

ESTUDIO SOBRE LA VEGETACION MACROFITA EN TRES LAGUNAS DEL SURESTE DE LA PROVINCIA DE LEON

M. Fernández Alález, E. Luis Calabuig, M.C. Fernández Alález

Dpto. de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Leon.

Palabras clave: macrophytic vegetation, ponds, Leon (Spain), distribution, growth forms.

ABSTRACT

A STUDY ABOUT THE MACROPHYTIC VEGETATION IN THREE PONDS IN THE SOUTH-EAST OF THE PROVINCE OF LEON

The composition and distribution of the macrophytic vegetation in three small ponds (either temporary or with a high water level fluctuation) located in the southeast of the province of Leon have been analysed. The spectrum of growth forms is wide, and it includes isoetids, myriophyllids, elodeids, batrachiids, nymphaeids, herbids and graminids. The helophytes (*Antinoria agrostidea*, *Eleocharis palustris* y *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*) are dominant, while *Chara globularis* reaches an important development only in Estorrubio.

It was identified a zonation vegetal as a consequence of the environmental gradient because of the depth and time of permanence in the water. The profiles of vegetation are basically alike in the three systems; nevertheless, there was an important differentiating factor which is the degree of fluctuation of the water level, clearly higher in Espino, and that is reflected in an increase of the diversity in the communities of the bank, and an impoverishment in the specifically aquatic stage, as well as the development of terrestrial forms by the hydrophyte.

INTRODUCCION

En un sistema palustre los macrófitos se adaptan a un ambiente que cambia de forma gradual; sin embargo, debido sin duda al fenómeno competitivo, su disposición aparece a menudo más discontinua que el gradiente ambiental del que depende, y da lugar a la formación de cinturones de vegetación, en general bien diferenciados (Hutchinson, 1975).

En ambientes fuertemente fluctuantes como los tratados, la orilla se manifiesta como una zona de tensión, en la que las comunidades vegetales existentes adquieren un marcado interés limnológico, que además se ve acrecentado al concurrir durante los años inmediatamente anteriores al muestreo condiciones de excepcional sequía en toda la Península.

El objetivo primordial del estudio se centra en el conocimiento de la composición y distribución de la vegetación macrófita en tres pequeñas lagunas estacionales del interior, muy próximas geográficamente y sin importantes diferencias en las características químicas del agua; evaluando y comparando los re-

sultados en base a variaciones en el tiempo de permanencia del agua en la laguna. Se analizan también las formas de crecimiento existentes como ampliación de la mera descripción florística.

Este estudio forma parte de una investigación más extensa en toda la provincia que pretende contribuir al conocimiento de las comunidades de macrófitos en sistemas palustres de pequeño tamaño, y que en los últimos años comienza a ser objeto de interés por parte de investigadores españoles.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los ecosistemas palustres estudiados se localizan en un paisaje de parameras al sureste de la provincia de León, entre los ríos Esla y Cea, muy próximos a Villamuño, a una altitud de 900 m sobre el nivel del mar (fig. 1). Se denominan lagunas del Espino, del Redos y Estorrubio. Las dos primeras, de mayor tamaño, tienen en la actualidad una extensión aproximada de 17.672 y 11.209 m² respectivamente, mien-

Limnética 2: 41-49 (1986)

© Asociación Española de Limnología. Madrid, Spain

tras que la última ocupa solamente 4.925 m². Las cubetas, de carácter muy somero, se asientan sobre «rañas» del Plioceno, depósitos compuestos por cantos de cuarcita con arenas y arcillas. El clima en la zona es mediterráneo, semiárido continental semicálido (Papadakis, 1961), siendo el factor de aridez principal responsable de la temporalidad de las lagunas. La estacionalidad más acusada corresponde al Espino, que durante el año de estudio se secó a finales de Mayo, Estorrubio lo hizo en Julio, mientras que Redos mantuvo agua durante todo el año, aunque con una reducción de nivel muy fuerte en el periodo estival.

Las características físico-químicas del agua difieren sensiblemente de una laguna a otra, acusándose además en cada una de ellas importantes variaciones estacionales. Una descripción detallada de los parámetros físico-químicos del agua, así como del análisis de muestras de suelo, pueden encontrarse en Fernández Aláez, 1984.

METODOLOGIA

El estudio de la vegetación fue llevado a cabo durante el mes de junio de 1982 a partir de muestras efectuadas a lo largo de transectos perpendiculares a la orilla. La posición y el número de transectos se eligieron cuidadosamente después de una inspección visual de toda la laguna, de forma que resultaran representativos de la disposición de los macrófitos. Se realizaron 4 en Redos y Espino y 3 en Estorrubio, con un total de 29, 59 y 45 inventarios respectivamente. Se iniciaron por encima del límite superior del agua y finalizaron cuando la vegetación macrófita desaparecía o no aportaba nueva información, o bien atravesaron completamente la laguna. Se empleó como unidad elemental de muestreo un cuadrado de 0,25 m², que se dispuso a lo largo del transecto a intervalos variables (de 1 a 5 m), que en general, y en base a una menor heterogeneidad de la vegetación, aumentaban al avanzar hacia el interior. La estimación cuantitativa de la abundancia de las especies se realizó en términos de porcentaje de cobertura.

La distinción entre especies hidrófitas y helófitas se ha efectuado de acuerdo con los criterios de den Hartog y Segal (1964) teniendo en cuenta, sin embargo, que algunas de las especies consideradas como acuáticas desarrollan formas terrestres, y que ciertos helófitos tienen una importante fase juvenil acuática. Para la clasificación ecológica de los hidrófitos en formas de crecimiento se ha seguido el sistema de Du Rietz (1921, 1913) ampliado por den Hartog y Segal (1964), adoptándose para los helófitos las categorías de «graminids» y «herbids» (Hutchinson, 1975).

El reconocimiento de las etapas de zonación de los

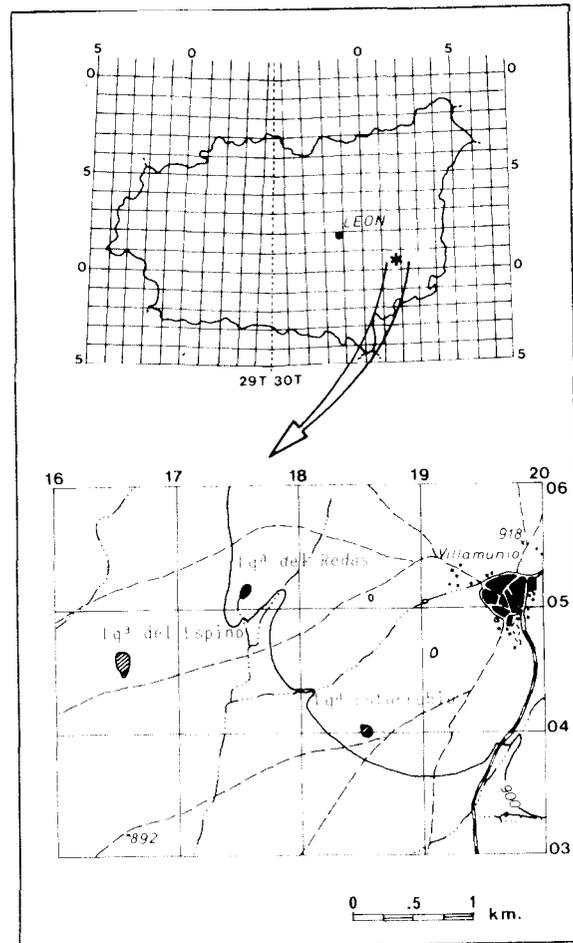


Figura. 1.—Situación geográfica de las lagunas estudiadas. Geographical situation of the ponds studied.

macrófitos se ha basado en el análisis de las muestras en cada transecto. Se utilizó como medida de semejanza entre los individuos el coeficiente atribuido a Steinhaus por Motyka *et al.* (1950), empleándose en la agrupación el método jerárquico aglomerativo ponderado (UPGMA) (Sokal y Michener, 1958). La comparación de la composición florística de los tres sistemas leníticos se llevó a cabo mediante el coeficiente de Sorensen (1948).

RESULTADOS

Descripción general de la vegetación macrófita

Como resultado del muestreo de la vegetación se registraron en el conjunto de los tres sistemas un total

de 60 especies (48 en Espino, 26 en Estorrubio y 21 en Redos), incluidas también especies terrestres anuales y perennes, que en sistemas palustres fluctuantes tienen un importante interés limnológico. Estorrubio y Redos se asemejan más en su composición específica, reflejándose en un valor del coeficiente de Sorensen de 68,08%, mientras que la similitud con Espino es de 43,24 y 43,48 respectivamente.

En la tabla 1 se ofrece una relación de los macrófitos acuáticos y palustres encontrados. En razón de la dificultad de establecer el límite entre los dominios lacustres y terrestres la lista de los helófitos debe ser considerada como no exhaustiva, dado que algunos elementos incluidos en el apartado de otras especies palustres, en el que se han querido reunir especies terrestres que ocupan la zona eulitoral soportando una leve inundación durante un periodo del año, son catalogados a veces en la bibliografía como helófitos.

Si el coeficiente de Sorensen se calcula a partir de las especies de la tabla 1, siguen siendo Estorrubio y Redos las lagunas más afines en su composición florística (80%), alcanzando también el índice un valor elevado entre Estorrubio y Espino (60%), y Redos y Espino (64,86%). La diferencia fundamental estriba en el mayor número de especies registradas en Espino dentro del apartado reservado a otras especies palustres, a la vez que se produce un ligero descenso del número de helófitos + hidrófitos.

En las tres lagunas están presentes tanto helófitos como hidrófitos; se encuentran equilibrados en número de especies pero no en importancia relativa, ya que tal como muestran los mapas de distribución de la vegetación (figs. 2, 3 y 4) *Eleocharis palustris* y *Antinoria agrostidea* son los macrófitos dominantes en Redos, a los que en Espino y Estorrubio se une *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, que alcanza especialmente en la primera, un elevado desarrollo; mientras que solamente *Chara globularis*, abundante en Estorrubio, se equipara con ellos. Las exigencias ambientales que impone la estacionalidad de estos sistemas determina además que algunos hidrófitos (*Ranunculus peltatus*, *Elatine macropoda*, *Callitriche brutia* y *Potamogeton gramineus*) desarrollen formas terrestres, especialmente en Espino, completamente seca en el momento de muestreo.

Aunque poco representadas se manifiesta una importante variedad de formas de crecimiento en la vegetación acuática. Isoétidos, miriofilidos, elodeidos, batráchidos y ninfeidos están presentes en Redos, en Estorrubio faltan los isoétidos y en Espino miriofilidos y ninfeidos. En cuanto a los helófitos, los «graminids» (gramíneas y graminiformes) dominan sobre los «herbids» (helófitos herbáceos excluyendo gramíneas y graminiformes) tanto en número de especies como en importancia relativa.

Distribución de las especies: perfiles de zonación horizontal

En Redos la vegetación se organiza básicamente en tres etapas condicionadas por la profundidad y el tiempo de permanencia del agua (fig. 2). Las comunidades que forman la primera se instalan por encima del límite inferior del agua, y ocupan un suelo que durante parte del año soporta fuerte humedad o se mantiene ligeramente inundado. Se encuentran dominadas por *Eleocharis palustris* y *Antinoria agrostidea*, a las que se une circunstancialmente *Littorella uniflora* (transecto 4); asociadas a ellas, pero preferentemente en posición periférica, se encuentran especies anuales y perennes más o menos higrófilas, algunas incluidas en el periodo seco, entre las que destacan *Hordeum marinum*, *Pulicaria paludosa*, *Leontodon taraxacoides*, *Myosotis sicula* y *Mentha cervina*. La práctica desaparición de especies terrestres además del dominio de *Antinoria agrostidea*, que avanza sobre *Eleocharis palustris* y se asocia a hidrófitos: *Chara globularis*, *Ranunculus peltatus* y *Elatine macropoda*, en una zona situada, en general, inmediatamente por debajo del límite del agua hasta una profundidad de aproximadamente 40 cm, caracterizan la segunda etapa de la sucesión, en la que a veces destaca la presencia de *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* (T2, T4). La última de las etapas, impuesta por el aumento de profundidad, más pobre en especies, y que puede solaparse en parte con la anterior (T4), está caracterizada por la aparición de *Myriophyllum alterniflorum*, acompañada a veces por *Glyceria fluitans* (T3). Estas tres fases del gradiente se plasma en los dendrogramas, particularmente en el que se refiere al transecto 1, donde se corresponden con dos grupos y un inventario aislado. No obstante, la presencia común de *Antinoria agrostidea* en las dos primeras etapas determina la formación en algunos casos (T2 y T3) de un único grupo que las engloba, y del que se diferencian uno o dos inventarios revelando la existencia de la segunda de ellas.

El perfil que representa la sucesión espacial de la vegetación macrófita en Estorrubio ofrece claras analogías con el observado en Redos (fig. 3). La primera de las etapas es prácticamente idéntica en ambas; reconociéndose también, y según queda reflejado en los mapas de distribución, dos unidades fisonómicas bien diferenciadas en razón de la presencia destacada o no de elementos terrestres junto a *Eleocharis palustris* y *Antinoria agrostidea*. Hay que resaltar, sin embargo, la ausencia de *Littorella uniflora* y la inclusión de *Alopecurus geniculatus*. Las diferencias son más importantes en relación con los siguientes niveles de la sucesión. *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, que aparece ocasionalmente en Redos, consigue imponerse a *Antinoria agrostidea*, no obstante, es raro localizarla

CAROFITOS

Chara globularis

ESPERMATOFITOS

HIDROFITOS

Littorella uniflora	I	-	+	+
Miriophyllum alterniflorum	M	+	+	-
Ranunculus peltatus	B	+ t	+ t,a	+ t
Callitriche brutia	B	-	-	+
Elatine macropoda	E	+ a	+ a	+ t
Potamogeton trichoides	E	+	-	-
Potamogeton gramineus	N	+ t,a	-	-
Polygonum amphibium	N	+	+	-

HELOFITOS

Scirpus lacustris subsp. lacustris	G	t	+	+
Eleocharis palustris	G	t		+
Antinoria agrostidea	G *	t	+	+
yceria fluitans		+		+
Alopecurus geniculatus	G *	t	-	+
Damasonium alisma	H	+		-

OTRAS ESPECIES PALUSTRES

Mentha pulegiuni		+	+	+
Mentha cervina		+	+	+
Myosotis sicula		+	+	+
Eryngium galioides		+	-	-
Lythrum borysthenicum		-	-	+
Lythrum tribracteatum		-	-	+
Pulicaria paludosa		+	+	+
Ranunculus sardous		-	-	+
Rumex conglomeratus		-	-	+
Juncus articulatus		-	-	+
Juncus pygmaeus		-	+	+
Juncus tenageia		-	-	+
Polypogon maritimus				

I: Isoétido

N: Ninféido

M: Miriofílido

G: Graminid

B: Batráchido

H: Herbid

E: Elodeido

t: Forma terrestre

a: Forma acuática

*: Fase juvenil acuática

+: Presencia

-: Ausencia

Tabla 1.-Relación de los macrófitos acuáticos y palustres registrados en las lagunas

List of the aquatic and marshy macrophytes collected in the ponds.

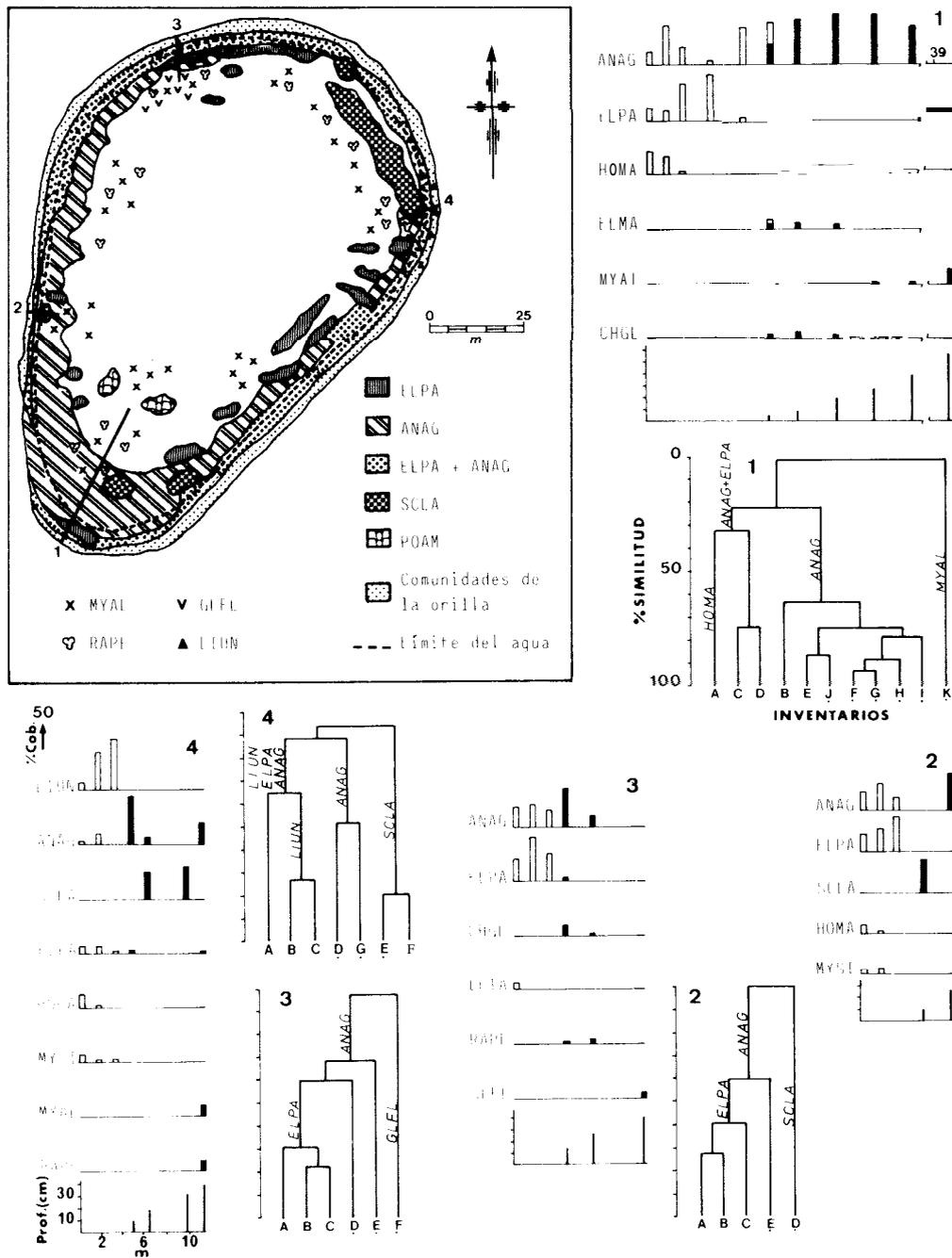


Figura. 2.—Mapa de distribución de la vegetación macrófita en la laguna del Redos (30-VI-82) mostrando la localización de los transectos. Para cada transecto se representan los dendrogramas de afinidad entre los inventarios (las muestras situadas en el agua se señalan con un punto), y el perfil de sucesión espacial de las especies dominantes (los rectángulos negros indican la presencia del agua). La clave utilizada para las especies figura en el apéndice.

Map of distribution of macrophytic vegetation in the Redos pond, (30-VI-82) showing the localitation of transects. For every transect the affinity dendrograms between the samples (the samples in the water are marked with a point) and the spatial succession profile of the dominant species are represented (the black triangles show the water presence). The key used for the species is found in the appendix

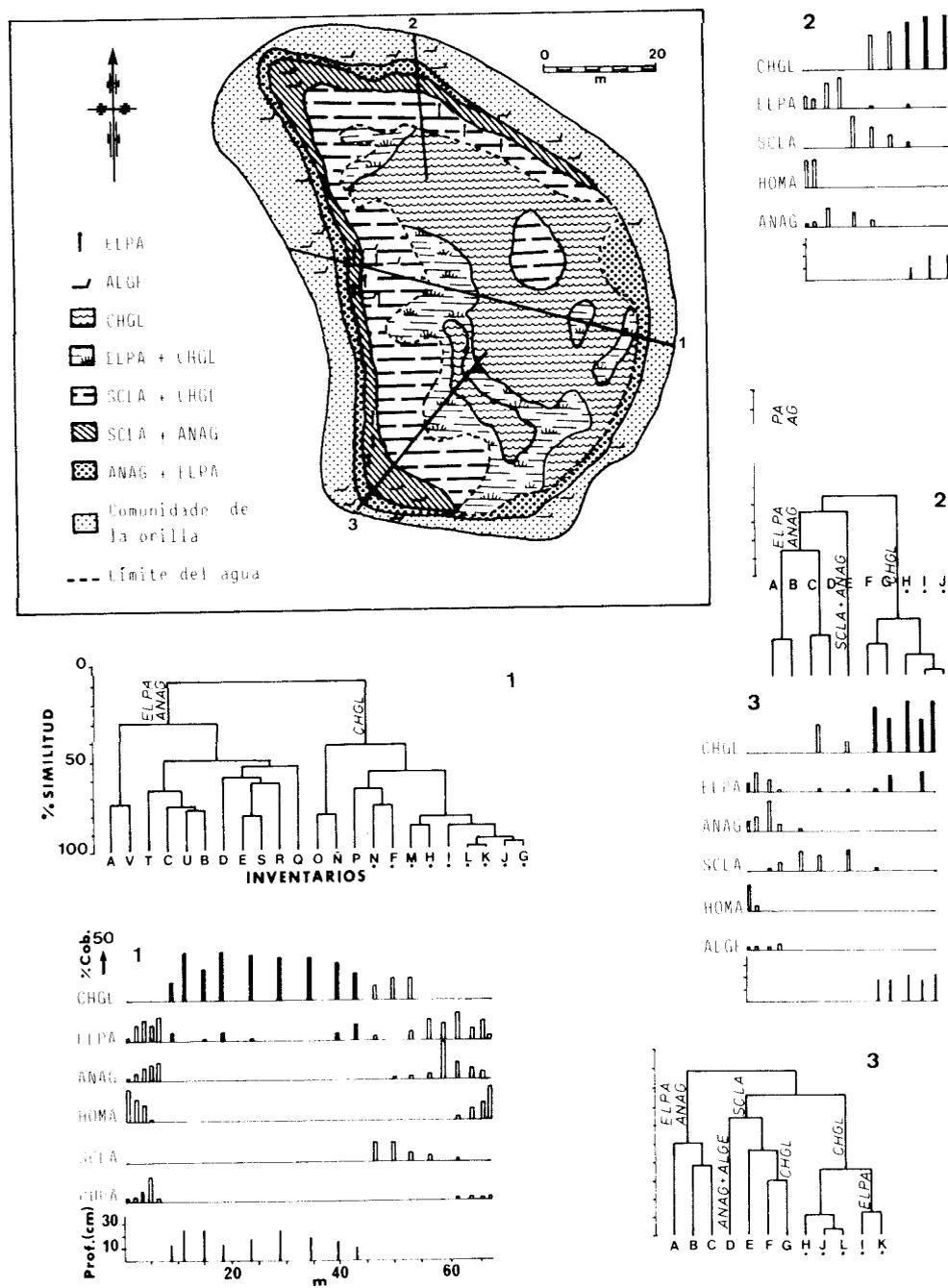


Figura 3.-Mapa de distribución de la vegetación macrófita en la laguna Estorrubio (24-VI-82) mostrando la localización de los transectos. Para cada transecto se representan los dendrogramas de afinidad entre los inventarios (las muestras situadas en el agua se señalan con un punto), y el perfil de sucesión espacial de las especies dominantes (los rectángulos negros indican la presencia del agua). La clave utilizada para las especies figura en el apéndice.

Map of distribution of macrophytic vegetation in the Estorrubio pond (24-VI-82) showing the localisation of transects. For every transect the affinity dendrograms between the samples (the samples in the water are marked with a point) and the spatial succession profile of the dominant species are represented (the black triangles show the water presence). The key used for the species is found in the appendix

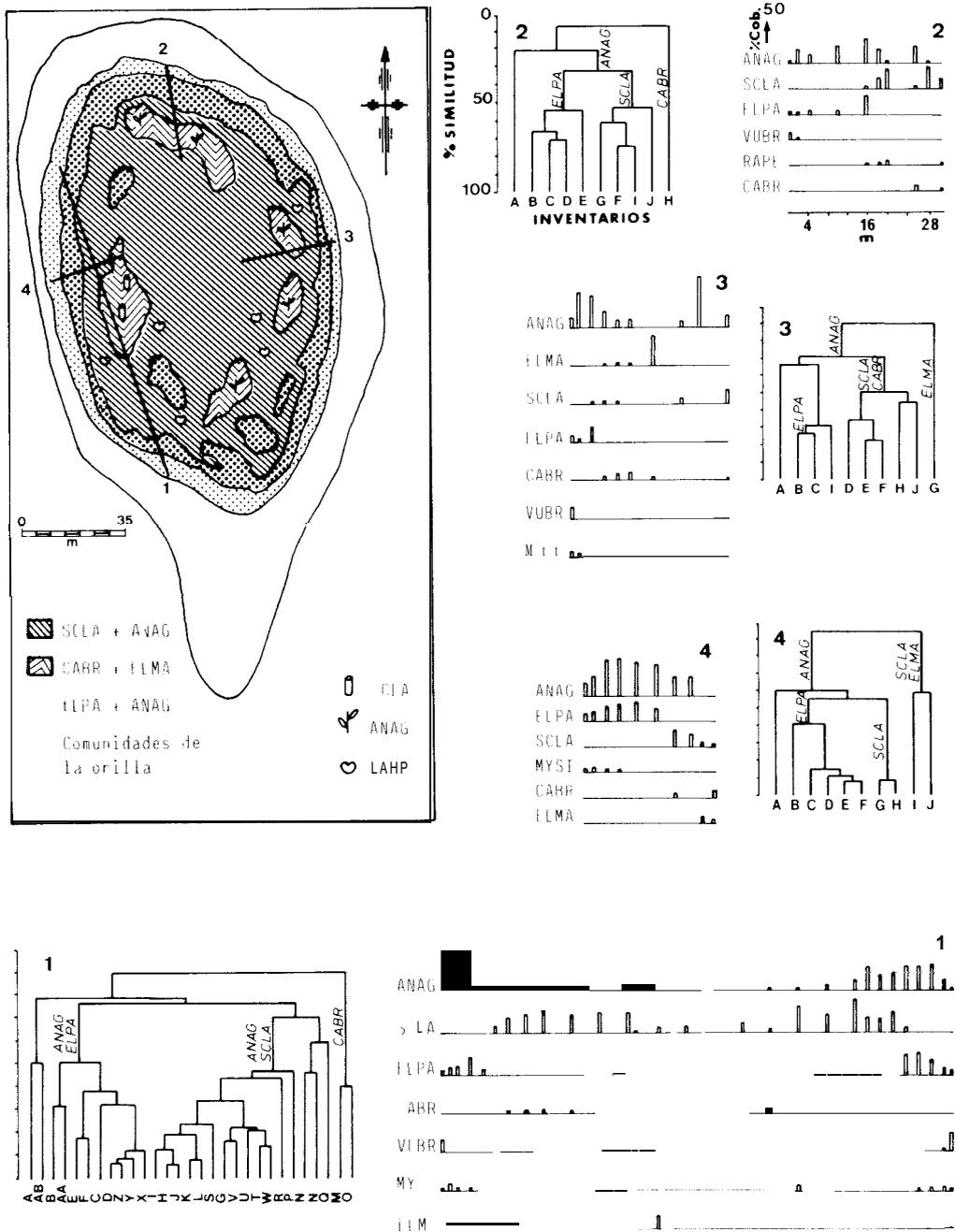


Figura. 4.-Mapa de distribución de la vegetación macrófita en la laguna del Espino (13-VI-82) mostrando la localización de los transectos. Para cada transecto se representan los dendrogramas de afinidad entre los inventarios (las muestras situadas en el agua se señalan con un punto), y el perfil de sucesión espacial de las especies dominantes (los rectángulos negros indican la presencia del agua). La clave utilizada para las especies figura en el apéndice.

Map of distribution of macrophytic vegetation in the Espino pond (13-VI-82) showing the localitation of transects. For every transect the affinity dendrograms between the samples (the samples in the water are marked with a point) and the spatial succession profil of the dominant species are represented (the black triangles show the water presence). The key used for the species is found in the appendix.

conformando masas uniespecíficas o dominadas por ella. Es más frecuente la imbricación con pequeños helófitos de la zona anterior, o con *Chara globularis*, especie característica de la siguiente etapa, de mayor permanencia del agua, que en cierto modo se corresponde con la tercera descrita en Redos, y en la que aparecen esporádicamente *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton trichoides* y *Polygonum amphibium*.

En Espino (fig. 4) Las comunidades marginales que se instalan en contacto con el límite superior del agua son más ricas en especies que las correspondientes a las otras dos lagunas; es por ello, que junto a *Eleocharis palustris* y *Antinoria agrostidea*, además de otras especies de carácter más o menos higrófilo, presentes muchas de ellas en Redos y Estorrubio, se encuentran elementos no ligados al ambiente palustre, algunos indicadores de una cierta ruderalización. Es importante la presencia de *Vulpia bromoides*, así como de un nutrido número de especies de *Trifolium*. El avance hacia el interior supone, al igual que en los otros dos sistemas, la práctica eliminación de todas estas especies, quedando como dominantes *Eleocharis palustris* y *Antinoria agrostidea*; si bien merece destacarse, que en este caso la diferenciación entre estas dos zonas adquiere mayor entidad. Más hacia el interior es característica la asociación de *Antinoria agrostidea* y *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, que aporta un elevado porcentaje de la biomasa vegetal en la laguna. Intercalada entre esta vegetación helófito, llegando incluso a conformar enclaves típicos, aunque no ligados necesariamente a mayor permanencia del agua, se disponen hidrófitos con adaptación morfológica y estructural a la falta de agua: *Callitriche brutia*, que presenta exclusivamente hojas en roseta, y *Elatine macropoda* que se enraiza en los nudos.

DISCUSION

La flora macrofítica en las lagunas de Villamuñío se encuentra poco diversificada, quedando patente, como es general en este tipo de medios, una clara zonación vegetal, básicamente similar en los tres sistemas. Los helófitos *Eleocharis palustris*, *Antinoria agrostidea* y *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, además del hidrófito *Chara globularis* dominan ampliamente sobre las demás especies, presentándose en cada laguna en proporciones relativas distintas. Por el contrario, la riqueza tanto en especies como en formas de crecimiento es importante, y aunque la última de las formas citadas a continuación se impone a las demás, isoétidos, miriofilidos, batráchidos, elodeidos, ninfeidos, «herbids» y «graminids» están representados en el conjunto de los medios estudiados. Se produce, por

tanto, un efecto uniformizante sobre la composición florística, resultado de la relativa homogeneidad del medio acuático y la efectiva dispersión de las plantas acuáticas (den Hartog y Segal, 1964); a la vez que se manifiesta la tendencia a formar comunidades cerradas puras, inhibiendo la colonización por competidores, característica de muchos helófitos y reflejada en la formación de cinturones en los que las especies dominantes se reemplazan sucesivamente (Sculthorpe, 1967).

Resulta evidente que el grado de fluctuación del nivel del agua es el factor principal que controla las diferencias en la composición y estructura de la vegetación macrófita; siendo, no obstante característica, la fuerte semejanza existente, especialmente entre Estorrubio y Redos. Se asocia a la menor permanencia del agua la circunstancia de que en Espino exista mayor diversidad de especies poblando el litoral, reflejo de la alternancia de un periodo húmedo o ligeramente inundado y otro seco, más amplio que en las otras dos lagunas. Estas especies vienen a conformar un pastizal básicamente terofítico, que incluye también elementos perennes, ligeramente ruderalizado, y del que algunas especies pueden colonizar en la estación seca zonas menos marginales. En el mismo sentido se produce un sensible descenso de riqueza en hidrófitos y en sus formas de crecimiento, estando representado un grupo particular y reducido de especies acuáticas (batráchidos, isoétidos, elodeidos) caracterizadas por desarrollar formas terrestres, como son *Callitriche brutia*, *Elatine macropoda* y *Ranunculus peltatus*.

En consecuencia, la pronta retirada del agua que crea condiciones desfavorables para las especies hidrófitas, supone el empobrecimiento en el perfil de zonación vegetal del Espino de la etapa típicamente acuática si se compara con Redos, en la que se introduce *Myriophyllum alterniflorum* a la vez que *Ranunculus peltatus* muestra un claro dominio en el periodo preestival, ocupando la zona central desprovista de vegetación cuando se efectuaron los transectos; y así mismo, en relación con Estorrubio, donde *Chara globularis* alcanza un importante desarrollo. El contacto entre esta etapa y la de vegetación helófito, caracterizada por el dominio de *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* y o *Antinoria agrostidea* no ofrece fuerte discontinuidad, y es reflejo de ello la yuxtaposición de *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* con *Chara globularis* en Estorrubio.

En una franja periférica ligada a una zona de inundación más breve se disponen en las tres lagunas *Eleocharis palustris* y *Antinoria agrostidea*, que en relación con el gradiente ambiental aparecen asociadas en mayor o menor grado a especies terrestres. El hecho de que *Antinoria agrostidea* se introduzca con más frecuencia que *Eleocharis palustris* en la siguiente etapa de la sucesión, se interpreta de acuerdo con

la posibilidad de desarrollar una importante fase juvenil acuática.

La existencia de condiciones excepcionales de fuerte aridez durante el periodo de estudio y años inmediatamente anteriores ha condicionado en parte las características de la vegetación, por lo que un muestreo después de las lluvias de los dos últimos años aportaría probablemente resultados complementarios interesantes.

APENDICE

Clave utilizada para las especies en las figuras 2,3 y 4
Key for to denominate the species in the figures 2,3 and 4

ALGE: *Alopecurus geniculatus*
ANAG: *Antinoria agrostidea*
CABR: *Callitriche brutia*
CHGL: *Chara globularis*
ELMA: *Elatine macropoda*
ELPA: *Eleocharis palustris*
GLFL: *Glyceria fluitans*
HOMA: *Hordrum marinum*
LETA: *Leontodon taraxacoides*
LIUN: *Littorella uniflora*
MECE: *Mentha cervina*
MYAL: *Myriophyllum alterniflorum*
MYSI: *Myosotis sicula*
POAM: *Polygonum amphibium*
PUPA: *Pulicuria paludosa*
RAPE: *Ranunculus peltatus*
SCLA: *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*
VUBR: *Vulpia bromoides*

BIBLIOGRAFIA

- Fernández Aláez, M. 1984.** *Distribución de la vegetación macrófita y evaluación de factores ecológicos en sistemas lentíticos de la provincia de León.* Tesis Doctoral, Univ. de León. 307 pp.
- Hartog, C. den y Segal, S. 1964.** A new classification of the water plants communities. *Acta Bot. Neerland.*, 13: 367-393.
- Hutchinson, G.E. 1975.** *A treatise on limnology. Vol. III. Limnological Botany.* John Wiley and Sons, New York, 660 pp.
- Motyka, J., Dobrzanski, B. y Zawadzki, S. 1950.** Preliminary studies in the south-east of the province Lublin. *Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska Sect. E: Agricultura*, 5: 367-447.
- Papadakis, P. 1961.** *Climatic tables for the world.* P. Papadakis, Buenos Aires.
- Rietz, E.G. du. 1921.** *Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie.* Thesis, Uppsala, 272 pp.
- Rietz, E.G. du. 1931.** Life-forms of terrestrial flowering plants. *Acta Phytogeogr. Suec.*, 3: 1-95.
- Sculthorpe, C.D. 1967.** *The Biology of Aquatic Vascular Plants.* Edward Arnold, London, 610 pp..
- Sokal, R.R. y 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 plants sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. *Biol. Skr.*, 5: 1-34.