

CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN SUBACUÁTICA Y PALUSTRE DEL ULLAL DE MASSALAVÉS (VALENCIA)

Andreu ESCRIVÁ¹, Javier ARMENGOL¹, Juan S. MONRÓS¹, Juan RUEDA²,
Pablo VERA¹ & Emilio BARBA¹

¹Departamento de Microbiología y Ecología /ICBiBE; ²Agulim S.L.

RESUMEN: En el presente trabajo se presenta la caracterización de la vegetación subacuática y palustre del *Ullal de Massalavés* (Valencia), un ecosistema acuático singular recientemente restaurado, incluido en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana. Se realizaron transectos lineales en la surgencia de agua y el primer tramo de río. La vegetación caracterizada es eminentemente pionera (como corresponde tras una restauración ambiental), aunque se encontraron especies raras o poco frecuentes, típicas de estos ambientes. **Palabras clave:** *Ullal*, zona húmeda, vegetación palustre, *Thelypteris palustris*, macrófitos

SUMMARY: In this paper we have made a study of the submerged macrophytes and marshland vegetation of *Ullal de Massalavés* (Valencia). This singular aquatic ecosystem is a recently restored spring pool, included in the Wetlands Catalog of the Comunidad Valenciana; and it is also the source for the Río Verde. To characterize the vegetation we used linear transects across the spring pool and along the banks in the pool and first section of the river. This vegetation is primarily pioneer (as usual after an environmental restoration), but we found rare or uncommon species as the aquatic fern *Thelypteris palustris*, which gives additional interest to this place. **Key words:** Spring, wetland, marshland vegetation, *Thelypteris palustris*, macrophytes.

INTRODUCCIÓN

El nacimiento del Río Verde, también conocido como manantial de Massalavés, o *Ullals del Riu Verd*, constituye un enclave natural de elevado valor ecológico. Supone un buen ejemplo de sistema fontinal, estando situado en un área donde existe gran presión sobre este tipo de sistemas que, o son muy escasos, o están muy degradados. Aquí podemos encontrar algunas especies como el molusco *Theodoxus velascoi* o el pez *Valencia hispanica*, catalogadas como en peligro de extinción (Catalogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, D.O.G.V. 4705, 2004). Entre las especies de mayor interés botánico se encuentra el helecho acuático *Thelypteris palustris* Schott, un helecho

muy raro en el territorio valenciano (IBARS & al, 1999; MATEO & CRESPO, 2003), el alga *Batrachospermum sp.*, *Cladium mariscus* (L.) Pohl o *Myriophyllum verticillatum* L., macrófito considerado como raro en el ámbito valenciano (OLIVARES, 1998)

Este hecho ha justificado la inclusión del *Ullal* en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana y en la propuesta de la Generalitat Valenciana de éste como elemento de la Red Natura 2000. Esto implica que cualquier actuación que pueda afectar a este lugar debe ser estudiada y evaluada, en especial aquellas que puedan afectar al funcionamiento de su régimen hídrico, controlado por la dinámica del acuífero de la Sierra del Ave. En este sentido, existe un pro-

yecto para abastecimiento de agua potable a las comarcas de La Ribera, que implica la extracción de agua de este acuífero, lo que puede representar una afección grave del ecosistema.

El presente trabajo se centra en la vegetación que depende directamente de la cantidad y calidad del agua, es decir, aquella que vive bajo la superficie del agua, flotando sobre ella, o que está enraizada en suelos inundados pero tiene partes aéreas (hidrófitas o, en general, vegetación acuática), y aquella que precisa suelos húmedos para su supervivencia (vegetación higrófila en adelante). La vegetación higrófila se encuentra alrededor del cuerpo de agua del *ullal*, formando un estrecho cinturón. Es obvio que la alteración de los niveles o de la calidad del agua incidirá directamente sobre la vegetación actual, entre la que se contabilizan especies de elevado interés.

La presencia de plantas sumergidas es básica para el mantenimiento de la estructura ecosistémica de una zona húmeda de las características del *Ullal*. A la función de producción primaria se unen aspectos como la proporción de refugios para la fauna o de depuración del agua (OLIVARES, 1998). Por otra parte, la presencia de una serie de plantas acuáticas puede utilizarse como indicador de la importancia biológica de las zonas húmedas, aunque este es un método de reciente aplicación y restringido, en su mayoría, a los ámbitos científicos (CIRUJANO & al 2005)

En este trabajo se presenta un análisis puntual de la vegetación acuática e higrófila del manantial de Massalavés, considerando especialmente aquellas especies sensibles a la variación del régimen hídrico. El objetivo es que este análisis pueda servir como base para la identificación de posibles alteraciones en la comunidad vegetal tras la futura extracción de agua del acuífero que nutre el manantial, tomando como referencia la vegetación existente

dos años después de que se realizase una restauración ambiental integral del ecosistema.

ÁREA DE ESTUDIO

El nacimiento del *Riu Verd* se localiza entre los términos municipales de Benimodo y Massalavés, en la provincia de Valencia (UTM: 30YJ1336) (Fig. 1). Está constituido por una serie de surgencias procedentes del drenaje principal del acuífero de la Sierra de Ave. Las aguas de este manantial han tenido tradicionalmente un uso agrícola, estando el manantial rodeado de campos de cultivo en la actualidad.

La zona de manantiales (*ullals*) ocupa aproximadamente 3 hectáreas, siendo 1,3 hectáreas de aguas abiertas, rodeadas de un estrecho cinturón de vegetación higrófila y cultivos. La profundidad media en el momento del muestreo era de 1,1 m, con un perímetro de orilla de 1.470 m. De este cuerpo de agua nace el *Riu Verd* que discurre sin aportes de agua a lo largo de aproximadamente un kilómetro. La salida de agua del manantial hacia el río está regulada por una compuerta. En el presente trabajo consideramos la vegetación tanto de los *ullals* como de este primer tramo del río, ya que cualquier variación en la calidad o cantidad de agua surgente afectará al conjunto de forma directa e inmediata.

METODOLOGÍA

El parámetro que hemos estimado, y que nos permitirá comparar con valores futuros, es la frecuencia de las distintas especies, a partir de 4 muestras distribuidas en el *ullal* y los primeros tramos del río. Además, se confeccionó un mapa de distribución de las especies más relevantes.

En todos los casos se han realizado transectos lineales, en los cuales se proce-

dió al conteo de todos los pies de las plantas que tocaban el transecto, obteniendo así la frecuencia de cada especie (SUTHERLAND 1996, ELZINAGA & al. 2001). Para facilitar el conteo, se dispuso una cuerda que unía el punto inicial y final del transecto. Tres de las muestras se realizaron de orilla a orilla en el cuerpo del *ullal* y una a lo largo de la orilla derecha del río.

Dentro del agua, el recuento se realizó utilizando una barca. En el caso de la vegetación acuática se determinó el porcentaje de cobertura con la utilización de un visor subacuático y de la misma forma que en los transectos terrestres. Las especies se determinaron *in situ* cuando fue posible, y se tomaron muestras con draga y ganchos en los casos en que no fue posible. El porcentaje de cobertura de cada especie se estimó en relación al total de superficie ocupada (SUTHERLAND, 1996, ELZINAGA & al. 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies encontradas en los tres muestreos del *ullal* y el del río se detallan en la Tabla 1. Cabe destacar que, en los muestreos realizados, no apareció la masiega (*Cladium mariscus*), siendo detectada en las proximidades de la desembocadura del *ullal* al río y en alguno de los ramales periféricos.

En el listado de especies obtenido se observan especies de elevado interés, al tratarse de especies protegidas, y algunas de ellas también por la escasez de hábitats en los que se desarrollan. Es el caso de *Myriophyllum verticillatum*, *Thelypteris palustris* e *Iris pseudacorus*. Todas ellas se localizaron en el *ullal*, mientras que en el río la vegetación registrada no presenta mayor interés. Sólo cabe destacar la presencia en grandes cantidades de *Hydrocotyle vulgaris* Thunb. en las proximidades del transecto realizado.

La flora existente en la zona de estudio, dos años después de la restauración del ecosistema en 2002, es eminentemente pionera (CIRUJANO, 2002), que verosímilmente evolucionará en el futuro hacia una mayor complejidad, siempre y cuando las condiciones de calidad del agua sean similares a las actuales.

En el *ullal*, las especies más frecuentes fueron el carrizo (máxima frecuencia en los muestreos 2 y 3) y la caña (máxima frecuencia en el muestreo 1). El carrizo ocupaba siempre las zonas inundadas, mientras que la caña ocupaba las zonas próximas pero libres de aguas. Si se produjera una alteración del nivel hídrico del *ullal*, afectaría claramente a la cobertura y frecuencia relativa de las distintas especies.

De entre las especies de interés, *Iris pseudoacorus* presenta una frecuencia en relación al resto de especies de alrededor del 10%, siendo la tercera especie más abundante en todos los muestreos del *ullal*. En cuanto a los macrófitos dulceacuícolas, tanto *Potamogeton pectinatus* como *Myriophyllum verticillatum* aparecen en todos los muestreos del *ullal*, aunque esta última presenta mucha mayor cobertura que la primera, llegando en algún muestreo a tener una cobertura cercana al 30%. Finalmente, *T. palustris* solo se localizó en el tercer muestreo presentando una cobertura del 3,5%.

Esta distribución aparece representada para los muestreos 1, 2 y 3 en las figuras 2b, 2c y 2d (la leyenda se muestra en la figura 2a).

A nivel general la distribución de la vegetación acuática se puede observar en la figura 3. El mapa se estableció en base a los transectos, los muestreos limnológicos en barca y el reconocimiento de la ribera de la laguna, por lo que se considera una aproximación bastante ajustada, pero no una cartografía exacta de la vegetación del *ullal*.

Obsérvese que hay dos núcleos importantes en cuanto a abundancia uno cercano a la surgencia principal situada en el suroeste del *ullal*, y otro en la confluencia de la salida hacia el río.

CONCLUSIONES

A pesar de ser un humedal relativamente pequeño y con una presión antrópica grande, el Manantial de Massalavés presenta una flora con algunas especies de gran interés, y representa un ecosistema singular, por la cada vez más escasa existencia de los hábitats en los que se desenvuelven. Entre estas especies de mayor interés cabría destacar *Myriophyllum verticillatum*, *Thelypteris palustris*, *Cladium mariscus* o *Iris pseudacorus*.

La flora existente en la zona de estudio es eminentemente pionera, lo que no impide que evolucione hacia una mayor complejidad. Esta evolución estará condicionada a que las condiciones de calidad del agua sean similares a las actuales, y se mantengan en los umbrales deseables para una zona húmeda; en caso contrario, se puede impedir la sucesión vegetal y favorecer a determinadas especies, y afectarse de manera grave a las comunidades de macrófitos dulceacuícolas (CIRUJANO & al., 2005).

Se debería realizar un seguimiento continuo de la cobertura y frecuencia de las distintas especies de plantas, para detectar las posibles disminuciones poblacionales de las especies de mayor interés botánico, así como para detectar nuevas especies de mayor rareza o singularidad. Algunas de las especies diana que existen en la actualidad en las que se debería seguir regularmente las variaciones de cobertura son *Potamogeton nodosus*, *P. pectinatus*, *Myriophyllum verticillatum* y *Thelypteris palustris*, todas ellas muy vinculadas al régimen hídrico.

También sería interesante realizar un

seguimiento exhaustivo de las variaciones de la distribución espacial de los individuos de las distintas especies, consideradas de mayor interés, para así poder detectar variaciones importantes de la estructura espacial de la comunidad vegetal del *ullal*, que al fin y al cabo determinarán los microhábitats para la fauna, tanto acuícola como terrestre.

BIBLIOGRAFÍA

- CIRUJANO, S. (1980) Las lagunas manchegas y su vegetación. I. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 155-191.
- CIRUJANO, S., M. VELAYOS, F. CASTILLA & M. GIL (1992) *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Iberica y las Islas Baleares)*. Colección Técnica. ICONA.
- CIRUJANO, S. (1995) *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca*. CSIC. Madrid.
- CIRUJANO, S. (2002) *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Real Jardín Botánico de Madrid y Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Madrid.
- CIRUJANO, S., J. CAMBRA & C. GUTIERREZ (2005) *Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco de Agua. Protocolo de muestreo y análisis para macrófitos*. Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ELZINAGA, C.L., D.W. SALZER, J.W. WILLOUGHBY & J.P. GIBBS (2001) *Monitoring plant and animal populations*. Blackwell, Malden.
- FERNÁNDEZ, M., C. FERNÁNDEZ, S. RODRÍGUEZ & E. BÉCARES (1999) Evaluation of the state of conservation of shallow lakes in the province of Leon (Northwest Spain) using botanical criteria. *Limnetica* 17: 107-117.
- JASSER, I. (1995) The influence of macrophytes on a phytoplankton community in experimental conditions. *Hydrobiologia* 306: 21-32.
- OLIVARES, A. (1998) *Guía de macrófitos dulceacuícolas de la Comunidad Valenciana*.

- na.. Conselleria de Medio Ambiente. Valencia.
- IBARS, A.M, J.J. HERRERO-BORGOÑÓN, E. ESTRELLES & I. MARTÍNEZ (1999) *Helechos de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medio Ambiente. Valencia.
- MATEO, G. & M.B. CRESPO (2003) *Manual para la determinación de la flora valenciana*. 3ª ed. Valencia
- RUEDA J., R. HERNÁNDEZ, F. MARTÍNEZ & C. LÓPEZ MARTÍNEZ (1998). *Influencia de la comarca del Alto Mijares sobre la calidad biológica del río que le da nombre, sus invertebrados y su bosque de ribera*. Fundación Bancaja. Valencia
- RUEDA, J., G. TAPIA, R. HERNÁNDEZ & F. MARTÍNEZ (1998) El río Magro. Parte I: Evaluación de su calidad biológica mediante la aplicación del BMWP' y del ASPT'. *Ecología* 12: 135-150.
- SUTHERLAND, W.J. (ed.) (1996) *Ecological census techniques. A handbook*. Cambridge Univ. Press.
- AGRADECIMIENTOS:** Agradecemos a los siguientes colegas y amigos su colaboración en distintos aspectos del presente trabajo: N. Encabo, J. Larrosa, P. Donat, D. Rojo, V. García y M. Sahuquillo.

(Recibido el 25-III-2008)

Tabla 1: Resultados de los muestreos.

Nombre común	Nombre científico	Nº de pies	Frecuencia/ Cobertura (macrófitos)
MUESTREO 1 (Ullal)			
Caña	<i>Arundo donax</i>	15	35,7
Zarza	<i>Rubus ulmifolius</i>	5	11,9
Muraje	<i>Anagallis arvensis</i>	1	2,4
Lirio amarillo	<i>Iris pseudacorus</i>	5	11,9
Lecherina	<i>Euphorbia peplus</i>	1	2,4
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	11	26,2
Enea	<i>Typha dominguensis</i>	4	9,5
Espiga de agua	<i>Potamogeton nodosus</i>	-	16
Filigrana mayor	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	-	27
MUESTREO 2 (Ullal)			
Caña	<i>Arundo donax</i>	4	8,3
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	22	45,8
Malva común	<i>Malva sylvestris</i>	2	4,2
Cerraja de agua	<i>Sonchus oleraceus</i>	4	8,3
Cincoenrama	<i>Potentilla reptans</i>	3	6,3
Junco de laguna	<i>Scirpus tabernaemontani</i>	3	6,3
Boja peluda	<i>Dorycnium hirsutum</i>	1	2,1
Lirio	<i>Iris pseudacorus</i>	5	10,4
Enea	<i>Typha dominguensis</i>	4	8,3
Espiga de agua	<i>Potamogeton nodosus</i>	-	1
Pie de rana	<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	1
Filigrana mayor	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	-	8

MUESTREO 3 (Ullal)			
Caña	<i>Arundo donax</i> .	22	27,2
Malva común	<i>Malva sylvestris</i> .	1	1,2
Cerraja de agua	<i>Sonchus aquatilis</i>	4	4,9
Correhuela	<i>Calystegia sepium</i>	2	2,5
Zarza	<i>Rubus ulmifolius</i>	1	1,2
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	45	55,6
Lirio	<i>Iris pseudacorus</i>	6	7,4
Espiga de agua	<i>Potamogeton nodosus</i>	-	0,3
Pie de rana	<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	21
Filigrana mayor	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	-	29
Helecho de pantano	<i>Thelypteris palustris</i>	-	3,5
MUESTREO 4 (Río)			
Caña	<i>Arundo donax</i>	58	35,4
Parietaria	<i>Parietaria lusitanica</i>	96	58,5
Ortiga	<i>Mercurialis ambigua</i>	9	5,5
Cola de caballo	<i>Equisetum ramossimum</i>	1	0,6

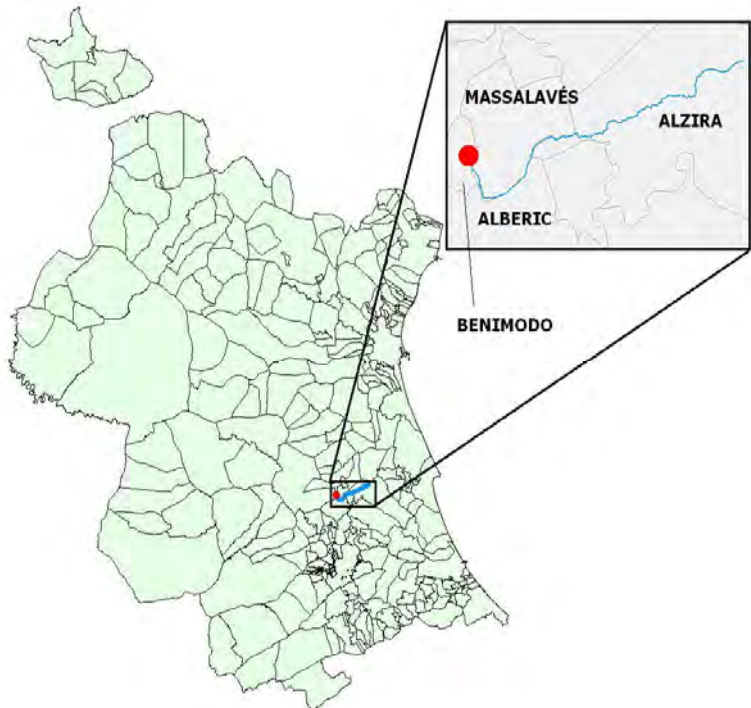


Figura 1: Situación del *ullal* de Massalavés (punto rojo) y del Río Verde (en azul) en la provincia de Valencia

Vegetación acuática del Ullal de Massalavés (Valencia)








SÍMBOLO	ESPECIE
	<i>Thelypteris palustris</i>
	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
	<i>Potamogeton nodosus</i>
	<i>Potamogeton pectinatus</i>
	<i>Typha sp.</i>
	<i>Arundo donax</i>
	<i>Phragmites australis</i>

Figura 2a: Leyenda para la interpretación de las figuras de los transectos

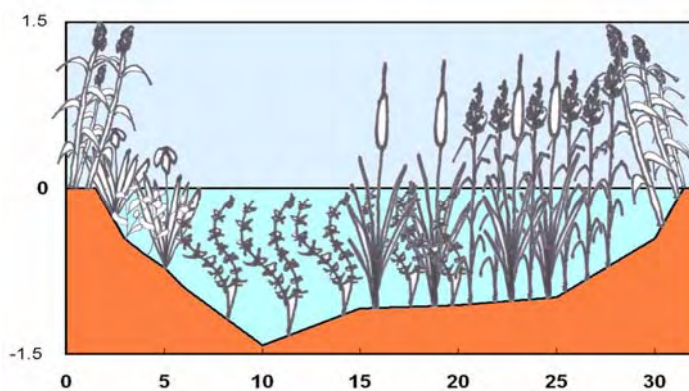


Figura 2b: Transecto para el muestreo 1

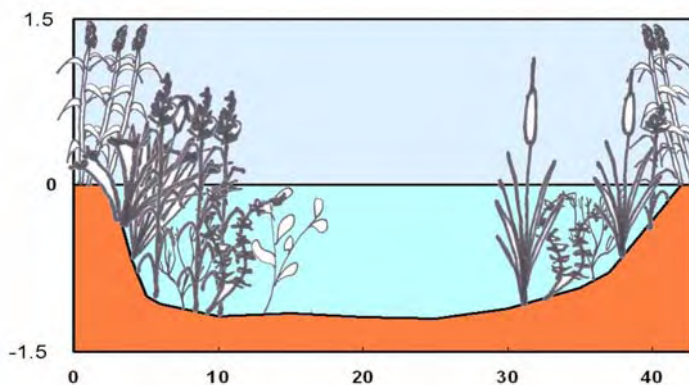


Figura 2c: Transecto para el muestreo 2

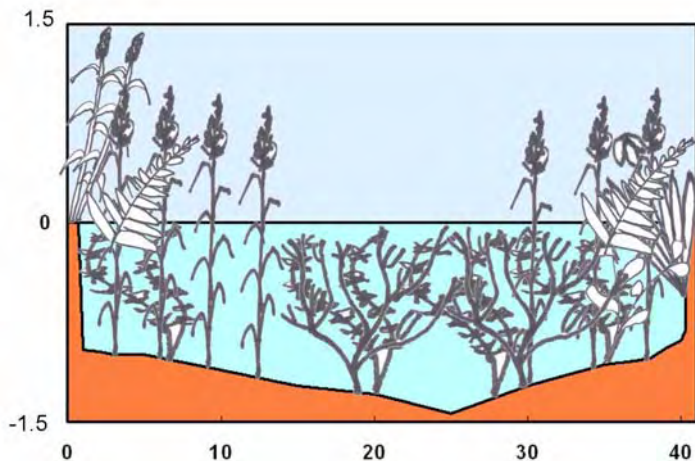


Figura 2d: Transecto para el muestreo 3

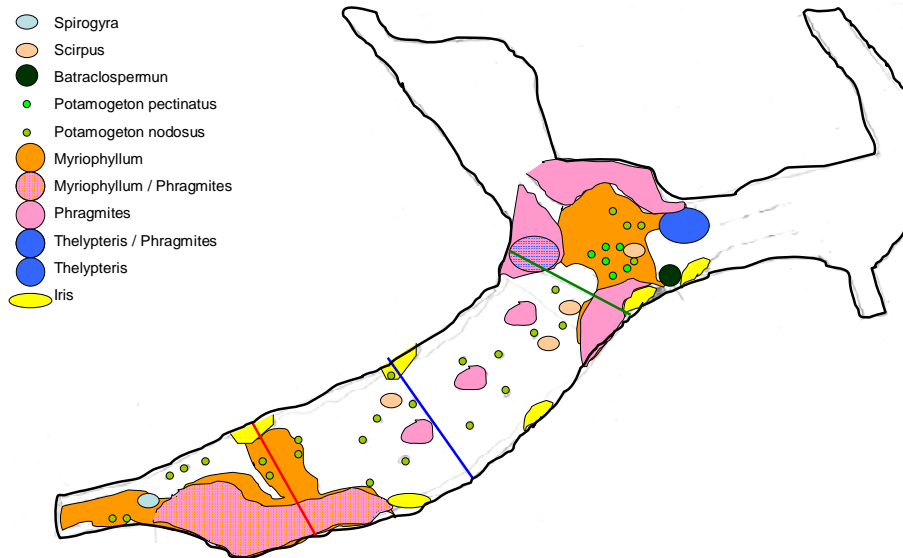


Figura 3: Distribución de la biomasa en el ullal y disposición de los muestreos (en rojo el muestreo 1, en azul el 2 y en verde el 3)