

DISTRIBUCION DE LA VEGETACION MACROFITA EN LA CUENCA DEL RIO ORBIGO (LEON)

M^a del Camino FERNANDEZ ALAEZ, Estanislao LUIS y Margarita FERNANDEZ ALAEZ

Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de León. Campus de Vegazana, 24071 LEON.

Palabras clave: vegetación macrófita, distribución, río.

SUMMARY

THE DISTRIBUTION OF MACROPHYTIC VEGETATION IN THE ORBIGO RIVERBASIN (LEON, SPAIN)

Key words: macrophytic vegetation, distribution, river

The composition and distribution of macrophytic vegetation in the Orbigo riverbasin are studied. The bryophytes are scarcely represented and *Fontinalis antipyretica* is the most frequent species; whereas *Ranunculus penicillatus* and *Ranunculus peltatus* are the most important aquatic phanerogams. The proliferation of urban nuclei in the Orbigo and Tuerto riverside is advantageous for *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*, *Myriophyllum spicatum* and *Polygonum lapathifolium*. The occurrence of *Myriophyllum alterniflorum*, *Carum verticillatum*, *Callitriche hamulata* and *Juncus heterophyllus* in the Eria river is related with the feeble mineralization of water.

The basin can be divided approximately into three major sectors by clustering analysis: the upland area; the stretches and rivers affected by the human activities and the little mineralised stations preferably placed in the last tributaries.

INTRODUCCION

El medio lótico puede ser contemplado como una secuencia continua de biotopos y comunidades, y en el que los cambios producidos a lo largo de su curso están ligados a factores tales como la geomorfología, el clima o la influencia humana. La multitud de factores correlacionados y que interactúan dentro de un ambiente fluvial resulta determinante de la enorme complejidad que muestran las comunidades vegetales, tanto acuáticas como ribereñas, que se desarrollan en ellos. Esta circunstancia justifica tal vez la escasa atención que han recibido con relación a las plantas terrestres, si bien últimamente han proliferado las investigaciones acerca de la vegetación de las aguas corrientes (HASLAM, 1978; MERRY et al., 1981; HOLMES, 1983; PEÑUELAS y CATALAN, 1983).

IV CONGRESO ESPAÑOL DE LIMNOLOGIA

Actas : 191-202

Se trata este estudio de la primera descripción global que se hace de la vegetación macrófita asociada a los ríos que integran la cuenca del Orbigo, arteria natural sumamente importante desde el punto de vista agrícola, dada la fertilidad de su ribera sometida a un cultivo intensísimo. Viene a añadirse este estudio a los realizados con anterioridad por FERNANDEZ et al. (1985) y FERNANDEZ (1986) dentro del ámbito provincial leonés; teniendo como principal finalidad el análisis de diversos aspectos relacionados con la zonación longitudinal de los macrófitos, y al mismo tiempo marcar las diferencias entre los distintos cursos fluviales de la cuenca en base a la composición de su fitocenosis.

CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA DEL ORBIGO

La cuenca del Orbigo se sitúa de norte a sur en la provincia de León, siendo este río el afluente más importante que recibe el Esla por su margen derecha. Se configura en la fusión de los ríos Luna y Omañas, que se produce en Santiago del Molinillo a 900 m de altitud. El río Luna procede de las montañas de Cabrillanes (1600 m), se enriquece con las aguas procedentes de los deshielos y con las aportaciones de varios arroyos, entre ellos el Torrestío; siendo retenido primero en el embalse de Barrios de Luna, que tiene una capacidad de 308 Hm³ y posteriormente en el de Selga Ordás de 60 Hm³. Por su parte, el Omañas tiene su origen en las montañas de Murias de Paredes a 1700 m de altitud, y a pocos kilómetros de su nacimiento recibe por la margen derecha las aguas del Vallegordo.

Desde su origen, el Orbigo se dirige hacia el sur, y al llegar a la Bañeza recibe la aportación común de los ríos que forman la subcuenca del Tuerto; tras lo cual se orienta en dirección S-SE hasta Cebrones del Río, donde vuelve a tomar dirección sur. Recibe al Jamuz, último afluente en tierras leonesas, y después de traspasar el límite provincial, en Zamora se le une el Eria, que nace en las proximidades de la sierra del Teleno a unos 1400 m de altitud. Tras un recorrido de 90 km aproximadamente, desemboca en el Esla al sur de Benavente.

La subcuenca del Tuerto es una importante aportación al caudal del Orbigo. El Tuerto nace en los Montes de León a 1600 m, y en su cabecera se sitúa el embalse de Villameca, con una capacidad de 200 Hm³, recibiendo a continuación los aportes del Brañuelas, Turienzo y Duerna, entre otros.

La cuenca del Orbigo drena una superficie de 4972 km², y de forma global se puede decir que está asentada sobre materiales silíceos, siendo frecuentes pizarras que alternan con cuarcitas y areniscas; sin embargo, en el sector superior, que corresponde al Luna y Torrestío, existen afloramientos calizos.

De acuerdo con la división climática de la provincia establecida por PAPADAKIS (1961), el clima en la cuenca varía desde mediterráneo templado fresco húmedo en la zona superior, representada por el Luna, Torrestío y tramo inicial del Omañas, hasta mediterráneo semiárido continental semicálido en los tramos finales del Orbigo, Jamuz y Eria, pasando por mediterráneo templado seco y mediterráneo templado fresco seco en el resto de la cuenca.

El régimen hidrológico del Orbigo se puede considerar como pluvio nival, ya que es el resultado de una alimentación pluvial que se sostiene durante el invierno por el deshielo en la zona superior de la cuenca.

MATERIAL Y METODOS

A lo largo de toda la cuenca se han seleccionado 42 puntos (figs. 1 y 2), que se han muestreado dos veces: en junio y agosto de 1986. En cada una de las estaciones de muestreo se han recogido todas las especies de macrófitos situadas tanto en el cauce como en las riberas, en una longitud de 100 m; anotándose para cada una de ellas su porcentaje de cobertura. Este valor de importancia se ha expresado posteriormente en una escala convencional similar a la utilizada por PEÑUELAS y SABATER (1985): 1) presencia; 2) 1-5%; 3) 6-10%; 4) 11-25%; 5) 26-50%; 6) 51-75% y 7) 76-100%.

Para los musgos se ha utilizado la nomenclatura de CASAS (1981) y para las fanerógamas la de TUTIN et al. (1964-1980) y CASTROVIEJO et al. (1986).

Los datos de conductividad y pH fueron obtenidos con la ayuda de un conductivímetro incorporado al equipo HACH DR-EL2, y un pHmetro portátil PH-56 WTW.

Los datos de presencia correspondientes a los helófitos e hidrófitos recogidos en las dos campañas se han utilizado para realizar un análisis de agrupación de las estaciones de muestreo, aplicando el índice de SORESENSEN (1948) y el método no pesado de agrupación jerárquica (UPGMA, SOKAL y MICHE-NER, 1958).

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción de las comunidades de macrófitos

Los cambios en la composición específica de la vegetación macrófita a lo largo de los ríos que integran la cuenca del Orbigo se ilustran mediante mapas que recogen distintas zonas de la misma, y en los que se colocan para cada estación de muestreo aquellas especies que por su valor de cobertura se pueden considerar como más importantes a ese nivel del río (figs. 1 y 2). Se utilizan una serie de símbolos fácilmente reconocibles, ordenados de izquierda a derecha coincidiendo con un sentido decreciente de su nivel de importancia, y cuyo significado se especifica en la figura 3.

Las diferencias en la fisonomía y estructura de los distintos ríos de la cuenca, así como de las estaciones situadas en un mismo río, condicionan el que la consideración de una especie como importante dentro de un punto se haya hecho teniendo en cuenta sólo la cobertura vegetal en el tramo examinado.

El análisis florístico de la cabecera de la cuenca pone de manifiesto la persistencia a lo largo del Luna y su afluente el Torrestío, de una vegetación helófita integrada por *Mentha longifolia*, *Phalaris arundinacea* y *Epilobium hirsutum* fundamentalmente, a las que se añade de forma ocasional *Calamagrostis pseudophragmites* (fig. 1).

Un descenso en la velocidad de la corriente en el punto 1, provocado por una retención artificial del agua, reproduce en gran medida las condiciones propias de un medio lenítico y determina un fuerte desarrollo de *Ranunculus penicillatus*, hidrófita que vuelve a adquirir importancia en la estación situada inmediatamente por debajo de la presa del embalse de Barrios de Luna. Las fluctuaciones del caudal, que afectan a los puntos 6, 7 y 8 en el Luna por efecto del embalse, y más concretamente de la central de Mora de Luna, dificultan la implantación de una comunidad de macrófitos bien desarrollada, especialmente en los dos primeros, ya que en el último son importantes *Ranunculus penicillatus* y *Myriophyllum spicatum*, localizados preferentemente en las zonas marginales.

En el Omañas se mantienen como más destacadas las mismas especies que en el Luna, aunque hay que señalar la incorporación de *Carex acuta* subsp. *broteriana* (fig. 1) y la importancia adquirida por la vegetación briofítica representada por *Rhynchostegium riparioides*, en la cabecera (estación 10) bajo unas condiciones de fuerte velocidad de la corriente.

Tras la confluencia del Luna y el Omañas para dar origen al Orbigo, y hasta su desembocadura, *Ranunculus penicillatus* es constante como especie dominante en este río (fig. 2); sin embargo, los cambios que se producen al atravesar un número creciente de núcleos de población importantes, favorecen la implantación de especies características de ambientes eutróficos. Coincidiendo con el periodo de estiaje resulta frecuente, sobre todo en las estaciones 16, 17 y 18, la aparición de zonas remansadas ricas en vegetación macrofita: *Sparganium erectum* y *Potamogeton pectinatus*, además de *Ranunculus penicillatus*; así como la proliferación de amplios pedregales que se cubren de *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Rumex crispus* y *Bidens tripartita*, entre otras (fig. 2).

Es común a todos los ríos que forman la cuenca del Tuerto, excepto el Turienzo, la importancia que adquiere *Oenanthe crocata*, especialmente en los tramos iniciales, y de forma general, coincidiendo con aguas poco mineralizadas. En el Turienzo, la proximidad de Santa Colomba de Somoza a la es-

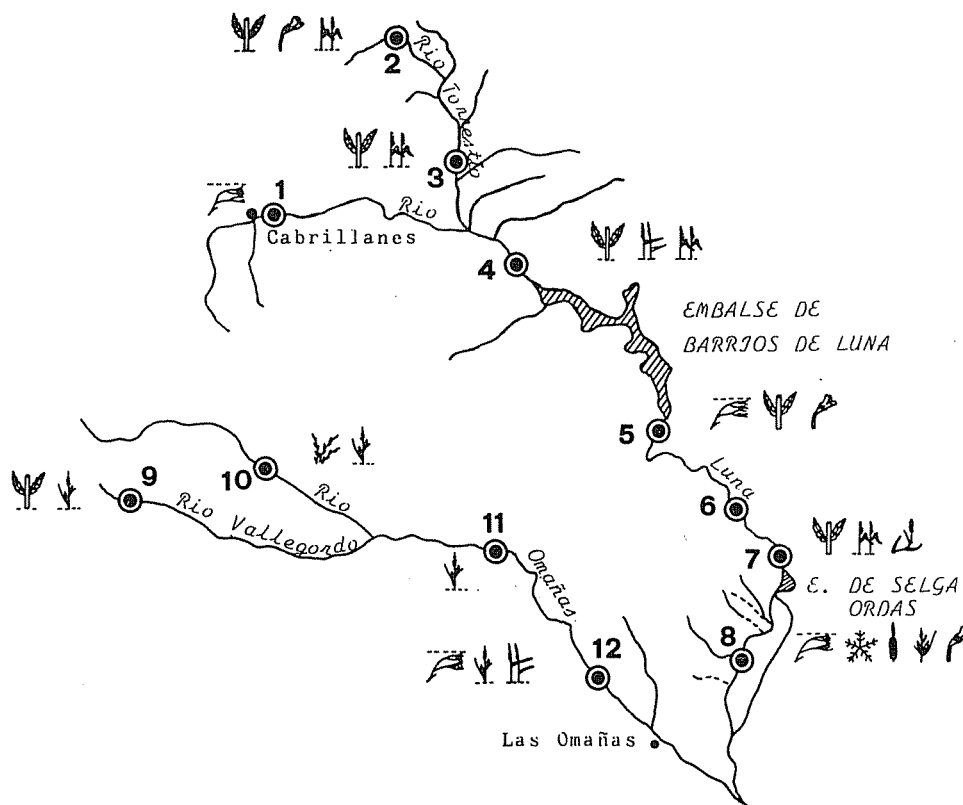


Fig. 1.- Esquema representativo de la distribución de las especies más importantes en la cuenca alta del río Orbigo.

The distribution of the most important species in the high basin of the Orbigo river.

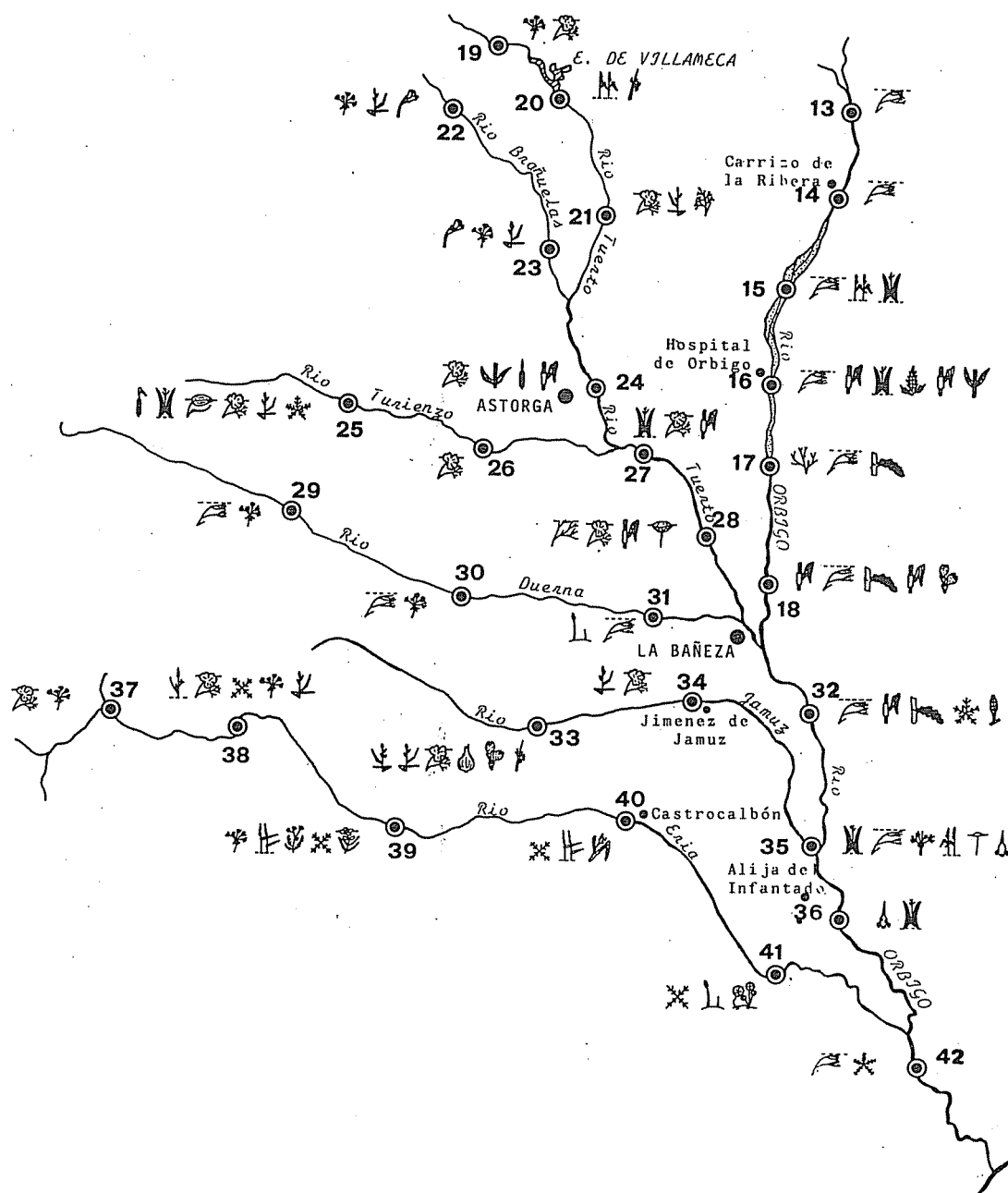


Fig. 2.- Esquema representativo de la distribución de las especies más importantes en los sectores medio e inferior de la cuenca del río Orbigo.

The distribution of the most important species in the middle and lower basin of the Orbigo river.

 <i>Alopecurus geniculatus</i>	 <i>Hydrocotyle vulgaris</i>	 <i>Polygonum persicaria</i>
 <i>Antirrhinum agrostoides</i>	 <i>Juncus effusus</i>	 <i>Potamogeton crispus</i>
 <i>Bidens tripartita</i>	 <i>Juncus heterophyllus</i>	 <i>Potamogeton natans</i>
 <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	 <i>Lemna gibba</i>	 <i>Potamogeton pectinatus</i>
 <i>Callitriche hamulata</i>	 <i>Lemna minor</i>	 <i>Potamogeton trichoides</i>
 <i>Carex acuta subsp. broteriana</i>	 <i>Lythrum salicaria</i>	 <i>Ranunculus peltatus</i>
 <i>Carex acutiformis</i>	 <i>Mentha longifolia</i>	 <i>Ranunculus penicillatus</i>
 <i>Carex vulpina</i>	 <i>Myriophyllum alterniflorum</i>	 <i>Rhychoetegium riparioides</i>
 <i>Carum verticillatum</i>	 <i>Myriophyllum spicatum</i>	 <i>Ranipia islandica</i>
 <i>Ceratophyllum demersum</i>	 <i>Oenanthë crocata</i>	 <i>Scirpus lacustris</i>
 <i>Eleocharis palustris</i>	 <i>Phalaris arundinacea</i>	 <i>Sparganium erectum</i>
 <i>Epilobium hirsutum</i>	 <i>Phragmites australis</i>	 <i>Typha domingensis</i>
 <i>Glyceria declinata</i>	 <i>Polygonum hydropiper</i>	 <i>Typha latifolia</i>
 <i>Glyceria fluitans</i>	 <i>Polygonum lapathifolium</i>	 <i>Veronica unguicula-aquatica</i>

Fig. 3.- Relación de símbolos utilizados en las figuras 1 y 2.

List of symbols used in figures 1 and 2.

tación 25 transforma un amplio sector del río en un medio típicamente lenítico invadido por una comunidad macrofítica compuesta por *Typha domingensis*, *Sparganium erectum*, *Potamogeton natans*, *Ranunculus peltatus*, *Glyceria fluitans* y *Myriophyllum spicatum*.

En el tramo inferior del Tuerto (24, 27 y 28) se reproducen las condiciones señaladas en los puntos 16, 17 y 18 del Orbigo; y en consonancia con este hecho existe una clara semejanza en el tipo de vegetación que los caracteriza.

La proximidad geográfica de los dos últimos afluentes del Orbigo: Jamuz y Eria, y el que ambos ríos atraviesen terrenos silíceos de origen aluvial, no se traduce en una comunidad macrofítica semejante. El Jamuz es un río de pequeñas dimensiones que experimenta una acentuada sequía durante el verano, permitiendo la instalación de una vegetación macrófita densa y exuberante, de la que son elementos importantes *Glyceria fluitans* y *Ranunculus peltatus* en los puntos 33 y 34. Están restringidas a la última estación del Jamuz (35), antes de su desembocadura en el Orbigo, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* y *Phragmites australis*, que acompañan a *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor* y *Sparganium erectum*, especies catalogadas como de medios eutróficos.

La secuencia de la vegetación macrófita a lo largo del Eria presenta globalmente particularidades que le diferencian de los restantes ríos de la cuenca, ya que aunque se mantienen especies registradas en otros (*Ranunculus peltatus*, *Oenanthë crocata* y *Carex acuta* subsp. *broteriana*), adquieren importancia varios macrófitos que le son propios: *Carum verticillatum*, *Juncus heterophyllus*, *Callitriche hamulata*, y en especial *Myriophyllum alterniflo-*

rum, que muestra una distribución continua a lo largo de todo el recorrido del río (fig. 2).

Distribucion de los hidrófitos

Todos los representantes de la vegetación hidrófita recogidos en los ríos Luna, Omañas, Orbigo, Tuerto y Eria en los dos muestreos realizados aparecen en las tablas 1 y 2. La primera característica a señalar es la escasa participación de la vegetación briofítica, que está limitada exclusivamente a cinco especies, de las cuales *Fontinalis antipyretica* es la más abundante. Esta especie está presente tanto en el Eria, escasamente mineralizado, como a lo largo de prácticamente todo el Luna, donde la conductividad media supera los 270 $\mu\text{mhos/cm}$. Los ríos Omañas y Luna, que representan la cabecera de la cuenca, son los más ricos en briófitos, teniendo que añadir a *Fontinalis antipyretica*, *Rhynchostegium riparioides* y *Cratoneurum filicinum*. En el Orbigo, Tuerto y Eria los musgos son poco frecuentes, limitándose en los dos primeros a las estaciones iniciales. La distribución preferencial de los briófitos en los tramos superiores concuerda con los resultados obtenidos en otros ríos por varios autores (WESTLAKE, 1975; HOLMES y WHITTON, 1977), aunque de acuerdo con sus valores de cobertura, están muy lejos de poder ser considerados como dominantes.

En cuanto a las fanerógamas acuáticas, *Ranunculus penicillatus* y *Ranunculus peltatus* son los dos hidrófitos más abundantes en toda la cuenca, si bien no resultan coincidentes en su distribución. La primera se establece como el elemento más importante en la zona inicial, y está ligada fundamentalmente a aquellos ríos que como el Luna y Orbigo presentan los valores más altos de conductividad, siendo sustituida en el Eria y Tuerto por *Ranunculus peltatus*.

Existen una serie de especies que se encuentran restringidas prácticamente a los ríos Orbigo y Tuerto, y en determinados casos a sus tramos más bajos, donde la conductividad alcanza los valores más elevados, y la incidencia de las actividades humanas es progresivamente más importante. Se trata, por ejemplo, de *Myriophyllum spicatum*, registrada también en los últimos puntos del Luna y Omañas, pero que aparece con mayor continuidad en la mitad inferior del Orbigo y Tuerto, coincidiendo con *Potamogeton crispus*. Aunque más abundantes en el segundo muestreo, tienen un comportamiento semejante, ya que aparecen ligados preferentemente a medios mesotróficos y eutróficos, *Ceratophyllum demersum* y *Lemna minor*; y de forma ocasional en alguno de los dos ríos o en ambos, se han registrado *Lemna gibba*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* y *Potamogeton trichoides*.

De los cinco ríos de la cuenca en los que se analiza la distribución de los hidrófitos el Eria resulta especialmente interesante dado el carácter de escasa mineralización en todo su recorrido. Bajo estas condiciones, es lógica la presencia de macrófitos acuáticos como *Myriophyllum alterniflorum* y *Callitriche hamulata*. Esta última especie se ha registrado así mismo, en varios puntos del Tuerto, aguas arriba de la ciudad de Astorga, coincidiendo con una mineralización comparable a la del Eria.

Análisis de agrupación de las estaciones de muestreo

En el dendrograma de afinidad entre todas las muestras, obtenido a partir de los datos de presencia de los helófitos e hidrófitos, se distinguen tres grupos fundamentales, que se constituyen a un nivel de similitud situado en torno al 35% (fig. 4). Cada uno de estos tres grupos de muestras parece identificarse más o menos fielmente con distintos sectores de la cuenca.

Tabla 1.- Especies acuáticas encontradas en varios ríos de la cuenca durante la primera campaña de muestreo (Junio). Los valores de cobertura se expresan según una escala de 1 a 7.

Aquatic species found in several rivers of the basin during the first sampling (June). The cover values are expressed according to a 1-7 scale.

1º MUESTREO							ESTACIONES DE MUESTREO																									
	LUNA						OMANAS			ORBIGO												TUERTO						ERIA				
	1	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	32	36	42	19	20	21	24	27	28	37	38	39	40	41			
Ranunculus penicillatus	7	3	5				1	2	4	3	4	1	3	3	3	2		4														
Ranunculus peltatus																			2		3	6	5	4	5	3	2		1			
Potamogeton crispus												2	3	3	3		2						3	2								
Callitriche hamulata																						1			1	1	2	1				
Myriophyllum alterniflorum																											1	5	5			
Potamogeton trichoides												1											1	3								
Potamogeton natans																	2										2					
Lemna minor																	2						2									
Ceratophyllum demersum																	2	2														
Groenlandia densa		2								1																						
Callitriche stagnalis														1								2										
Myriophyllum spicatum										2				1																		
Potamogeton pectinatus														2																		
Potamogeton polygonifolius																			2													
Potamogeton perfoliatus														1																		
Ranunculus trichophyllus								1																								
Fontinalis antipyretica	2						1		2	1															1				1			
Rhynchostegium riparioides			2				3																									
Brachytecium rivulare																			1													
Cratoneurum filicinum		1																														
Bryum mühlenbeckii																				1												
Conductividad (umhos/cm)	338	290	279	274	273	278	105	92	101	198	203	205	210	257	266	295	295	266	38	59	77	100	162	204	51	40	39	52	79			
pH	6,9	7,6	7,9	7,8	7,9	7,8	6,5	6,8	6,5	7,6	7,4	7,4	7,6	7,1	7,1	7,0	6,9	7,2	5,5	5,8	5,6	5,8	6,3	7,6	5,8	6,0	5,8	5,8	6,4			

Tabla 2.- Especies acuáticas encontradas en varios ríos de la cuenca durante la segunda campaña de muestreo (Agosto). Los valores de cobertura se expresan según una escala de 1 a 7.

Aquatic species found in several rivers of the basin during the second sampling (August). The cover values are expressed according to a 1-7 scale.

2º MUESTREO							ESTACIONES DE MUESTREO																									
	LUNA						OMANAS			ORBIGO												TUERTO						ERIA				
	1	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	32	36	42	19	20	21	24	27	28	37	38	39	40	41			
Ranunculus penicillatus	5	2	5		1	4		2	4				1	2			4	3														
Myriophyllum spicatum						3			1		2			3	2	3	1	4					1	2								
Ranunculus peltatus																			3			2	2	2	4	2	1	1				
Potamogeton crispus																	4	1	2			1	1	2								
Groenlandia densa		1			2	2					2		2	2																		
Lemna minor									1					2				1				2	2	2								
Callitriche stagnalis														2							1	1		1	1							
Potamogeton trichoides											2		3		2									5								
Myriophyllum alterniflorum																										3	3	3	4			
Ceratophyllum demersum														2			4	2					1									
Callitriche hamulata											1								3		1						1					
Potamogeton perfoliatus														2	3		2															
Potamogeton pectinatus														4			2															
Potamogeton natans																		2											1			
Lemna gibba																								4								
Potamogeton pusillus																							2									
Potamogeton lucens							1																									
Fontinalis antipyretica	2	1	2			2			2																							
Rhynchostegium riparioides								1	2		1									1												
Cratoneurum filicinum		2	1																													
Conductividad (umhos/cm)	338	290	279	274	273	278	105	92	101	198	203	205	210	257	266	295	295	266	38	59	77	100	162	204	51	40	39	52	79			
pH	6,9	7,6	7,9	7,8	7,9	7,8	6,5	6,8	6,5	7,6	7,4	7,4	7,6	7,1	7,1	7,0	6,9	7,2	5,5	5,8	5,6	5,8	6,3	7,6	5,8	6,0	5,8	5,8	6,4			

El bloque mejor definido reúne todas las muestras del Orbigo, el tramo final del Tuerto (24, 27, 28), los últimos puntos del Jamuz y el Luna y el segundo de este mismo río antes del embalse de Barrios de Luna. Representan, en líneas generales, zonas del río en las que el cauce es bastante amplio y son frecuentes áreas ocupadas por pedregales donde se instala una vegetación típica de estos medios. Dentro de este grupo se establece una diferenciación entre los puntos correspondientes a la zona superior de la cuenca (L2, L6, Or1, Or2), por un lado, y los que forman parte de los sectores medio e inferior, por otro. En estos últimos, la influencia de los núcleos rurales ribereños, no sólo sobre la composición físico-química del agua, elevando la conductividad, sino también sobre la fisonomía de las riberas, condiciona la incorporación de especies como *Potamogeton crispus*, *Bidens tripartita*, *Lycopus europaeus*, *Bidens cernua* y *Rorippa islandica*, que son decisivas en su separación de las restantes muestras que componen este grupo.

A pesar de su proximidad a la cabecera, la segunda estación de muestreo en el Luna tiene unas características en cuanto a la morfología del cauce, que la asemejan al tramo inicial del Orbigo; incorporándose especies que aparecen posteriormente en este último río, tales como *Groenlandia densa*, *Eleocharis palustris*, *Iris pseudacorus*, *Alisma plantago-aquatica* y *Lysimachia vulgaris*.

Todas las muestras del Eria, Duerna y Turienzo, así como las primeras situadas en el Tuerto y Jamuz, presentan una semejanza florística que parece derivarse de la escasa mineralización del medio acuático (conductividad inferior a 100 $\mu\text{mhos/cm}$ o incluso a 50 $\mu\text{mhos/cm}$) y baja concentración de calcio, en relación con las características litológicas de la zona que drenan, claramente silíceas.

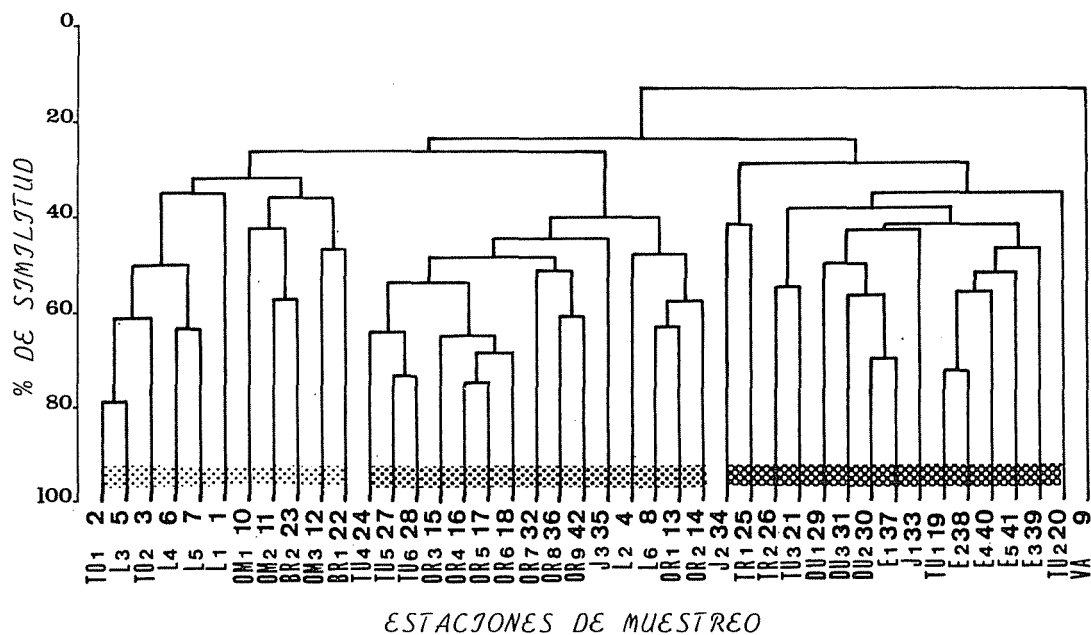


Fig. 4.- Dendrograma de las estaciones de muestreo obtenido a partir de los datos de distribución de las especies.

Dendrogram of sampling sites obtained from the species distribution data.

Aunque de forma global son especies representativas de este grupo de muestras *Mentha longifolia*, *Antinoria agrostidea*, *Callitriche hamulata*, *Myriophyllum alterniflorum* y *Ranunculus flammula* subsp. *flammula*, el análisis diferencia prácticamente el Duerna por un lado y el Eria, por otro. Esta separación no parece tener más significado que la presencia o no de algunas especies en particular.

La cuenca alta del Orbigo representada por el Luna, Torrestío y Omañas, queda definida en el dendrograma mediante un grupo en el que se incluyen también las muestras correspondientes al Brañuelas. Se trata de ríos o tramos de ríos semejantes en cuanto a la fisonomía del cauce o a la velocidad de la corriente; sin embargo, no existe una coincidencia en cuanto al tipo de materiales que atraviesan: calizos en el Luna y Torrestío y silíceos en el Omañas y Brañuelas. Los valores de conductividad, parámetro altamente correlacionado con la concentración de calcio ($r = 0,96$, $p < 0,001$) son por tanto superiores en el Torrestío y Luna, y quizás sea esta la causa que determine la diferenciación en dos subgrupos. Uno de ellos lo forman las muestras de estos dos ríos, cuya comunidad de macrófitos está compuesta en su mayoría por especies que tienen una amplia distribución en toda la cuenca, tales como *Mentha longifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Epilobium hirsutum* y *Glyceria declinata*, entre otras. En el Omañas y Brañuelas, que forman el otro subgrupo, desaparecen algunas de las especies recogidas en el Luna y Torrestío, a la vez que se incorporan otras como *Oenanthe crocata*, que va asociada en la cuenca con más frecuencia a aguas poco mineralizadas.

El Vallegordo, afluente del Omañas, y por tanto, formando parte de la cuenca alta, es un pequeño arroyo con una vegetación macrófita muy pobre, lo que conduce a su falta de semejanza con los restantes ríos de la cuenca, y en consecuencia a su aislamiento en el dendrograma.

En definitiva, se deduce de lo expuesto en relación con los resultados obtenidos, que los factores fundamentales que determinan la delimitación de distintas zonas en la cuenca, en virtud de su influencia sobre la comunidad de macrófitos son: la mayor o menor incidencia de las actividades humanas, que modifican la fisonomía de los cursos fluviales y las características físico-químicas del agua, favoreciendo o no el desarrollo de un tipo particular de vegetación; así como las características litológicas de la superficie drenada, que permiten diferenciar zonas claramente distintas en la cuenca.

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación subvencionado por la Excm. Diputación Provincial de León dentro del marco de colaboración con la Universidad de León.

BIBLIOGRAFIA

- CASAS, C. 1981. The mosses of Spain. An annotated check-list. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona, 7: 1-57.
- CASTROVIEJO, S., LAINZ, M., LOPEZ GONZALEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. y VILLAR, L. (Eds.). 1986. Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 1. Lycopodiaceae-Papaveraceae. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- FERNANDEZ ALAEZ, C., LUIS, E. y FERNANDEZ ALAEZ, M. 1985. Especies dominan-

- tes en la estructura espacial de la vegetación ribereña a lo largo del río Bernesga (León). *Sec. Publ. Univ. La Laguna. Ser. Informes*, nº 18. Santa Cruz de Tenerife (en prensa).
- FERNANDEZ ALAEZ, C. 1986. *Gradiente estructural de la vegetación macrófita acuática y ribereña y valoración de factores ecológicos en el río Bernesga*. León. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- HASLAM, S.M. 1978. *River plants. The macrophytic vegetation of water courses*. Cambridge University Press. London: 396 pp.
- HOLMES, N. 1983. Typing British rivers according to their flora. *Focus on Nature Conservation* nº 4. Nature Conservancy Council.
- HOLMES, N. and WHITTON, B.A. 1977. Macrophytic vegetation of the river Swale, Yorkshire. *Freshwat. Biol.*, 7: 545-558.
- MERRY, D.G., SLATER, F.M. and RANDERSON, P.F. 1981. The riparian and aquatic vegetation of the river Wye. *Journal of Biogeography*, 8: 313-327.
- PAPADAKIS, P. 1961. *Climatic tables for the world*. Papadakis, Buenos Aires.
- PENUELAS, J. y CATALAN, J. 1983. Distribution longitudinale des briophytes d'un fleuve méditerranéen du N.E. de l'Espagne: Le Fluvià. *Annls. Limnol.* 19(3): 179-185.
- SOKAL, R.R. and MICHENER, C.D. 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38: 1409-1438.
- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skister*, 5: 1-34.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. y WEBB, D.A. 1964, 1968, 1972, 1976, 1980. *Flora Europea*. Vols. I, II, III, IV y V. Cambridge University Press.
- WESTLAKE, D.F. 1975. Macrophytes. In: WHITTON, B.A. (Ed.). *River ecology. Studies in ecology*, 2: 106-128. Blackwell Scientific Publications.