

V JORNADAS DE FITOSOCIOLOGÍA. VEGETACIÓN DE RIBERAS DE AGUA DULCE. II	Ed. M. J. del Arco & W. Wildpret	1987
Universidad de La Laguna. Secretariado de Publicaciones. Ser. INFORMES N° 22; pp. 351-362		

ESPECIES DOMINANTES EN LA ESTRUCTURA ESPACIAL DE LA VEGETACIÓN RIBEREÑA A LO LARGO DEL RÍO BERNESGA (LEÓN)

M^a del Camino FERNANDEZ ALAEZ

Estanislao LUIS CALABUIG

Margarita FERNANDEZ ALAEZ

Departamento de Ecología

Facultad de Biología

Universidad de León

(Campus de Vegazana)

24071 León

RESUMEN

Se ha planteado este trabajo como un análisis de la vegetación macrófita asociada al curso del río Bernesga (León), haciendo referencia más concretamente a aquellos aspectos relacionados con la composición y distribución zonal de las comunidades a lo largo de un gradiente longitudinal. Mediante un análisis de agrupación se reconocen distintos sectores en el río en relación con la presencia dominante de determinadas especies, tales como *Agrostis stolonifera*, que es el elemento más importante, con una amplia distribución a lo largo del río, o *Carex acuta* subsp. *broteriana*, que ocupa especialmente el tramo superior excepto los kilómetros iniciales típicamente montañosos. Se diferencia claramente la zona inferior, aguas abajo de León, ocupada por una vegetación homogénea muy particular, siendo frecuentes varias especies con exigencias nitrófilas.

RESUME

On a projeté ce travail comme un analyse de la végétation macrophyte associée au cours du fleuve Bernesga (León) en se référant plus concrètement à ces aspects relationés avec la composition et distribution zonal des communautés en long d'un gradient longitudinal. Au moyen d'un analyse de groupement nous avons reconnue divers secteurs dans la rivière relationed avec la présence dominante de quelques espèces, tel que *Agrostis stolonifera*, qui est l'élément le plus important, avec une ample distribution en long du fleuve, ou *Carex acuta* subsp. *broteriana*, qui occupe spécialement la section supérieure sauf les kilomètres initiales typiquement montagneux. On difference clairement la zona inférieure, en aval de León, occupée par une végétation homogène très particulière, étant fréquentes plusieurs espèces avec exigences nitróphiles.

INTRODUCCION

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. Tal vez, este hecho haya condicionado la falta de interés que hasta hace poco tiempo ha despertado el estudio de este componente esencial del ecosistema lótico. Sin embargo, la flora macrofítica resulta en muchos aspectos altamente beneficiosa para los cursos de agua, teniendo que resaltar en este sentido su función estabilizadora de las orillas y del propio lecho del cauce, impidiendo que se produzca la erosión.

En todo el recorrido de un río desde su nacimiento a la desembocadura muchos factores cambian progresivamente y determinan una secuencia de hábitats diferentes asociados a los distintos tramos, por lo que es lógico pensar en la existencia de los correspondientes cambios en la flora que integra las comunidades acuática y ribereña, y por tanto, en el establecimiento de una distribución zonal de dicha vegetación.

La secuencia seguida por la flora macrofítica en las aguas corrientes ha sido objeto de tratamiento en diversas investigaciones, entre las que cabe señalar las realizadas por HOLMES y WHITTON (1977a, 1977b), HOLMES (1983) y WIEGLEB (1981, 1984), quien además ha abordado el estudio de la vegetación marcrófita bajo un enfoque fitosociológico (WIEGLEB, 1983).

En base a las consideraciones señaladas, el propósito de este trabajo se ha centrado en el análisis de la estructura y dinámica espacial de la vegetación a lo largo del cauce, evaluando los cambios que, por razones obvias de adaptación a las condiciones particulares del ambiente, se van produciendo.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El río Bernesga nace en las inmediaciones del puerto de Pajares, a unos 1.600 m de altitud, transcurre por las localidades de Villamanín, donde recibe al Rodiezmo, y Villasilpliz. Baña La Pola de Gordón después de recibir por su margen derecha otro importante afluente, el Casares. Pasa junto a León, a 820 m de altitud y al sur de la capital se le une por la izquierda su principal afluente: el Torío. Después de recorrer aproximadamente 80 km desemboca en el Esla entre Vega de Infanzones y Palanquinos (fig. 1).

El río Bernesga transcurre por las regiones Eurosiberiana y Mediterránea, teniendo la primera su límite aproximadamente en el paralelo que pasa por la localidad de La Robla. El territorio recorrido desde su nacimiento hasta aquí pertenece al subsector Ubiñense (sector Ubiñense-Picoeuropeo, provincia Orocantábrica) (PEREZ, 1984).

Una vez que se ha internado en la región Mediterránea, discurre a través de dos provincias: la Carpetano-Ibérico-Leonesa, que tiene su límite aproximadamente después de la capital leonesa y la Castellano-Maestrazgo-Manchega. Los sectores respectivos son el Leonés y el Castellano-Duriense.

METODOLOGIA

MUESTREO

El muestreo de la comunidad vegetal se ha llevado a cabo mediante la realización de 100 transectos distribuidos en ambas márgenes a lo largo de todo el río, y con un total de 780 inventarios o unidades de muestreo. Los transec-

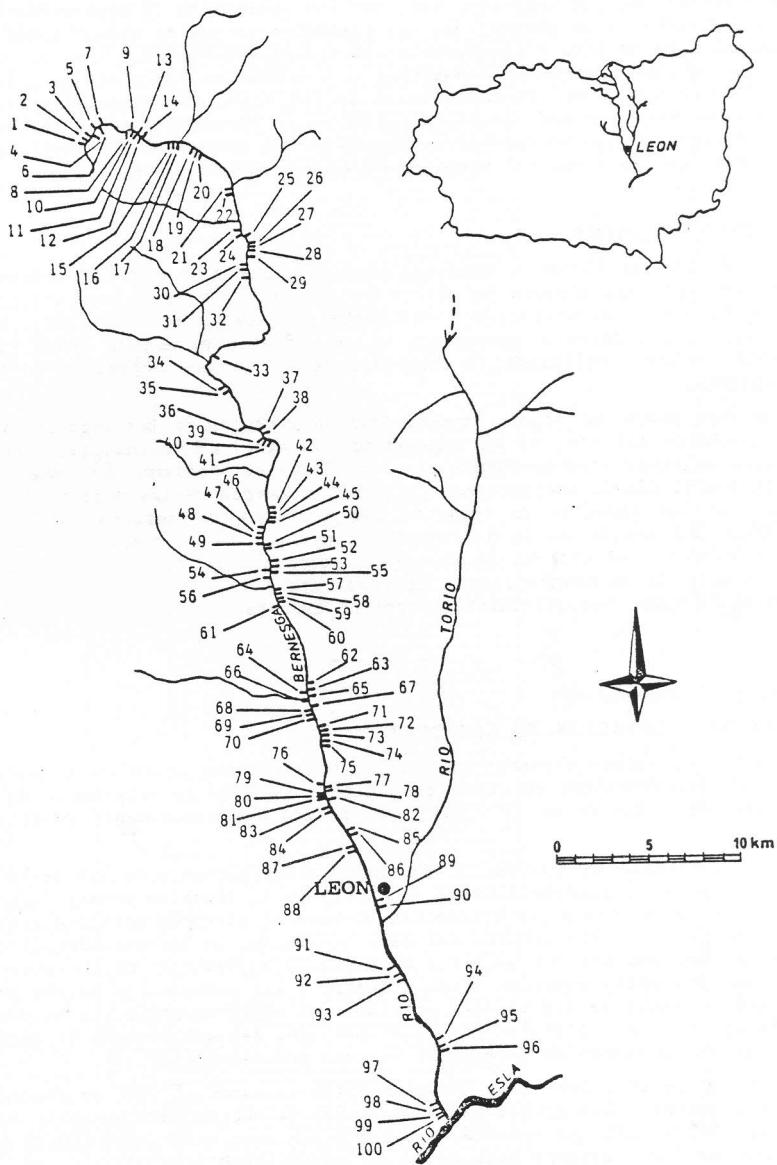


FIG. 1.- Localización geográfica del río Bernesga en la provincia de León y posición de los transectos realizados.

tos se dispusieron perpendicularmente al curso del río, siendo variable el número de muestras que los componen, así como los intervalos de separación entre ellas. No obstante, y en general, lo más frecuente es que se sitúen inmediatamente una al lado de otra o a intervalos de separación de 0,5 o 1 m. Se ha utilizado como unidad elemental de muestreo un cuadrado de 0,5 m de lado, realizándose la valoración de la importancia de las especies vegetales presentes en porcentaje de cobertura. Se puede definir este concepto como el porcentaje de suelo muestreado que se encuentra ocupado por la proyección vertical de las partes aéreas de las especies vegetales presentes (GREIG-SMITH, 1983).

TRATAMIENTO DE DATOS

Con el fin de llevar a cabo una clasificación de todos los transectos se ha construido inicialmente la matriz de similitud entre ellos, utilizando el índice de similitud atribuido a STEINHAUS por MOTYKA *et al.* (1950). En el proceso de clasificación o agrupación se ha empleado el método UPGMA (SOKAL y MICHENER, 1958), realizando la expresión de los grupos obtenidos en forma de dendrogramas.

Por otra parte, al objeto de describir la zonación de las especies vegetales a lo largo del río, se ha considerado su nivel de dominancia, concepto que ha sido aplicado frecuentemente en el análisis de gradiente de comunidades vegetales con el fin de proporcionar información acerca de los modelos de distribución de las especies en relación con factores ambientales (WHITTAKER, 1956, 1962). La medida de la dominancia específica se ha realizado mediante un índice simple, que expresa la relación entre la cobertura de cada especie en el conjunto de la transección y la cobertura total de dicha transección, que resulta de sumar los distintos valores de importancia de las especies presentes.

RESULTADOS Y DISCUSION

ANALISIS DE AGRUPACION DE LOS TRANSECTOS

Puesto que muchos factores cambian progresivamente aguas abajo desde la fuente a la desembocadura del río, es lógico pensar en la existencia de los correspondientes cambios en la flora que integra las comunidades acuática y ribereña.

Para el establecimiento de un esquema de distribución espacial de la vegetación asociada al sistema fluvial es necesario disponer en primer lugar de una clasificación de todos los transectos en base al nivel de afinidad mostrado en su composición florística. Con este propósito, se ha considerado cada transección como una muestra unitaria mediante la estimación de la cobertura media de las distintas especies cuantificadas, y así obtenida la matriz general y previo cálculo de los valores de similitud entre muestras, se ha procedido a la aplicación del proceso de clasificación, del que resulta la agrupación de las transecciones en diferentes bloques generales (fig. 2).

El valor de afinidad más elevado se sitúa en torno al 70%; no obstante, y por regla general, los grupos mejor definidos se reconocen a un nivel aproximado del 25%, de ahí que resulte adecuado fijar este valor como límite a la hora de evaluar los distintos bloques que se constituyen.

De este modo, se identifican "a priori" cinco núcleos principales integrados por un número mínimo de ocho transecciones y a los que en líneas generales, y de forma más evidente en algunos casos, se puede hacer corresponder un sector determinado del río.

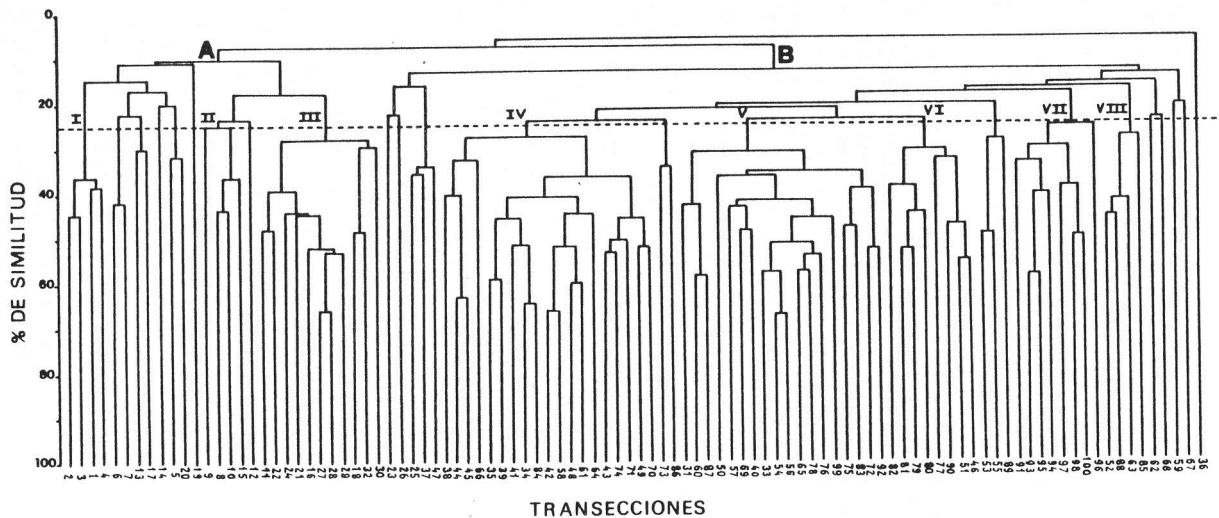


FIG. 2.- Dendrograma de afinidad obtenido a partir de 100 transectos de vegetación realizados a lo largo del río. Se señalan los principales grupos formados a un nivel de afinidad del 25%.

El primero de estos bloques (III) lo integran once transectos distribuidos en dos grupos básicos. Representan tales muestras un tramo bastante concreto del río en la zona alta, dado que los límites superior e inferior están marcados respectivamente por el 11, enclavado en las proximidades de Busdongo, y el 32, que se sitúa en La Vid. Se fundamenta esta agrupación en un dominio muy considerable de un helófito de gran talla: *Carex acuta* subsp. *broteriana*, que define en todo este área, bien de forma exclusiva, o bien compartida con otras especies, el contacto entre los medios terrestre y acuático; estando representado el primero, prácticamente de forma general, por una comunidad pratense instalada sobre un suelo que conserva durante gran parte del año una cierta humedad. La diferenciación de este bloque en dos grupos es el resultado del distinto nivel de dominancia exhibido por *Carex acuta* subsp. *broteriana*.

El núcleo más importante (IV) en cuanto al número de transecciones que lo componen no delimita una zona tan restringida como el anterior, si bien define con bastante claridad el sector del río aproximadamente entre La Pola de Gordón y Pinilla. Se incluyen un total de 19 transectos dominados por *Agrostis stolonifera*, que reflejan prácticamente de forma general uno de los ambientes más particulares del ecosistema ribereño. Se trata de las áreas ocupadas por depósitos aluviales, que se remodelan cada año al ser cubiertas por el agua durante la época de crecidas, pero quedan al descubierto cuando en el periodo estival se reduce el nivel del agua. Este sustrato condiciona un tipo de vegetación singular en la que se mezclan elementos altamente higrófilos relacionados directamente con las márgenes de los cursos de agua, con especies que crecen frecuentemente en los medios ruderalizados y nitrificados. Coincide además en determinadas áreas de este sector el desarrollo importante de una vegetación macrófita acuática presidida por *Ranunculus pseudofluitans*, y así mismo, resulta significativa la presencia destacada de *Mentha longifolia*.

La separación más evidente en dos grupos, que se realiza dentro de este bloque se debe, por un lado, a la variación en el dominio ejercido por *Agrostis stolonifera* y por otro, resulta determinante el ambiente ribereño en el que se desarrollan. Aunque en líneas generales, las transecciones están enclavadas sobre pedregales, la 38, 44, 45 y 66 reflejan otro tipo de hábitat ribereño en el que no siempre *Agrostis stolonifera* consigue imponerse como elemento dominante.

El tercer núcleo fundamental (V) lo integran 18 transecciones cuya situación en el río no se concreta muy estrictamente a un tramo particular. No obstante, y en general, este bloque parece representar en el gradiente longitudinal una etapa equivalente y en cierta medida complementaria de la definida por el anterior. Se basa su formación en el dominio ejercido por *Agrostis stolonifera*, que al igual que en el caso precedente se caracteriza por una marcada continuidad en el transecto. Sin embargo, la diferencia más importante parece radicar en la mayor variedad de hábitats que se recogen en este último, abarcando además de los bancos de depósitos aluviales, herbazales en los que se aprecia la influencia del bosque ripícola higrófito, o bien, zonas cuya composición florística pone de manifiesto un elevado contenido de nitrógeno en el suelo. Este hecho unido a la pérdida de importancia de algunas especies que junto a *Agrostis stolonifera* eran características del núcleo anterior, parecen ser las causas en las que se fundamenta la diferenciación de este gran conjunto de muestras en dos bloques.

El cuarto grupo que con cierta entidad se visualiza en el dendrograma de afinidad (II) lo componen ocho transectos y está relacionado con el desarrollo de *Sparganium erectum*. La clasificación de este conjunto en dos subgrupos representa, por un lado, el dominio de la citada especie (transectos 77, 90,

51 y 46) y por otro, la implantación junto a ella de una vegetación hidrófita constituida por *Myriophyllum verticillatum* y *Ranunculus pseudo-fluitans* (transectos 79, 80, 81 y 82). En todas las transecciones resulta significativa la presencia de *Agrostis stolonifera* con unos niveles de cobertura que en determinados casos la sitúan como dominante, incluso por delante de *Sparganium erectum*.

Finalmente, hay que señalar la formación de un grupo (VII) que conforma claramente el tramo inferior del río, donde las condiciones de elevada contaminación del agua repercuten en la comunidad vegetal acuática y ribereña, proporcionándolas una característica de marcada homogeneidad. Componen este grupo ocho transectos que representan la mayor parte de los realizados aguas abajo de León, tras la confluencia con el Torío. Están caracterizados por el desarrollo de una comunidad presidida por *Polygonum lapathifolium*, *Bidens tripartita*, *Rorippa islandica* o *Glyceria declinata*, a las que se añade un número importante de especies asociadas a medios fuertemente antropizados, entre las que resulta particularmente destacada *Poa annua*. La definición exacta de los dos subgrupos que se reconocen resulta bastante problemática, sin embargo, parece estar relacionada con la presencia como elemento dominante de *Polygonum lapathifolium*.

Considerando un 25% de similitud, los restantes grupos que se constituyen están formados por un número muy reducido de transectos, a los sumo cuatro, y en la mayoría de los casos ni siquiera existe tal agrupación.

Merece ser señalada la asociación de los cuatro primeros transectos (I), como reflejo de la singularidad de la zona ribereña en las proximidades del nacimiento. A través de esta agrupación queda delimitada claramente la primera etapa en el esquema de distribución de la vegetación ribereña a lo largo de todo el sistema fluvial, representada en líneas generales por una comunidad pascícola característica de ambientes oligotróficos, con un grado de hidromorfía muy considerable.

Por debajo de la zona representada por el grupo anterior se asienta en los márgenes del río una comunidad pratense; implantándose como separación de los medios terrestre y acuático una vegetación distinta integrada por elementos helófitos que caracterizan el ambiente ribereño. Todas estas características coinciden en una serie de transecciones realizadas en este sector del río, a pesar de lo cual solamente se agrupan con un nivel de similitud ligeramente superior al 25% la 8, 10, 15 y 9 (grupo II), situación a la que conduce la presencia común de *Lathyrus pratensis*.

Por último, la asociación en un pequeño grupo de las transecciones 52, 88, 63 y 85 (grupo VIII) se refiere al dominio de la vegetación hidrófita representada exclusivamente por *Ranunculus pseudo-fluitans*. No obstante, tal agrupación no tiene el significado de una presencia de esta especie restringida a dichas transecciones, sino que ha de considerarse como el resultado de los elevados niveles de cobertura alcanzados en aquellas por el hidrófito, y que las distancia de las restantes.

Si no se tiene en cuenta ningún límite de similitud, se diferencian dos núcleos fundamentales que recogen un número considerable de muestras. El primero de éstos incluye tres grupos de los analizados previamente (I, II y III), así como aquellas transecciones realizadas en el tramo superior del río, que no conforman un grupo bien definido en la situación anterior. Representa este bloque, designado como A, el sector del río comprendido entre el nacimiento y La Vid, ya que concretamente, se incluyen los 32 primeros transectos, con la excepción del 23, 25, 26 y 31, debido a la importancia alcanzada por alguna especie en particular, y a pesar de que fisonómicamente presentan muchos pun-

tos de contacto con aquellas.

El segundo núcleo (B) reúne las transecciones restantes a excepción de la 36. Se diferencian en él un amplio conjunto de transectos que corresponden a la unión de tres de los bloques definidos anteriormente (IV, V y VI). Se puede afirmar que, en general, *Agrostis stolonifera* es el elemento más significativo en este grupo general; y viene a representar un sector muy amplio del río, que abarca desde La Pola de Gordón hasta poco antes de su entrada en la capital leonesa.

Los restantes grupos, más o menos numerosos y definidos, se van incorporando paulatinamente al bloque anterior, conformando el núcleo general ya mencionado, al que no se puede asignar un significado bien concreto.

GRADIENTE DE DISTRIBUCION LONGITUDINAL DE LA VEGETACION

Tomando como base los resultados ofrecidos por el conjunto de los transectos y más concretamente los valores de cobertura relativa de cada especie como representación de su dominancia, expresada por el porcentaje de superficie cubierta por una especie en el transecto con relación a la cobertura vegetal en el mismo, se ha realizado una selección de aquellos elementos considerados como más representativos de la comunidad vegetal asociada al sistema lótico, en función de varios criterios.

Se ha tenido en cuenta además de su valor de cobertura, su acentuada continuidad a lo largo de prácticamente todo el río; y así mismo, se han considerado aquellas especies que tienen una situación restringida a un tramo particular. El esquema gráfico de la distribución espacial de las distintas especies elegidas se realiza situando consecutivamente a lo largo de un segmento y en el sentido nacimiento desembocadura todos los transectos, y señalando la presencia de la especie mediante un rectángulo cuya altura traduce su importancia en cada uno de ellos. La porción del rectángulo que aparece oscurecida corresponde al porcentaje de su cobertura total que se sitúa en el medio acuático. Con el fin de facilitar la localización de las transecciones a lo largo del río se incluye una indicación de los kilómetros a los que se sitúan desde el nacimiento algunas de ellas, así como la posición de varias localidades ribereñas importantes (figs. 3a y 3b).

En la zona superior del río no existe un buen desarrollo de una comunidad helofítica que marque el límite entre ambos medios, de ahí que las especies más representativas a este nivel sean características de prados higroturbosos muy húmedos, especialmente *Carex nigra* y *Juncus articulatus* y en menor medida *Sereno aquaticus* y *Caltha palustris*. Esta última especie amplía su distribución y coincide con la implantación de un prado de siega del que son elementos importantes *Lathyrus pratensis*, *Chaerophyllum hirsutum* y *Centaurea nigra* subsp. *carpetana* y configura los márgenes del río cuando aún conserva la fisonomía de un riachuelo a la altura de Camplongo, así como al ampliarse la anchura del cauce en Golpejar de la Tercia y Villamanán.

La separación entre la comunidad pratense anterior y el agua viene marcada por una comunidad presidida por *Carex acuta* subsp. *broteriana*, y de la que forman parte también *Mentha longifolia* y más esporádicamente *Calamagrostis pseudophragmites*, *Equisetum palustre*, *Eleocharis palustris* y *Phalaris arundinacea*.

Carex acuta subsp. *broteriana* consigue un dominio muy acentuado aproximadamente entre Busdongo y La Pola de Gordón, configurando un cinturón paralelo al río, que en ocasiones alcanza unas dimensiones considerables. Sin embargo, este helófito se sigue registrando, aunque con niveles de cobertura rela-

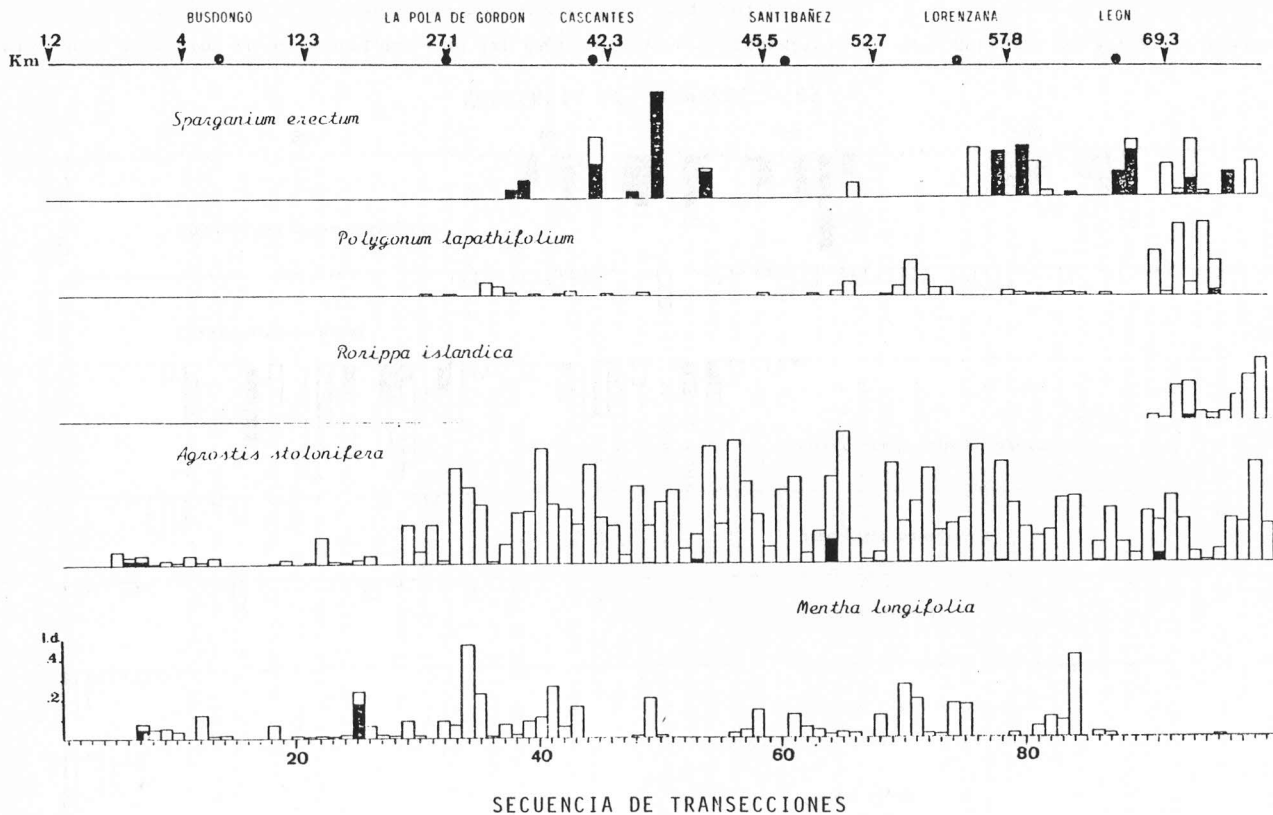


FIG. 3a.- Variación en la importancia de las especies más representativas de la vegetación acuática y ribereña en la secuencia de transectos realizados a lo largo del río.

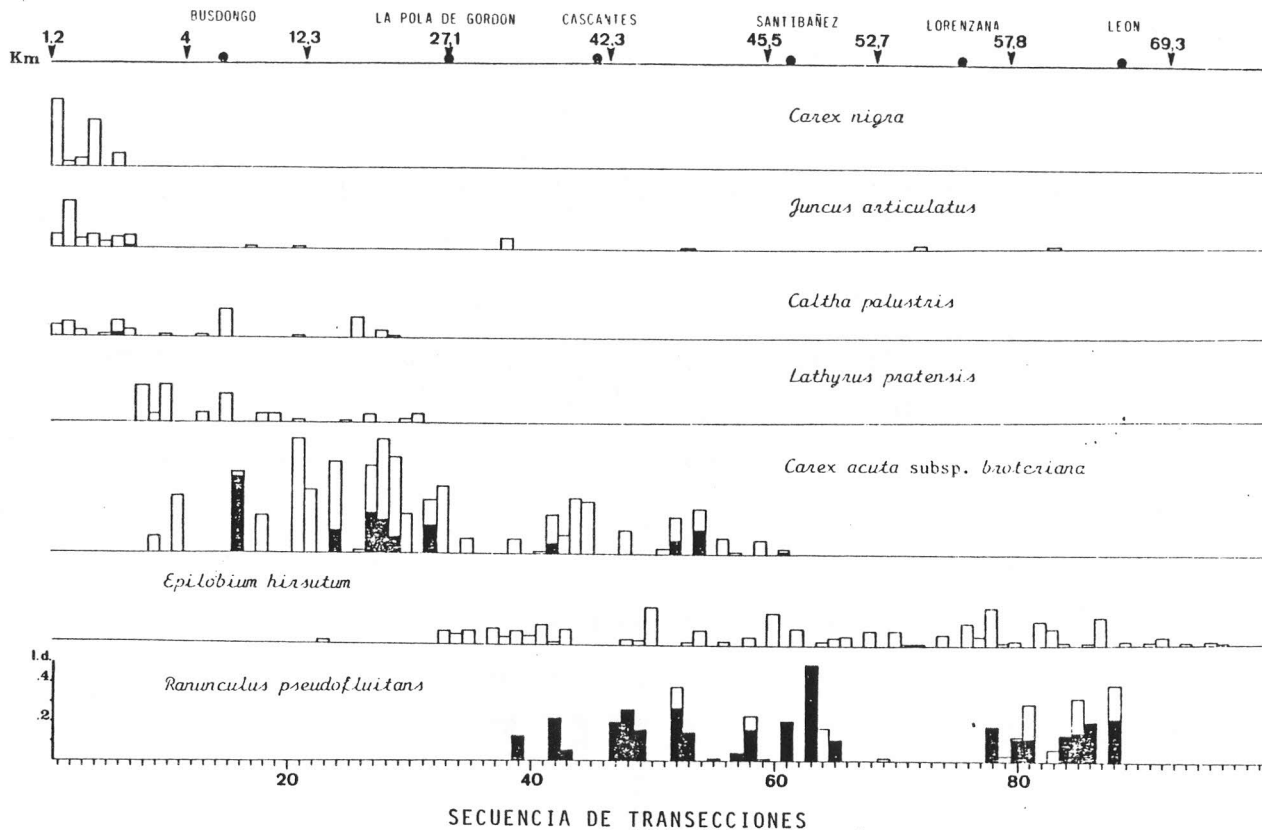


FIG. 3b.- Variación en la importancia de las especies más representativas de la vegetación acuática y ribereña en la secuencia de transectos realizados a lo largo del río.

tiva algo inferiores, hasta la transección 61.

Se puede considerar significativa la evolución a lo largo del río de un número considerable de especies, dado que su aparición en unos casos y desarrollo más continuo en otros se produce a partir de La Robla. En líneas generales, la fisonomía del río en esta zona se modifica sensiblemente con relación al tramo anterior, en especial como resultado de un ensanchamiento del cauce y un desarrollo creciente de áreas ocupadas por depósitos aluviales. Resultan especialmente importantes *Ranunculus pseudofluitans*, *Epilobium hirsutum*, *Rumex conglomeratus* y *Sparganium erectum*. El hidrófito se encuentra en algunos casos fuera del agua, desarrollando formas terrestres y desaparece completamente aguas abajo de León, contrariamente a las otras especies. *Epilobium hirsutum* se distribuye prácticamente de forma ininterrumpida desde La Pola de Gordón hasta las inmediaciones de la desembocadura, aunque no consigue unos niveles de cobertura excesivamente elevados. *Sparganium erectum* tiene una presencia especialmente destacada en Cascantes y vuelve a adquirir una mayor importancia a partir de Carbajal y Azadinos, no solo debido a sus valores de cobertura, sino también a una mayor continuidad.

La implantación de amplias zonas ocupadas por gravas y piedras propicia la instalación de una formación arbustiva integrada fundamentalmente por elementos jóvenes de *Salix triandra* y *Populus nigra* que van recolonizándolas progresivamente.

Una vez que el río Bernesga ha atravesado la capital leonesa el acentuado nivel de contaminación condiciona un tipo de vegetación particular, compuesta por una serie de elementos que, o bien se localizan exclusivamente en este tramo, o bien aunque aparecen en alguna zona superior consiguen aquí su mayor desarrollo. Las especies que se pueden considerar como dominantes muestran una marcada predilección por medios fuertemente nitrificados o eutróficos en general, tales como *Polygonum lapathifolium* o *Glyceria declinata*, si bien, ambas se han inventariado con menor importancia en un tramo más amplio. *Rorippa islandica* es la especie más representativa de esta zona inferior, dado que aparece restringida exclusivamente a este sector del río con valores de cobertura relativa bastante elevados.

Varias de las especies con una presencia más destacada no son asignables a un tramo particular y basan su importancia no sólo en sus valores de cobertura, sino también en su amplitud de distribución. El ejemplo más significativo de tal comportamiento ubiquista corresponde a *Agrostis stolonifera*, especie caracterizada por su permanencia dentro de la comunidad ribereña desde el nacimiento hasta la desembocadura, si bien, su importancia se ve reducida en gran medida en el tramo superior hasta Villasilpiz.

Una evolución semejante en muchos aspectos presenta *Mentha longifolia*, radicando sus principales diferencias en una menor importancia a nivel general y en una distribución menos continua, quedando excluida de forma más evidente en el tramo con una mayor contaminación del agua y en la zona inicial.

El carácter ubiquista exhibido por estas especies se observa también, aunque de forma menos evidente, en *Equisetum palustre*, *Equisetum arvense*, *Tussilago farfara*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Eleocharis palustris* y *Phalaris arundinacea*.

BIBLIOGRAFIA

- GREIG-SMITH, P., 1983.- *Quantitative plant Ecology*. Studies in ecology, vol. 9. 3ª edición. Blackwell Scientific Publications. 359 pp.
- HOLMES, N., 1983.- Typing British rivers according to their flora. *Focus on*

Nature Conservation 4. *Nature Conservancy Council.*

- HOLMES, N.T.H. and WHITTON, B.A., 1977a.- The macrophyte vegetation of the river Tees in 1975: observed and predicted changes. *Freshwat. Biol.* 7: 43-60.
- HOLMES, N.T.H. and WHITTON, B.A., 1977b.- Macrophytic vegetation of the river Swale, Yorkshire. *Freshwat. Biol.* 7: 545-558.
- MOTYKA, J., DOBRZANSKI, B. and ZAWADZKI, S. 1950.- Preliminary studies in the south-east of province Lublin. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. E: Agricultura* 5: 367-447.
- PEREZ, C., 1984.- *Flora y vegetación de la cuenca alta del río Bernesga (León).* Tesis Doctoral. Universidad de León.
- SOKAL, R.R. and MICHENER, C.D., 1958.- A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.* 38: 1409-1438.
- WHITTAKER, R.H., 1956.- Vegetation of the Great Smoky Mountains. *Ecol. Monogr.* 26: 1-80.
- WHITTAKER, R.H., 1962.- Classification of natural communities. *Bot. Rev.* 28: 1-239.
- WIEGLEB, G., 1981.- Application of multiple discriminant analysis on the analysis of the correlation between macrophyte vegetation and water quality in running waters of Central Europe. *Hydrobiol.* 79: 91-100.
- WIEGLEB, G., 1983.- A phytosociological study of the macrophytic vegetation of running waters in western Lower Saxony (Federal Republic of Germany). *Aquat. Bot.* 17: 251-274.
- WIEGLEB, G., 1984.- A study of habitat conditions of the macrophytic vegetation in selected river systems in western lower saxony (Federal Republic of Germany). *Aquat. Bot.* 18: 313-352.