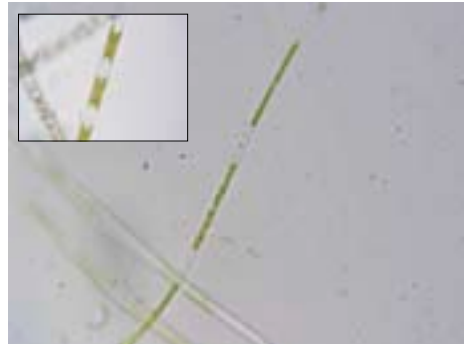
### ***Spirogyra***

Las células son alargadas y presentan cloroplastos en hélice, con pirenoides en abundancia.



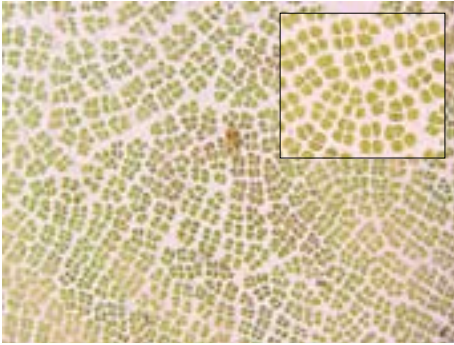
***Ulothrix***

Las células son cortas, uninucleadas, contienen un cloroplasto parietal que puede llegar a formar un anillo interior alrededor de la célula, puede tener uno o varios pirenoides.

***Mougeotia***

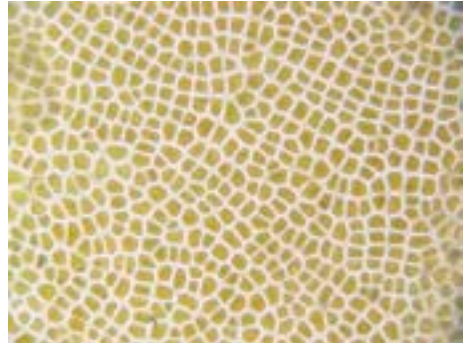
Las células son alargadas, hasta 20 veces la anchura, tienen un nudo central y contienen uno o dos cloroplastos alargados en banda, con los pirenoides alineados o no.





### ***Monostroma***

Placas membranasas formadas por una sola capa de células redondeadas o cuadrangulares, se encuentran agrupadas de dos en dos o de cuatro en cuatro, las separa una pared de mucílago más o menos denso. Las células contienen un cloroplasto parietal urceolado y un pirenoide.



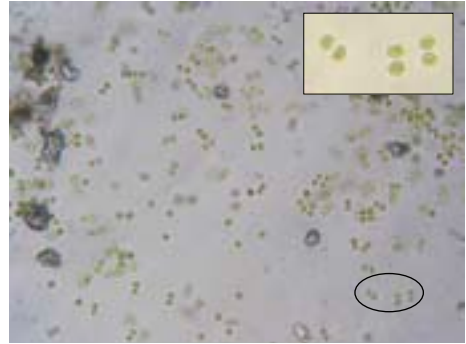
### ***Enteromorpha***

Las células son redondas o poligonales, desordenadas o alineadas longitudinalmente. Cada célula contiene un cloroplasto parietal, en forma de urna y con uno o varios pirenoides.



***Microspora***

Las células contienen un cloroplasto parietal reticulado sin pirenoides, forma una mancha cilíndrica. La pared celular está engrosada y tiene forma de H.

***Tetraspora***

Las células se encuentran en grupos de 2 o de 4, contienen un cloroplasto parietal urceolado que contiene un pireonide.

## Glosario

**Acinetó:** Célula propia de las cianobacterias que presenta adaptaciones para soportar las condiciones desfavorables (baja humedad y bajas temperaturas). Se caracteriza por una pared fuertemente engrosada, acumulaciones de sustancias de reserva en el citoplasma y un metabolismo reducido.

**Biotopo:** Área o espacio vital que posee unas condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de unos seres vivos determinados, integrados en un ecosistema.

**Bloque:** Partícula de diámetro mayor de 64 mm.

**Cenocítico:** Sin paredes que separen a los núcleos en células.

**Clase:** Grupo taxonómico entre el orden y la división, aunque intercalados por unidades menores, como la subclase y la subdivisión en la sistemática vegetal.

**Colonia:** Conjunto de organismos de la misma especie que ocupan una misma región y están claramente relacionados entre sí.

**Colonial:** Dícese del organismo o de la especie que forma colonias.

**Comunidad:** Conjunto de vegetales que habitan conjuntamente en una superficie homogénea.

**Córtex:** Cubierta celular compacta, a modo de corteza de las algas o de alguno de sus órganos. En los carófitos, la forman células tubulares que brotan de los elementos nodales, uniendo un nudo con el siguiente y ocultando las células internodales.

**Cosmopolita:** Especie dotada de una considerable plasticidad ecológica, capaz de adaptarse a medios muy diversos y, por tanto, de ocupar muchos biotopos dentro de su propia área.

**Cloroplasto:** Orgánulo citoplasmático propio de las células eucariotas fotosintéticas donde se realiza la fotosíntesis.

**Coriáceo:** De consistencia recia pero flexible, como el cuero.

**Ecosistema:** Sistema natural dinámico constituido por una comunidad formada por seres vivos, cuyos procesos vitales se relacionan entre sí, y se desarrollan sobre el fundamento de los factores físicos de un ambiente común. Se considera la relación que existe entre todos los organismos que habitan en un lugar y en un momento dado, respecto al conjunto de su medio ambiente, o bien se contempla la relación de un organismo con otro. Engloba la utilización combinada de los recursos naturales existentes que hacen los vegetales y animales en un lugar y en un período de tiempo determinado, de manera que se emplean, modificados, almacenados y desechados de diversas formas, tanto el aire, agua, luz y calor, como los nutrientes.

**Eutrofia:** Buen estado de nutrición. Propiedad de las aguas de los lagos y embalses susceptibles de un incremento de sustancias nutritivas que provoca un exceso de fitoplancton.

**Eutrofización:** Proceso de incremento de la cantidad de sustancias nutritivas en aguas dulces de ríos, lagos y embalses, a causa la incorporación de materias orgánicas, nitratos o fosfatos.

**Esciófilo:** Dícese del vegetal que muestra una marcada preferencia por los sitios sombreados, como el sotobosque.

**Especie:** Categoría taxonómica inferior al género, que representa el nivel básico de la sistemática de ordenación jerárquica en rangos de los seres vivos, tanto del universo o reino floral como del de la fauna. Una categoría concreta de especie engloba siempre a todos los individuos que comparten la misma morfología hereditaria, externa e interna; idénticos caracteres biofísicos y fisiológicos; y una forma de vida común, con iguales tipos de respuestas a los estímulos exteriores. Los organismos de una misma especie son interfecundos, al igual que sus descendientes, con tendencia a presentar una proporción equilibrada de sexos.

**Filamento:** Estructura fina y alargada en forma de hilo.

**Filiforme:** Con forma de hebra o de hilo.

**Género:** Grupo natural formado y definido por el conjunto de sus especies.

**Hábitat:** Lugar que posee las condiciones medioambientales idóneas para que una especie vegetal o animal se desarrolle.

**Heterociste:** Célula diferenciada en las cianofitas implicada en la fijación de nitrógeno y formación de hormogonios.

**Hormogonio:** En cianofitas filamentosas cada uno de los fragmentos del filamento que sirven para multiplicar el alga completa y que se originan por la presencia de células especializadas como heterocistes.

**Inflorescencia:** Conjunto de flores dispuestas densamente sobre un eje ramificado.

**Macrófita:** Plantas acuáticas visibles a simple vista, entre las que se encuentran plantas vasculares (cormófitas), briófitos y macroalgas (algas caráceas y otros grupos).

**Mucilaginoso:** Dícese del tejido u órgano que contiene mucílago.

**Mucílago:** Heteropolisacárido de naturaleza péptica y función protectora que está presente en muchos vegetales. Se encuentra en algunos bulbos y tubérculos de orquídeas y en las hojas y tallos de plantas suculentas. Disuelto en agua adquiere una consistencia gelatinosa y, por deshidratación, se transforma en goma.

**Oligotrófico:** Aplícase al biotopo terrestre o acuático con escasos nutrientes, o a la comunidad o especie vinculada a esta clase de medios.

**Pigmento:** Cualquier sustancia que proporcione color a una célula, órgano u organismo.

**Pirenoide:** Partícula esférica y refringente que actúa como centro de formación del almidón; es propio de los cromatóforos de algunas algas.

**Plasto:** Orgánulo citoplasmático exclusivo de las células vegetales que, en función del tipo de sustancia que contiene, desempeña funciones específicas: los cloroplastos poseen clorofila y son los responsables de la fotosíntesis; los cromoplastos también contienen pigmentos pero no participan en la fotosíntesis, y los leucoplastos carecen de pigmentos y actúan como órganos de reserva.

**Pseudoparénquima:** Masa celular con apariencia de tejido que se forma por la soldadura de células en forma de hifas, como en algunos talos.



**Rizoide:** Órgano semejante a una raíz, por su morfología o por la función que desempeña.

**Salobre:** Relativo al agua que contiene una proporción de sales, entre el 15 y 30‰, con una salinidad intermedia entre la del agua de mar y la dulce.

**Talo:** Cuerpo vegetativo no diferenciado en un eje caulinar folioso y en raíces, que puede ser unicelular muy simple, filamentosos, o laminar. Las plantas que tienen talo constituyen el grupo de los talófitos y comprenden las algas, los hongos y los líquenes.

**Táxon:** Unidad taxonómica, por ejemplo familia, género o especie.

**Tricoma:** Estructura constituida por una fila de células que pueden estar o no incluidas en una vaina. Típico de Cianofíceas.

**Unicelular:** Organismo formado por una sola célula.

**Urceolado:** En forma de olla.

**Vaina:** Base de la hoja que abraza parcial o totalmente al tallo que se inserta.

**Verticilado:** Dícese de las hojas, ramitas, flores, etc., dispuestas en verticilo.

**Verticilo:** Conjunto de hojas que nacen a un mismo nivel del tallo.

## Bibliografía

Cemagref (1997) Biologie et ecologie des espèces végétales proliférant en France. Synthèse bibliographique.

CHE (2005). Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para macrófitos.

### Claves de identificación

Aizpuru. (2000). Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes. Dpto. de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

Bailly, G.; Vadam, J.C.; y Vergon J.P. (2004). Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques. Ministère de l'environnement, Diren Franche-Comté.

Biggs, Barry J.F y Kilroy, C. (2000). Stream periphyton monitoring manual. NIWA, New Zealand Ministry of the Environment.

Cambra, J. (2003). Algues del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Cirujano, S.; Murillo, P.J.; Meco, A.; Fernández Zamudio, R. (2007). Los carófitos ibéricos. Anales del jardín Botánico. Vol. 64(1):87-102.

García Murillo, P. (1991). Identificación de las especies ibéricas y baleáricas del género *Potamogeton* L. en estado vegetativo. Limnética 7:71-82.

John, D.M.; Whitton, B.A y Brook, A.J (eds) (2005). The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae. The Natural History Museum, Cambridge University Press.

Olivares, A. (1998). Guía de los macrófitos dulceacuícolas de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medio Ambiente.

Rodríguez, S. y Vergon, J.P. (1996). Guide pratique de détermination générique des algues macroscopiques d'eau douce. Ministère de l'environnement, Diren Franche-Comté.

## Páginas Web

Confederación Hidrográfica del Ebro:  
**[www.chebro.es](http://www.chebro.es)**

Komárek J. & Hauer T. (2004): CyanoDB.cz - Base de datos con dibujos de cianofíceas:  
**[www.cyanodb.cz](http://www.cyanodb.cz)**

Página de Australia que contiene fotografías al microscopio de algunos de los géneros presentes en la guía:  
**[http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/science/hot\\_science\\_topics/australian\\_freshwater\\_algae2/algpic](http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/science/hot_science_topics/australian_freshwater_algae2/algpic)**

Página educativa sobre los organismos microscópicos que viven en una laguna:  
**<http://www.microscopy-uk.org.uk/pondip/index.html>**

