

ASPLENIUM PETRARCHAE NOTHOSUBSP. DIAZII (ASPLENIACEAE, PTERIDOPHYTA), UN HÍBRIDO NATURAL NUEVO PARA LA FLORA LEVANTINA Y PRECISIONES SOBRE SUS PROGENITORES

por

FRANCISCO JAVIER PÉREZ CARRO & M.^a PILAR FERNÁNDEZ ARECES *

Resumen

PÉREZ CARRO, F. J. & M.^a P. FERNÁNDEZ ARECES (1992). *Asplenium petrarchae* nothosubsp. *diazii* (Aspleniaceae, Pteridophyta), un híbrido natural nuevo para la flora levantina y precisiones sobre sus progenitores. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(1): 15-25.

Se describe del levante español *Asplenium petrarchae* (Guérin) DC. nothosubsp. *diazii*, híbrido natural originado a partir de *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* y *A. petrarchae* subsp. *bivalens* (D. E. Meyer) Lovis & Reichstein. Se trata de una planta triploide que muestra en meiosis asociaciones trivalentes de cromosomas, lo que pone de manifiesto una cierta homología entre sus tres genomas. Este hecho constituye una prueba significativa del origen propuesto para la misma, al mismo tiempo que un nuevo apoyo en favor de la hipótesis de un origen autopoliploide de *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*, en el que estaría implicado *A. petrarchae* subsp. *bivalens*. Como consecuencia de la comparación morfológica de las dos subespecies anteriormente citadas, se proponen y comentan ciertos caracteres que contribuyen a su distinción. Se comentan aspectos corológicos de *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* y *A. petrarchae* subsp. *bivalens* en el levante español. Según nuestros datos, este último taxon se encuentra ampliamente representado en el sector Setabense (provincia Catalano-Valenciano-Provençal).

Palabras clave: *Pteridophyta*, *Asplenium*, corología, morfología, citología, sudeste Península Ibérica.

Abstract

PÉREZ CARRO, F. J. & M.^a P. FERNÁNDEZ ARECES (1992). *Asplenium petrarchae* nothosubsp. *diazii* (Aspleniaceae, Pteridophyta), a natural hybrid newly described for the Eastern Iberian Flora, and its origin. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(1): 15-25 (in Spanish).

Asplenium petrarchae (Guérin) DC. nothosubsp. *diazii*, a natural hybrid originating from *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* and *A. petrarchae* subsp. *bivalens* (D. E. Meyer) Lovis & Reichstein, is described from Eastern Spain. It is a triploid plant which shows trivalent chromosomal associations at meiosis, demonstrating a certain degree of homology between its three genomes. This fact constitutes significant evidence for its proposed hybrid origin, as well as new support for the hypothesis of an autopolyploid origin of *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*, in which *A. petrarchae* subsp. *bivalens* would be implicated. The two subspecies are compared morphologically and characters used to distinguish them are proposed and discussed. Chorological aspects of *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* and *A. petrarchae* subsp. *bivalens* in Eastern Spain are commented upon. According to our data, the latter taxon is well-represented in the Setabense Sector (Catalonian-Valencian-Provençal province).

Key words: *Pteridophyta*, *Asplenium*, chorology, morphology, cytology, SE Iberian Peninsula.

* Travesía Comandante Villar, 1, 3.º dcha. (Edificio Rosi). 39770 Laredo (Cantabria).

INTRODUCCIÓN

Hasta la descripción del citótipo diploide (*Asplenium petrarchae* subsp. *bivalens*) por MEYER (1964), únicamente se conocía de la especie s.l. el citótipo tetraploide (*A. petrarchae* subsp. *petrarchae*). La estirpe diploide, detectada inicialmente en la Sierra de Grazalema (Cádiz), ha sido recientemente encontrada en Sóller (Baleares) (BENNERT & *al.*, 1990) y en ciertas sierras levantinas (SALVO, 1990).

Partiendo de estos datos, y estudiando la flora del levante español, detectamos en la región valenciana de La Costera un grupo de individuos determinables *a priori* como *A. petrarchae* subsp. *bivalens*. Posteriormente, examinando nuevo material procedente de la misma localidad, aunque de distinta altitud, encontramos ejemplares de *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*. La proximidad entre ejemplares de una y otra subespecie nos hizo prever la existencia del híbrido, híbrido que creemos haber encontrado, posteriormente, en un ejemplar con ciertas características morfológicas intermedias y material esporangial abortado, cuyo estudio, así como el de sus progenitores, aborda el presente trabajo.

La distinción entre ambas subespecies, tal como ocurre en la mayor parte de los diploides y sus estirpes autopoliploides derivadas, resulta conflictiva (cf. ROSSELLÓ, 1989). La diferenciación macromorfológica de ambos táxones se manifiesta, fundamentalmente (MEYER, 1964; SALVO, 1982), en la morfología de las pinnas, en el espaciado de las mismas sobre el raquis y en la longitud del pecíolo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio cariológico, el material esporangial fue fijado en el campo en líquido de Farmer (alcohol absoluto:ácido acético glacial, 3:1) y enfriado en origen con hielo fundente. Seguidamente se trasladó al refrigerador hasta completar 48 horas. Posteriormente, el material fue teñido con carmín acético al 2% y tras su aplastamiento se procedió a su estudio al microscopio. Los conteos de cierta imprecisión se in-

dican en la tabla 1 mediante el nivel de ploidía $-(4x)$, $(2x)$ — al que verosíblemente corresponden. Mediante este estudio se apoya la distinción de los dos citótipos que tratamos basándonos en caracteres macro y micromorfológicos.

Para el estudio del tamaño esporal obtuvimos la medida de la longitud del exosporio, incluyendo material esporangial maduro en glicerogelatina. Como tamaño de muestra se midieron 25 esporas, al azar, en cada individuo. Expresamos los datos obtenidos como el intervalo comprendido entre la media y $\pm$ dos veces la desviación típica.

La longitud de los pelos glandulares que revisten las frondes de *A. petrarchae* s.l. se obtuvo midiendo alrededor de 25 de ellos en el borde de 2-3 pinnas medias de frondes maduras. Dichas medidas se tomaron a 80 aumentos inmediatamente después de la inclusión en agua del material prensado. Se expresan los datos en forma de intervalo como el definido anteriormente.

La densidad de pelos glandulares se estimó realizando el conteo del número de pelos en el borde de 2-3 pinnas medias de frondes maduras distintas, sobre una longitud de 667 μ m (50 unidades de nuestra escala graduada) a 80 aumentos. Se intentó que el número de medidas no fuera inferior a 15.

El material se encuentra depositado en el herbario de los autores, excepto el holótipo que está en FCO. El sometido al estudio biométrico y/o cariológico queda reflejado en la tabla 1. Ha sido recolectado principalmente en diversas sierras de las provincias de Valencia y Alicante (sector Setabense, provincia Catalano-Valenciano-Provenzal) (RIVAS MARTÍNEZ, 1990). Además, hemos utilizado para la comparación material extralevantino de diversas localidades de la provincia de Jaén (sector Subbético, provincia Bética).

El estudio del híbrido triploide se ha basado en dos frondes completas, una de ellas aún fijada en alcohol de 70%, y en tres fragmentos de reducidas dimensiones.

En la discusión designaremos con la letra F la dotación haploide de *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. subsp. *fontanum* y con la P la dotación haploide de *A. petrarchae* s.l.

TABLA 1

DATOS BIOMÉTRICOS Y CITOGENÉTICOS DE LOS INDIVIDUOS ESTUDIADOS

ASPLENIUM PETRARCHAE SUBSP. *PETRARCHAE*

N.º	Localidad	Long. pelos (µm)	Dens. pelos	Long. exosporio (µm)	N.º gam./Nivel
1	(V) Mogente, 30SXJ9605, 500 m, 15-V-1991	(55)-89,9-(124,9)	(0,04)-4-(8,04)	(35,6)-43,23-(50,8)	$n = c. 72^{II}$
2	(V) Mogente (a 2 km hacia Valencia), 30SXJ90, 550 m, 20-V-1991	—	—	—	(4x)
3	(V) Vallada, 30SYJ0108, 450 m, 24-II-1991	(71,4)-127,43-(183,4)	(0,34)-2,24-(4,2)	(38,8)-43,7-(48,68)	$n = c. 72^{II}$
4	Ibídem	(63,3)-125,7-(188)	(3,5)-6,6-(9,7)	(35,6)-41,4-(47,14)	—
5	Ibídem	(73)-123,16-(173,28)	(2,8)-6,7-(10,54)	(39,25)-44,7-(50,13)	—
6	Ibídem	(66,4)-96,5-(126,62)	(1,7)-4,12-(6,5)	Sin material	(4x)
7	Ibídem	(44,5)-102,6-(161)	(1,71)-4,45-(7,19)	(39,9)-43,74-(47,5)	(4x)
8	Ibídem	(58,92)-93,57-(128,2)	(0)-3,76-(8,46)	(36,91)-42,51-(48,1)	—
9	(C) Alcudia de Veo, 30SYK22, 700 m, 19-V-1991	(32,53)-118,63-(205,2)	(0,4)-4,56-(8,7)	(35,27)-43,49-(51,7)	—
10	(J) Cueva Montillanos (Tranco), 30SWH12-22, 800 m, 4-XI-1990	(34,8)-93,2-(151,5)	(0)-3-(6,24)	(37,3)-44,61-(51,9)	(4x)
11	Ibídem	(32,6)-90,24-(147,8)	(1,31)-4,94-(8,6)	(38,7)-46,71-(54,7)	(4x)
12	Ibídem	(50,5)-104,1-(157,7)	(2,7)-5,44-(8,16)	(38,9)-44,86-(50,74)	$n = c. 72^{II}$
13	Ibídem	(46,8)-107,3-(167,8)	(1,5)-5,9-(10,4)	(37,3)-43,1-(48,7)	(4x)
14	(J) Cabecera Cañada de la Madera, 30SWH02, 850 m, 3-XI-1990	(62,8)-114,77-(166,7)	(0,9)-2,74-(6,42)	(37,19)-41,7-(46,1)	$n = c. 72^{II}$
15	Ibídem	(56,5)-101,04-(145,56)	(1,49)-4,95-(8,41)	(33,27)-42,05-(50,8)	$n = 72^{II}$

ASPLENIUM PETRARCHAE SUBSP. *BIVALENS*

N.º	Localidad	Long. pelos (µm)	Dens. pelos	Long. exosporio (µm)	N.º gam./Nivel
16	(V) Mogente (a 5 km hacia Albacete), 30SXJ80, 550 m, 10-III-1990	—	—	—	$n = c. 36^{II}$
17	(V) Vallada, 30SYJ0108, 350 m, 19-I-1991	(42,4)-66,38-(90,4)	(0)-2,12-(4,32)	(28,02)-33,14-(38,26)	—
18	Ibídem	(49,9)-67,58-(85,17)	(0)-0,64-(2,06)	(29,8)-34,5-(39,27)	—
19	Ibídem	(23,31)-58,5-(93,7)	(0)-0,36-(1,6)	(30,6)-34,83-(39,1)	$n = 36^{II}$
20	Ibídem	(39,05)-66,8-(94,5)	(0)-2,27-(4,63)	(31,08)-36,06-(41,04)	—
21	Ibídem	(45,08)-69,2-(92,9)	(0)-0,53-(1,91)	(30,03)-35,71-(41,39)	—
22	Ibídem	(40,7)-62,91-(85,03)	(0)-1,24-(3,3)	(32,4)-38,83-(45,2)	$n = 36^{II}, 34^{II} + 1^{IV}$
23	Ibídem	(37,06)-59,98-(82,9)	(0)-0,41-(1,59)	(31,1)-34,8-(38,45)	—
24	(V) Vallada (a 3 km), 30SYJ00, 300 m, 19-I-1991	(34,8)-61,45-(88,1)	(0)-0,44-(1,42)	(30,98)-35,6-(40,34)	$n = 36^{II}$
25	Ibídem	(24,4)-70,5-(116,6)	(0)-0,59-(1,73)	(30,15)-36,6-(43,11)	—
26	(V) La Mortera, frente a Montesa, 30SYJ01, 200 m, 27-I-1991	(42,95)-79,75-(116,5)	(0)-0,38-(1,34)	(28,7)-34,94-(41,14)	$n = 36^{II}$
27	Ibídem	(33,5)-61,45-(89,4)	(0)-0,65-(2,01)	(32,9)-36,6-(40,33)	$n = 36^{II}$
28	(V) pr. Montichelvo, 30SYJ30, 250 m, 12-II-1991	(34,26)-58,5-(82,8)	(0)-2,2-(4,5)	(30,6)-36,9-(43,25)	$n = 36^{II}$
29	(V) La Font-Nova (hacia Jaraco), 30SYJ32, 450 m, 7-IV-1991	(42,8)-66,8-(90,8)	(0)-1,24-(2,54)	(32,9)-36,6-(40,17)	—
30	(V) 3 km del desvío a Poble dels Corals hacia Játiva, 30SYJ22, 300 m, 12-II-1991	(40,8)-62,9-(85)	(0)-1,72-(3,64)	(30,1)-33,97-(37,85)	(2x)
31	Ibídem	—	—	—	$n = 36^{II}$
32	(V) Sierra de Agujas (pr. Llauri), 30SYJ33, 400 m, 6-IV-1991	(33,3)-59,9-(86,6)	(0)-0,48-(1,48)	(32,2)-36,9-(41,8)	—
33	Ibídem	(23,1)-63,1-(103,1)	(0)-0,16-(0,9)	(33,2)-38,34-(43,5)	$n = c. 36^{II}$
34	(V) Simat de Valldigna (a 2,5 km hacia Játiva), 30SYJ32, 300 m, 9-III-1991	(39,3)-63,3-(87,3)	(0)-0,68-(2,02)	(26,6)-32,06-(37,5)	—

TABLA 1 (Continuación)

N.º	Localidad	Long. pelos (µm)	Dens. pelos	Long. exosporio (µm)	N.º gam./Nivel
35	(V) Simat de Valldigna (a 2,5 km hacia Játiva), 30SYJ32, 300 m, 9-III-1991	(25,1)-60,3-(95,5)	(0)-0,22-(1,04)	(26,9)-31,3-(35,6)	$n = 36^{II}$
36	(V) Alcira (pr.), 30SYJ23, 100 m, 9-III-1991	(45,2)-73,9-(102,7)	(0)-0,6-(1,8)	(28,2)-35,14-(42,1)	$n = 36^{II}$
37	(V) Simat de Valldigna (a 2 km hacia el mar), 30SYJ32, 100 m, 12-II-1991	(48,8)-64,6-(80,3)	(0)-1-(2,7)	(30,1)-35,9-(41,6)	$n = 36^{II}$
38	(A) Pego (a 1,5 km hacia Ebo), 30SYJ50, 250 m, 20-IV-1991	(27,5)-54,9-(82,4)	(1,5)-5,2-(8,8)	(30,6)-34,7-(38,9)	$n = 36^{II}$
39	Ibidem	—	—	—	$n = c. 36^{II}$
40	Ibidem	—	—	—	$n = c. 36^{II}$
41	(A) Coll de Rates (a 1 km de Tarbena), 30SYH58, 500 m, 28-IV-1991	(41,3)-81,6-(121,8)	(1,7)-8,1-(14,5)	(31,8)-36,8-(41,8)	$n = c. 36^{II}$
42	(A) Nacimiento río Algar, Callosa, 30SYH58, 200 m, 27-IV-1991	(55,3)-95,3-(135,3)	(1,4)-5,4-(9,4)	(33,34)-37,8-(42,3)	$n = 36^{II}$
43	Ibidem	(39,5)-69,3-(99,16)	(2,3)-5,8-(9,4)	(29,21)-34,9-(40,6)	—
44	Ibidem	(55,8)-87,3-(118,7)	(1,02)-5,04-(9,1)	(33,8)-38,63-(43,5)	—
45	Ibidem	—	—	—	$n = c. 36^{II}$
46	Ibidem	—	—	—	$n = 36^{II}$

ESTUDIO COMPARATIVO DE *A. PETRARCHAE* S.L. EN EL LEVANTE Y SUR DE ESPAÑA

Morfología de las pinnas

La distinción entre las subespecies, basada en los caracteres señalados por

SALVO (1982), es compleja, como ya señalan otros autores (ROSSELLÓ, 1989). De entre dichos caracteres, nos ha sido útil en ocasiones la morfología de las pinnas que, de acuerdo con lo indicado por SALVO (*l.c.*), mostraría las siguientes diferencias (figs. 1, 2):

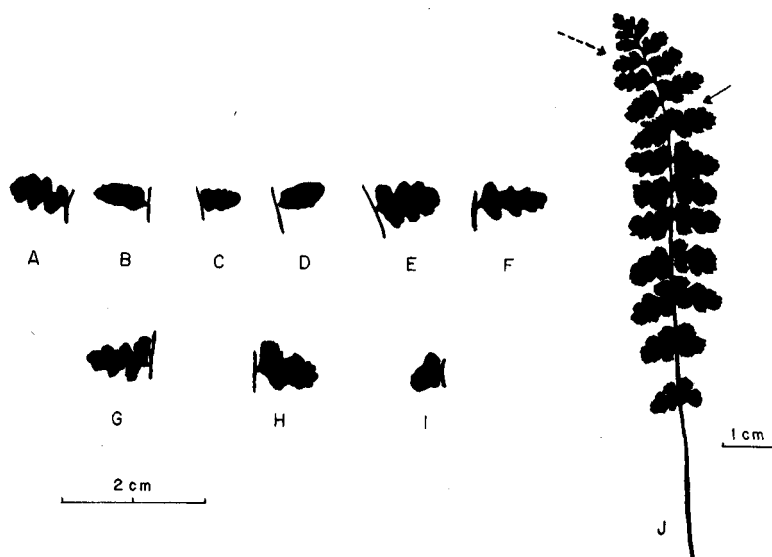


Fig. 1.—Morfología de las pinnas medias en *Asplenium petrarchae* subsp. *bivalens*: A, ejemplar n.º 22; B, n.º 27; C, n.º 28; D, n.º 24; E, n.º 38; F, Alcira (V), 30SYJ23, PJ 38, 9-III-1991. Morfología de las pinnas medias en *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*: G, ejemplar n.º 1; H, Cueva de los Montillanos, Tranco (J), 30SWH12-22, PJ 39, 4-XI-1990; I, ejemplar n.º 12; J, fotosilueta del holotipo de *A. petrarchae* nothosubsp. *diazii*. Las localidades de origen de los distintos ejemplares pueden verse en la tabla 1, salvo en el caso de aquellos no recogidos allí.



Fig. 2.—Fotosiluetas de *Asplenium petrarcae* subsp. *bivalens*: A, ejemplar n.º 27; B, n.º 29; C, n.º 22; D, n.º 38; E, Alcira (V), 30SYJ23, PJ 38, 9-III-1991; F, ejemplar n.º 28; G, n.º 24. Fotosiluetas de *A. petrarcae* subsp. *petrarcae*: H, ejemplar n.º 12; I, n.º 10; J, n.º 1; K, Cueva de los Montillanos, Tranco (J), 30SWH12-22, PJ 39, 4-XI-1990. Las localidades de origen de los distintos ejemplares pueden verse en la tabla 1, salvo en el caso de aquellos no recogidos allí.

—→ Nivel que alcanza el color marrón oscuro en el pecíolo y/o raquis por el haz de la fronde.
 - - - - -→ Nivel que alcanza el color marrón oscuro en el pecíolo y/o raquis por el envés de la fronde.

En *A. petrarchae* subsp. *bivalens* las pinnas presentan el par basal de lóbulos no destacados respecto a los restantes (cf. figs. 1-A, 2-B, 2-C, 2-D, 2-F). En aquellos ejemplares menos divididos solo se aprecia la forma estrechamente ovada a —ocasionalmente— lanceolada, típica de las pinnas de este citótipo (figs. 1-B, 1-C, 1-D, 2-A, 2-G). Por contra, en *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*, el par basal de lóbulos destaca o presenta mayores dimensiones que los restantes (figs. 1-G, 1-H, 2-I, 2-J, 2-K). En ejemplares escasamente divididos, solo se aprecia que las pinnas son anchamente ovadas (figs. 1-I, 2-H). En *A. petrarchae* subsp. *bivalens* hemos observado situaciones de tránsito entre ambas morfologías (cf. figs. 1-E, 1-F, 2-E y ciertas pinnas en fig. 2-D).

Tricomas glandulares: estimación de su longitud y densidad

Otros caracteres, en este caso micromorfológicos, que ayudan a la distinción de ambos táxones son la longitud de los pelos glandulares y la densidad de los mismos en el borde de las pinnas.

Como se recoge en la tabla 2, las diferencias con respecto al primero de los caracteres citados son, dentro del cierto solapamiento de los intervalos y con una única excepción (el ejemplar n.º 42 de la tabla 1), altamente significativas. Estas diferencias son lógicas si tenemos en cuenta el distinto nivel de ploidía de ambas subespecies.

Con respecto al segundo carácter, las diferencias son menos notorias y su uso es solo orientativo, pues al mayor solapamiento de intervalos (ver tabla 2) se une una cierta variación de tal carácter en relación con el ambiente, así como con la estación del año en la que se realizaron las recolecciones. Conforme disminuye la oceanidad macroclimática —propia de las exposiciones abiertas directamente al mediterráneo— o aumenta la xericidad por proximidad a la estación estival, aumenta la densidad del indumento referido. Es, por tanto, un carácter de menor valor diagnóstico que, sin embargo, suministra información sobre todo en los primeros meses del año, época en la que *A. petrarchae* subsp. *bivalens* se muestra incluso prácticamente glabro. Hemos de señalar que ciertos ejemplares muy divididos en *A. petrarchae* subsp. *bivalens* llegan a ser tan glabros que resultan difícilmente distinguibles de *A. majoricum*, de no ser por el diferente tamaño esporal de ambos táxones.

Longitud del exosporio

Como ya destacan SALVO (1990) y BENNERT & al. (1990), por citar a los autores que más recientemente han tratado el tema, la diferencia más clara entre los citótipos de *A. petrarchae* s.l. se manifiesta en sus tamaños esporales. De acuerdo con los citados autores, nuestros datos refrendan tales diferencias. Como se refleja en la tabla 2, el

TABLA 2

CARACTERES BIOMÉTRICOS DE LOS DOS CITÓTIPOS DE *A. PETRARCHAE* S.L. Y DEL HÍBRIDO ENTRE AMBOS

Citótipo	Long. exosporio (µm)	Long. pelos (µm)	Dens. pelos	
subsp. <i>petrarchae</i> (4x)	(40,67)-43,5-(46,3)	(80,4)-106,2-(132,1)	(2,12)-4,6-(7,1)	(1)
	36-46	—	—	(2)
	(38)-42-47-(53)	—	—	(3)
subsp. <i>bivalens</i> (2x)	(31,9)-35,6-(39,3)	(48,5)-67,31-(86,13)	(0)-1,89-(6,18)	(1)
	36-39	—	—	(2)
	(30)-33-36-(40)	—	—	(3)
nothosubsp. <i>diazii</i> (3x)	—	(65,1)-106,6-(148,2)	(0)-1,64-(3,3)	(1)

Procedencia de los datos: (1) Propios: media de medias $\pm 2\sigma$; (2) SALVO (1990: 265); (3) BENNERT & al. (1990: 19).

solapamiento de intervalos considerados por nosotros (media $\pm 2\sigma$) es nulo.

Morfología del perisporio

En relación a la ornamentación del perisporio hemos de señalar que, si bien básicamente es muy semejante en ambas subespecies, ciertos rasgos aparecen con más frecuencia en uno u otro. *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* presenta esporas en cuyo perisporio destacan pliegues estrechos (fig. 3-A), que delimitan áreas más o menos abiertas, en retículo irregular. La superficie de los pliegues, observada al microscopio óptico, muestra elementos espinulares escasos o poco destacados. Por otro lado, *A. petrarchae* subsp. *bivalens* muestra un perisporio caracterizado por pliegues más anchos, que delimitan áreas, con frecuencia cerradas, en retículo más regular (fig. 3-B). Es frecuente que la superficie de los pliegues presente elementos espinulares abundantes y/o manifiestamente destacados.

Estudio citológico

Los datos de este estudio se reflejan en la tabla 1 y se destacan algunos en la figura 4.

Son relevantes los obtenidos del ejemplar n.º 22 de la tabla 1, correspondiente a *A. petrarchae* subsp. *bivalens*. En dicho individuo (fig. 2-C) se observó, en cinco células madres de esporas en meiosis

$n = 36^{II}$ y en otras seis células $n = 34^{II} + 1^{IV}$. En dos de ellas la asociación secundaria de bivalentes determina un anillo de cromosomas perfectamente configurado (una de ellas se muestra en la fig. 4-C). Este fenómeno podría corresponder a un caso de translocaciones recíprocas, en un ejemplo de heterocigosis para dicha translocación. Esta asociación de dos bivalentes y las configuraciones en meiosis a las que da lugar han sido descritas, entre otros, por SYBENGA (1975), MOORE (1979) y SCHULZ-SCHAEFFER (1980). Estos hechos determinan semiesterilidad, según los citados autores. En el ejemplar analizado por nosotros encontramos un 48 % de esporas abortadas. Por otro lado, otros dos individuos presentan un porcentaje similar de esterilidad. Uno de ellos pertenece a otra población: Sierra de Agujas (30SYJ33) (Valencia).

Asplenium petrarchae* nothosubsp. *diazii
Fernández Areces & Pérez Carro, **nothosubsp. nov.**

(*A. petrarchae* subsp. *bivalens* $\times$ *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*)

Planta hybrida triploidea, quoad characteres morphologicos media inter parentes. Sporae plerumque abortivae. In divisione quam dicunt "meiosis", chromosomata trivalentia 6-8, bivalentia 26-28 atque univalentia 30-34.

Holotypus: España, Valencia, cerca de

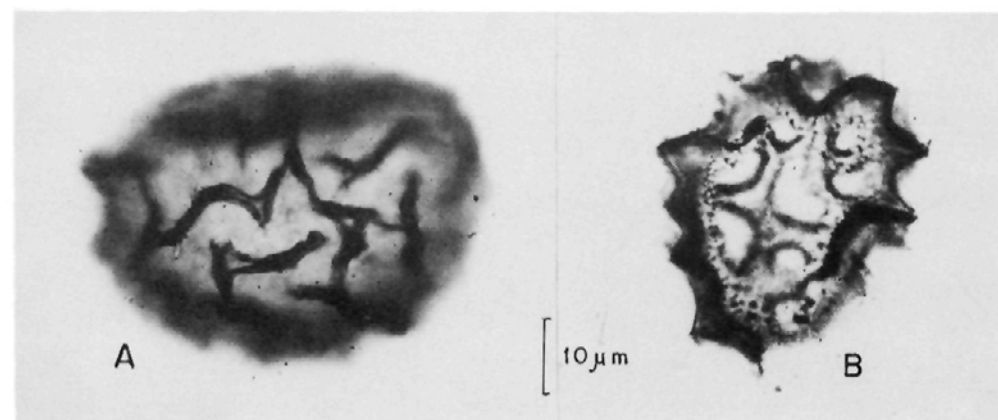


Fig. 3.—Morfología del perisporio: A, *Asplenium petrarchae* subsp. *petrarchae*, ejemplar n.º 11; B, *A. petrarchae* subsp. *bivalens*, ejemplar n.º 28.

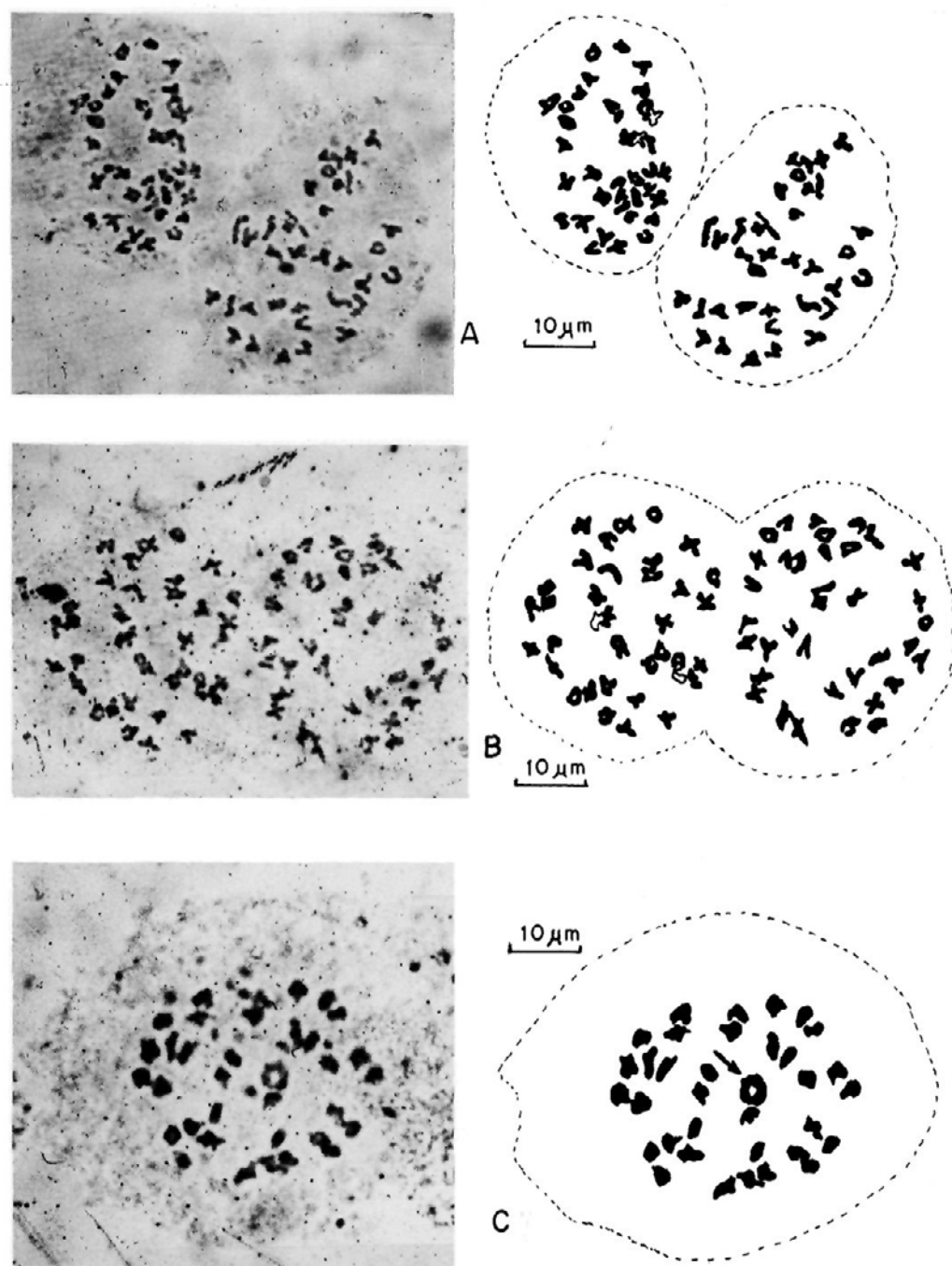


Fig. 4.—Meiosis de células madres de esporas en *Asplenium petrarchae* subsp. *bivalens* (fotografías y diagramas explicativos): A, Diacinesis $n=36^{II}$ (ejemplar n.º 28); B, Diacinesis $n=36^{II}$ (ejemplar n.º 35); C, Metáfase I $n=34^{II} + 1^{IV}$, anillo de cromosomas indicado por una flecha (ejemplar n.º 22). Los bivalentes perfilados se hallan en un campo distinto. Las localidades de origen de los ejemplares pueden verse en la tabla 1.

Vallada, 30SYJ0108, 350 m, sobre sustrato calizo, *Fernández Areces & Pérez Carro*, 24-II-1991 (única fronde completa, FCO s.n.) (fig. 1-J).

Dedicada a nuestro amigo y gran botánico Tomás Emilio Díaz González.

Morfología

Fronde de hasta 11,5 cm, de forma más próxima a las propias de *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*, ya que poseen pinnas con el par basal de lóbulos algo más sobresalientes que el resto. Pelos glandulares de (65,08)-106,64-(148,19) μm de longitud, como rasgo más propio del citótipo tetraploide. La lámina está escasamente cubierta de pelos [(0)-1,64-(3,32)], lo que la asemeja a *A. petrarchae* subsp. *bivalens*, en el que frecuentemente se observa este carácter.

Citología

El individuo analizado es triploide y muestra en meiosis un contenido difícil de precisar, debido a la existencia de formaciones multivalentes. Además presenta un número de bivalentes relativamente próximo al de univalentes. En las tres siguientes células precisamos sus contenidos como sigue: $n = c.8^{\text{III}}$, 26^{II} , 32^{I} (fig. 5-A); $n = c.6^{\text{III}}$, 28^{II} , 34^{I} (fig. 5-B); $n = c.8^{\text{III}}$, 27^{II} , 30^{I} (fig. 5-C). Otras células quizá presenten un mayor número de trivalentes, pero su interpretación resulta más complicada. Este comportamiento meiótico irregular se corresponde, como ya hemos señalado, con una elevada proporción de esporas abortadas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La proposición de *A. petrarchae* notho-subsp. *diazii* como híbrido entre *A. petrarchae* subsp. *bivalens* (2x) y *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* (4x) se basa en los siguientes datos: 1) Sus relaciones morfológicas con los táxones citados, los cuales fueron localizados en poblaciones de varios individuos, en las proximidades del híbrido en cuestión. 2) Su carácter triploide (PPP)

y la formación de multivalentes que le distinguen, respectivamente, del tetraploide *A. x sollerense* Lovis, Sleep & Reichstein (FPPP), en el que también se observan multivalentes (LOVIS & al., 1970), así como del triploide *A. x reichsteinii* Bennert & Rasbach (FFP) (BENNERT & al., 1987). Ambos táxones han sido localizados por los autores en áreas próximas. 3) Los resultados del estudio del comportamiento meiótico que son concordantes con los que presumiblemente pueden producirse entre un diploide y su tetraploide derivado. Esta relación entre las dos estirpes que estudiamos ha sido señalada por LOVIS & al. (1970) y SLEEP (1983), entre otros autores.

La formación de un número significativo de trivalentes, hecho que pone de manifiesto la cierta homología que existe entre los tres genomas del híbrido que describimos, ya fue observada en el cruce experimental de *A. petrarchae* subsp. *bivalens* (PP) y *A. petrarchae* subsp. *petrarchae* (PPPP) por LOVIS (in REICHSTEIN, 1981). Fenómenos similares se han descrito para el híbrido triploide originado entre los dos citótipos de *A. ruta-muraria* L. (VIDA, 1970). En este caso la homología entre los tres genomas (RRR) queda reflejada en un número mayor de trivalentes (21-33^{III}) que en nuestro caso. No obstante, existen otros ejemplos como el propio del taxon *A. obovatum* Viv. nothovar. *ibericum* Rasb. & al., en el que el número de trivalentes es menor (1-4^{III}) (cf. RASBACH & al., 1990).

Tras el estudio de 17 poblaciones diferentes de *A. petrarchae* s.l. en el sector Setabense (RIVAS MARTÍNEZ, 1990), constituidas por un elevado número de individuos, concluimos que en el piso termomediterráneo subhúmedo del mencionado sector es dominante la subsp. *bivalens*, la cual se presenta en densas poblaciones. En el territorio citado, la subsp. *petrarchae* únicamente ha sido detectada hacia el interior peninsular (Vallada, 30SYJ0108; Mogente y cercanías, 30SXJ9605) en áreas más continentales. La localidad de Vallada es la única en la que hemos encontrado poblaciones próximas de ambos táxones. En ella se presentan, no obstante, separadas altitudinalmente.

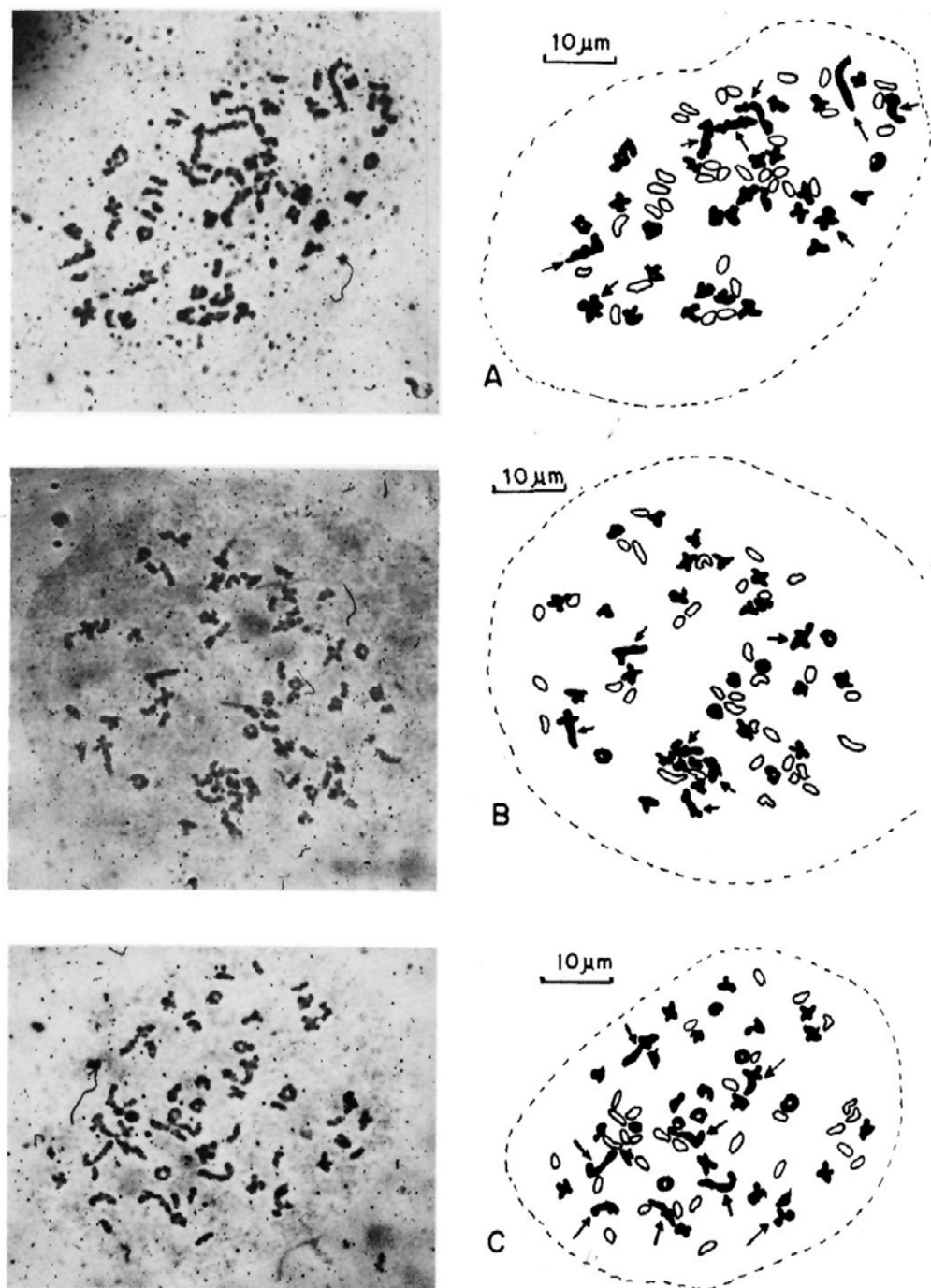


Fig. 5.—Meyosis de células madres de esporas del holótipo de *Asplenium petrarchae* nothosubsp. *diazii* (fotografías y diagramas explicativos): A, Diacinesis $n = c.8^{III}$, 26^{II} y 32^I ; B, Diacinesis $n = c.6^{III}$, 28^{II} y 34^I ; C, Diacinesis $n = c.8^{III}$, 27^{II} y 30^I . Trivalentes, en negro y señalados con flechas; bivalentes, en negro; univalentes, perfilados.

Por último, hemos refrendado, una vez más (LOVIS & *al.*, 1970; SLEEP, 1983, entre otros), a través del estudio del comportamiento meiótico del híbrido natural que describimos, la hipótesis de autopoliploidía para *A. petrarchae* subsp. *petrarchae*, implicando en su origen a *A. petrarchae* subsp. *bivalens*.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al P. Laínz la revisión de la diagnosis latina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENNERT, H. W., H. RASBACH & K. RASBACH (1987). *Asplenium* × *reichsteinii* (= *Asplenium fontanum* × *A. majoricum*; Aspleniaceae, Pteridophyta) a new endemic fern hybrid from Mallorca, Balearic Islands. *Fern Gaz.* 13(3): 133-141.
- BENNERT, H. W., H. RASBACH & K. RASBACH (1990). *Asplenium petrarchae* (Guérin) DC. subsp. *bivalens* und *Asplenium* × *helii* nothosubsp. *calobraense* — Neufunde auf der Insel Mallorca. *Farnblätter* 21: 15-26.
- LOVIS, J. D., A. SLEEP & T. REICHSTEIN (1970). Der Farnbastard *Asplenium* × *sollerense* hybr. nov. = *Asplenium majoricum* Litard. × *Asplenium petrarchae* (Guérin) DC. subsp. *petrarchae*. *Ber. Schweiz Bot. Ges.* 79: 369-375.
- MEYER, D. E. (1964). Über neue und seltene Asplenien Europas. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 77: 3-13.
- MOORE, D. M. (1979). *Citogenética vegetal*. Ediciones Omega. Barcelona.
- RASBACH, H., K. RASBACH, T. REICHSTEIN, R. L. L. VIANE & H. W. BENNETT (1990). *Asplenium obovatum* subsp. *obovatum* var. *protobillottii* and its hybrid with *Asplenium obovatum* subsp. *lanceolatum* in Spain (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Bot. Helv.* 100(1): 3-16.
- REICHSTEIN, T. (1981). Hybrids in European Aspleniaceae (Pteridophyta). *Bot. Helv.* 91: 89-139.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1990). *Bioclimatology and biogeography of West Europe (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems)*. CEE.
- ROSSELLÓ, J. A. (1989). *Flora pteridológica de las Islas Baleares*. Tesis doctoral. Fac. de Biología, Univ. de les Illes Balears.
- SALVO TIERRA, E. (1982). *Flora pteridológica de Andalucía*. Tesis doctoral, 1-516. Fac. Ciencias Biológicas. Málaga.
- SALVO TIERRA, E. (1990). *Guía de helechos de la Península Ibérica y Baleares*. Editorial Pirámide, S. A. Madrid.
- SCHULTZ-SCHAEFFER, J. (1980). *Cytogenetics. Plants-Animals-Humans*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- SLEEP, A. (1983). On the genus *Asplenium* in the Iberian Peninsula. *Acta Bot. Malacitana* 8: 11-45.
- SYBENGA, J. (1975). *Meiotic configurations*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- VIDA, G. (1970). The nature of polyploidy in *Asplenium ruta-muraria* L. and *A. lepidum* C. Presl. *Caryologia* 23(4): 525-547.

Aceptado para publicación: 2-III-1992