

ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO CUANTITATIVO DE LA PTERIDOFLORA DE LA PROVINCIA DE CASTELLÓN

Antoni AGUILLELLA PALASÍ & Gonzalo MATEO SANZ

Departamento de Biología Vegetal. Fac. de Ciencias Biológicas. Univ. de Valencia.

Antoni.Aguilella@uv.es & Gonzalo.Mateo@uv.es.

RESUMEN: Se estudia la distribución geográfica de los pteridófitos de la flora de la provincia de Castellón de la Plana. El estudio se basa en la matriz de presencia-ausencia de cada una de las especies en el conjunto de los cuadrados UTM de 10 km de lado considerados. Se analizan los patrones observados en la relación entre pteridófitos mono y triletaurados, nivel de ploidía, tipos ecológicos, relación entre elementos terciarios y cuaternarios y distribución de los tipos corológicos. Finalmente sobre la base del análisis cluster y el escalamiento multidimensional, se ponen de manifiesto las relaciones florísticas entre las distintas cuadrículas consideradas. Además, se incluyen mapas de distribución de las especies de pteridófitos de la flora castellanense.

SUMMARY: Geographical distribution of pteridological flora from Castellón province (E Spain) are studied. A presence-absence matrix with UTM squares as columns and species in rows was the foundation of the present analysis. Patterns on distribution of monolete and trilete spores, polyploidy, ecological types, distribution of tertiary and quaternary elements, and distribution of chorological types are analyzed. Multivariate analysis has showed floristic relations between the UTM squares. Distribution maps showing the distribution of pteridophytes in the Castellón area, also are included.

INTRODUCCIÓN

La actividad pteridológica en nuestro país, durante las últimas décadas, ha resultado bastante fructífera. Un hito importante en el conocimiento de la pteridoflora ibérica lo marcó la publicación del atlas pteridológico (SALVO, CABEZUDO & ESPAÑA, 1984) que vino a completar el trabajo iniciado una década antes por el correspondiente atlas de la flora europea (JALAS & SUOMINEN, 1972), recopilando todo lo que hasta entonces se había publicado, plasmándolo en mapas

basados en el retículo UTM de 50 Km de lado.

Con posterioridad se han venido publicando numerosas ampliaciones a la distribución de los pteridófitos, especialmente en las denominadas *Notas Pteridológicas de la Península Ibérica y Baleares* publicadas periódicamente en la revista *Acta Botánica Malacitana*. Asimismo aparecen trabajos también importantes para el conjunto de la Península Ibérica como el de MORALES ABAD & FERNÁNDEZ CASAS (1989), basado ya en cuadrículas de 10 km de lado.

Algunas de las aportaciones resultaron de especial interés para zonas más o menos concretas del ámbito ibero-balear como las de MATEO (1984) para el territorio valenciano, ROSSELLÓ (1986) para las Baleares, CATALÁN & AIZPURU (1988) para Navarra o la recopilación de ORCA (1991) para Cataluña, Valencia y Baleares.

El conocimiento de la flora vascular castellanense ha progresado de manera importante a lo largo de la presente década, de tal manera que el volumen de datos corológicos disponibles en el momento actual permite calificar el estado de los conocimientos como bueno (AGUILELLA, 1998).

MATERIAL Y MÉTODOS

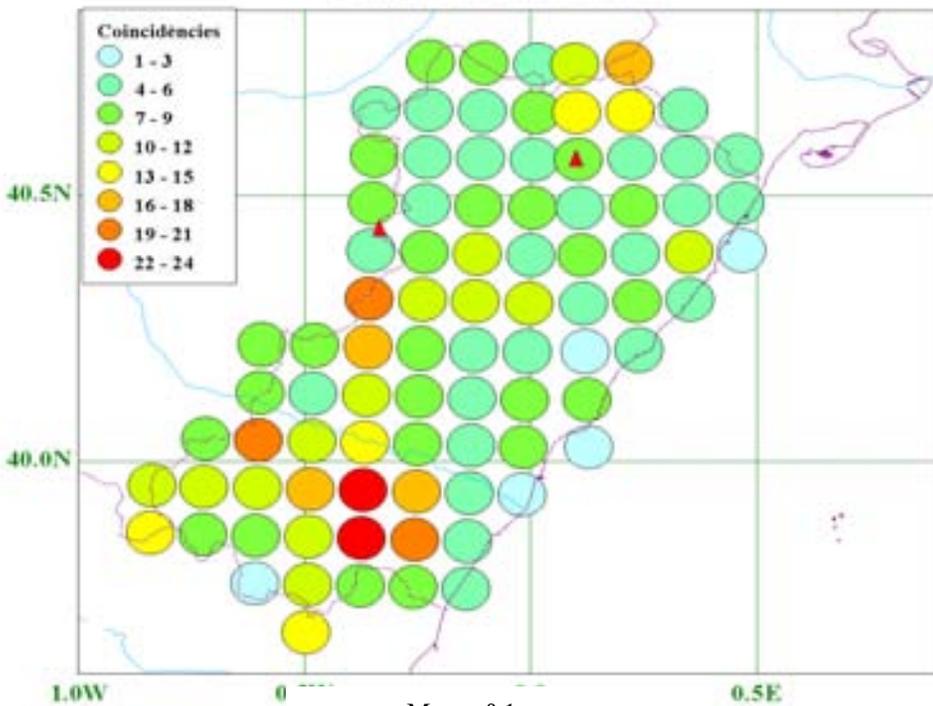
El poder disponer de suficiente información geográfica sobre los distintos taxones, concretada mayoritariamente en la retícula UTM, ha permitido el desarrollo de trabajos enfocados desde el punto de vista cuantitativo. La publicación del atlas de la Flora Europea dio pie a la publicación de una primera aproximación cuantitativa (BIRKS, 1976). Asimismo la publicación de SALVO, CABEZUDO & ESPAÑA (1984), dio pie a trabajos de tipo cuantitativo (SALVO & CABEZUDO, 1984; PICHÍ SERMOLLI, ESPAÑA & SALVO, 1987; SALVO & GARCÍA-VERDUGO, 1990). Durante la última época han cobrado mayor importancia los estudios regionales que han proporcionado un conocimiento de áreas menores (MARTÍN & al., 1995) empleando el retículo de 10 Km, o bien concretado en unidades corológicas de gran área (HERRERO-BORGOÑÓN & al., 1989).

En la presente comunicación se pretende poner al día toda la información disponible sobre los pteridófitos de la flora castellanense, basándonos para ello en la bibliografía florística y taxonómica existente, la revisión de aquellos herbarios nacionales con mayor representación de flora valenciana y los de ámbito local (VAL, VAB), así como numerosas observaciones de campo propias de los autores. La localización geográfica de los datos se basa en el retículo MGRS de 10x10 km, que constituyen nuestros OGU's en el sentido de CROVELLO (1975). Para cada especie se presenta un mapa de distribución donde, mediante puntos, se indica la presencia en cada cuadrado. Para discernir en el propio mapa sobre las fuentes de información, se ha utilizado distinta simbología y distintos niveles de grises, indicado todo ello en la leyenda junto a los mapas o bien comentado en el texto.

El análisis biogeográfico que se realiza a continuación se basa en dos matrices. En una de ellas, con las 88 OGU's en las columnas y las 42 especies en filas, se consigna la presencia ausencia de cada especie en cada cuadrícula. La otra matriz esta formada por OGU's en columnas y distintos parámetros (biotipos, tipos ecológicos, nivel de ploidía, relación triletas/monoletas, geoelemento y tipo edáfico), en las filas. Los datos de esta matriz son los porcentajes de cada parámetro en cada cuadrícula.

Con estas matrices se han ensayado diversos tipos de análisis multivariantes utilizando el paquete estadístico SPSS (1993), de los que aquí solo se presentan los análisis clúster y el escalamiento multidimensional.

RESULTADOS



Mapa nº 1

El número total de taxones contabilizados en las 88 cuadrículas muestreadas asciende a 42, excluidos los híbridos, que no son tratados aquí. Este número conviene contrastarlo con los 39 taxones que admiten para el total de la Comunidad Valenciana HERRERO-BORGOÑÓN & al (1989), suponiendo el 34 % del total de la flora pteridofítica mediterránea (PICHISERMOLLI, 1991), un número bastante elevado para una superficie aproximada de 8.000 Km² cubierta por este trabajo.

ÍNDICES FLORÍSTICOS CUADRICULARES

Utilizamos el concepto de Índice Florístico Cuadrícula en el sentido de BOLDÚ (1975) que hace referencia al número de taxones presentes en cada cuadrícula

10x10. Las cuadrículas más ricas en especies (ver Mapa de Coincidencias) son YK21 (24 sp.), YK22 (22 sp.), YK03 (21 sp.), YK26 (20 sp.), YK31 (20 sp.). Todas éstas, con números iguales o superiores a 20 coinciden con las áreas donde se combinan los substratos calcáreos con silíceos, ombroclimas subhúmedos y una variación altitudinal considerable. Tales zonas son los núcleos de la Sierra Espadán, Sierra de Pina y Macizo de Penya-golosa, en las cuales hay que destacar también una serie de cuadrículas con valores importantes (YK32, YK12, YJ19, YK23, YK25).

A continuación destacan otra serie de cuadrículas en las que, a pesar de estar completamente dominadas por los substratos calcáreos, presentan valores considerables. Es el caso de BF61 (18 sp.), BF60 (14 sp.) y BF50 (13 sp.), correspon-

	YK1	YK2	BE1	YL2	XK4	BF2
Jalas & Suominen, 1972	19-25	26-33	0	1-3	8-12	19-25
Salvo & al. (1984)	19-25	19-25	8-12	4-7	8-12	19-25
En este trabajo	29-32	33-34	17-20	9-12	21-24	29-32

Tabla nº 1

dientes al macizo de los Puertos de Tortosa-Beceite, donde unos niveles de pluviosidad relativamente elevados, por encima de los 700 mm, y un relieve muy accidentado permiten el desarrollo de especies como *Polypodium vulgare*, *Asplenium celtibericum*, *Polystichum aculeatum*, *P. lonchitis*, *Phyllitis scolopendrium*, etc. En su conjunto estas cuadrículas, todas con valores superiores o iguales a 10, suponen el 22 % del total.

El 68% restante de las cuadrículas presentan valores inferiores a 10. Los valores más bajos se localizan principalmente en

(m/t), siguiendo el criterio de ITO (1972, 1978) y SALVO & GARCÍA-VERDUGO (1990). Aún tratándose de un área relativamente reducida y dando unos valores excepcionalmente altos, se puede reconocer todavía una cierta relación entre los valores más altos y las zonas más montañosas y septentrionales así como unos valores más bajos en las zonas más termoxerófilas y meridionales.

En el mapa nº 2 se han cartografiado distintos rangos para los valores m/t. Los círculos oscuros corresponden a valores superiores a 6, los grises a valores entre 3

	DIPLOIDES	POLIPLOIDES	% POL.	% DIPL.	P/D
Nº taxones	24	18	42,85	57,15	0,75

Tabla nº 2

la zona costera (YK52, BE53, BE87), debido básicamente a que incluyen superficies muy pequeñas y con escaso relieve. BE55 e YK00 presentan niveles muy bajos, pero en este caso puede deberse a un nivel de exploración insuficiente, aún habiendo sido cubiertas en sendos trabajos doctorales (CRESPO, 1989; TIRADO, 1995). En su conjunto nuestros resultados son comparables a los de otras zonas del CW de la Península (MARTÍN & al., 1995), tanto en lo referente al número de especies por cuadrícula como a los valores más frecuentes.

En cuanto a los valores referidos a las cuadrículas de 50 x 50 Km, en la tabla nº 1 se pueden comparar los datos actuales con los valores que se desprenden del atlas de la flora europea (Jalas & Suominen, 1972) y de la Ibero-Balear (Salvo & al, 1984).

ÍNDICE M/T

Se ha calculado la relación entre helechos con esporas monoletas y triletas

y 6 y los blancos a los inferiores a 3. Los círculos con la mitad en blanco corresponden a valores nulos de pteridófitos trilaesurados.

NIVEL DE PLOIDIA

Se han calculado los valores correspondientes al número de taxones poliploides y diploides en cada una de las cuadrículas, calculando la relación Poliploides/Diploides (P/D), tabla nº 2, lo cual arroja unos valores que van desde 0,25 a 3. En 25 cuadrículas la relación es mayor que 1, en trece es igual a 1 y en el resto (50) presenta valores inferiores a 1, es decir el número de diploides es superior al de poliploides. Hay que hacer notar que

BIOTIPO	%
Geófitos	30,95
Hemicriptófitos	64,28
Terófitos	2,38
Caméfitos	2,38

Tabla nº 3

no se ha observado ningún patrón distributivo especial, por lo cual hemos omitido la presentación de mapa con su distribución. En resumen, en la mayor parte del territorio el número de diploides es superior al de poliploides, si observamos los datos para el conjunto estudiado

ESPECTRO BIOLÓGICO

El cálculo de los porcentajes de cada biotipo para el conjunto de la flora pone de manifiesto una clara dominancia de los hemicriptófitos, seguidos a distancia por los geófitos. Los terófitos con una sola especie suponen porcentajes insignificantes.

Se han realizado diversos análisis multivariantes sobre los porcentajes de biotipos para cada cuadrícula pero no han resultado significativos, no observándose ningún patrón ni correlación relevante. El único aspecto importante, puesto en evidencia tanto en el clúster como a través del análisis de componentes principales es la existencia de una zona meridional, que abarcaría desde la sierra Calderona hasta el Espadán, donde se dan los más altos porcentajes de terófitos y caméfitos.

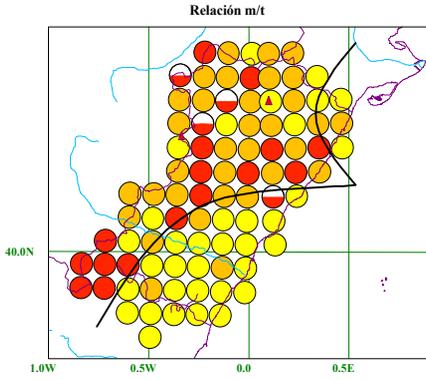
TIPOS ECOLÓGICOS

A cada uno de los taxones se le ha asignado una categoría según la clasificación del manual de biotopos CORINE (MOSS, 1991), siguiendo el criterio de FITTER & PEAT (1994); pero teniendo en cuenta su comportamiento ecológico en el área estudiada, y no el que resulta más general en su área principal, que en algunos casos puede ser distinto por tratarse de poblaciones relictas.

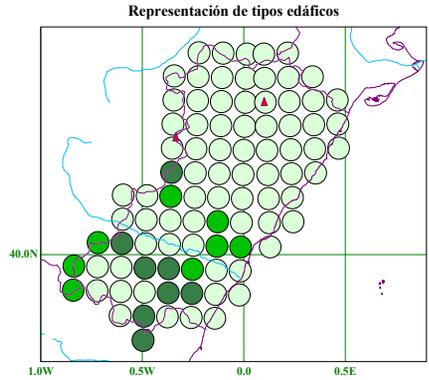
En la gráfica nº 1 se observa claramente el predominio de los taxones rupícolas (6). En la categoría 5, denominada genéricamente como humedales, se inclu-

se observa un claro predominio de los diploides, concordando con lo observado por PICHÍ-SERMOLLI (1991) para el conjunto de la flora pteridológica mediterránea, y que vendría a avalar el origen antiguo de su flora.

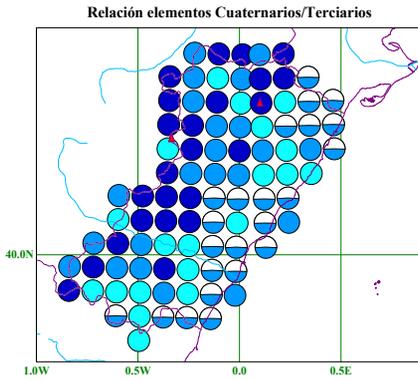
yen helechos como *Thelypteris palustris* y diversas especies del género *Equisetum*, de ahí que suponga el 9 %. Un 17 % corresponde a especies propias de los bosques (categoría 4) como *Asplenium onopteris*, *Polystichum* sp. pl, *Athyrium filix-femina* y *Dryopteris filix-mas*. Un porcentaje inferior al 2%



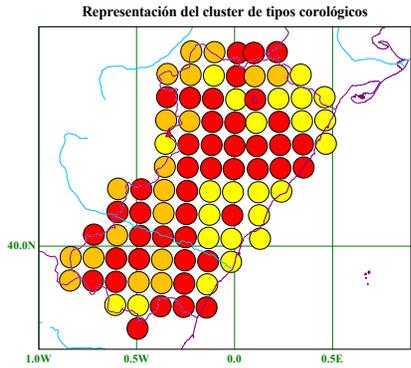
Mapa nº 1



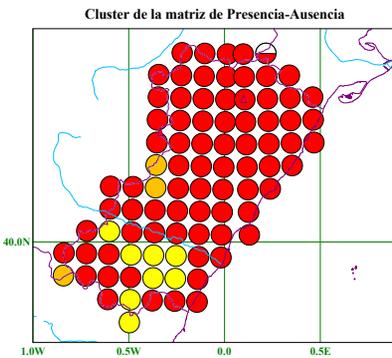
Mapa nº 2



Mapa nº 3



Mapa nº 4



Mapa nº 5

corresponde a la única especie propia de acantilados litorales, donde se incluye *Asplenium marinum*, cuya presencia en la zona resulta dudosa en la actualidad, conociéndose solamente por un pliego de Reverchon depositado en el herbario del Jardín Botánico de Ginebra (MOLINA, FERNÁNDEZ & LOIDI, 1990. El resto, 6 %, corresponde a especies incluidas en la categoría de matorrales y pastizales, donde se incluyen *Botrychium lunaria*, *Ophioglossum vulgatum* y *Equisetum telmateia*.

En la gráfica nº 2 se desglosa el tipo rupícola en diversos subtipos: 62.1 que corresponde a los roquedos calizos supone un 52 %, como resulta lógico para un territorio eminentemente calizo; 62.2 corresponde a roquedos silíceos, representados por especies como *Cheilanthes hispanica*, *Ch. tinaei*, *Ch. maderensis*, *Asplenium septentrionale* y *A. foresiense*. El código 65 corresponde a las especies de cuevas y simas que en nuestro territorio son los hábitats exclusivos de las especies del género *Phyllitis*. 62,51 es el código para designar los hábitats rupícolas basófilos rezumantes propios de la clase *Adiantetea*, con una única especie (*Adiantum capillus-veneris*) que supone un porcentaje inferior al 3 %.

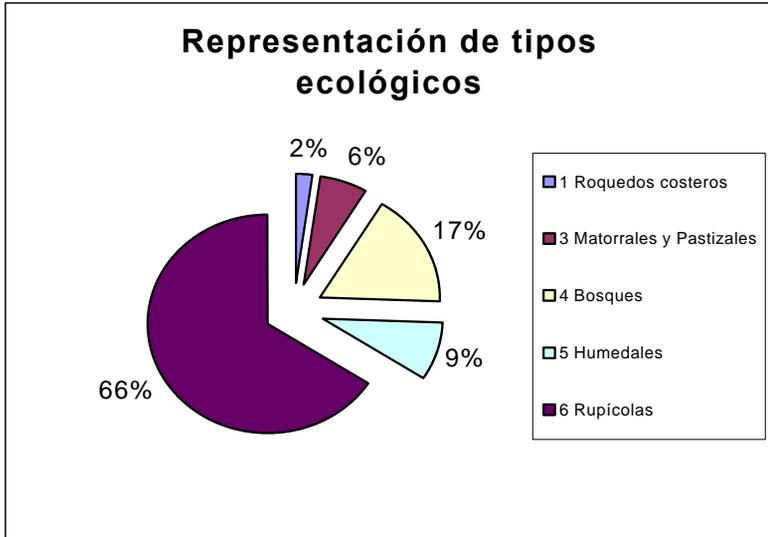
TIPOS EDÁFICOS

Siguiendo el criterio de SALVO & GARCÍA-VERDUGO (1990), hemos calculado los porcentajes de los diversos tipos de comportamiento edáfico de las especies consideradas, cuyos resultados se muestran gráficamente en el mapa nº 3. El gris oscuro corresponde a las zonas con porcentajes de taxones de apetencias silicícolas superiores al 25 %, coincidiendo con los núcleos centrales de las sierras de Pina y Espadán y el macizo de Penyagolosa. Estas áreas son aquellas donde los terrenos silíceos, mayoritaria-

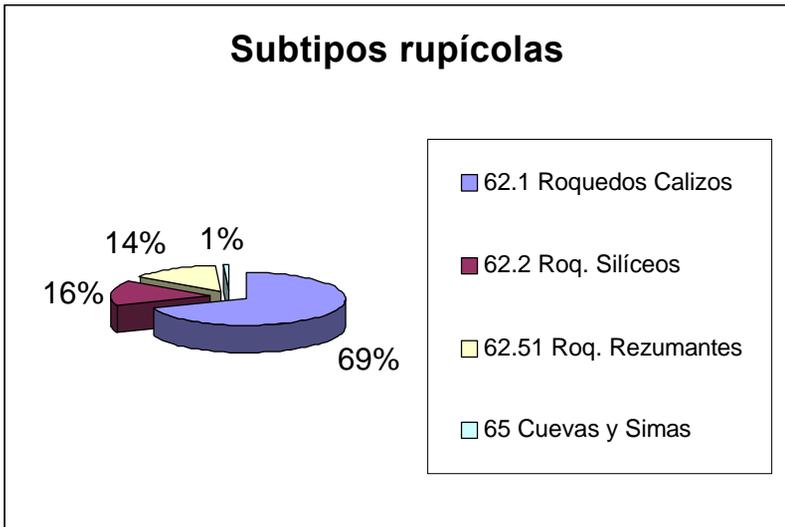
mente rodenos, se hallan más extendidos. No obstante existe asimismo coincidencia con precipitaciones elevadas, ya que existen cuadrículas, las de tonalidades intermedias, que pese a presentar cierta extensión de materiales silíceos, presentan precipitaciones escasas, con lo cual tiende a diluirse el factor edáfico. No obstante alcanzan valores entre el 15 y el 25 %. El resto del territorio presenta porcentajes de silicícolas del 0 % (52 cuadrículas), solo algunos territorios presentan un cierto porcentaje de silicícolas cuando existen precipitaciones elevadas que pueden dar lugar a descarbonatación del substrato (BF60, BF61 por ejemplo).

ELEMENTOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS.

A cada uno de los taxones considerados se les ha asignado una categoría relativa a su antigüedad en la región mediterránea, que es de T (terciario), para aquellos presentes en la región mediterránea antes o durante el terciario, o C (cuaternario), para los que se hallan presentes desde el cuaternario; siguiendo el criterio de PICHÍ-SERMOLLI (1979 , 1991). SALVO & GARCÍA-VERDUGO (1990) muestran como en los pisos u horizontes bioclimáticos superiores suelen predominar los elementos cuaternarios, debido al efecto de las glaciaciones. En la zona estudiada el máximo porcentaje que llegan a alcanzar los elementos cuaternarios es de un 62, 5 % en la cuadrícula YK28, y superior al 58 % en las YK25, YL20, YK38 y YK26; todas ellas correspondientes a las zonas elevadas del macizo de Penyagolosa y alrededores de Vilafranca, precisamente las zonas más frías y con precipitaciones estivales más importantes de la provincia.



Gráfica nº 1



Gráfica nº 2

En nuestro caso se observa también una cierta correspondencia entre la altitud y la relación de elementos cuaternarios con los terciarios. En el mapa nº 4, en distintas tonalidades, se muestra la distribución geográfica de los rangos. Los porcentajes de elementos cuaternarios superiores al 50 corresponde al más oscuro, la siguiente tonalidad corresponde porcentajes de cuaternarios entre el 30 y el 50 %. Los círculos con la mitad en blanco corresponde a zonas con un 100 % de elementos terciarios. Seguramente estos últimos valores resulten desviantes debido al bajo número de taxones, aunque en cualquier caso queda muy bien correlacionado con las zonas más cálidas y secas. Nótese que las sierras de Espadán e Hirta, a pesar de ser litorales no se hallan en esta categoría.

TIPOS COROLÓGICOS

Se ha calculado la representación de cada tipo corológico en el conjunto de las cuadrículas y, mediante un análisis clúster (SPSS, 1996), se han obtenido tres grupos (mapa nº 5) que se han cartografiado aparte. Se observa un grupo de cuadrículas oscuras, que se corresponden a aquellas que presentan los porcentajes más altos de taxones circumboreales. Coinciden estos porcentajes con las áreas más interiores y lluviosas de las sierras de El Toro, Pina, Espadán, Penyagolosa, Els Ports y Tinença de Benifassà. Este agrupamiento se basa en la importancia que tienen en este territorio los taxones considerados tradicionalmente como eurosiberianos, cuyo área de distribución es en realidad circumboreal.

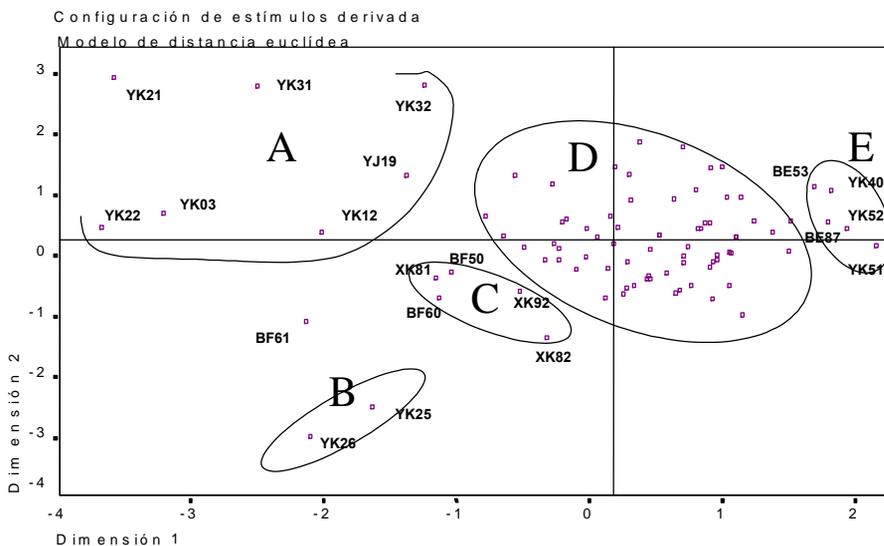
En el extremo opuesto, áreas blancas, se hallan las zonas con un predominio absoluto de los taxones mediterráneos en

sentido amplio, incluyendo el elemento endémico, los circunmediterráneos, los latemediterráneos y aquellos que se extienden por las regiones orientales hacia Asia. En esta agrupación ha existido sin duda una influencia notoria la escasez de especies y por tanto una falta de capacidad discriminadora.

ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE PRESENCIAS AUSENCIAS

Sobre la matriz de 88 filas (cuadrículas MGRS de 10x10) y 42 columnas (taxones) se ha realizado un análisis clúster, por el método aglomerativo de los promedios entre grupos (BISQUERRA, 1989), y un escalamiento multidimensional basado en la matriz de distancias obtenida mediante el cálculo de la distancia euclídea (BISQUERRA, l.c.) con el objeto de establecer un gráfico representativo de las distancias entre las distintas cuadrículas.

A partir del dendrograma obtenido del análisis clúster se pueden individualizar tres zonas principales (mapa nº 5). Una de ellas corresponde a las zonas silíceas de las sierras de Pina y Espadán junto con dos cuadrículas de Penyagolosa (YK25, YK26) más una (XK81) de la Sierra de El Toro. Todas estas zonas coinciden no solamente en la presencia de substratos silíceos sino además en la presencia mayoritaria de los ombroclimas subhúmedos (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987), siendo asimismo las cuadrículas con un mayor número de taxones. Dentro de este grupo se pueden desglosar dos subgrupos que corresponden a dos zonas diferenciadas térmicamente y sobre todo por la abundancia o carencia de Sinopteridáceas (más concretamente *Cheilanthes*).



Gráfica nº 3

Las cuadrículas desprovistas de especies de este género vienen a corresponderse con lo que RIVAS-MARTÍNEZ (l. c.) y COSTA (1986) califican como sector Maestracense (prov. Castellano-Maestrazgo-Manchega), mientras que las que sí los poseen se enmarcan en el sector Valenciano-tarraconense (Prov. Catalano-Valenciano-Provenzal). Un grupo aparte es el constituido por la cuadrícula BF61 que también presenta un elevado número de especies, pero aquí dominan los materiales calizos.

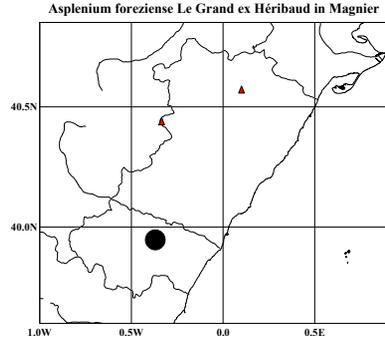
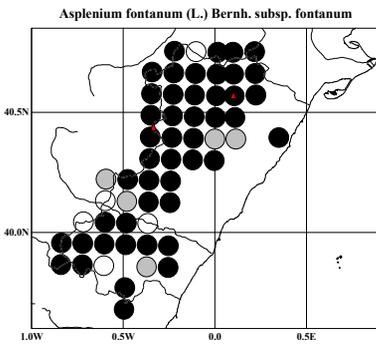
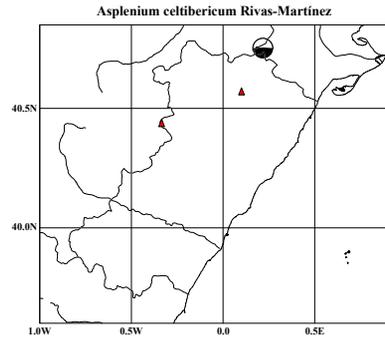
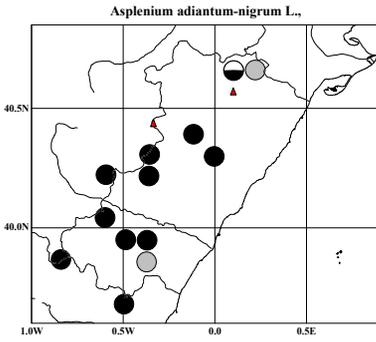
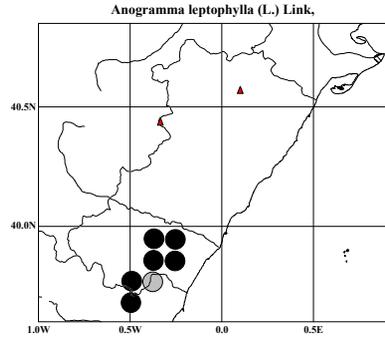
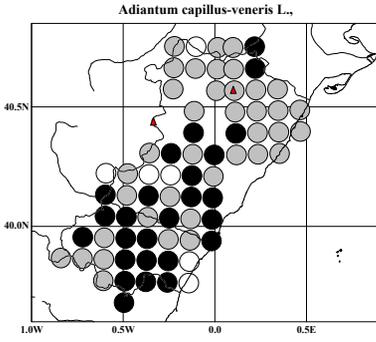
En el gráfico bidimensional obtenido por escalamiento (gráfica nº 3), de difícil interpretación en cuanto a los factores que rigen la distribución de las cuadrículas, se pueden reconocer nuevamente estos grupos. El grupo A corresponde a los territorios de la sierra del Espadán, Pina y Calderona, las zonas con IFCs mayores y predominancia de substratos silíceos. La zona B perfectamente aislada corresponde al macizo de Penyagolosa, donde alternan los terrenos calizos y los silíceos, pero

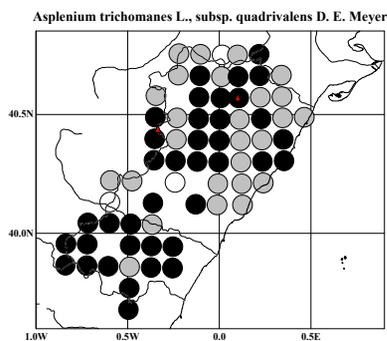
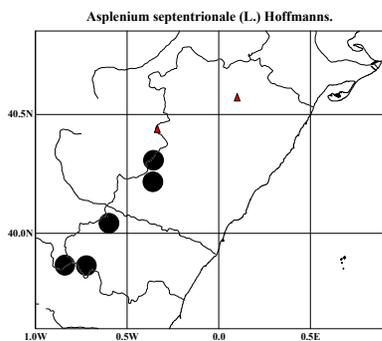
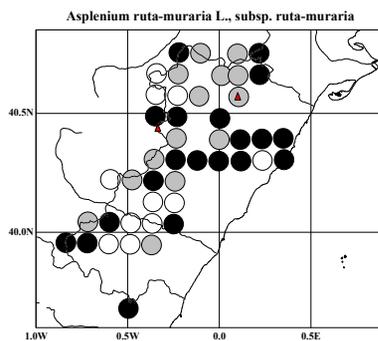
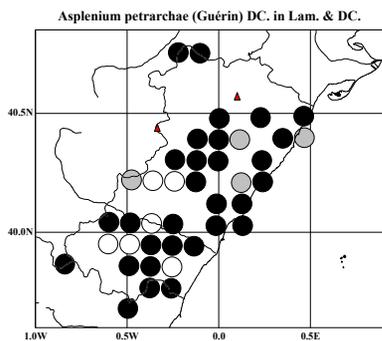
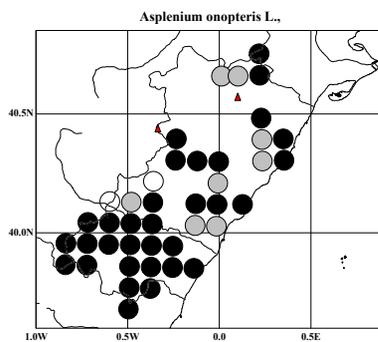
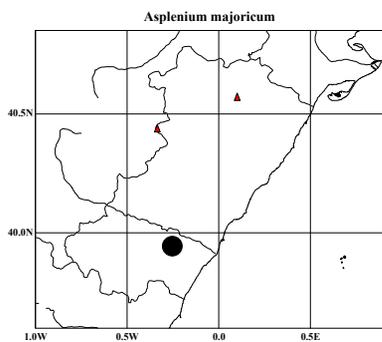
con mayores altitudes medias que la zona anterior y con falta de las sinopteridáceas comentadas anteriormente. La C corresponde a un conjunto de cuadrículas donde predominan los substratos calizos, altitudes medias superiores a los 1000 m y pluviosidades elevadas. Estas son la Sierra del Toro y La Tinença de Benifassà. Una posición intermedia entre los grupos B y C corresponde a la BF61 (Fredes) que presenta algunos elementos comunes con Penyagolosa como son *Polypodium vulgare* y *Asplenium adiantum-nigrum*, *Polystichum aculeatum* y *P. setiferum*. El grupo E corresponde a cinco cuadrículas litorales con una notoria pobreza de especies, escaso relieve y precipitaciones muy bajas. En el grupo D se incluyen las restantes cuadrículas del territorio que se encuentran muy centradas entre las dos dimensiones.

BIBLIOGRAFÍA

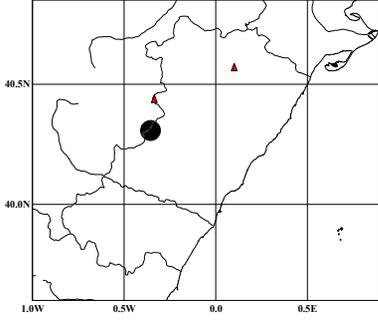
- AGUILLELLA, A. (1998) *Estat actual dels coneixements florístico-corològics a les terres castellenques*. Acta Botanica Barcinonensia, en prensa.
- BISQUERRA, R. (1989) Introducción conceptual al análisis multivariable. PPU, Barcelona. 2 vols.
- BOLDÚ, A. (1975) Nueva técnica aplicable a los estudios florístico-corològicos basada en el empleo del UTM. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*. 32(2): 405-417.
- CATALÁN, P. & I. AIZPURU (1988) Atlas de los pteridófitos de Navarra. *Munibe. Ciencias Naturales* 40: 99-116.
- COSTA, M. (1986) *La vegetació al País Valencià*. Universitat de València.
- CRESPO, M. B. (1989) *Contribución al estudio florístico, fitosociológico y fitogeográfico de la Serra Calderona (València-Castellón)*. Tesis doctoral. Univ. València.
- CROVELLO, T. J. (1981) Quantitative Biogeography: An overview. *Taxon* 30(3): 563-575
- FITTER, A. H. & H. J. PEAT (1994) The ecological flora database. *Journal of Ecology* 82: 415-425.
- GUARDIA, R., C. ALCÁNTARA & J.M. NINOT (1996) Dinàmica anual de l'emergència de plàntules a les àrees aixaragallades de la conca de Vallcebre (Alt Llobregat) *Fol. Bot. Misc.* 10: 211-229
- HERRERO-BORGOÑÓN, J.J., I. MARTÍNEZ-SOLÍS, E. ESTRELLES & A.M. IBARS (1997) Avance al Atlas Pteridológico de la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica* 7: 72-86.
- ITO, H. (1972) Distribution of monoete and trilete ferns in eastern Asia and northern Oceania. *J. Jap. Bot.* 47(11): 1-7. [
- ITO, H. (1978) Distribution of two spore patterns in the fern floras of the world (a preliminary survey). *J. Jap. Bot.* 53(6): 164-171
- JALAS, J. & J. SUOMINEN (Eds.) (1972-1994) *Atlas Florae Europaeae*, 1-10. Helsinki.
- MANLY, B. F. J. (1994) *Multivariate statistical methods*. 2ª ed. Chapman & Hall. Londres.
- MARTÍN, M. A., MARTÍNEZ, M., M. J. PÉREZ & E. RICO (1995) Ensayo fitogeográfico de la pteridoflora del CW hispano. *Acta Bot. Malacitana* 20: 27-36.
- MATEO, G. (1984) Contribución al conocimiento de la flora pteridofítica valenciana. *Acta Bot. Malacitana*, 9: 97-104.
- MOLINA, A., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & J. LOIDI (Eds.) (1990) Cartografía corológica ibérica. Aport. 10 a 24. *Bot. Complut.* 16: 132-172.
- MOSS, C. E. (1991) *The CORINE biotopes manual, Habitats of the European Community*. Data specifications-Part 2. Commission of the European Communities, EUR 12587/3. Luxemburg.
- ORCA (1991) *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans, II*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1979) A survey of the pteridological flora of the mediterranean region. *Webbia* 34(1): 175-242.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. (1991) Considerazioni sull'affinità ed origine della flora pteridologica della Regione Mediterranea. *Acta Bot. Malacitana* 16: 235-280.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G., ESPAÑA, L. & A. SALVO (1987) El valor biogeográfico de la pteridoflora ibérica. *Lazaroa* 10: 187-205.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987) *Memoria del mapa de las series de vegetación de España*. 1:400.000. ICONA. Madrid. [
- ROSSELLÓ, J. A. & al. (1986) Atlas pteridológico de las islas Baleares. *Acta Bot. Malacitana* 11: 294-302.
- SALVO, A. E. & B. CABEZUDO (1984) Bases para la utilización de los pteridófitos en el establecimiento de unidades corológicas, I. Andalucía. *Anales de Biología* 1: 309-316.
- SALVO, A.E., B. CABEZUDO & ESPAÑA (1984) Atlas de la Pteridoflora Ibérica y Balear. *Acta Bot. Malacitana* 9: 105-128.
- SALVO, A. E. & J. C. GARCÍA-VERDUGO (1990) Biogeografía numérica en Pteridología. En: J. Rita (Ed.) *Taxonomía, Biogeografía y Conservación de los Pteridófitos*: 115-149. Palma de Mallorca.
- SPSS (1993) *Statistical package for the social science for Windows release 6.0*. SPSS Inc. Chicago.
- TIRADO, J. (1995) *Flora vascular de la comarca de La Plana Alta (Castellón)*. Tesis Doctoral. Universitat de València.

(Recibido el 11-VI-1998)

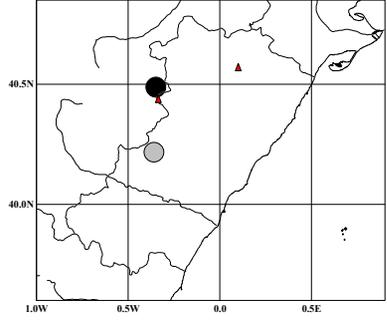




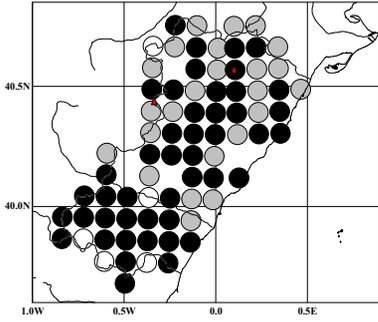
Athyrium filix-femina (L.) Roth.



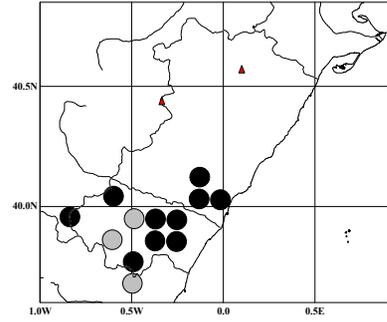
Botrychium lunaria (L.) Swartz



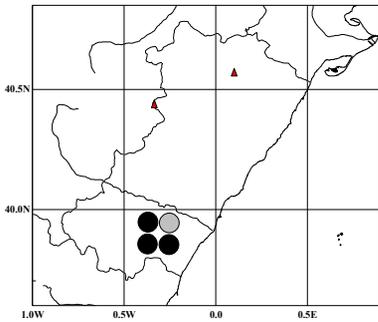
Ceterach officinarum Willd.



Cheilanthes maderensis Lowe



Cheilanthes hispanica Mett.



Cheilanthes acrostica (Balbis) Tod.

