

PAUTAS DE DISTRIBUCION ESPACIAL DE MACROFITOS EN LOS CANALES DE DRENAJE DEL POLIGONO DE RIEGO DE LA VIOLADA (HUESCA)

M.T. AGUINACO; J. BELLOT y M. SERRANO.
Instituto Agronómico Mediterráneo. ZARAGOZA

Key words: macrophytes, water quality, drainage channel, irrigated area.

Abstract: *SPATIAL DISTRIBUTION PATTERNS OF MACROPHYTES IN THE DRAINAGE CHANNELS IN THE IRRIGATION AREA OF LA VIOLADA (HUESCA, SPAIN).* Distribution on aquatic macrophytes has been studied down the drainage channel, in the irrigated area of "La Violada" (Huesca). In the affinity analysis we detect two groups of macrophytes: the helophytes and the limnophytes.

Data on chemical composition of water, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , electric conductivity, and water flow are included. With regard to its chemical features and its type of vegetation, the channel may be regarded as falling into three zones. The specie with the most homogeneous distribution is *Phragmites communis* and the most abundant lymnophyte along the drainage channel is *Potamogeton pectinatus*.

INTRODUCCION:

La vegetación asociada a las aguas superficiales, se distribuye heterogéneamente en función de parámetros físico-químicos del sustrato, y de las características del agua (Casey y Westlake, 1974); (Wiegleb, 1981); (Merry, 1981); (Margalef, 1983). En medios fuertemente antropizados,

como es el caso de las áreas transformadas en regadío, el hombre actúa modificando las condiciones ambientales, interviniendo directamente, en la aparición y desarrollo de una vegetación acuática.

Este trabajo, pretende conocer la distribución espacial de los macrófitos en un canal de drenaje y su relación con algunos de los principales facto-

res que puedan determinar su localización concreta, en función de la mayor o menor riqueza mineral de estas aguas, procedentes del lavado de unos suelos altamente fertilizados.

AREA DE ESTUDIO

El polígono de riego estudiado, es el de la Violada (Huesca), con una extensión de 5256 ha de las que 3913 son de regadío. Este polígono, está situado sobre estratos de margas yesíferas compactadas que impiden la infiltración en profundidad del agua de riego, existiendo un canal de drenaje de unos 10 km de largo, que recibe las aguas de retorno de riego, así como los vertidos poblacionales correspondientes a 3000 hab.

METODOLOGIA

Para identificar y tipificar la vegetación, se han realizado 31 inventarios con una superficie de 30 m² cada uno, distribuidos a lo largo del canal, donde el parámetro utilizado es el % de cobertura de cada especie. También se ha estudiado la composición química de sus aguas durante nueve meses.

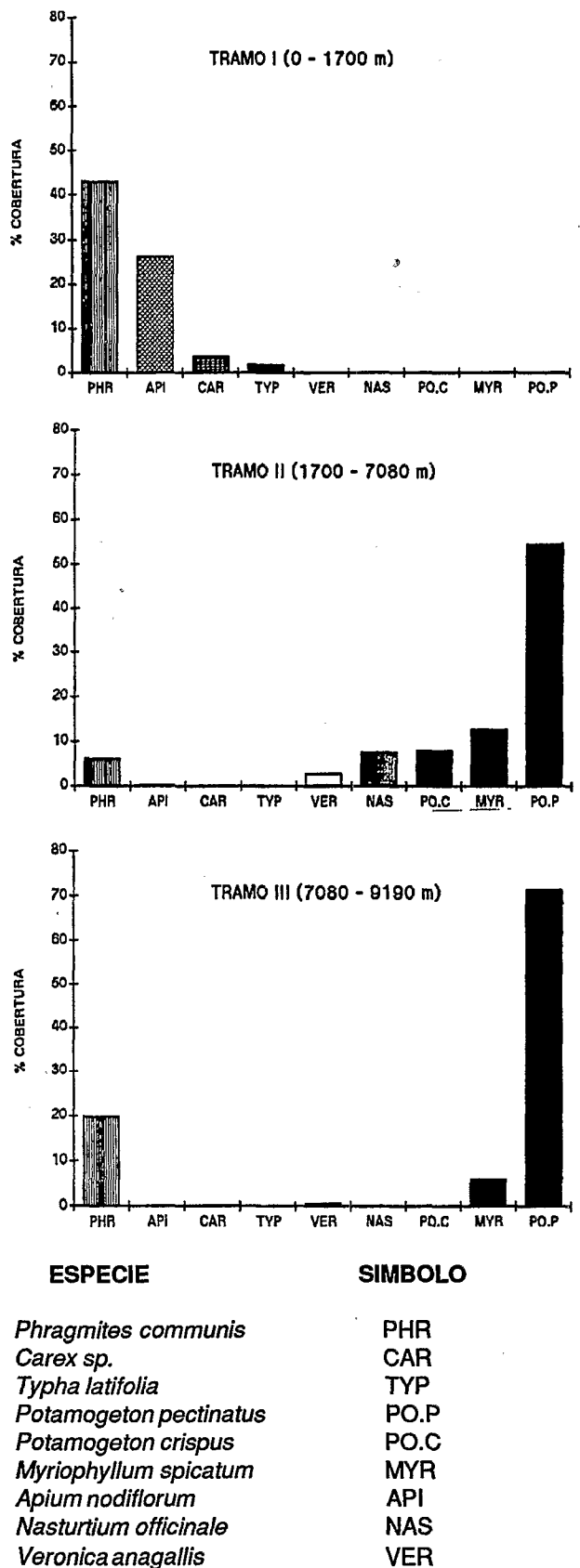
RESULTADOS

Debe considerarse que dentro del área, existe un mosaico complejo de especies, que varía a lo largo del canal de acuerdo con la heterogeneidad de las condiciones ambientales, que pueden favorecer alternativamente a unas u otras especies.

La composición específica de los inventarios y la abundancia relativa de las especies, nos sugiere la existencia de tres tramos, cuya composición en macrófitos queda representada en la figura 1. En el primer tramo, (hasta 1700 m) dominan los helófitos, mientras que en el intermedio (1700-7080 m) son los limnófitos, los más representados. En el último tramo donde la anchura y profundidad del canal son mayores y los taludes están protegidos por grandes bloques de calizas, que aseguran la linealidad del curso de dicho canal, se pone de relieve que la vegetación de helófitos está limitada. La mayor diversidad de especies, la alberga el tramo II con 7 especies.

El primer tramo es dominado por *Phragmites communis*, que a su vez es en toda la longitud del canal, la especie dominante y más homogéneamente distribuida. En el segundo y tercer tramo, pierde su importancia al conquistar solamente las

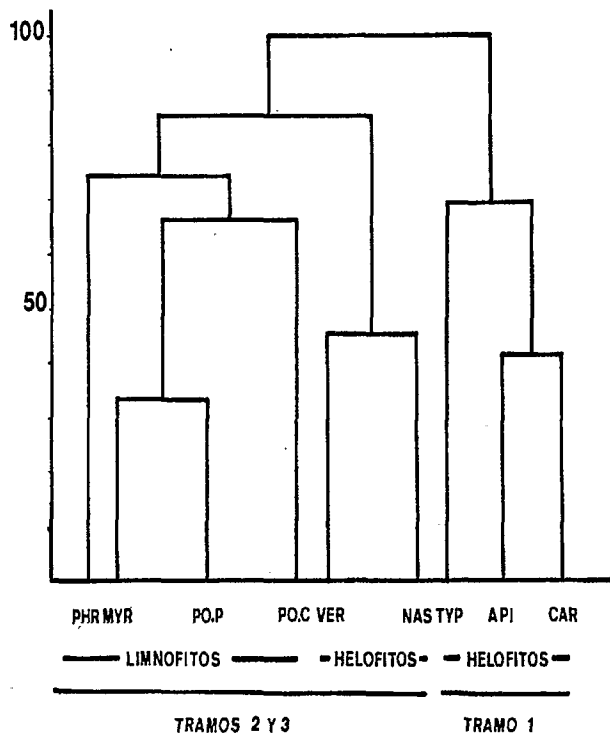
FIGURA 1. REPRESENTACIÓN EN TANTO POR CIENTO DE COBERTURA MEDIA, DE LAS ESPECIES QUE APARECEN EN LOS 3 TRAMOS DIFERENCIADOS EN EL CANAL DE DRENAJE.



orillas, con lo que las especies típicas del lecho, cobran mayor relevancia, destacando en ambos tramos el *Potamogeton pectinatus* con un 54,7% y un 71,5% de cobertura respectivamente. Al comienzo de la primavera, hay una gran explosión de algas, destacan como más representativas los géneros *Cladophora* y *Vaucheria*.

Se ha utilizado el índice de afinidad de Jaccard para determinar el nivel de asociación entre las diferentes especies del canal (Fig.2). El resultado confirma la existencia de los dos grupos antes mencionados, los helófitos: *Apiumno diflorum*, *Carex sp.*, *Nasturtium officinale*, *Typha latifolia* y *Verónica anagallis*, y los limnófitos: *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus* y *Myriophyllum spicatum*.

FIGURA 2. EXPRESIÓN EN FORMA DE DENDROGRAMA DE LAS AFINIDADES ENTRE LAS ESPECIES DE MACRÓFITOS.



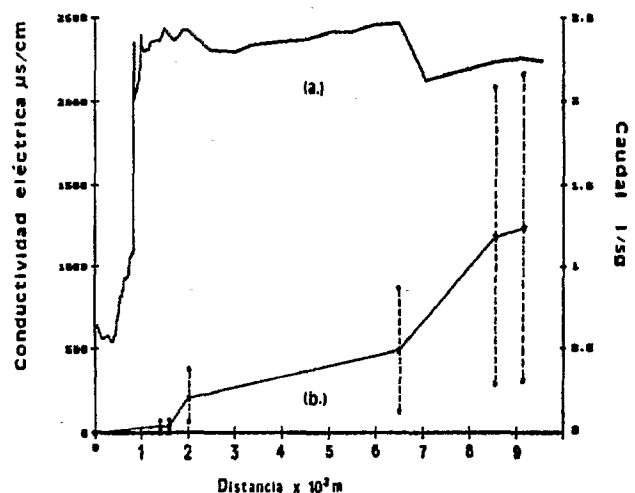
Esta separación no siempre es excluyente como se observa en la figura 2. En el segundo y tercer tramo se encuentran asociadas especies de limnófitos con especies de helófitos. En el dendrograma se unen con trazos continuos aquellas especies dominantes en los tramos 2 y 3 así como las del primer tramo.

A partir de los 1700 m se da un aumento importante del volumen de agua del canal, (Fig.3) que

favorecerá la existencia de limnófitos y de algunos helófitos como *Nasturtium officinale* y *Verónica anagallis*, haciendo que otras especies como *Phragmites communis* sean relegadas a los bordes del cauce y la desaparición completa de *Carex sp.* y de *Apium nodiflorum*.

Las concentraciones de los cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) y su rango de variación se representan en la figura 4. Se observa que siguen la misma pauta que la conductividad eléctrica, alcanzando el nivel máximo a partir de los 1700 m (Fig.3). Los rangos de distribución de *V. anagallis*, *N. officinale* y los 3 limnófitos, indican que se restringen a aguas ricas en nutrientes más o menos eutrópicas (Westlake, 1975; Folch, 1981; Merry, 1981 y Margalef, 1983) requiriendo un curso de agua permanente para su desarrollo (Folch, 1981). La aparición de estas especies se relaciona con actividades humanas, siendo por ello por lo que su presencia resulta bien coherente en canales de drenaje. Las especies helófitas del primer tramo son características también de acequias y canales agrícolas requiriendo una inundación permanente ó casi permanente (Folch, 1981). Margalef Mir en 1981, encuentra que

FIGURA 3 (A.) REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA VARIACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA C.E. ($\mu S/cm$) EN TODA LA LONGITUD DEL CANAL. SE ALCANZA EL VALOR MÁXIMO A LOS 1700M. (B.) VARIACIÓN MEDIA ANUAL DEL CAUDAL DEL CANAL DE DRENAJE. LOS RESULTADOS SE EXPRESAN COMO $\bar{x} \pm D.S.$



los cationes metálicos (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+), se concentran en mayor proporción en las plantas acuáticas estrictas que en los helófitos, con lo que su distribución viene limitada por la concentración de estos elementos en las aguas. Es a partir de los 1700m donde se da un enriquecimiento del agua en estos cationes y permite un buen desarrollo de las especies *P. pectinatus*, *P. crispus* y *M. spicatum*

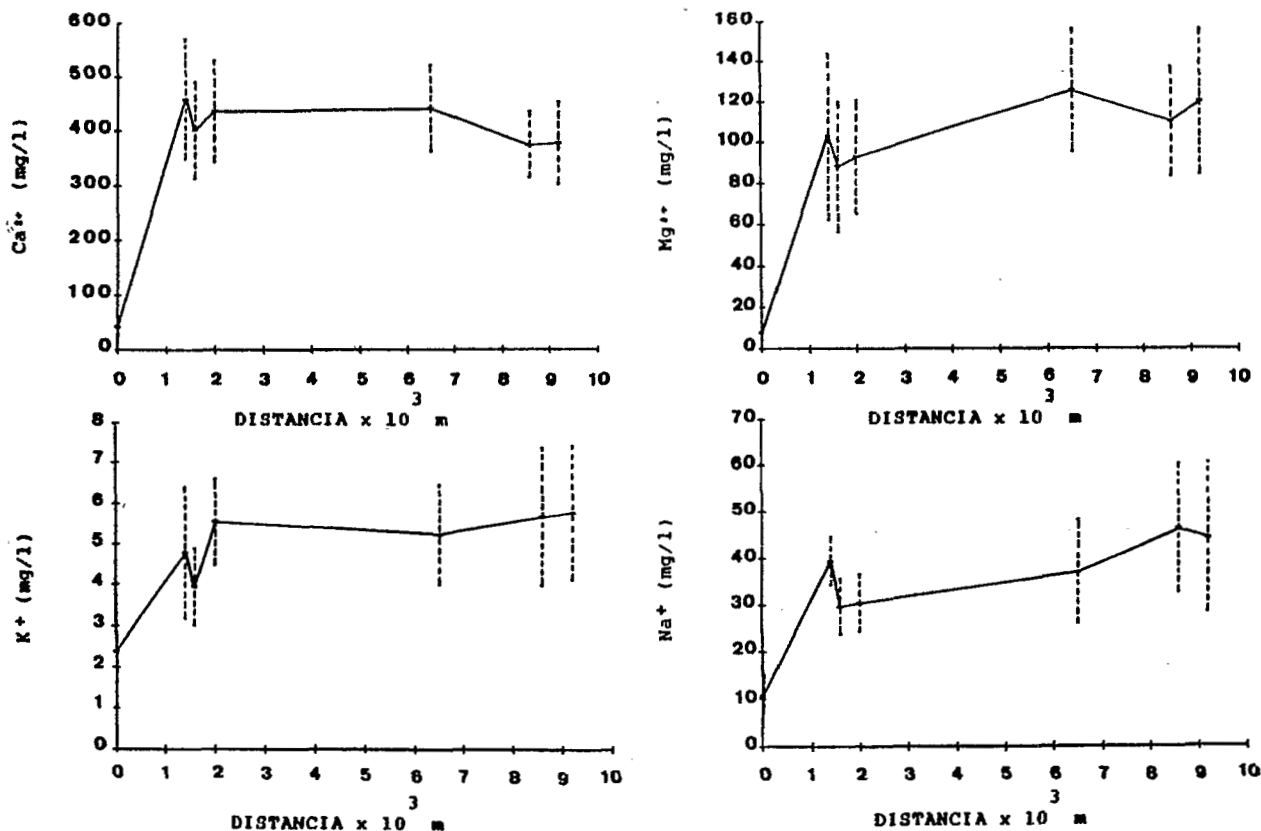
Los niveles de concentración, conductividad eléctrica y caudal parecen condicionar la presencia de algunas especies no sólo de los limnófitos, sino también de los helófitos, ya que las especies que se encuentran en el primer tramo, son incapaces de desarrollarse en el segundo y tercero. Una excepción a esto es el *Phragmites communis*, que es capaz de desarrollarse en todo tipo de condiciones tolerando altas fluctuaciones del nivel de agua del canal, así como concentraciones altas y bajas

de nutrientes en disolución (Folch, 1981; y Margalef Mir, 1981).

A pesar de todo lo anterior, creemos que la concentración de nutrientes en el agua no es el único factor que determina la distribución de plantas acuáticas. Otros factores físicos como las condiciones de luz, variaciones locales en la profundidad del sustrato, velocidad y volumen del agua pueden ser también responsables (Wiegleb, 1981).

En esta misma línea estarían los trabajos de U. Kern-Hansen y F.H. Dawson (1988), donde se indica que bajas concentraciones de N, K y P no impiden la presencia de macrófitos, en tanto que altas concentraciones, favorecen las producciones. En cuanto a la importancia de la presencia de nutrientes en las aguas o en los sedimentos, Spence (1964, 1967) encuentra que ambas situaciones influyen en la distribución de los macrófitos.

FIGURA 4. SE REPRESENTA LA EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES MEDIAS DE Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ Y K^+ (MG/L) A LO LARGO DEL CANAL DE DRENAJE. LAS LÍNEAS DISCONTINUAS MUESTRAN LA DESVIACIÓN TÍPICA RESPECTO A LA MEDIA DE CADA PUNTO.



BIBLIOGRAFIA

- CASEY, H. Y WESTLAKE, D.F. (1974)-*Growth and Nutrient relationships of macrophytes in Sidling water, a small unpolluted chalk. Stream. Proc. Eur. Weed Res. Coun. 4th int. Symp. Aquatic Weeds.*
- FOLCH, I GUILLÉN, R.(1981)- *La vegetació dels Països Catalans.* Ketres Edit.
- KERN-HANSEN, U. Y DAWSON, F.H. (1978)-*The standing crop of aquatic plants of Lowland Streams in Denmark and the inter-relationships of nutrients in plant, sediment and water.* Proc. EWRS 5th Symp. on Aquatic Weeds.
- MARGALEF, R.. (1983)- *Limnologia.* Ed. Omega. Barcelona. 1010 pág.
- MARGALEF MIR, R.. (1981)-*Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio.* Fundación Juan March, Serie Universitaria, 157.Madrid.
- MERRY, D.G., SLATER, F.M. Y RANDERSON, P.F. (1981)- *The riparian and aquatic vegetation of the River Wye.* Journal of Biogeography 8, 313-327.
- SPENCE, D.H.N. (1964)-*The macrophytic vegetation of freshwater lochs, swamps and associated fens.* The vegetation of Scotland. Ed. by J.H.Burnett, pp306-425. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- SPENCE, D.H.N. (1967)-*Factors controlling the distribution of freshwater macrophytes with particular reference to the lochs of Scotland.* J. Ecol. 55, 147-170.
- WIEGLEB, B. (1981)-*Application of multiple discriminant analysis on the analysis of the correlation between macrophyte vegetation and water quality in running waters of Central Europe.* Hydrobiologia 79, 91-100.
- WESTLAKE, D. F. (1975)-*Macrophytes.* En Studies in Ecology Vol 2. River Ecology. Edited by Whytton, B.A. pág 106-128.