

CONTRIBUCION A LA PALINOLOGIA DEL GENERO TEUCRIUM L. EN LA PENINSULA IBERICA E ISLAS BALEARES Y SU INTERES TAXONOMICO

M. J. DÍEZ, F. OJEDA & M. COLOMER

Dpto. de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla, Apdo. 1095,
41080-SEVILLA

(Recibido el 2 de Julio de 1991)

Resumen. Se estudia la morfología polínica de 38 taxones del género *Teucrium* L. utilizando los microscopios óptico y electrónico de barrido. El polen es 3-zonocolpado, con opérculo, elíptico en c.o.m. y más o menos circular en c.o.e.; de tamaño pequeño a grande, $P \times E = 19-69 \times 11-47 \mu\text{m}$ y de oblato-esferoidal a prolado, $P/E = 0.91-1.92$. Los colpos son terminales, dejando una apocolpia muy reducida. Exina de $1-3.5 \mu\text{m}$ en la mesocolpia, más gruesa en los polos, de $2-5 \mu\text{m}$, con el tectum más grueso en las zonas polares que en la mesocolpia e infratectum columelado. La ornamentación es equinulado-perforada. Se reconocen dos grupos y cinco subgrupos, siendo el tamaño, el grosor de la exina y la ornamentación (densidad de espínulas en la mesocolpia) los caracteres utilizados para establecer esta división. Se discute la morfología del polen en relación con la compleja taxonomía del género.

Summary. The pollen morphology of 38 taxa of *Teucrium* L. has been studied with light and scanning electron microscopy. The pollen is 3-zonocolpate, with operculum, elliptical in equatorial outline and more or less circular in polar outline; small to quite large in size, $P \times E = 19-69 \times 11-47 \mu\text{m}$ and oblate-sphaeroidal to prolate, $P/E = 0.91-1.92$. The colpi are very long with a very reduced apocolpium. The exine is thick, of $1-3.5 \mu\text{m}$ in the mesocolpium, thicker in the poles, of $2-5 \mu\text{m}$; tectum thicker in the poles and infratectum columellate. The ornamentation is equinulate-perforate. Two groups and five subgroups are recognised. The basis for division into types and subtypes are size, exine and ornamentation (spinules density in the mesocolpium). Pollen morphology is discussed in relation to the very complex taxonomy of the genus.

INTRODUCCION

El género *Teucrium* L. presenta una distribución mundial. Muchas de sus especies son frecuentes en las zonas tropicales y subtropicales de América, África, Asia y Australia, pero a la vez constituye uno de los géneros típicos de la Cuenca Mediterránea, siendo el centro Ibero-Mauritánico uno de sus núcleos de diversificación (QUEZEL, 1985). En esta zona algunas de sus especies han sido citadas como melíferas (MAURIZIO & LOUVEAUX, 1962; ORTEGA SADA,

1987; ORTÍZ, 1989) constituyendo una fuente de néctar importante (especialmente *T. fruticans*, que produce 656 µg de azúcar/flor y día) a pesar de que su polen no suele detectarse o su presencia es esporádica en las mieles (ORTÍZ, l.c.).

La taxonomía del género es bastante compleja, especialmente el grupo de *T. polium*, lo que se refleja en los numerosos trabajos que diversos autores han llevado a cabo. Entre ellos destacan los de PUECH (1976, 1978, 1980), MATEO & FIGUEROLA (1985), URIBE ECHEVARRIA & URRUTIA (1988), NAVARRO (1989), PERIS, FIGUEROLA & STUBING (1989), NAVARRO & ROSUA (1988, 1989, 1990) y NAVARRO, ROSUA & MOTA (1990). Así, el número de especies del género *Teucrium* presentes en la Península Ibérica y Baleares es de alrededor de 60, algo superior a las 54 que citan GREUTER & al. (1986).

En cuanto a la clasificación infragenérica, KASTNER (1978) reconoce diez secciones, cinco de las cuales están representadas en la Península Ibérica y Baleares. Según estas clasificaciones, las especies estudiadas se distribuyen de la siguiente manera:

Sect. *Teucrium* Benth.: *T. fruticans*, *T. pseudochamaepitys*

Sect. *Scorodonia* Schreber: *T. scorodonia*, *T. pseudoscorodonia*, *T. flavum*, *T. oxylepis*, *T. asiaticum*

Sect. *Scordium* Benth.: *T. botrys*, *T. scordium*, *T. spinosum*, *T. resupinatum*

Sect. *Chamaedrys* Schreber: *T. chamaedrys*, *T. webbium*, *T. intricatum*, *T. fragile*, *T. marum*

Sect. *Polium* (Miller) Schreber: dentro de esta sección las especies estudiadas se reagrupan en tres subsecciones (COHEN, 1956, sec. NAVARRO & ROSUA, 1988):

Subsect. *Rotundifolia* Cohen: *T. rotundifolia*, *T. pyrenaicum*, *T. hifacense*, *T. luteum*, *T. compactum*

Subsect. *Pumilum* Cohen: *T. libanitis*, *T. carolipau*

Subsect. *Polium* Cohen: *T. polium*, *T. capitatum*, *T. aragonense*, *T. expansum*, *T. homotrichum*, *T. vincentinum*, *T. gnaphalodes*, *T. haenseleri*, *T. reverchonii*, *T. eriocephalum*, *T. cossonii*

Por otro lado, y con material español, NAVARRO & ROSUA (1988, 1990) llevan a cabo estudios taxonómicos amplios y detallados de la Sect. *Polium*.

En cuanto a la cariólogía del género en la Península Ibérica cabe destacar el trabajo de VALDÉS-BERMEJO & SÁNCHEZ-CRESPO (1978), quienes estudian 28 taxones a la vez que establecen el número básico para las distintas secciones y subsecciones.

En lo que respecta al estudio polínico han sido varios los autores que han prestado su atención al género *Teucrium*, al menos como parte de un estudio más amplio. Entre ellos destacan ERDTMAN (1966), ERDTMAN & al. (1961), FAEGRI & IVERSEN (1975), NAIR (1965), NABLI (1970, 1971, 1972, 1975, 1976), AROBRA (1976), DAHL (1976), VASANTHY (1978), KUPRIANOVA & ALYOSHINA (1978), MOORE & WEBB (1978), SAWYER (1981), SAGOO & BIR (1983), BELMONTE & al. (1986), CANTINO & SANDERS (1986), DEBBAGH

(1986), ABU-ASAB & CANTINO (1987), LUQUE & CANDAU (1987) y BLANCA & al. (1988).

MATERIAL Y METODOS

Las muestras de polen se han obtenido a partir de material del Herbario del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla (SEV), cuya procedencia se indica en el apéndice.

El polen se sometió al método acetolítico de ERDTMAN (1960) siguiendo las recomendaciones de REITSMA (1969) pero incrementándose la proporción de anhídrido acético:ácido sulfúrico a 18:1 (DÍEZ & FERGUSON, 1984).

Para el microscopio óptico (MO) el polen se montó en glicerogelatina. En estas preparaciones se tomaron 20 medidas de los valores de P (eje polar) y E (diámetro ecuatorial), cuyos valores, junto a la proporción P/E y el resto de los caracteres estudiados (anchura del opérculo, lado de la apocolpia, densidad de las espínulas y grosor de la exina en la mesocolpia y en los polos), se recogen en el Cuadro 1. Para el microscopio electrónico de barrido (MEB) el polen fue deshidratado en la serie de alcoholes y examinado con un microscopio JEOL T-100 a 25 kv.

La nomenclatura usada es la propuesta por GREUTER & al. (1986) como se muestra en el apéndice. En las descripciones polínicas se ha seguido la terminología de ERDTMAN (1966), HIDEUX & FERGUSON (1975) y FAEGRI & IVERSEN (1975), recogida en su mayor parte por VALDÉS & al. (1987).

RESULTADOS

El polen de *Teucrium* L. es 3-zonocolpado y operculado, isopolar, longiaxo y con simetría radial. Elíptico en visión ecuatorial (v.e.) y corte óptico meridiano (c.o.m.) y circular o subcircular —más o menos lobulado— en visión polar (v.p.) y corte óptico ecuatorial (c.o.e.). De oblado-esferoidal a prolado, P/E = 0.91-1.92, siendo la forma prolada la más frecuente en el género. Tamaño de pequeño a grande, P x E = 19-69 x 11-47 μm . En algunas poblaciones de determinadas especies (*T. cossonii*, *T. fruticans*, *T. pseudochamaepitys* y *T. rotundifolium*) aparecen granos de polen marcadamente más pequeños y longiaxos, en general con un alto grado de colapsamiento; estos granos de polen no suelen ser viables y proceden de individuos total o parcialmente androestériles (GARCÍA MONTOYA & MUÑOZ ALVAREZ, 1988; OJEDA & DÍEZ, 1992). Las aberturas son simples, de tipo colpo, terminales y con un opérculo muy patente que permanece, salvo raras excepciones, después del tratamiento acetolítico; éste opérculo es perforado, a veces con espínulas muy pequeñas. La exina es más gruesa en los polos (2-5 μm) que en el ecuador (1-3 μm), siendo el réctum la capa de

la exina responsable de este engrosamiento; el infratécum es columelar. El técum es perforado; las perforaciones son muy pequeñas y abundantes; como elementos supratacetales se observan espínulas de tamaño variable, a veces fusionadas, y cuya densidad es considerablemente mayor en la mesocolpia.

A pesar de ser un género relativamente estenopolínico, se reconocen dos grupos y cinco subgrupos que pueden separarse mediante la clave siguiente:

1. $P = 30-69$ ($\bar{X} > 35$) μm Grupo I (2)
1. $P = 19-39$ ($\bar{X} < 33$) μm Grupo II (3)
2. Grosor de la exina en el ecuador de 2-3 μm y en los polos de 3-5 μm Subgrupo Ia
2. Grosor de la exina en el ecuador de 1-2 μm y en los polos de 2-3 μm Subgrupo Ib
3. Polen con 7-8 espínulas/ μm^2 Subgrupo IIa
3. Polen con 3-6 espínulas/ μm^2 4
4. Polen con 5-6 espínulas/ μm^2 Subgrupo IIb
4. Polen con 3-4 espínulas/ μm^2 Subgrupo IIc

GRUPO I

Subgrupo Ia (Figs. 1-4, 6,7 y 9). Incluye *T. fruticans* y *T. pseudochamaepitys*.

Polen de prolado-esferoidal a prolado, P/E = 1.07-1.92. Tamaño de mediano a grande, $P \times E = 37-69 \times 22-47 \mu\text{m}$. Opérculo de 4-10 μm . Lado de la apocolpia de 4-14 μm . Exina de 3-5 μm de grosor en los polos y de 2-3.5 μm en el ecuador, con 1-3 espínulas/ μm^2 en la mesocolpia.

En las dos especies de este subgrupo aparece otro tipo de polen de tamaño marcadamente más pequeño y más colapsado. Como se comentó en la introducción este polen proviene de individuos o flores parcial o totalmente androestériles.

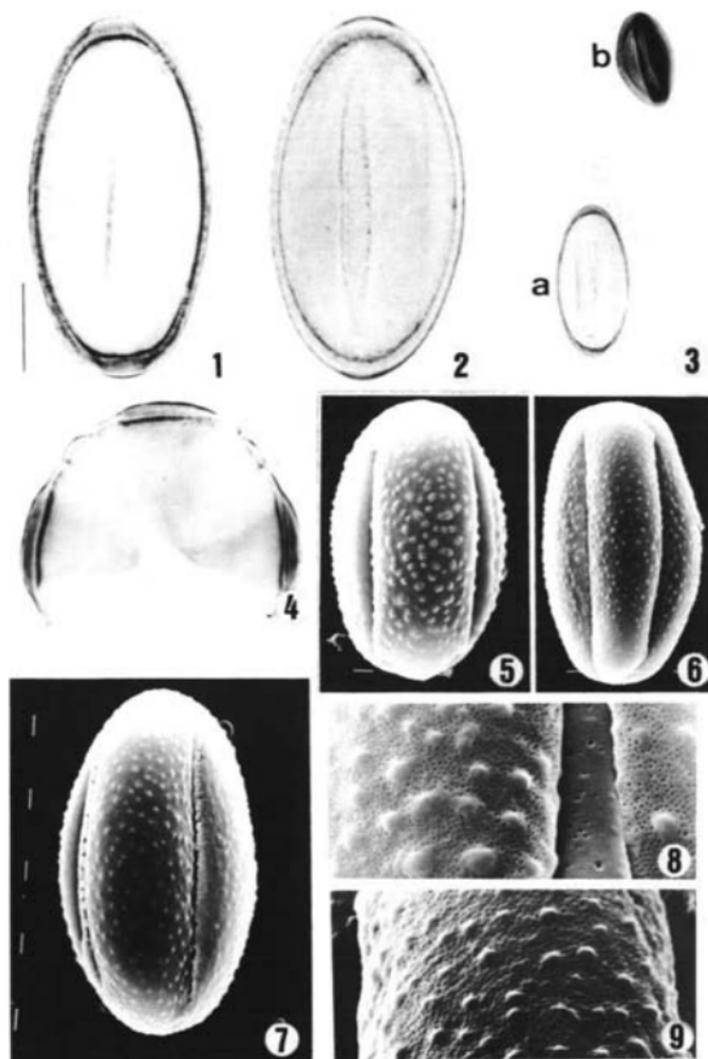
Estos dos taxones presentan ligeras diferencias polínicas, siendo el opérculo, el lado de la apocolpia y la densidad de espínulas mayores en *T. fruticans* (ver Cuadro 1).

Subgrupo Ib (Figs. 5 y 8). Incluye *T. botrys*, *T. resupinatum* y *T. spinosum*.

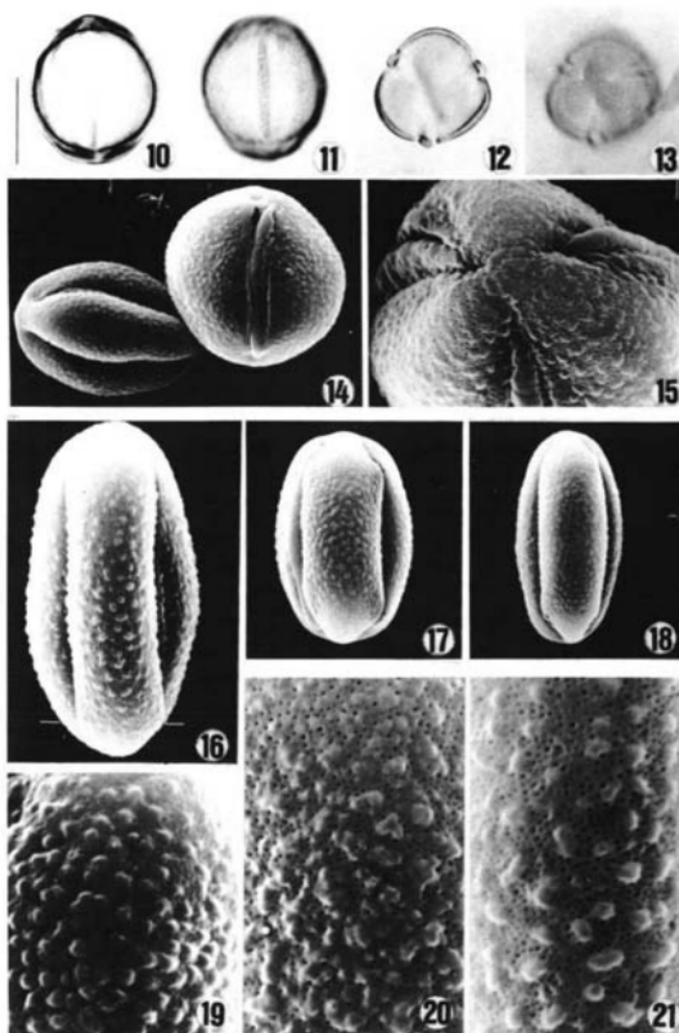
Polen oblado-esferoidal a prolado, P/E = 0.91-1.67. Tamaño mediano a grande, $P \times E = 30-49 \times 25-39 \mu\text{m}$. Opérculo de 4-7 μm de anchura. Lado de la apocolpia de 4-6 μm . Exina de 2-3 μm de grosor en los polos y de 1-2 μm en el ecuador, con 2-3 espínulas/ μm^2 en la mesocolpia.

El opérculo es algo mayor en *T. spinosum* (7 μm) que en las otras dos especies (4-6 μm).

Las dimensiones del polen de las especies de este subgrupo son algo menores que las del Subgrupo Ia.



Figs. 1-9. Fig. 1.- *T. pseudochamaepitys*: v.e. y c.o.m. Fig. 2.- *T. pseudochamaepitys*: opérculo. Fig. 3.- *T. pseudochamaepitys*: a) polen viable; b) polen inviable. Fig. 4.- *T. pseudochamaepitys*: v.p. y c.o.e. Fig. 5.- *T. resupinatum*: v.e. Fig. 6.- *T. fruticans*: v.e. Fig. 7.- *T. pseudochamaepitys*: v.e. Fig. 8.- *T. resupinatum*: ornamentación. Fig. 9.- *T. fruticans*: ornamentación. v.e.: visión ecuatorial; v.p.: visión polar; c.o.m.: corte óptico meridiano. Escalas: Figs. 1, 2 y 4 = 16 μ m; Fig. 3 = 39 μ m; Figs. 5-7 = 12 μ m; Figs. 8 y 9 = 3 μ m.



Figs. 10-21. Fig. 10.- *T. intricatum*: v.e. y c.o.m. Fig. 11.- *T. intricatum*: v.e. y opérculo. Fig. 12.- *T. intricatum*: v.p. y c.o.e. Fig. 13.- *T. intricatum*: v.p., apocolpia. Fig. 14.- *T. vincentinum*: v.e. Fig. 15.- *T. oxylepis*: apocolpia. Fig. 16.- *T. scorodonia*: v.e. Fig. 17.- *T. pyrenaicum*: v.e. Fig. 18.- *T. rotundifolium* subsp. *rotundifolium*: v.e. Fig. 19.- *T. reverchonii*: ornamentación. Fig. 20.- *T. scordium* subsp. *scordioides*: ornamentación. Fig. 21.- *T. scorodonia*: ornamentación. v.e.: visión ecuatorial; v.p.: visión polar; c.o.m.: corte óptico meridiano; c.o.e.: corte óptico ecuatorial. Escalas: Figs. 10-13 = 16.5 μ m; Figs. 14, 17 y 18 = 12 μ m; Fig. 15 = 5 μ m; Fig. 16 = 7 μ m; Figs. 19-21 = 2.5 μ m.

GRUPO II

Subgrupo IIa (Fig. 19). Incluye *T. asiaticum*, *T. capitatum*, *T. luteum* subsp. *luteum*, *T. marum*, *T. polium* subsp. *polium*, *T. pseudoscorodonia*, *T. reverchonii* y *T. scordium* subsp. *scordium*.

Polen oblado-esferoidal a prolado, P/E = \emptyset .90-1.82. Tamaño pequeño a mediano, P x E = 19-36 x 16-30 μm . Opérculo de 2-5 μm de anchura. Lado de la apocolpia de 3-7 μm . Exina de 2-4 μm de grosor en los polos y de 1-3 μm en el ecuador, con 7-8 espínulas/ μm^2 en la mesocolpia.

En este subgrupo pueden diferenciarse *T. luteum* subsp. *luteum*, *T. marum*, *T. polium* subsp. *polium*, *T. reverchonii* y *T. scordium* subsp. *scordium* por presentar polen de tamaño mayor, sobrepasando la media de P los 25 μm (ver Cuadro 1); a su vez, *T. scordium* subsp. *scordium* se diferencia de los otros cuatro taxones por el tamaño menor de su opérculo (2-3 μm).

Subgrupo IIb (Figs. 14, 18 y 20). Incluye *T. aragonense*, *T. carolipauí*, *T. compactum*, *T. chamaedrys*, *T. expansum*, *T. flavum* subsp. *glaucum*, *T. fragile*, *T. gnaphalodes* subsp. *gnaphalodes*, *T. gnaphalodes* subsp. *jaennense*, *T. haenseleri*, *T. homotrichum*, *T. libanitis*, *T. luteum* subsp. *latifolium*, *T. luteum* subsp. *montanum*, *T. rotundifolium* subsp. *rotundifolium*, *T. scordium* subsp. *scordioides* y *T. vinctinum*.

Polen oblado-esferoidal a prolado, P/E = 0.96-1.80. Tamaño pequeño a mediano, P x E = 20-39 x 11-31 μm . Opérculo de 2-5 μm de anchura. Lado de la apocolpia de 2-8 μm . Exina de 2-4 μm de grosor en los polos y de 1-3 μm en el ecuador, con 5-6 espínulas/ μm^2 en la mesocolpia.

En *T. rotundifolium* subsp. *rotundifolium* aparece otro tipo de polen, con el diámetro ecuatorial marcadamente más pequeño.

Dentro de este subgrupo pueden diferenciarse *T. chamaedrys*, *T. expansum*, *T. flavum* subsp. *glaucum*, *T. homotrichum*, *T. luteum* subsp. *latifolium* y *T. vinctinum* por su mayor tamaño (ver Cuadro 1), siendo la media de P mayor de 28 μm .

Subgrupo IIc (Figs. 10-13, 15-17 y 21). Incluye *T. cossonii*, *T. eriocephalum*, *T. hifacense*, *T. intricatum*, *T. oxylepis*, *T. pyrenaicum* subsp. *pyrenaicum*, *T. scorodonia* y *T. webbium*.

Polen oblado-esferoidal a prolado, P/E = 0.91-1.64. Tamaño pequeño a mediano, P x E = 20-35 x 14-27 μm . Opérculo de 2-5 μm de anchura. Lado de la apocolpia de 3-6 μm . Exina de 2-3 μm de grosor en los polos y de 1-2 μm en el ecuador, con 3-4 espínulas/ μm^2 en la mesocolpia.

En *T. cossonii* aparece otro tipo de polen de tamaño marcadamente más pequeño.

T. cossonii, *T. hifacense*, *T. intricatum*, *T. pyrenaicum* subsp. *pyrenaicum* y *T. webbium* pueden diferenciarse por su mayor tamaño (ver Cuadro 1), siendo la media de P mayor de 27 μm .

	P	E	P/E	Oper	τ	D	Exp	Exec
Grupo I								
Subgrupo Ia								
<i>T. fruticans</i>	37-60 (49.59±4.76)	22-47 (36.94±4.58)	1.07-1.71 (1.34±5D0.15)	5-10	5-14	2-3	3-5	2-3
<i>T. pseudochamaepitys</i>	38-69 (50.36±8.22)	25-45 (34.73±4.33)	1.10-1.92 (1.45±0.22)	4-7	4-10	1-2	3-5	2-3.5
Subgrupo Ib								
<i>T. botrys</i>	37-49 (41.35±2.90)	27-39 (33.45±3.18)	1.11-1.55 (1.23±0.12)	5-6	4-6	3	2-3	1.5-2
<i>T. resupinatum</i>	30-47 (35.77±4.60)	25-35 (29.47±1.83)	0.91-1.67 (1.21±0.18)	4-6	4-6	2	2.5-3	1.5-2
<i>T. spinosum</i>	36-47 (40.80±3.48)	28-39 (32.70±2.55)	1.03-1.50 (1.24±0.13)	7	5.5-6	2	2-2.5	1-2
Grupo II								
Subgrupo IIa								
<i>T. asiaticum</i>	22-25 (23.25±0.94)	16-22 (19.30±1.40)	1.05-1.44 (1.20±0.09)	2.5-3.5	3-4	7	2.5-3	1-2
<i>T. capitatum</i>	19-22 (20.08±0.92)	17-20 (19.45±0.86)	1.00-1.23 (1.06±0.05)	3	3.5-4.5	8	3	1.5-2
<i>T. luteum</i> subsp. <i>luteum</i>	24-36 (30.09±2.72)	19-30 (25.57±2.49)	0.91-1.52 (1.17±0.15)	4-5	4.5-7	8	3-4	1.5-3
<i>T. marum</i>	24-30 (27.45±1.53)	22-28 (24.50±1.71)	1.00-1.26 (1.12±0.06)	3-5	4-5	8	2-3	1-2
<i>T. polium</i> subsp. <i>polium</i>	23-32 (26.00±1.76)	18-25 (22.15±1.90)	1.04-1.39 (1.17±0.09)	4-5	5-6	7	3-3.5	1-2
<i>T. pseudoscorodonia</i>	19-25 (22.23±1.36)	17-22 (19.84±0.94)	0.90-1.47 (1.12±0.09)	3-4	3-4	7	2.5	1.5-2
<i>T. reverchonii</i>	21-31 (25.95±2.99)	16-27 (20.05±2.13)	1.00-1.82 (1.31±0.19)			8	4	1-3
<i>T. scordium</i> subsp. <i>scordium</i>	20-30 (25.55±2.01)	17-26 (23.48±2.60)	1.03-1.42 (1.10±0.14)	2-3	3-4	7	2-3	1-2
Subgrupo IIb								
<i>T. aragonense</i>	23-30 (27.42±1.65)	16-26 (21.89±2.56)	1.09-1.75 (1.25±0.14)	3-4	5-5.5	6	3-4	1.5-2
<i>T. carolipauai</i>	25-29 (26.85±1.65)	19-25 (20.60±2.32)	1.08-1.42 (1.26±0.10)	2.5-3.5	2-3	5	2.5-3	1.5-2
<i>T. compactum</i>	24-34 (27.40±2.80)	15-28 (19.33±3.10)	1.21-1.66 (1.43±0.13)			5-6	3-4	1.5-2.5
<i>T. chamaedrys</i>	24-38 (28.68±2.70)	16-28 (22.71±3.71)	0.96-1.76 (1.29±0.22)	2-3.5	3-4	6	2-4	1.5-2
<i>T. expansum</i>	29-36 (31.65±1.82)	24-27 (25.65±0.79)	1.11-1.40 (1.23±0.07)	3.5-5	5.5-6	5	3-4	2

CUADRO 1. Resumen de los caracteres de los taxones estudiados ordenados por grupos polínicos. Todas las medidas se expresan en micrómetros (mm). P, eje polar; E, diámetro ecuatorial; Oper, opérculo; τ, lado de la apocolpia; D, densidad de espínulas; Exp, grosor de la exina en los polos; Exec, grosor de la exina en la mesocolpia.

	P	E	P/E	Oper	t	D	Exp	Exec
<i>T. flavum</i>								
subsp. <i>glaucum</i>	25-34 (29.55±2.29)	18-28 (25.00±2.36)	1.03-1.42 (1.18±0.09)	3	5-6	6	3-4	1.5-2.5
<i>T. fragile</i>	22-33 (26.87±2.32)	11-18 (21.31±3.49)	1.04-1.80 (1.26±0.21)	2-3	3-5	6	2-3	1-2
<i>T. gnaphalodes</i>								
subsp. <i>gnaphalodes</i>	22-30 (24.77±1.91)	18-24 (20.95±1.39)	1.04-1.50 (1.18±0.09)	3-5	3-4	6	2-3	1-2
subsp. <i>jaennense</i>	25-28 (25.95±0.97)	20-25 (22.80±1.60)	1.00-1.35 (1.13±0.08)	3-5	3-4	6	2-3	1-2
<i>T. haenseleri</i>	22-29 (25.05±1.96)	17-25 (20.65±2.41)	1.04-1.53 (1.21±0.12)	3-4	3-5	5	2-3	1-2
<i>T. homotrichum</i>	25-35 (29.80±2.73)	20-26 (23.50±1.59)	1.08-1.59 (1.26±0.14)	4-5	3-4	5	2.5-3	1.5-2
<i>T. libanitis</i>	22-32 (25.47±2.31)	18-24 (20.97±0.09)	1.09-1.45 (1.21±0.09)	2-5	3-8	6	2-4	1.5-2
<i>T. luteum</i>								
subsp. <i>latifolium</i>	28-39 (32.90±2.70)	20-31 (25.50±3.40)	1.06-1.60 (1.30±0.16)	3-4	4-5	5	3-4	2-3
<i>T. luteum</i>								
subsp. <i>montanum</i>	20-29 (24.40±2.09)	16-23 (18.80±2.12)	1.00-1.50 (1.31±0.13)	2-3.5	2.5-3.5	5-6	2-3	1-2
<i>T. rotundifolium</i>								
subsp. <i>rotundifolium</i>	22-28 (24.45±1.26)	18-24 (21.68±1.31)	0.96-1.35 (1.13±0.08)	2-4	3-4	6	2.5-3	1.5-2
<i>T. scordium</i>								
subsp. <i>scordioides</i>	24-29 (26.80±1.20)	22-27 (24.85±1.23)	1.00-1.22 (1.07±0.05)	3-3.5	3.5	5	3	1.5
<i>T. vincentinum</i>	27-32 (29.15±1.42)	20-26 (23.65±1.90)	1.12-1.45 (1.23±0.09)	3-4	3-5	5-6	3	2-2.5
Subgrupo IIc								
<i>T. cossonii</i>	27-34 (29.84±2.03)	20-27 (24.78±1.85)	1.03-1.45 (1.20±0.10)	3-4	4-6	4	3	2
<i>T. eriocephalum</i>	23-28 (24.40±1.71)	14-26 (21.82±1.77)	1.00-1.64 (1.11±0.10)	2-3	4-5	3	3	1.5
<i>T. bifacense</i>	26-32 (30.05±2.06)	21-26 (23.50±1.65)	1.12-1.48 (1.26±0.11)	3-4.5	3.5-4	4	2.5-3	1.5
<i>T. intricatum</i>	24-30 (27.05±1.32)	19-25 (22.70±1.41)	1.08-1.42 (1.19±0.09)	3-5	4-5	4	2-3	1-1.5
<i>T. oxylepis</i>	20-27 (23.95±1.71)	17-23 (19.80±1.36)	1.00-1.30 (1.20±0.10)	3	3-4	3-4	2	1-2
<i>T. pyrenaicum</i>								
subsp. <i>pyrenaicum</i>	25-35 (28.77±2.41)	16-27 (22.77±2.45)	1.08-1.52 (1.26±0.10)	2-5	3-5	2-3	2-3	1-2
<i>T. scorodonia</i>	20-26 (23.03±1.73)	19-23 (20.70±1.12)	0.91-1.32 (1.14±0.10)	2.5-3	3-4	3-4	2	1-2
<i>T. webbianum</i>	23-32 (27.61±2.33)	21-25 (23.28±1.27)	1.04-1.30 (1.18±0.06)	4-4.5	4-5	4	3	1.5

CUADRO 1. Continuación.

DISCUSION

El polen del género *Teucrium* es tricolpado y, como suele ocurrir en la familia *Lamiaceae*, se corresponde con su estado bicelular (LEITNER, 1942; ERDTMAN, 1945; BREWBAKER, 1967). Este tipo polínico es frecuente en la familia, pero, por los datos disponibles, la presencia de opérculos es característica de este género. Éstos suelen ser bastante amplios, de hasta 10 μm de anchura, lo que podría interpretarse como un estadio previo a la formación de seis aberturas, el otro tipo polínico de la familia *Lamiaceae*.

Como puede observarse en los resultados de este trabajo, el género *Teucrium* L. en la Península Ibérica y Baleares es estenopolínico. No obstante, se han podido separar dos grupos en base al tamaño del polen (ver Cuadro 1). El Grupo I, con $P = 30-69$ ($\bar{X} > 35$) μm incluye las dos especies estudiadas de la Sect. *Teucrium*: *T. fruticans* y *T. pseudochamaepitys* junto a *T. botrys*, *T. spinosum* y *T. resupinatum* de la Sect. *Scordium*. Aunque de tamaño similar, las especies de ambas secciones se incluyen en dos subgrupos por la diferencia en el grosor de la exina, más gruesa en la Sect. *Teucrium* (2-3 μm en el ecuador y 3-5 μm en los polos) que en la Sect. *Scordium* (1-2 μm en el ecuador y 2-3 μm en los polos). De esta última sección se ha estudiado además *T. scordium*, que se incluye en el Grupo II, con $P = 20-30$ μm ; esta especie se diferencia también de las restantes de la Sect. *Scordium* por la densidad de espínulas: 5-7 en *T. scordium*, c. 3 en *T. botrys* y c. 2 en *T. resupinatum*. Es interesante resaltar que las especies con polen de mayor tamaño de esta sección son anuales, mientras que *T. scordium*, con polen claramente más pequeño, es perenne.

Las especies de las secciones *Scorodonia*, *Chamaedrys* y *Polium* presentan el polen más pequeño que las anteriores, con $P = 19-39$ ($\bar{X} < 33$) μm y se incluyen en el Grupo II. Dentro de éste solamente se han encontrado diferencias en la densidad de espínulas, estableciéndose tres Subgrupos: IIa, con 7-8 espínulas/ μm^2 ; IIb, con 5-6 y IIc, con 3-4. En el Cuadro 1 puede observarse como este carácter es variable dentro de cada sección, e incluso dentro de las subsecciones *Rotundifolia* y *Polium* (Sect. *Polium*). Solamente en la Sect. *Pumilum*, de la que se han estudiado dos especies, *T. libanitis* y *T. carolipau*, la densidad de espínulas es más constante, 5 y 6 respectivamente.

Como se ha visto, las mayores dimensiones polínicas corresponden a los taxones estudiados de las secciones *Teucrium* y *Scordium* (excepto *T. scordium*), con números básicos $x = 15$ y $x = 16$, números estos considerados como más primitivos dentro del género (VALDÉS BERMEJO & SÁNCHEZ CRESPO, 1978). Las dos especies estudiadas de la Sect. *Teucrium*, aunque diferentes en morfología vegetativa—*T. fruticans* es un arbusto y *T. pseudochamaepitys* es una hierba perenne de base lignificada—son muy similares en morfología polínica (ver Cuadro 1) y ambas poseen flores grandes. En ambas especies se ha detectado un dimorfismo polínico acusado debido a fenómenos de androesterilidad (GARCÍA MONTOYA & MUÑOZ ÁLVAREZ, 1988; OJEDA & DÍEZ, 1992).

El grupo de taxones que constituyen la Sect. *Polium*, todos con $x = 13$, número básico derivado, muestran los menores tamaños polínicos. Estos resultados no contradicen la idea de que el mayor tamaño del polen es un carácter primitivo (WALKER & DOYLE, 1975). No obstante, aparecen taxones como *T. scordium* y los pertenecientes a las secciones *Chamaedrys* y *Scorodonia*, con $x = 16$, y tamaños polínicos semejantes a los de la Sect. *Polium*. Aunque en el género *Teucrium* no ha podido comprobarse, la diferencia de tamaño encontrada entre las especies de la Sect. *Scordium* (excepto *T. scordium*) y las secciones *Chamaedrys* y *Scorodonia*, con el mismo número básico ($x = 16$), podría explicarse por la presencia de una menor cantidad de ADN en las células en estas dos últimas secciones (KESLER & LARSEN, 1969; LAWRENCE, 1985 y BENNETT, 1987).

Por otro lado, es también conocido que la poliploidía es un fenómeno que puede afectar al tamaño del polen, si bien sólo se detecta claramente a nivel infraespecífico, siendo menos aparente a nivel interespecífico (MULLER, 1979). En este sentido, hemos encontrado grupos de taxones muy relacionados en los que se observan ciertas diferencias en el tamaño del polen, que podrían relacionarse con la cariología.

T. polium s.l., que agrupa a *T. polium* subsp. *polium*, *T. polium* subsp. *capitatum* (= *T. capitatum*) y *T. polium* subsp. *vincentinum* (= *T. vincentinum*), presenta polen de dos tamaños bien diferenciados: $P = 19-22 \mu\text{m}$ en *T. polium* subsp. *capitatum* y $P = 23-32 \mu\text{m}$ en los otros dos taxones. No obstante, estas diferencias pueden explicarse por los distintos niveles de ploidía, frecuentes en estos tres taxones (VALDÉS BERMEJO & SÁNCHEZ CRESPO, 1978; PASTOR, 1992; PASTOR & DIOSDADO, com. pers.).

Dentro de *T. luteum*, *T. luteum* subsp. *latifolium* puede diferenciarse por su polen de tamaño mayor: $P = 28-39$ ($\bar{X} = 32.90$) μm , frente a *T. luteum* subsp. *montanum*, con $P = 20-29$ ($\bar{X} = 24.40$) μm . Ambos taxones presentan los niveles diploides y tetraploides ($2n = 26, 52$). La población de *T. luteum* subsp. *latifolium* es tetraploide, ya que el pliego estudiado (SEV 91994) procede de Alicante, entre Calpe y Altea, localidad donde se encuentra la cepa tetraploide de este taxón (VALDÉS BERMEJO & SÁNCHEZ CRESPO, l.c.). Esto podría explicar el tamaño mayor del polen. *T. luteum* subsp. *luteum*, también con niveles diploides y tetraploides, presenta dimensiones polínicas semejantes a *T. luteum* subsp. *latifolium*, por lo que suponemos que las poblaciones estudiadas de este taxón son tetraploides.

En *T. flavum* encontramos de nuevo dos tamaños de polen diferentes: $P = 25-39$ ($\bar{X} = 29.55$) μm en *T. flavum* subsp. *glaucum* y $P = 20-27$ ($\bar{X} = 23.95$) μm en *T. flavum* subsp. *oxilepis* (= *T. oxilepis*). Sin embargo, a diferencia de lo que ocurría en los casos anteriores, esta diferencia en el tamaño no parece explicarse por la cariología, ya que no hay constancia de poblaciones poliploides en estos dos taxones.

En las dos subespecies de *T. gnaphalodes* no se han encontrado diferencias.

Por otro lado, en *T. scorodonia* se han reconocido tradicionalmente dos subespecies: *scorodonia* y *baeticum*. Tanto el tamaño del polen como el número cromosómico y nivel de ploidía son semejantes en ambos taxones. No obstante, pueden diferenciarse por la densidad de espínulas, 3-4 en *T. scorodonia* subsp. *scorodonia* y c. 7 en *T. scorodonia* subsp. *baeticum*. GREUTER & al. (1986) reconocen este último taxón con categoría de especie: *T. pseudoscorodonia*.

Por último, las dos subespecies de *T. scordium* pueden diferenciarse por la densidad de espínulas: c. 7 en *T. scordium* subsp. *scordium* y c. 5 en *T. scordium* subsp. *scordioides*. Algunos autores reconocen este último taxón como *T. scordioides*.

De todo lo anteriormente expuesto puede concluirse: a) que el polen del género *Teucrium* presenta poca variabilidad a nivel específico, pudiendo separarse por este carácter pocos taxones; b) a nivel de sección puede separarse la Sect. *Teucrium* con las mayores dimensiones polínicas; c) la Sect. *Scordium* está más relacionada con la Sect. *Teucrium* que con las restantes secciones; d) la morfología polínica ha resultado un carácter de interés en la diferenciación de tres grupos de especies: *T. flavum*: subsp. *glaucum* y subsp. *oxylepis*; *T. scorodonia*: subsp. *scorodonia* y subsp. *baeticum*; *T. scordium*: subsp. *scordium* y subsp. *scordioides*; e) la separación en dos grupos por el tamaño del polen no está relacionada con la cariología del género, ya que las especies incluídas en el Grupo I, con tamaño claramente mayor, son bastante constantes en cuanto a número cromosómico y, salvo raras ocasiones, se desconocen niveles de ploidía, mientras que en las especies del Grupo II, mucho más numerosas, el número cromosómico difiere y los niveles de ploidía son bastantes frecuentes y variables (2x, 3x, 4x, etc.), especialmente en la Sect. *Polium*; f) las diferencias de tamaño encontradas dentro de las especies del Grupo II parecen estar relacionadas con el nivel de ploidía.

APENDICE

- Teucrium aragonense* Loscos & Pardo. Zaragoza. *Segura Zubizarreta* (SEV 74677; 52521)
T. asiaticum L. Mallorca. *Valdés-Bermajo & al.* (SEV 112433)
T. botrys L. Cádiz. *Aparicio & al.* (SEV 91201)
T. capitatum L. (= *T. polium* subsp. *capitatum* (L.) Arcangeli; *T. belion* Schreber). Córdoba. *Arroyo* (SEV 86919). Valencia. *Costa & al.* (SEV 69286)
T. carolipau Pau (= *T. pumilum* subsp. *carolipau* (Pau) D. Wood). Alicante. *E. Sierra* (SEV 78239)
T. compactum Lag. Almería. *Ball & al.* (SEV 4555)
T. cossonii D. Wood. Ibiza. *Fernández Casas* (SEV 61556). Mallorca. *Castroviejo & al.* (SEV 112432)

- T. chamaedrys* L. Cádiz. *Silvestre* (SEV 91496). Teruel. *Galiano* (SEV 90972)
- T. eriocephalum* Willk. Murcia. Almería. *Ball & al.* (SEV 4556). Murcia. *Devesa & al.* (SEV 90894)
- T. expansum* Pau. Soria. *Galiano* (SEV 11655)
- T. flavum* subsp. *glaucum* (Jordan & Fourr.) Ronniger. (= *Chamaedrys glauca* Jordan & Fourr.) Alicante. *Peris & al.* (SEV 101805). Mallorca. *Bianar* (SEV 94018)
- T. fragile* Boiss. Granada. *Marín & al.* (SEV 96723). Málaga. *Talavera & Valdés* (SEV 91990)
- T. fruticans* L. Cádiz. *Aguilera* (SEV 16683). Córdoba. *Galiano & Elvira* (SEV 91218). Huelva. *Rivera & Cabezudo* (SEV 48829). Jaén. *Galiano* (SEV 4561)
- T. gnaphalodes* L'Hér. subsp. *gnaphalodes*. Murcia. *Devesa & al.* (SEV 72247). Soria. *Segura Zubizarreta* (SEV 115159)
- T. gnaphalodes* subsp. *jaennense* (Lacaita) Rivas Martínez. Madrid. *Galiano* (SEV 4564)
- T. haenseleri* Boiss. Málaga. *Talavera & Valdés* (SEV 91506)
- T. bifacense* Pau. Alicante. *García & al.* (SEV 91760)
- T. homotrichum* (Font Quer) Rivas Martínez (= *T. carthaginense* var. *homotrichum* Font Quer). Valencia. *Figuerols & al.* (SEV 125305)
- T. intricatum* Lange. Almería. *Borja* (SEV 4572)
- T. libanitis* Schreber. Alicante. *Devesa & al.* (SEV 73572). Murcia. *Segura Zubizarreta* (SEV 84836)
- T. luteum* subsp. *latifolium* (Willk.) Greuter & Burdet (*T. aureum* subsp. *latifolium* (Willk.) S. Puech). Alicante. *García, Luque & Valdés* (SEV 91994)
- T. luteum* (Miller) Degen subsp. *luteum* (= *Polium luteum* Miller; *Polium trifoliatum* Vahl; *T. trifoliatum* (Vahl) Willd.). Cádiz. *Aparicio & Cabezudo* (SEV 58822). Sevilla. *Galiano & Valdés* (SEV 37475)
- T. luteum* subsp. *montanum* (Boiss.) Greuter & Burdet. (= *T. aureum* subsp. *angustifolium* (Willk.) S. Puech; *T. polium* subsp. *montanum* (Boiss.) Rivas Goday & Rivas Martínez. Granada. *Cannon & al.* (SEV 52990). Jaén. *Díez & al.* (SEV 68436)
- T. marum* L. Menorca. *Castroviejo* (SEV 112038)
- T. oxylepis* Font Quer (= *T. flavum* subsp. *oxylepis* (Font Quer) Fernández Casas). Almería. *Sagredo* (SEV 19913)
- T. polium* L. subsp. *polium*. Salamanca. *Casaseca* (SEV 122044)
- T. pseudochamaepitys* L. Almería. *Hno. Jerónimo* (SEV 73876). Córdoba. *Fernández & al.* (SEV 91277); *Díez & Ojeda* (SEV). Sevilla. *Ruiz de Clavijo* (SEV 28882)
- T. pseudoscorodonia* Desf. (= *T. scorodonia* subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Tutin). Cádiz. *Arroyo & al.* (SEV 63147). Cádiz. *Arroyo & Bañez* (SEV 94788)
- T. pyrenaicum* L. subsp. *pyrenaicum*. Alava. *Segura Zubizarreta* (SEV 69577). Huesca. *Cuatrecasas* (SEV 113451)

- T. resupinatum* Desf. Cádiz. Malato & al. (SEV 91322). Sevilla. Fernández & al. (SEV 91325)
- T. reverchonii* Willk. Málaga. Asensi & Díez (SEV 32893). Sevilla. Cabezudo & al. (SEV 36238)
- T. rotundifolium* Schreber subsp. *rotundifolium*. Granada. Talavera & al. (SEV 77378). Jaén. Díez & al. (SEV 69589)
- T. scordium* subsp. *scordioides* (Schreber) Arcangeli (= *T. scordioides* Schreber). León. Izco & al. (SEV 79625)
- T. scordium* L. subsp. *scordium*. Huelva. Silvestre (SEV 91521)
- T. scorodonia* L. Huelva. Cabezudo & García (SEV 25943)
- T. spinosum* L. Sevilla. Fernández & al. (SEV 77838)
- T. vincentinum* Rouy (= *T. polium* subsp. *vincentinum* (Rouy) D. Wood). Cádiz. Barroso & Ardoz (SEV 91755)
- T. webbianum* Boiss. Granada. Galiano & al. (SEV 91534). Jaén. Díez & al. (SEV 71856)

BIBLIOGRAFIA

- ABU-ASAB, M. S. & P. D. CANTINO (1987) Palinological evidence for a polyphyletic origin of tribe Ajugae (Labiatae). *Amer. J. Bot.* 74: 722 (abstract).
- AROBRA, D. (1976) Schede per una flora palinologica italiana contributo N° 3. *Arch. Bot. Biogeog. Ital.* 52(5a)XX: 9-57.
- BELMONTE, J., R. PÉREZ-OBÍOL & J. M. ROURE (1986) Clave para la determinación de los pólenes de las principales especies melíferas de la Península Ibérica. *Orsis* 2: 27-54.
- BENNETT, M. D. (1987) Variation in genomic form in plants and its ecological implications. *New Phytol.* 106: 177-200.
- BLANCA, G., J. GUIRADO & A. T. ROMERO GARCÍA (1988) Palinología de plantas endémicas de la Península Ibérica. In J. CIVIS LLOVERA & M. F. VALLE HERNÁNDEZ (eds.) *Actas de Palinología, APLE*, Salamanca (1986): 23-28.
- BREWBAKER, J. L. (1967) The distribution and phylogenetic significance of binucleate and trinucleate pollen grains in the Angiosperms. *Amer. J. Bot.* 54(9): 1069-1083.
- CANTINO, P. D. & R. W. SANDERS (1986) Subfamilial classification of Labiatae. *Syst. Bot.* 11(1): 163-185.
- DAHL, A. O. (1976) A commentary on the evolutionary significance of the exine. In I. K. FERGUSON & J. MULLER (eds.) *The evolutionary significance of the exine. Linn. Soc. Symp. Ser. 1*: 561-571.
- DEBBAGH, S. (1986) *Atlas pollinique de quelques espèces lignenses du Maroc*. Mémoire d'assistant, Inst. Agronomique e Vétérinaire Hassam II. Rabat.
- DÍEZ, M. J. & I. K. FERGUSON (1984) Pollen morphology of *Mandragora autumnalis* Bertol. (Solanaceae). *Pollen et Spores* 26: 151-160.
- ERDTMAN, G. (1945) Pollen morphology and plant taxonomy III. *Morina* L. with an addition on pollen morphological terminology. *Svensk. Bot. Tidskr.* 39: 187-191.
- (1960) The acetolysis method. *Svensk. Bot. Tidskr.* 39: 187-191.
- (1966) *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An introduction to palynology. I)*. Hafner Publ. Co., Stockholm.

- , B. BERGLUND & J. PRAGLOWSKY (1961) An introducción to Scandinavian pollen flora. *Grana Palynol.* 2: 3-92.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1975) *Textbook of pollen analysis*. Munksgaard, Copenhagen.
- GARCÍA-MONTOYA, F. & J. M. MUÑOZ-ALVAREZ (1988) Ginodioecia en *Teucrium fruticans* L.- Comparación entre formas MF y MS. *Lagascalia* 15(Extra): 691-696.
- GREUTER, W., H. M. BURDET & G. LONG (1986) *Med-Checklist*, 4. Geneve.
- HIDEUX, M. & I. K. FERGUSON (1975) Stéréostructure de l'exine des Saxifragales: proposition d'une description logique et schématique. *Soc. Bot. Fr., Coll. Palynologie*: 57-67.
- KASTNER, A. (1978) Beiträge zur Wuchsformenanalyse und systematischen Gliederung von *Teucrium* L. *Flora*, Bd. 167, S.: 485-514.
- KESSLER, L. G. & D. A. LARSEN (1969) Effects of polyploidy on pollen grain diameter and other exomorphic exine features in *Tridax coronopifolia*. *Pollen et Spores* 11: 203-221.
- KUPRIANOVA, L. A. & L. A. ALYOSHINA (1978) *Pollen dicotyledonearum Florae Partis Europaeae URSS. Lamiaceae-Zygophyllaceae*. Nauka. Akad. Sci. USSR, V.L. Komarov Inst. Bot.
- LAWRENCE, M. E. (1985) *Senecio* L. (Asteraceae) in Australia: nuclear DNA amounts. *Austral. J. Bot.* 33: 221-232.
- LEITNER, J. (1942) Ein Beitrag zur keuntuis der Pollen-körner der Labiatae. *Österr. Bot. Z.* 91: 29-40.
- LUQUE, T. & P. CANDAU (1987) Labiatae. In B. VALDÉS, M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (eds.) *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 283-291. Inst. Des. Reg. y Excma. Dip. Cádiz. Sevilla.
- MATEO, G. & R. FIGUEROLA (1985) Acerca de la distribución de *Teucrium flavum* en la Península Ibérica. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 42: 251.
- MAURIZIO, A. & J. LOUVEAUX (1962) Pollens de plantes mellifères d'Europe. III. *Pollen et Spores* 4(2): 247-262.
- MOORE, P. D. & J. A. WEBB (1978) *An illustrated guide to pollen analysis*. Holder & Stoughton, London.
- MULLER, J. (1979) Form and function in Angiosperm pollen. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 66: 593-632.
- NABLI, M. A. (1970) Contribution á l'étude palynologique du genre *Teucrium* L. (Labiatae). Interpretation de la structure de l'exine. *C. R. Acad. Sci. D. Fr.* 270(25): 3033-3036.
- (1971) Ultrastructure de l'endexine et de la triphine chez quelques espèces du genre *Teucrium* L. (Labiatae). *C. R. Acad. Sci., Paris, serie D* 273(D): 2075-2078.
- (1972) Ultrastructure de l'ectexine chez quelques espèces du genre *Teucrium* (Labiatae). *C. R. Acad. Sci. Paris* 274(D): 198-201.
- (1975) Mise en évidence de deux lamelles primordiales, ectexinique et endexinique, dans l'exine de quelques Labiatae. *C. R. Acad. Sci. Paris. Serie D* 281: 251-254
- (1976) Etude ultrastructurale comparée de l'exine chez quelques genres de Labiatae. In I. K. FERGUSON & J. MULLER (eds.) *The evolutionary significance of the exine. Linn. Soc. Symp. Ser.* 1: 499-525.
- NAVARRO, T. (1989) Acerca de la correcta interpretación de *Teucrium luteum* (Miller) Degen. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 47: 244-245.
- & J. L. ROSÚA, (1988) Nuevas aportaciones al conocimiento de la Subsección *Simplicipilosa* Puech Serie *Simplicipilosa* Navarro & Rosua nom. nov. (Sect. *Polium*) Género *Teucrium* L. (Lamiaceae) en la Península Ibérica. *Candollea* 43: 173-187.

- & J. L. ROSÚA (1989) Tipificación de *Teucrium polium* (Lamiaceae). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 47: 35-42.
- & J. L. ROSÚA (1990) Nomenclatural and taxonomic notes on the *Teucrium* Section *Polium* (Miller) Schreber (Lamiaceae) in the Iberian Peninsula. *Candollea* 45: 581-589.
- , J. L. ROSÚA & J. F. MOTA (1990) Estudio biosistemático de los taxones de la serie *Polium*, género *Teucrium* L. en las cordilleras béticas. *Acta Bot. Malacitana* 15: 79-90.
- NAIR, P. K. K. (1965) Pollen grains of Western Himalayan Plants. *Asia Monographs, India* 1(5): 1-102.
- OJEDA, F. & M. J. DÍEZ (1992) Pollen dimorphism in three species of the genus *Teucrium* L. (Labiatae). *Pl. Syst. Evol.* 183: 43-49.
- ORTEGA SADA, J. L. (1987) *Flora de interés apícola y polinización de cultivos*. Madrid. Mundi-Prensa.
- ORTÍZ, P. L. (1989) *Melitopalínología en Andalucía Occidental*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- PASTOR, J. (ed.) (1992) *Atlas cromosómico de Andalucía Occidental (Plantas vasculares)*. Sevilla (en prensa).
- PERIS, J. B., R. FIGUEROLA & C. STUBING (1989) Sobre la nomenclatura de *Teucrium luteum* (Miller) Degen y de las especies ibéricas afines. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 45: 560-561.
- PUECH, S. (1976) *Recherches de biosystematique sur les Teucrium (Labiées) de la Section Polium du bassin Méditerranéen Occidental (Espagne et France)*. These. Université du Languedoc. France.
- (1978) Les *Teucrium* de la Section *Polium* au Portugal. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 52: 37-50.
- (1980) Les *Teucrium* de la Section *Polium* aux îles Baléares (Majorque). *Bull. Soc. Bot. France* 127: 237-255.
- QUEZEL, P. (1985) Definition of the Mediterranean region on the origin of its flora. In C. GÓMEZ-CAMPO (ed.) *Plant conservation in the Mediterranean area*: 9-24. Dr. W. Junk. Publ., Dordrecht.
- REITSMA, T.J. (1969) Size modification of recent pollen grains under different treatments. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 9: 175-202.
- SAGOO, M. I. S. & S. S. BIR (1983) Cytopalynological studies on Indian members of Acanthaceae and Labiatae. *J. Palynol.* 19: 243-277.
- SAWYER, R. (1981) *Pollen identification for bee keepers*.- Univ. College Cardiff. Press.
- URIBE ECHEVARRIA, P. M. & P. URRUTIA (1988) Sobre la presencia en la Península Ibérica de *T. montanum* L. y su híbrido *T. pyrenaicum* L. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.* 4: 359-363.
- VALDÉS, B., M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (1987) *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Inst. Des. Reg. y Excma. Dip. Cádiz. Sevilla.
- VALDÉS-BERMEJO, E. & A. SÁNCHEZ-CRESPO (1978) Datos cariológicos y taxonómicos sobre el género *Teucrium* L. (Labiatae) en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 4: 27-50.
- VASANTHY, G. (1978) Complexities of aperture, columella and tectum. *IV Int. Palynol Conf., Lucknow* (1976-77)1: 222-227.
- WALKER, J. W. & J. A. DOYLE (1975) The bases of Angiosperm phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 664-723.