

## ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LA MORFOLOGIA DEL CONTORNO DE LAS ESPORAS DE LOS HELECHOS DEL SUROESTE DE ESPAÑA.-

E. DOMINGUEZ & C. LUIS BARAZAL

Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba.

### RESUMEN

En este trabajo, se realiza un recuento de las especies de helechos con esporas monoletas y triletas del SO de España, estableciéndose la proporción entre unas y otras. Los resultados se estudian a la luz de los conocimientos sobre su distribución geográfica comparándolos con los resultados conocidos en otras zonas del mundo.

Se comprueba la correlación entre el cociente obtenido y la banda de latitud del área estudiada.

### SUMMARY

In this work the species of ferns (Pteridophyta) with monolete and trilete spores in the SW of Spain are studied. The  $m/t$  rates have been established from these data and, by comparison with other areas of the world the correlation with geographical distribution is established.

### INTRODUCCION

Hoy día, está ampliamente aceptado que atendiendo a la forma del contorno de las esporas, las Pteridofitas se pueden separar en dos grandes grupos, las que presentan esporas monoletas o de morfología bilateral y que poseen una sola línea de apertura, y aquellas cuya línea de apertura es trirradiada, triletas o tetraédricas.

Hirosi Ito (1972), realizó una revisión de la Flora Pteridológica mundial, en la cual estudió la relación existente entre el número de especies con esporas monoletas, respecto al de triletas, estableciendo el índice  $m/t$  para las diferen-

tes zonas de la Tierra, postulando a la luz de los resultados obtenidos que en el Hemisferio Norte, dicho índice aumenta en relación directa a la latitud, es decir que a medida que nos acercamos al Norte, el número de formas monoletas sobrepasa al de triletas, en algunos casos excepcionales aparecían coeficientes distorsionados en relación con la latitud, explicando este hecho en que existían otros factores envueltos en el fenómeno, como por ejemplo la aridez, de tal manera que a igual latitud, los lugares mas áridos presentaban un m/t mas bajo.

Curiosamente en dicho trabajo, la Península Ibérica no se encontraba contemplada, en tanto que si lo estaban otras áreas más al Norte y más al Sur (mapa 1), por ello nosotros hemos tratado de calcular el coeficiente m/t en España y más propiamente el de las cuatro provincias que constituyen Andalucía Occidental. Para ello nos hemos basado en nuestras propias observaciones realizadas al microscopio óptico, y solo ocasionalmente en aquellas especies citadas y no recolectadas o vistas por nosotros, en los datos expuestos por Erdtman (1971). Son el caso de: *P.scolopendrium*, *A.ruta-muraria*, *E.arvense*, *A.felix-femina* y *D.felix-mas* para Córdoba (González Soriano, 1923), *P.sagitata* y *P.vittata* para Sevilla (Fragoso, 1923) y *M.strigosa* (Monserrat, in lit.) para Córdoba. Como flora básica se han empleado los trabajos de Galiano & Valdés (1971), Galiano & Silvestre (1974), Cabezudo (1976), Sáenz & Rivas Martínez (1978), Salvo Tierra (1980) y Tutin & al (1964).

Por otro lado, y como elemento de comparación hemos calculado el índice para Asturias (se han tomado como especies bases las citadas por Díaz & Mayor, 1977), una de las zonas de mayor latitud de España y además una de las que posee una de las Floras Pteridogicas más ricas del país.

## RESULTADOS

El número de especies considerado para cada provincia, su condición de monoletas o triletas y el m/t de la zona se ha esquematizado en los cuadros 1 al 4 y en el mapa 2. Hay que hacer notar que en el caso de que se trata de taxones heterosporeos se consideran como dos especies cuando presentan esporas disimilares y una cuando las macro y microsporas eran análogas en cuanto a forma.

Del análisis de los resultados obtenidos se pueden colegir los siguientes puntos:

a.- Un m/t para Cádiz, Córdoba y Sevilla (1.6, 1.4 y 1.5 respectivamente con una  $\bar{X} = 1.4$ ) que se encuentra dentro de lo normal para una latitud de 37° N (1.5-2, Hirosi Ito l.c.) aunque ligeramente más bajo.

b.- El índice más alto de las cuatro provincias (1.6), corresponde a Cádiz, la más meridional de las cuatro, pero al mismo tiempo la menos árida.

c.- El índice obtenido para Huelva (1.16), el más bajo de todos, es un tanto discordante y podría explicarse, bien por tratarse en conjunto de una provincia más árida que las otras tres, o porque quizás desde el punto de vista corológico la peor conocida, esencialmente en lo que se refiere a especies monoletas como *Equisetum* y *Asplenium*. Si aceptamos esta última idea, habría que admitir que un más profundo estudio de su flora, podría hacer que el índice variara y se acercara al del resto de la zona de Andalucía estudiada.

d.- Como era de esperar por su latitud, Asturias (43°N), presenta un índice alto, 3.14, aproximadamente el doble que el de las provincias meridionales, pero prácticamente idéntico al dado para una latitud parecida o cercana (Hirosi Ito, l.c.).

#### CONCLUSIONES

Con la presente nota hemos pretendido demostrar que el modelo de distribución general de las Pteridofitas atendiendo a la morfología de sus esporas, es válido para el SO de la Península Ibérica y que los factores de modificación por aridez son aplicables en cierta medida también para pequeñas áreas como la estudiada por nosotros.

#### REFERENCIAS

- CABEZUDO, B. (1976). Nota corológica sobre la provincia de Huelva. *Lagasalia*, 6:251-256.
- DIAZ, T. & M. MAYOR (1977). *La flora asturiana*. Oviedo.
- ERDTMAN, G. & P. SORSA (1971). *Pollen and spores morphology and plant taxonomy. Pteridophyta*. Upsala.
- FRAGOSO, R.G. (1883). Apuntes para la flora de la provincia de Sevilla. *Anal. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 12:395-420.
- GALIANO, E.F. & B. VALDES (1971). Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Sevilla. *Lagasalia*, 1:5-25.
- & S. SILVESTRE (1974). Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Cádiz. *Lagasalia*, 4:85-119.
- HIROSI ITO (1972). Distribution of two spore patterns in the fern floras of the world (a preliminary survey). *Journ. Jap. Bot.*, 47:321-325.
- GONZALEZ SORIANO, A. (1923). Flora de Córdoba. *Bol. Real Acad. Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba*, 50:25-60.
- SAENZ, C. & S. RIVAS MARTINEZ (1978). Revisión del género *Cheilanthes* en España. *Lagasalia*, 8:215-246.
- TUTIN, T.G. & al. (1964). *Pteridophyta in Flora Europaea*. Cambridge.

		CADIZ		
ESPECIES		M	T	M/T
<i>Psilotum nudum</i>		x		
<i>Selaginella denticulata</i>	macro		x	
	micro			
<i>Isoetes velata</i>				
<i>Isoetes dellei</i>	macro	x		
	micro	x		
<i>Isoetes histrix</i>				
<i>Isoetes durieui</i>				
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>			x	
<i>Osmunda regalis</i>			x	
<i>Adiantum capillus-veneris</i>			x	
<i>Anogramma leptophylla</i>			x	
<i>Pteris serrulata</i>			x	
<i>Culcita macrocarpa</i>			x	
<i>Pteridium aquilinum</i>			x	
<i>Davalia canariensis</i>		x		
<i>Trichomanes speciosum</i>			x	
<i>Thelypteris palustris</i>		x		
<i>Cyclosorus dentatus</i>		x		
<i>Asplenium petrarchae</i>		x		
<i>Asplenium trichomanes</i>		x		
<i>Asplenium billotii</i>		x		
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>		x		
<i>Asplenium onopteris</i>		x		
<i>Asplenium marinum</i>		x		
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		x		
<i>Ceterach officinarum</i>		x		
<i>Pleurosorus hispanicus</i>		x		
<i>Athyrium filix-femina</i>		x		
<i>Diplazium caudatum</i>		x		
<i>Cystopteris fragilis</i>		x		
<i>Polystichum setiferum</i>		x		
<i>Dryopteris filix-mas</i>		x		
<i>Blechnum spicant</i>		x		
<i>Polypodium vulgare</i>		x		
<i>Polypodium australe</i>		x		
<i>Polypodium macaronessicum</i>		x		
<i>Phyllitis scolopendrium</i>		x		
<i>Cheilanthes hispanica</i>			x	
<i>Cheilanthes duriensis</i>			x	
<i>Cheilanthes maderensis</i>			x	
<i>Cheilanthes vellea</i>			x	
<i>Cheilanthes pteridiodes</i>			x	
<i>Equisetum ramosissimum</i>		x		
<i>Equisetum arvense</i>		x		
<i>Equisetum telmateia</i>		x		
<i>Equisetum moorei</i>		x		
<i>Pteris vittata</i>			x	
		31	19	1.6

Cuadro 1.- Tipos de esporas, M (monoletas) y T (triletas) de las especies de Pteridofitas presentes en la provincia de Cádiz y relación M/T.

CORDOBA

ESPECIES	M	T	M/T
<i>Cheilanthes vellea</i>		x	
<i>Cheilanthes pteridiodes</i>		x	
<i>Cheilanthes duriensis</i>		x	
<i>Cheilanthes maderensis</i>		x	
<i>Cheilanthes hispanica</i>		x	
<i>Amnogramma leptophylla</i>		x	
<i>Selaginella denticulata</i>	macro micro		
<i>Adiantum capillus-veneris</i>		x	
<i>Isoetes histrix</i>		x	
<i>Isoetes deilei</i>	macro micro		x
<i>Isoetes velata</i>	x		
<i>Asplenium trichomanes</i>	x		
<i>Asplenium onopteris</i>	x		
<i>Asplenium petrarchae</i>	x		
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	x		
<i>Asplenium ruta-muraria</i> (Glez. Soriano, 1923)	x		
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>		x	
<i>Polypodium vulgare</i>	x		
<i>Polypodium australe</i>	x		
<i>Ceterach officinarum</i>	x		
<i>Equisetum ramosissimum</i>	x		
<i>Equisetum arvense</i> (Glez. Soriano, 1923)	x		
<i>Equisetum telmateia</i>	x		
<i>Equisetum hiemale</i> (Glez. Soriano, 1923)	x		
<i>Marsilea strigosa</i> (Montserrat in lit.)	macro micro		
<i>Pleurosorus hispanicus</i>	x		
<i>Cystopteris fragilis</i>	x		
<i>Pteridium aquilinum</i>		x	
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	x		
<i>Athyrium filix-femina</i> (Glez. Soriano, 1923)	x		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (Glez. Soriano, 1923)	x		
	20	14	1.4

Cuadro 2.- Tipos de esporas, M (monoletas) y T (triletas) de las especies de Pteridofitas presentes en la provincia de Córdoba y relación M/T.

		SEVILLA		
ESPECIES		M	T	M/T
<b>Selaginella denticulata</b>	macro			
	micro		x	
<b>Isoetes velata</b>	macro		x	
	micro			
<b>Isoetes histrix</b>		x		
<b>Equisetum hiemale</b>		x		
<b>Equisetum ramosissimum</b>		x		
<b>Equisetum fluviatile</b>		x		
<b>Equisetum arvense</b>		x		
<b>Equisetum telmateia</b>		x		
<b>Ophioglossum lusitanicum</b>			x	
<b>Cheilanthes pteridioides</b>			x	
<b>Cheilanthes duriensis</b>			x	
<b>Cheilanthes maderensis</b>			x	
<b>Cheilanthes vellea</b>			x	
<b>Cheilanthes hispanica</b>			x	
<b>Adiantum capillus-veneris</b>			x	
<b>Pteris vittata (Fragoso, 1883)</b>			x	
<b>Anogramma leptophylla</b>			x	
<b>Pteridium aquilinum</b>			x	
<b>Asplenium petrarchae</b>		x		
<b>Asplenium trichomanes</b>		x		
<b>Asplenium fontanum</b>		x		
<b>Asplenium billotii</b>		x		
<b>Asplenium adiantum-nigrum</b>		x		
<b>Asplenium onopteris</b>		x		
<b>Asplenium ruta-muraria</b>		x		
<b>Ceterach officinarum</b>		x		
<b>Pleurosorus hispanicus</b>		x		
<b>Polypodium australe</b>		x		
<b>Polypodium vulgare</b>		x		
<b>Phyllitis scolopendrium</b>		x		
<b>Phyllitis sagittata (Fragoso, 1883)</b>		x		
		20	13	1.5

Cuadro 3.- Tipos de esporas, M (monoletas) y T (triletas) de las especies de Pteridofitas presentes en la provincia de Sevilla y relación M/T.

HUELVA

ESPECIES		M	T	M/T
<b>Selaginella denticulata</b>	macro		x	
	micro			
<b>Ophioglossum lusitanicum</b>			x	
<b>Osmunda regalis</b>			x	
<b>Cheilanthes pteridioides</b>			x	
<b>Cheilanthes duriensis</b>			x	
<b>Cheilanthes hispanica</b>			x	
<b>Cheilanthes maderensis</b>			x	
<b>Cheilanthes vellea</b>			x	
<b>Isoetes velata</b>			x	
<b>Isoetes histrix</b>	macro	x		
<b>Isoetes durioui</b>	micro			
<b>Adiantum capillus-veneris</b>			x	
<b>Anogramma leptophylla</b>			x	
<b>Pteridium aquilinum</b>			x	
<b>Asplenium petrarchae</b>		x		
<b>Asplenium trichomanes</b>		x		
<b>Asplenium billotii</b>		x		
<b>Asplenium onopteris</b>		x		
<b>Ceterach officinarum</b>		x		
<b>Athyrium filix-femina</b>		x		
<b>Cystopteris fragilis</b>		x		
<b>Driopteris borrieri</b>		x		
<b>Blechnum spicant</b>		x		
<b>Polypodium vulgare</b>		x		
<b>Polypodium australe</b>		x		
<b>Equisetum ramossissimum</b>		x		
<b>Equisetum telmateia</b>		x		
		14	12	1.16

Cuadro 4.- Tipos de esporas, M (monoletas) y T (triletas) de las especies de Pteridofitas presentes en la provincia de Huelva y relación M/T.

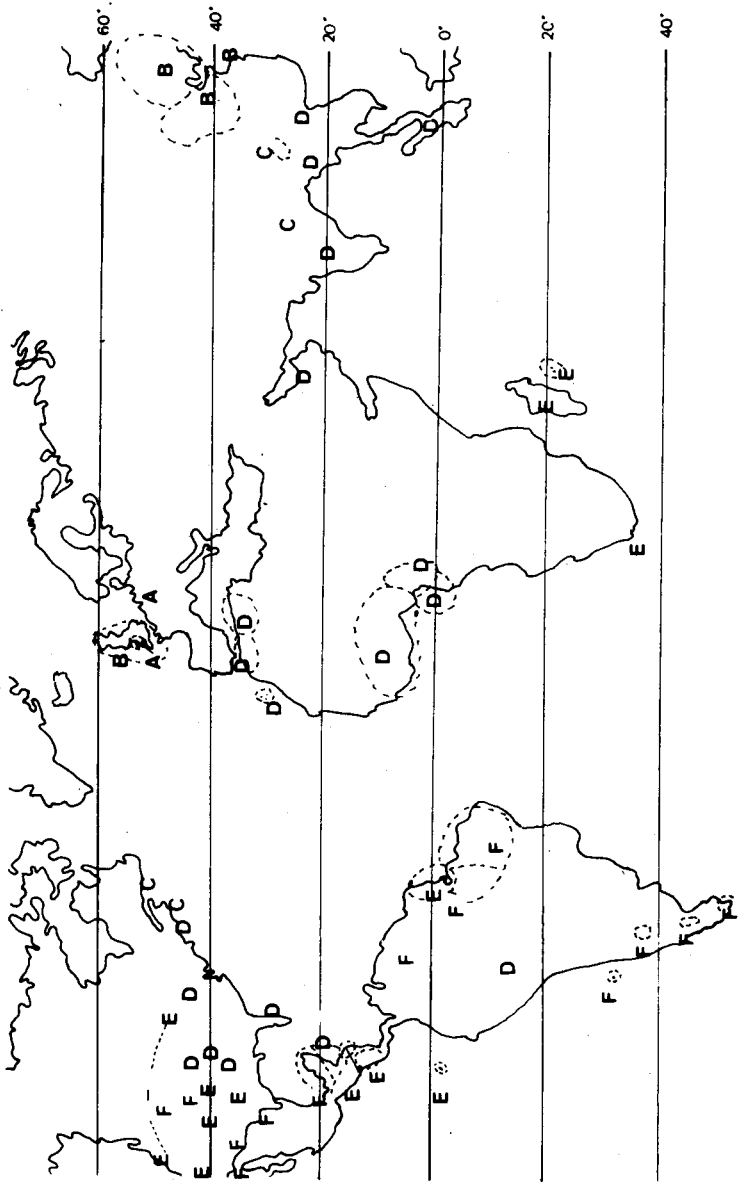
## ASTURIAS

ESPECIES	M	T	M/T
<i>Adiantum capillus-veneris</i>		x	
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	x		
<i>Asplenium billotii</i>	x		
<i>Asplenium maritimum</i>	x		
<i>Asplenium obovatum</i>	x		
<i>Asplenium onopteris</i>	x		
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	x		
<i>Asplenium septentrionale</i>	x		
<i>Asplenium trichomanes</i>	x		
<i>Asplenium viride</i>	x		
<i>Athyrium distentifolium</i>	x		
<i>Athyrium filix-mas</i>	x		
<i>Blechnum spicant</i>	x		
<i>Botrychium lunaria</i>		x	
<i>Ceterach officinarum</i>	x		
<i>Cryptogramma crispa</i>		x	
<i>Cheilanthes hispanica</i>		x	
<i>Cheilanthes maderensis</i>		x	
<i>Davalia canariensis</i>	x		
<i>Dryopteris abbreviata</i>	x		
<i>Dryopteris aemula</i>	x		
<i>Dryopteris borreri</i>	x		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	x		
<i>Dryopteris dilatata</i>	x		
<i>Dryopteris filix-mas</i>	x		
<i>Dryopteris x tavelli</i>	x		
<i>Dryopteris villarii</i>	x		
<i>Equisetum arvense</i>	x		
<i>Equisetum fluviatile</i>	x		

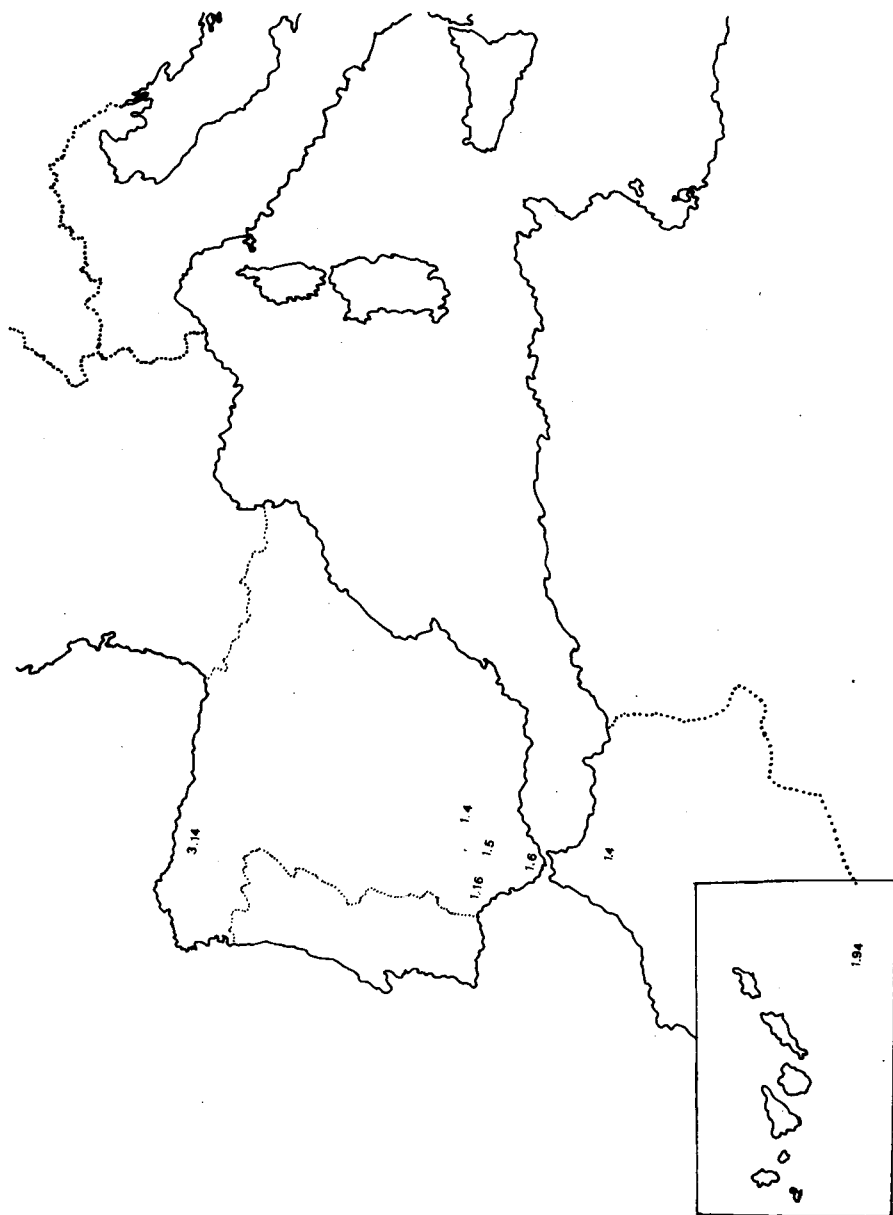
Cuadro 5.- Tipos de esporas, M (monoletas) y T (triletas) de las especies de Pteridofitas presentes en Asturias (Díaz & Mayor, 1977) y relación M/T.



<b>Equisetum hiemale</b>		x		
<b>Equisetum palustre</b>		x		
<b>Equisetum ramosissimum</b>		x		
<b>Equisetum telmateia</b>		x		
<b>Equisetum variegatum</b>		x		
<b>Isoetes asturiciense</b>	macro micro	x		
				x
<b>Ophioglossum lusitanicum</b>				x
<b>Ophioglossum vulgatum</b>				x
<b>Osmunda regalis</b>				x
<b>Phyllitis scolopendrium</b>		x		
<b>Polypodium australe</b>		x		
<b>Polypodium interjectum</b>		x		
<b>Polypodium vulgare</b>		x		
<b>Polistichum x picknellii</b>		x		
<b>Polistichum x illyricum</b>		x		
<b>Polistichum aculeatum</b>		x		
<b>Polistichum lonchitis</b>		x		
<b>Polistichum setiferum</b>		x		
<b>Pteridium aquilinum</b>				x
<b>Selaginella selaginoides</b>	macro micro			x
				x
<b>Selaginella spinulosa</b>	macro micro			
<b>Thelypteris limbosperma</b>		x		
<b>Thelypteris pozoi</b>		x		
<b>Trichomanes speciosum</b>				x
<b>Woodwardia radicans</b>		x		
		42	13	3,14



Mapa 1.- Índice M/T de las distintas zonas del mundo.  $A \geq 3$ ;  $B = 2.51-3$ ;  $C = 2.01-2.5$ ;  $D = 1.51-2$ ;  $F \leq 1$ . (En parte según Hiroshi Ito, 1972).



Mapa 2.- Índice M/T en las distintas zonas estudiadas, en las Islas Canarias y en Marruecos.