

ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PTERIDÓFITOS EN RELACIÓN CON LA ALTITUD EN EL CENTRO-OESTE HISPANO

por

MARÍA JOSÉ PERÉZ HORNERO, MARÍA MONTSERRAT MARTÍNEZ ORTEGA,
MIGUEL ÁNGEL MARTÍN BALLESTEROS & ENRIQUE RICO*

Resumen

PÉREZ HORNERO, M.J., M.M. MARTÍNEZ ORTEGA, M.Á. MARTÍN BALLESTEROS & E. RICO (1996). Estudio de la distribución de los pteridófitos en relación con la altitud en el centro-oeste hispano. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 89-98.

A partir de casi 2.000 referencias en las que la altitud ha podido ser precisada con suficiente exactitud, se lleva a cabo un estudio de la distribución altitudinal de los pteridófitos en el centro-oeste hispano (provincias de Zamora, Salamanca y Cáceres). Los 58 táxones anotados se reúnen en diversos grupos ecológicos, según sus perfiles ecológicos, y se establecen algunos indicadores regionales de los diferentes pisos bioclimáticos. Utilizando como unidad la cuadrícula UTM 10 × 10 y solo para la provincia de Salamanca, se estudia también la relación entre el desnivel y la riqueza en especies de pteridófitos, y se concluye que un mayor desnivel explicaría, al menos teóricamente, un incremento en el número de especies en un 48% de los casos.

Palabras clave: *Pteridophyta*, fitogeografía, centro-oeste de España, altitud.

Abstract

PÉREZ HORNERO, M.J., M.M. MARTÍNEZ ORTEGA, M.Á. MARTÍN BALLESTEROS & E. RICO (1996). Study of pterophyte distribution in relation to altitude in central-western Spain. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 89-98 (in Spanish).

Based on about 2000 references in which altitude could be determined a study of the altitudinal distribution of pteridophytes in central-west Spain (Zamora, Salamanca and Cáceres provinces) was carried out. Fifty eight taxa were recorded and grouped into ecological categories based on their ecological profiles, from which some regional indicators of bioclimatic belts could be established. Using the UTM 10 × 10 grid for Salamanca province alone, the relation between slope and pteridophyte richness was examined. It is concluded that an increasing slope explains, at least in theory, an increment in species number in 48% of the cases examined.

Key words: *Pteridophyta*, phytogeography, central-western Spain, altitude.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios corológicos basados principalmente en la distribución de los helechos y plantas afines en la Península Ibérica,

pero son escasos, sin embargo, los referentes a la distribución de los pteridófitos en relación con la altitud. Entre éstos pueden indicarse los dedicados a diferentes sierras de la Península Ibérica y del nordeste de Marruecos: Sierra de Algeciras (DÍEZ GARRETAS & SALVO, 1981),

* Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Salamanca. E-37007 Salamanca.

Sierra Nevada (VARO & SALVO, 1982), sierras de Tejada y Almirajara (NIETO & *al.*, 1987) y macizo del Gurugú (SALVO & ESCÁMEZ, 1990), así como el dedicado al estudio de la distribución de las especies del género *Polystichum* Roth en la Península Ibérica (SALVO & *al.*, 1986).

Las grandes diferencias altitudinales (de los 120 a los 2425 m) y los marcados contrastes en el relieve (extensas zonas llanas, varios macizos montañosos, diversos valles encajados, etc.) existentes en el centro-oeste hispano (las provincias de Cáceres, Salamanca y Zamora), hacían, *a priori*, que esta región pareciera idónea para estudiar las variaciones en la distribución altitudinal de los helechos y plantas afines.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de la revisión del material depositado en algunos herbarios (MA, MAF, SALAF y, sobre todo, SALA), de las propias anotaciones de campo tomadas en campañas de herborización llevadas a cabo por las zonas menos visitadas anteriormente y, en menor medida, de citas bibliográficas, se han conseguido cerca de 2.000 referencias en las que la altitud ha podido ser precisada con exactitud suficiente para que el dato fuera utilizable. La altitud de cada localidad se ha obtenido mediante un altímetro Tommen 2.000 o a partir de los mapas 1 : 50.000 de la Cartografía Militar de España.

Para estudiar la distribución de los pteridófitos en relación con la altitud se ha dividido la zona en intervalos o clases altitudinales. Dichos intervalos tienen una amplitud de 200 m. El primero va desde los 0 a los 200 m, el segundo desde los 201 a los 400 m y así sucesivamente hasta llegar al intervalo 12, que comprende desde los 2200 hasta los 2425 m. Para este último se ha preferido sobrepasar en 25 m la amplitud de los demás, evitando así otro intervalo superior, apenas representado, que distorsionaría los resultados. Para el manejo de los datos se han designado a estos intervalos con números correlativos del 1 al 12.

Para referirnos a una división más fitoge-

gráfica de la zona, se ha seguido la separación en pisos bioclimáticos propuesta por RIVAS MARTÍNEZ (1987). En el territorio se encuentran cuatro pisos bioclimáticos de la Región Mediterránea: mesomediterráneo, supramediterráneo, oromediterráneo y crioromediterráneo.

En la nomenclatura de los táxones nos atenemos a *Flora iberica* (CASTROVIEJO & *al.*, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfiles y grupos ecológicos

Uno de los métodos más completos para el estudio de las relaciones entre las especies y los factores ecológicos es la utilización de perfiles ecológicos, que permiten ver la amplitud de la tolerancia de cada especie respecto al factor, y las preferencias de las especies en cuanto a los distintos estados del mismo. En el caso que nos ocupa, se han establecido perfiles por frecuencias absolutas a partir del número de presencias de la especie en cada clase del factor.

La frecuencia de aparición de cada especie, o en algún caso de un taxon de rango inferior, en cada intervalo altitudinal, se recoge en la tabla 1. A partir de esos datos se han establecido grupos ecológicos, que incluyen los táxones con perfiles ecológicos semejantes y que pueden ser indicadores de un determinado intervalo o intervalos de altitud. En el centro-oeste hispano pueden reunirse los pteridófitos según cinco grupos:

1. Pteridófitos de zonas bajas

Aquellos que han sido encontrados siempre por debajo de los 800 m. Son en total 10 especies: *Selaginella denticulata*, *Isoetes durieui*, *Ophioglossum lusitanicum* (fig. 1), *Polypodium cambricum* (fig. 1), *Cheilanthes acrostica*, *Ch. maderensis*, *Cosentinia vellea*, *Marsilea strigosa*, *Azolla caroliniana* y *A. filiculoides*.

2. Pteridófitos de zonas medias-bajas

Son los que no superan los 1000-1200 m, la mayor parte de los cuales alcanza su máximo

TABLA 1

FRECUENCIAS ABSOLUTAS DE LOS PTERIDÓFITOS POR INTERVALOS ALTITUDINALES

Táxones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>Huperzia selago</i>									1				1
<i>Lycopodiella inundata</i>					1	2							3
<i>Selaginella denticulata</i>	5	18	3										26
<i>Isoetes setaceum</i>		12	9	31	22	1							75
<i>Isoetes histrix</i>	2	52	20	45	26	1							146
<i>Isoetes velatum velatum</i>		8	6	7	6	1			2	1			31
<i>Isoetes velatum asturicense</i>			2						2	2			6
<i>Isoetes durieui</i>	2	3	1	2									8
<i>Equisetum hyemale</i>		2											2
<i>Equisetum ramosissimum</i>	4	5	3	42	5								59
<i>Equisetum arvense</i>		6	4	12	1								23
<i>Equisetum fluviatile</i>					1								1
<i>Equisetum palustre</i>				2									2
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>	1	24	11	1									37
<i>Ophioglossum azoricum</i>			2	12	4								18
<i>Ophioglossum vulgatum</i>			3	2	5								10
<i>Osmunda regalis</i>		6	19	15	3								43
<i>Polypodium cambricum</i>	2	11	12	2									27
<i>Polypodium interjectum</i>	3	3	8	15	6	5							40
<i>Polypodium vulgare</i>			3	2	2	8	1		2				18
<i>Cheilanthes acrostica</i>		3	2	1									6
<i>Cheilanthes maderensis</i>	8	16	9	4									37
<i>Cheilanthes tinaei</i>	3	25	41	24	5	1							99
<i>Cheilanthes hispanica</i>	4	20	26	14	6	1							71
<i>Cryptogramma crispa</i>								1	2	6	1	5	15
<i>Adiantum capillus-veneris</i>		2		1									3
<i>Anogramma leptophylla</i>	8	30	53	30	7	2							130
<i>Cosentinia vellea</i>	2	3	3										8
<i>Marsilea strigosa</i>		3	1	2									6
<i>Pilularia globulifera</i>					1								1
<i>Pilularia minuta</i>					1								1
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	25	50	30	42	17	7		1				172
<i>Thelypteris palustris</i>		2	1		1								4
<i>Asplenium trichomanes</i>	2	18	38	38	14	9	1						120
<i>Asplenium billotii</i>	2	26	48	43	31	7							157
<i>Asplenium onopteris</i>		4	12	23	11	5	1						56
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>		2	6	6	1	7	1						23
<i>Asplenium septentrionale</i>					1				1	1			3
<i>Asplenium ruta-muraria</i>				1		1							2
<i>Phyllitis scolopendrium</i>			1	2									3
<i>Ceterach officinarum</i>	5	22	27	25	5	3							88
<i>Cystopteris fragilis</i>		1	9	6	5	2	1	1	1	3	1		30
<i>Cystopteris dickieana</i>	1	2	6	11	5	7	3				1		36
<i>Cystopteris viridula</i>			2	1	1	1							5
<i>Athyrium filix-femina</i>		5	21	25	21	15	4		1				92
<i>Athyrium distentifolium</i>									1				1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	1	8	10	14	10	2						46
<i>Dryopteris affinis affinis</i>			2	7	9	4	3						25
<i>Dryopteris affinis borrieri</i>		1	7	3	3	4	1						19
<i>Dryopteris oreades</i>									2	3	2		7
<i>Dryopteris carthusiana</i>			1		1								1
<i>Dryopteris expansa</i>										1			1
<i>Dryopteris dilatata</i>				3	2	1	1	1		1			9
<i>Polystichum setiferum</i>		5	11	12	3		2						33
<i>Polystichum aculeatum</i>						2	1	1					4
<i>Blechnum spicant</i>		2	15	16	15	13	1						62
<i>Azolla caroliniana</i>		10	4	8									22
<i>Azolla filiculoides</i>	6	2	3									11	
Total de referencias	56	385	510	540	287	130	30	4	17	17	5	4	1986
Total de táxones observados	18	36	42	41	36	26	15	4	12	7	4	1	58

1: 0-200 m; 2: 201-400 m; 3: 401-600 m; 4: 601-800 m; 5: 801-1000 m; 6: 1001-1200 m; 7: 1201-1400 m; 8: 1401-1600 m; 9: 1601-1800 m; 10: 1801-2000 m; 11: 2001-2200 m; 12: 2201-2425 m.

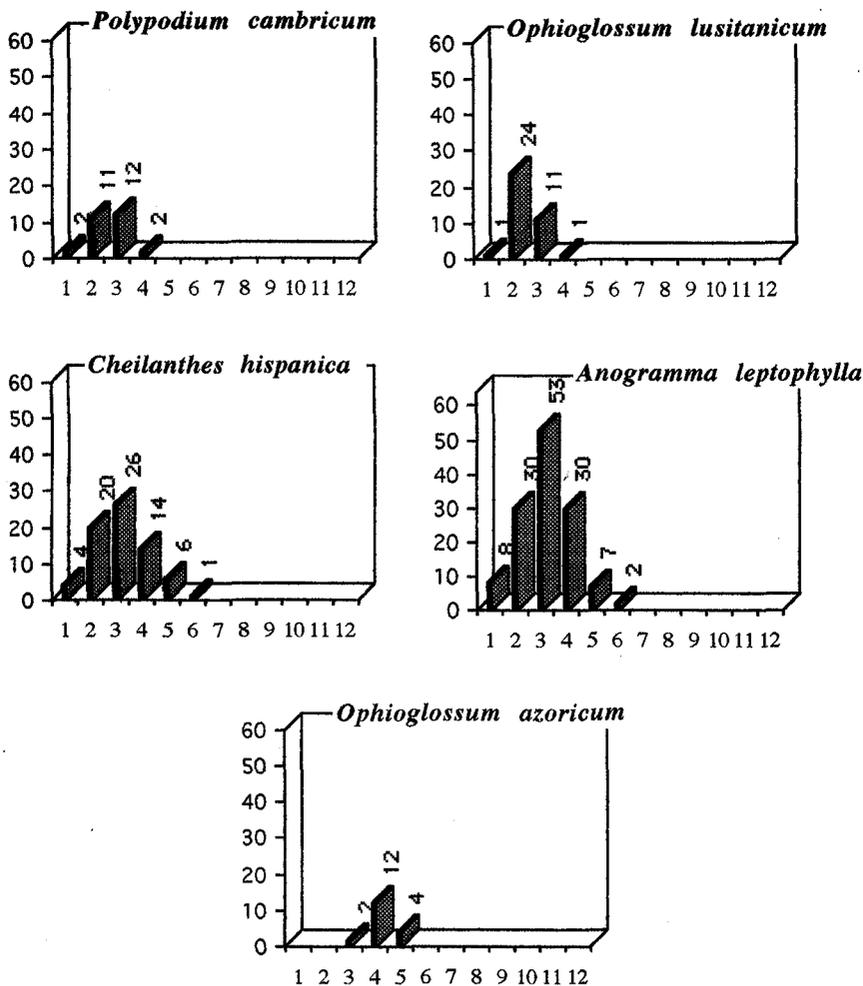


Fig. 1.—Perfiles ecológicos de algunos de los pteridófitos de zonas bajas, medias-bajas y medias. En abscisas, intervalos altitudinales; en ordenadas, número de presencias.

entre los 400-800 m. Más numeroso que el anterior, el grupo comprende 13 especies: *Isoetes setaceum*, *I. histrix*, *Equisetum ramosissimum*, *E. arvense*, *Osmunda regalis*, *Polypodium interjectum*, *Cheilanthes tinaii*, *Ch. hispanica* (fig. 1), *Anogramma leptophylla* (fig. 1), *Thelypteris palustris*, *Asplenium billotii*, *Ceterach officinarum* y *Cystopteris viridula*.

3. Pteridófitos de zonas medias

Integran este grupo dos especies que se han

observado entre los 400-1000 m: *Ophioglossum azoricum* (fig. 1) y *O. vulgatum*.

4. Pteridófitos de zonas medias-altas

Constituyen este grupo los táxones que, además de estar presentes en altitudes no muy elevadas, alcanzan sin dificultad los 1400 m o más de altitud. Son un total de 18: *Isoetes velatum* subsp. *velatum*, *I. velatum* subsp. *asturicense*, *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum* (fig. 2), *Asplenium trichomanes*, *A. onopteris*, *A. adiantum-nigrum*, *A. septen-*

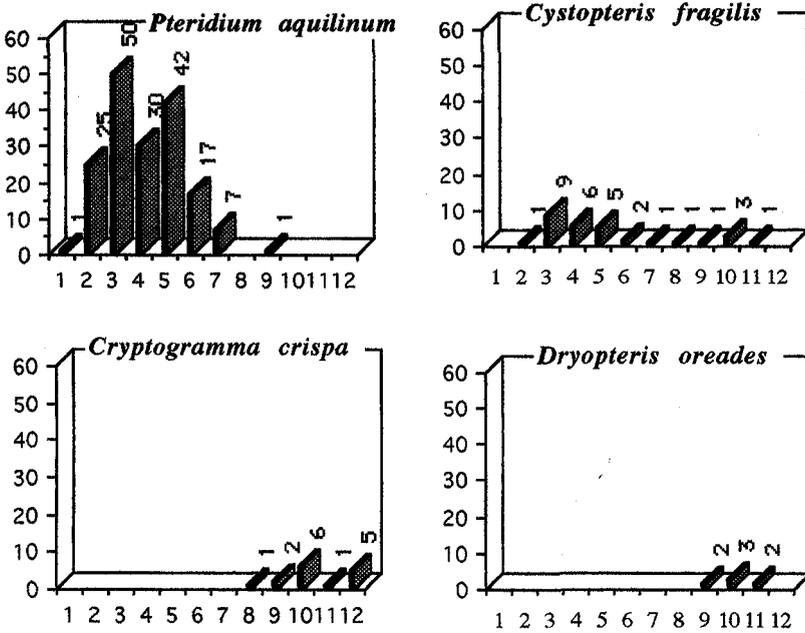


Fig. 2.—Perfiles ecológicos de algunos de los pteridófitos de zonas medias-altas y altas. En abscisas, intervalos altitudinales; en ordenadas, número de presencias.

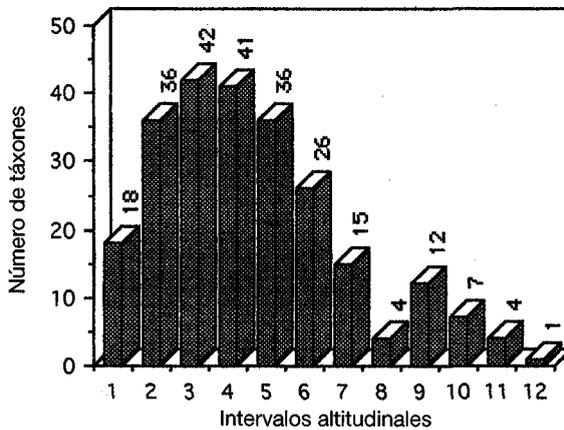


Fig. 3.—Número de táxones conocidos en cada intervalo altitudinal.

trionale, *Cystopteris fragilis* (fig. 2), *C. dickieana*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *D. affinis* subsp. *affinis*, *D. affinis* subsp. *borreri*, *D. dilatata*, *Polystichum setiferum*, *P. aculeatum* y *Blechnum spicant*.

5. Pteridófitos de zonas altas

Figuran aquí los que crecen en alta monta-

ña, desde los 1400 m hasta las más altas cumbres. Son los siguientes: *Huperzia selago*, *Cryptogramma crispa* (fig. 2), *Athyrium distentifolium*, *Dryopteris oreades* (fig. 2) y *D. expansa*.

Además de estos cinco grupos, existen otras especies que en nuestro territorio aparecen en muy pocas localidades, por lo que era

difícil o poco indicativo adscribir las a un grupo determinado. Entre ellas se encuentran *Equisetum palustre*, *Pilularia globulifera*, *P. minuta* o *Phyllitis scolopendrium*.

En cuanto a la riqueza de especies por intervalos (fig. 3), se aprecia que la mayor parte de los pteridófitos crecen entre los 400-800 m (intervalos 3 y 4), y que el número de especies disminuye a medida que nos alejamos del óptimo altitudinal. Esta mayor riqueza de especies se explicaría porque en el centro-oeste hispano es en esa banda donde los hábitat están más diversificados: tipos varios de bosques, fuertes pendientes, roquedos, pastizales y charcas.

Distribución por pisos bioclimáticos

Si bien el estudio de la distribución por intervalos y la consiguiente obtención de los perfiles ecológicos es más tradicional en ecología —por ser más objetivo aunque también más artificial—, desde el punto de vista fitogeográfico nos parece mucho más interesante atender a la distribución de los pteridófitos por pisos bioclimáticos y buscar posibles especies indicadoras en la zona de estudio. Para ello se ha construido la tabla 2, en la que se representan las frecuencias absolutas de cada taxon en el piso bioclimático correspondiente.

En el centro-oeste hispano algunas especies quedan confinadas exclusiva o casi exclusivamente en un determinado piso bioclimático; y, por tanto, pueden considerarse como indicadoras de dicho piso para esta región. Son las siguientes:

1. Indicadoras del mesomediterráneo

Son plantas termófilas que se encuentran en altitudes bajas. Contamos con siete especies, de las cuales son muy buenas indicadoras, dada su abundancia, *Selaginella denticulata*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Polypodium cambricum* subsp. *cambricum* y *Cheilanthes maderensis*.

2. Indicadoras del supramediterráneo

Aunque varias especies no salen de este piso, en general son poco frecuentes, con pocas localidades. Entre ellas pueden citarse *Lycopodiella inundata* y *Polystichum aculea-*

TABLA 2
FRECUENCIAS ABSOLUTAS DE LOS
PTERIDÓFITOS POR PISOS BIOCLIMÁTICOS

Táxones	M	S	O	C	Total
<i>Huperzia selago</i>			1		1
<i>Lycopodiella inundata</i>		3			3
<i>Selaginella denticulata</i>	26				26
<i>Isoetes setaceum</i>	26	49			75
<i>Isoetes histrix</i>	92	54			146
<i>Isoetes velatum velatum</i>	15	14	2		31
<i>Isoetes velatum asturicense</i> ...	2	1	3		6
<i>Isoetes durieui</i>	8				8
<i>Equisetum hyemale</i>	2				2
<i>Equisetum ramosissimum</i>	18	41			59
<i>Equisetum arvense</i>	13	10			23
<i>Equisetum fluviatile</i>		1			1
<i>Equisetum palustre</i>		2			2
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>	36	1			37
<i>Ophioglossum azoricum</i>	6	12			18
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	3	7			10
<i>Osmunda regalis</i>	36	7			43
<i>Polypodium cambricum</i>	26	1			27
<i>Polypodium interjectum</i>	25	15			40
<i>Polypodium vulgare</i>	3	14	1		18
<i>Cheilanthes acrostica</i>	6				6
<i>Cheilanthes maderensis</i>	37				37
<i>Cheilanthes tinaii</i>	85	14			99
<i>Cheilanthes hispanica</i>	58	13			71
<i>Cryptogramma crispa</i>		1	13	1	15
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	3				3
<i>Anogramma leptophylla</i>	112	18			130
<i>Cosentinia vellea</i>	8				8
<i>Marsilea strigosa</i>	4	2			6
<i>Pilularia globulifera</i>		1			1
<i>Pilularia minuta</i>		1			1
<i>Pteridium aquilinum</i>	93	79	1		173
<i>Thelypteris palustris</i>	3	1			4
<i>Asplenium trichomanes</i>	75	45			120
<i>Asplenium billotii</i>	96	61			157
<i>Asplenium onopteris</i>	30	26			56
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> .	9	14			23
<i>Asplenium septentrionale</i>		1	2		3
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		2			2
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	2	1			3
<i>Ceterach officinarum</i>	70	17			87
<i>Cystopteris fragilis</i>	13	12	5		30
<i>Cystopteris dickieana</i>	17	18	1		36
<i>Cystopteris viridula</i>	3	2			5
<i>Athyrium filix-femina</i>	38	53	1		92
<i>Athyrium distentifolium</i>			1		1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	14	32			46
<i>Dryopteris affinis affinis</i>	6	19			25
<i>Dryopteris affinis borrieri</i>	10	9			19
<i>Dryopteris oreades</i>			7		7
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	1			2
<i>Dryopteris expansa</i>			1		1
<i>Dryopteris dilatata</i>		8	1		9
<i>Polystichum setiferum</i>	23	10			33
<i>Polystichum aculeatum</i>		4			4
<i>Blechnum spicant</i>	24	38			62
<i>Azolla caroliniana</i>	14	8			22
<i>Azolla filiculoides</i>	9	2			11
Total de referencias.....	1.200	745	40	1	1.986
Total de táxones observados ..	44	47	14	1	58

M: mesomediterráneo; S: supramediterráneo; O: oromediterráneo; C: criomediterráneo.

tum. Dryopteris dilatata es una buena diferencial, con solo una localidad fuera de este piso, en la que alcanza el oromediterráneo.

3. Indicadoras del oromediterráneo

De las cuatro especies confinadas en este piso, tres son conocidas de una sola localidad y solo *Dryopteris oreades* lo es de varias. No obstante, el pteridófito más abundante en el oromediterráneo y su mejor indicador es *Cryptogramma crista*, que muy raramente se encuentra en los pisos inmediatamente superior e inferior.

Además, bastantes especies se reparten de manera más o menos uniforme por los pisos inferiores, meso y supramediterráneo, sin llegar al oromediterráneo. De un total de 19 táxones, podemos destacar *Isoetes setaceum*, *I. hixtrix*, *Equisetum ramossissimum* o *Dryopteris filix-mas*. Igualmente, pueden indicarse algunas preferentemente mesomediterráneas, como *Cheilanthes hispanica*, *Ch. tinaei* o *Anogramma leptophylla*, que tienen aproximadamente el 80% de sus localidades conocidas en el meso y el resto en el supramediterráneo.

La riqueza de especies por pisos bioclimáticos se refleja en la figura 4. Los pisos inferiores, meso (44 especies) y supramediterráneo (47), son los que tienen mayor número de especies, mientras que en el crioromediterráneo —muy poco representado en la zona— solo hay una: *Criptogramma crista*.

Relación entre desnivel del terreno y número de especies

A la hora de estudiar la distribución de los pteridófitos en relación con la altitud, se ha querido ver la importancia que puede tener el desnivel de una zona en la riqueza en helechos y plantas afines. En general, en las áreas donde hay un desnivel más acusado, además de la consiguiente variación altitudinal, pueden encontrarse zonas más o menos expuestas, diversas orientaciones, asomos rocosos, etc., por lo que hay una mayor variedad de hábitat, lo que debería conllevar una mayor riqueza de especies.

Se ha tomado como unidad artificial la cuadrícula UTM de 10 km de lado y se ha aplicado el estudio a la provincia de Salamanca. El desnivel de cada cuadrícula se ha establecido como la diferencia entre la mayor y la menor altitud que existe en la misma. Se han reunido las cuadrículas en los cinco grupos siguientes:

1. Desnivel < 200 m.
2. Entre 201-400 m de desnivel.
3. De 401-600 m de desnivel.
4. Desnivel entre 601-800 m.
5. Desnivel > de 801 m.

Para este estudio se han tenido en cuenta todas las especies citadas de una cuadrícula UTM, aunque no se conociera con precisión la altitud correspondiente a la cita. Las cua-

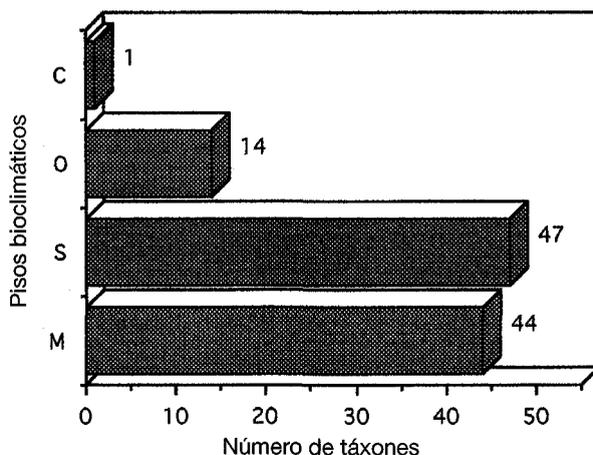


Fig. 4.—Número de táxones conocidos en cada piso bioclimático.

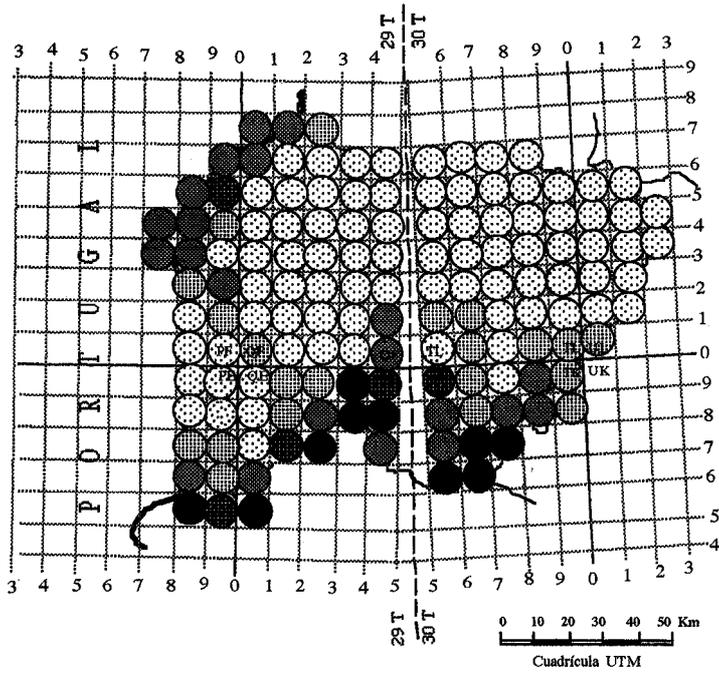


Fig. 5.—Mapa de desnives de las cuadrículas UTM de 10 km de lado de la provincia de Salamanca. ● Desnivel < 200 m. ● Entre 201-400 m de desnivel. ● Entre 401-600 m. ● Entre 601-800 m. ● Desnivel > 800 m.

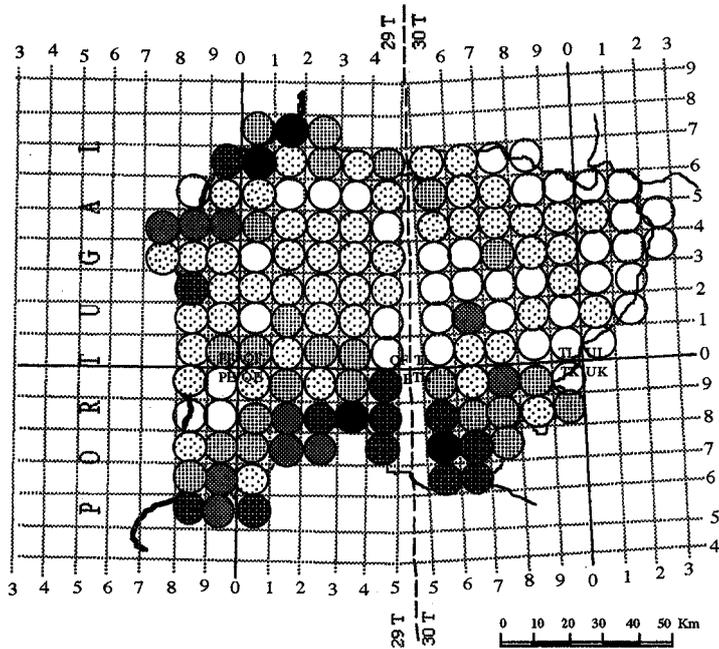


Fig. 6.—Mapa de riqueza por cuadrículas UTM de 10 km de lado de la provincia de Salamanca. ○ Ninguna referencia. ● De 1 a 3 táxones. ● De 4 a 7. ● De 8 a 12. ● De 13 a 18. ● De 19 a 25.

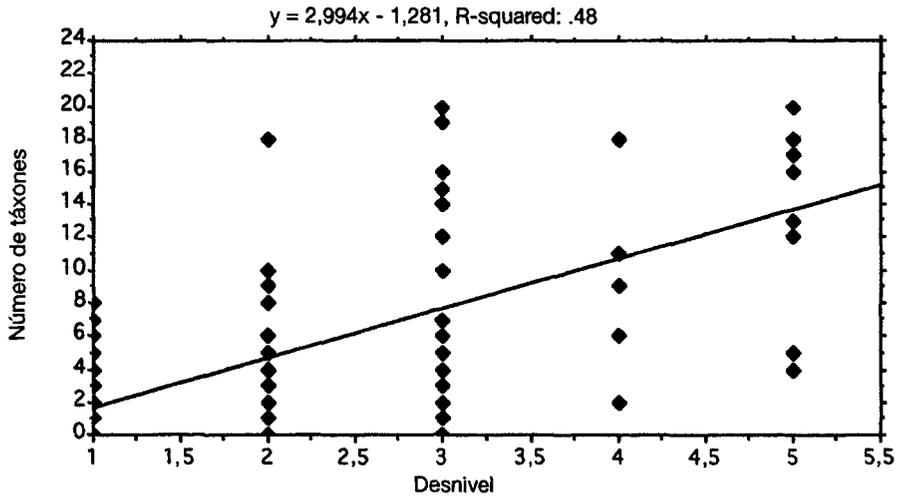


Fig. 7.—Recta de regresión: desnivel de las cuadrículas frente al número de táxones en cada una de ellas.

drículas en las que la provincia de Salamanca limita con Cáceres y con Zamora se han considerado en toda su extensión, tanto a la hora de calcular su desnivel, como cuando se han contabilizado las especies que crecen en ellas.

De las 140 cuadrículas provinciales, 84 pertenecen al primer grupo, 22 al segundo, 19 al tercero, 5 al cuarto y 10 al quinto. El grupo a que pertenece cada cuadrícula se recoge en el mapa de la figura 5.

Si comparamos este mapa con el de la figura 6, en el que se indica la riqueza en especies de cada cuadrícula, se puede observar que ambos son muy parecidos, por apreciarse una mayor riqueza en las zonas de mayor desnivel: en el noroeste provincial (comarca de Las Arribes) y en las sierras meridionales, mientras que son muy pobres las zonas llanas del nordeste (comarca de La Armuña) y la banda central (Campo Charro).

Con el fin de dar una expresión matemática a esta relación, se ha aplicado un análisis de regresión lineal. La recta obtenida y su coeficiente de determinación están recogidos en la figura 7. En el eje de abscisas se representa el desnivel del terreno, según los grupos descritos arriba; y en el de ordenadas, el número de especies por cuadrícula.

La ecuación de la recta obtenida es y =

$2,994x - 1,281$, con el coeficiente de regresión positivo, lo cual indica que a medida que aumenta el desnivel de las cuadrículas se incrementa el número de especies que en ellas se encuentran.

El coeficiente de correlación entre las dos variables tiene un valor de $r_{xy} = 0,693$, de modo que se acepta dependencia entre ambas a un nivel significativo del 1%.

Según el coeficiente de determinación (R^2), un mayor desnivel del terreno explicaría, al menos teóricamente, un incremento en el número de especies en un 48% de los casos.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores de la Universidad de Salamanca D.^a Inmaculada Barrera Mellado y D. José Antonio García Rodríguez, por su asesoramiento en temas bioestadísticos y ecológicos respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTROVIEJO, S. & al. (eds.) (1986). *Flora iberica*. Vol. 1. Madrid.
- DÍEZ GARRETAS, B. & A.E. SALVO (1981). Ensayo biogeográfico de los pteridófitos de las Sierras de Algeciras. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 455-462.
- NIETO, J.M., B. CABEZUDO & A.E. SALVO (1987). Análisis pteridogeográfico de las sierras de Tejada y Almija-

- ra (Málaga-Granada, España). *Acta Bot. Malacitana* 12:103-110.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de las series de vegetación de España*. Madrid.
- SALVO, A.E. & A. ESCÁMEZ (1990). Análisis biogeográfico de la pteridoflora del macizo del Gurugú (noreste de Marruecos). *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(2): 593-598.
- SALVO, A.E., M.I. HIDALGO, J.A. ROSELLÓ & J. PERICÁS (1986). Estudio biosistemático del género *Polystichum* Roth (Aspidiaceae, Pteridophyta) en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 59: 113-165.
- VARO, J. & A.E. SALVO (1982). Ensayo biogeográfico sobre la pteridoflora de Sierra Nevada (Granada, España). *Acta Bot. Malacitana* 7: 203-210.