

MORFOLOGIA POLINICA DEL GENERO
LEUCANTHEMOPSIS (GIROUX)
HEYWOOD (ASTERACEAE) EN LA PENINSULA IBERICA

C. PARDO

Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense. Madrid.

(Recibido el 29 de Septiembre de 1985)

RESUMEN. Se estudia la morfología del polen de 8 taxones del género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood en la Península Ibérica: *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *pallida*, *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *flaveola* (Heywood) Ladero & Velasco, *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *virescens* (Pau) Heywood, *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *spathulifolia* (Gay) Heywood, *L. pulverulenta* (Lag.) Heywood, *L. radicans* (Cav.) Heywood, *L. alpina* (L.) Heywood y *L. alpina* (L.) Heywood subsp. *tomentosa* (Loisel) Heywood. Según estos caracteres, el grano de polen es estenopolinico, con sistema apertural complejo (tricolporado) y la exina responde a un plan estructural complejo: base, columelas infratectales ramificadas (dirramificadas), tectum interno continuo, columelas tectales derechas, muy ocasionalmente ramificadas, y tectum externo perforado-equinado.

RESUME. On réalise l'étude morphologique du pollen de 8 taxon correspondants au genre *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood représentés dans la Péninsule Ibérique: *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *pallida*, *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *flaveola* (Heywood) Ladero & Velasco, *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *virescens* (Pau) Heywood, *L. pallida* (Miller) Heywood subsp. *spathulifolia* (Gay) Heywood, *L. pulverulenta* (Lag.) Heywood, *L. radicans* (Cav.) Heywood, *L. alpina* (L.) Heywood et *L. alpina* Heywood subsp. *tomentosa* (Loisel) Heywood. Par ces caractères, le pollen c'est estenopolinique, système aperturale complexe (tricolporé) et l'exine avec structure complexe: sole, columelles infra-tectales digitées (bidigitée), tectum interne continue, columelles tectales droites, tres rarement digitées, et tectum externe perforé-equinulé.

INTRODUCCION

Aunque la familia Asteraceae en general, la tribu Anthemideae en particular, hayan sido estudiados por numerosos autores, hasta ahora no se había realizado un examen detallado de la morfología polínica del género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood.

En este trabajo se han analizado todos los taxones del género presentes en la Península Ibérica a excepción de las subespecies

cuneata de *L. alpina* y *pseudopulverulenta* de *L. pulverulenta*. Asimismo, no ha podido ser estudiada la única especie del mismo no existente en la flora peninsular, *L. longipectinata* (Font Quer) Heywood de Marruecos.

MATERIAL Y METODOS

El material polínico analizado corresponde a 29 poblaciones pertenecientes a 8 taxones (4 con categoría específica y 4 subespecífica) del género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood que se encuentran distribuidos en la Península Ibérica y Córcega (*L. alpina* (L.) Heywood subsp. *tomentosa* (Loisel) Heywood). Este material se ha obtenido del Herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (MAF) y cuya relación se detalla al final del presente trabajo.

Para la observación del grano de polen, tanto en microscopía óptica como electrónica de barrido, se ha empleado el método acetolítico de ERDTMAN (1960) ligeramente modificado por HIDEUX (1972). Las medidas y microfotografías ópticas se realizaron en un microscopio WILD, con cámara incorporada, con objetivo $\times 100$ (inmersión) y ocular $\times 10$. Las microfotografías electrónicas de barrido se obtuvieron con un microscopio Super Minisem de 100 Å de resolución.

La Tabla I incluye datos morfológico-polínicos y medidas obtenidas con el microscopio óptico e ilustrados en la Lam. I. Todos los datos de medidas están expresados en μm . Los resultados del ajuste a una curva normal de Gauss (χ^2) se expresan como sigue: homogéneo (+), heterogéneo (-). Finalmente, las abreviaciones de las poblaciones corresponden con las indicadas en la lista del material analizado.

Asimismo, se ha realizado un test gráfico y simplificado de comparación de las medias para los valores de P y E, de Simpson y Roe (VAN DER PLUYM & HIDEUX, 1977).

La terminología general utilizada es esencialmente la de ERDTMAN (1952), VAN CAMPO (1957), CERCEAU-LARRIVAL (1959) y REITSMA (1970), castellanizada en su mayor parte por SAENZ DE RIVAS (1978) y teniendo en cuenta las resoluciones adoptadas por la A.P.L.F. (1975) y las recomendaciones de NILSSON & MULLER (1978).

En cuanto a la terminología particular del polen de compuestas el autor piensa que los términos más correctos a emplear, en la estructura del tectum complejo, serían:

- base, en sentido estricto, en lugar de base de orden 1 (HIDEUX, 1981).
- columelas infratectales (STIX, 1960; SKVARLA & LARSON, 1965 y recomendaciones de la A.P.L.F., 1975) o columelas en sentido estricto (DIMON, 1971) en vez de columelas de orden 1 (HIDEUX, 1981).
- tectum interno (SKVARLA & LARSON, 1965) preferible a base de orden 2 (HIDEUX, 1981) y tabique (DIMON, 1971). El autor rechaza, en este caso, el término base de orden 2, ya que piensa que este estrato se forma a partir de la anastomosis de las ramas laterales de los extremos de las columelas infratectales, por tanto no podemos hablar de base sino de tectum.
- columelas tectales (DIMON, 1971) o columelas infratectales (STIX, 1960

y SKVARLA & LARSON, 1965) a columelas de orden 2 (HIDEUX, 1981).

- tectum externo (SKVARLA & LARSON, 1965) o tectum en sentido estricto (DIMON, 1971) más apropiado que tectum de orden 2 (HIDEUX, 1981).

RESULTADOS

Polen isopolar, simetría radial, tricolorado, raramente dicolorado, de elíptico a subcircular (ligeramente brevixaxo o equixaxo) (Lam. I, Figs. 11, 12, 13 y 14), más raramente oval (ligeramente longixaxo) (Lam. I, Figs. 15 y 16), en visión meridiana (corte óptico meridiano, c.o.m.) y subcirculars (Lam. I, Fig. 18) o debilmente trilobados (Lam. I, Fig. 19) en visión polar (corte óptico ecuatorial, c.o.e.).

Las dimensiones tanto del eje polar (P) como del diámetro ecuatorial (E) se han realizado sobre 30 granos de polen, sin tener en cuenta la espina, es decir hasta el nivel superior del tectum externo. El eje polar varía dentro del género, entre $P = 19.27 \mu\text{m}$, $E = 19.74 \mu\text{m}$ (*L. pulverulenta* (Lag.) Heywood) y $P = 31.49 \mu\text{m}$, $E = 31.49 \mu\text{m}$ (*L. alpina* (L.) Heywood). Exina ancha, aunque en general ligeramente más gruesa en el ecuador ($2.82\text{--}4.70 \mu\text{m}$) que en los polos ($2.35\text{--}4.03 \mu\text{m}$). En la Tabla I se da una relación de los valores obtenidos para cada una de las poblaciones estudiadas.

Aperturas: La ectoapertura es un colpo meridiano, generalmente subterminal y ancho, estrechándose ligeramente en sus extremos. Presenta un margen bien diferenciado, generalmente de tectum casi completo (Lam. II, Figs. 3 y 6), aunque ocasionalmente este margen puede presentar tectum parcial, ligeramente reticulado (Lam. II, Fig. 4) o incluso ausente (Lam. II, Fig. 5). La membrana apertural es ancha y esclerotizada, granulosa (Lam. II, Figs. 3, 4, 5, 6 y 7).

Apertura media, mesoapertura, es circular (Lam. I, Fig. 5) y Graf. I, Fig. 4) o más o menos elíptica (Lam. I, Fig. 4; Graf. I, Fig. 2) en estos casos, puede presentarse, en ciertas circunstancias, muy ligeramente alargada en sentido ecuatorial (Lam. I, Fig. 8; Graf. I, Figs. 1, 2 y 3) y/o meridiano (Lam. I, Figs. 1, 2 y 8; Graf. I, Figs. 1, 3 y 4) su tamaño es variable y, en ocasiones se superpone más o menos con la endoapertura (Lam. I, Figs. 4 y 5; Graf. I, Figs. 2 y 4).

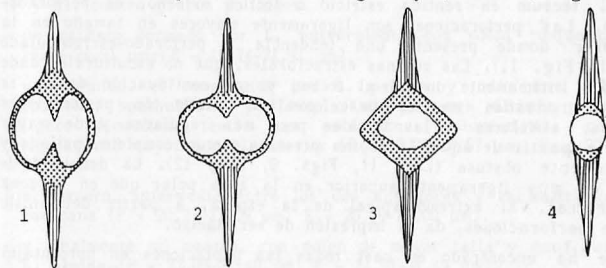


GRAFICO I.- Tipos de aperturas.

■ Ectoapertura

▨ Mesoapertura

□ Endoapertura

La endoapertura es elíptica (Lam. I, Figs. 6, 7 y 8), raramente circular (Lam. I, Fig. 5), y alargada en sentido ecuatorial y, ocasionalmente con una constricción media más o menos acusada (Lam. I, Figs. 1, 2, 3 y 4; Lam. II, Fig. 3; y Graf. 1, Figs. 1 y 2).

La exina no presenta cavea, no cavada, y, como vimos anteriormente, más gruesa en el ecuador que en los polos. La exina del género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood, al igual que la mayor parte de los mismos incluidos en la tribu *Anthemideae*, presenta un plano estructural complejo.

La endexina se muestra ligeramente irregular y su cara interna aparece laxamente perforada (Lam. II, Fig. 5) y granulada (Lam. II, Figs. 14, 16 y 18).

En la ectexina, la base es irregular y generalmente más delgada en las zonas intercolumnelares (Lam. I, Figs. 11 y 14; Lam. II, Figs. 15 y 16).

Las columelas en sentido estricto o columelas intratectales son grandes, gruesas, rígidas y ramificadas en dos estratos. Un primer nivel hacia la zona media superior de la columela, dando tri-ramificaciones, ocasionalmente bi o tetradigitada, con gruesas y pequeñas ramas (Lam. II, Figs. 15, 16, 17 y 18) que se bifurcan a su vez en otras cortas y finas (Lam. II, Figs. 15, 16 y 17) cuya anastomosis lateral con las resultantes de la columela adyacente formarán el tectum interno.

El tectum es el único estrato de la exina que presenta realmente un plan estructural complejo, mostrando de dentro a fuera los siguientes niveles:

El tectum interno, originado como ya vimos al fusionarse lateralmente los extremos de una columela infratectal con otra adyacente. Este tectum interno es continuo (Lam. II, Fig. 16) y, como ya se verá posteriormente, distinto del tectum externo.

Las columelas tectales, son sensiblemente más pequeñas y finas que las infratectales y van alargándose progresivamente a nivel de la formación de la espina tectal, hasta la base de la misma (Lam. I, Figs. 11, 12, 14, 15 y 18). Estas columelas tectales son sencillas aunque, ocasionalmente, pueden aparecer digitadas (Lam. II, Fig. 16).

El tectum en sentido estricto o tectum externo, es perforado-equinado. Las perforaciones son ligeraciones mayores en tamaño en la zona polar donde presenta una tendencia a perforado-escrobiculado (Lam. II, Fig. 11). Las espinas estructurales, que no escultrales dado que están íntimamente unidas al tectum y son continuación de él, se presentan rodeadas en su base por un anillo de perforaciones circulares, similares a las tectales pero más regulares y de mayor tamaño, a partir de aquí, la espina presenta tectum completo, psilado y es fuertemente obtusa (Lam. II, Figs. 9, 10 y 12). La densidad de espinas es muy ligeramente superior en la zona polar que en la zona interapertural. El extremo apical de la espina, a partir del anillo basal de perforaciones, da la impresión de ser macizo.

Se ha encontrado en casi todas las poblaciones en porcentajes variables, incluso total como en una población de *L. flaveola* (ver Tabla I), un tipo polínico anómalo con gran densidad de espinas en toda su superficie, asimismo, las perforaciones del anillo basal de la espina son más pequeñas y menos numerosas. Aquí, el tectum aparece completo y ligeramente rugulado en la zona interequinular (Lam. II, Fig. 8).

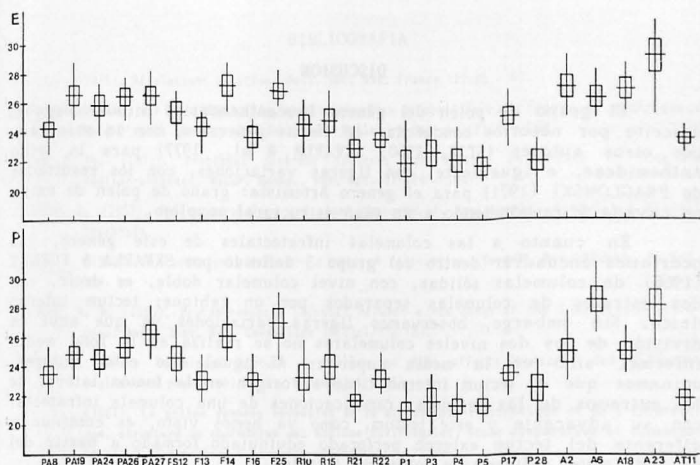


GRAFICO II.- Test de Simpson y Roe (P en la parte inferior y E en la superior).

El test gráfico y simplificado de comparación de las medias del Simpson y Roe (ver Graf. II) nos da resultados significativos tanto para los valores de P y E.

Por un lado observamos que, para estos dos parámetros, el polen más pequeño lo presentan las poblaciones de *L. pulverulenta* y el de mayor tamaño las de *L. alpina*.

Por otro se pueden apreciar, atendiendo a estos dos parámetros (P y E), cuatro grupos polínicos:

- un primero formado por *L. pulverulenta* con polen pequeño (P = 19.27-24.91 μm ; E = 19.74-24.91 μm).
- un segundo, el constituido por *L. pallida* y todas sus subespecies (*pallida*, *spathulifolia* y *flaveola*, aunque esta última presenta un ligero dimorfismo entre las poblaciones estudiadas), con polen ligeramente mayor que el anterior (P = 22.09-28.67 μm ; E = 22.09-28.67 μm).
- el tercero, intermedio entre los dos anteriores y encuadrado por *L. radicans* (P = 20.21-22.09 μm ; E = 20.09-24.00 μm).
- y finalmente un cuarto, con polen de mayor talla y configurado por *L. alpina* (P = 23.03-31.49 μm ; E = 24.91-31.49 μm).

L. alpina subsp. *tomentosa* queda muy distanciado de *L. alpina*, sin embargo, el hecho de no haber podido estudiar más que una población de este taxon, nos impide sacar conclusiones por medio de la aplicación de este test.

DISCUSION

El grano de polen del género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood descrito por nosotros concuerda, en líneas generales, con lo observado por otros autores (STIX, 1960; SKVARLA & al., 1977) para la tribu *Anthemideae*, e igualmente, con ligeras variaciones, con los resultados de PRAGLOWSKI (1971) para el género *Artemisia*: grano de polen de exina no cavada y respondiendo a un plan estructural complejo.

En cuanto a las columelas infratectales de este género, las podríamos encuadrar dentro del grupo 3 definido por SKVARLA & TURNER (1966) de columelas sólidas, con nivel columelar doble, es decir, con dos estratos de columelas separados por un tabique: tectum interno único. Sin embargo, observamos ligeras variaciones ya que aquí la división de los dos niveles columelares no se realiza en la zona media inferior, sino en la media superior. Al igual que estos autores, opinamos que el tectum interno tiene su origen en la fusión lateral de los extremos de las segundas ramificaciones de una columela infratectal con su adyacente y este tectum, como ya hemos visto, es continuo y diferente del tectum externo perforado equinulado formado a partir del segundo nivel columelar o columelas tectales.

Al igual que SKVARLA & al. (1977) pensamos que las espinas tectales son estructurales, dada su íntima relación, en la parte basal de las mismas, con las columelas tectales.

Para PRAGLOWSKI (1971) las espinas emergen de una protuberancia infraespinular tectal. Esta protuberancia podría estar relacionada con el aumento del tamaño de las columelas en la zona espinular.

Dentro de los dos tipos polínicos definidos por STIX (1960) para la tribu, el género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood pertenecería al del grupo *Anthemis* (granos equinulados con superficie muy perforada).

Por otra parte, los resultados obtenidos por nosotros en relación con la talla del polen (P y E) concuerdan en gran parte con los números cromosómicos dados por HEYWOOD (1980) basados en el dato $x = 9$ y la detección de poliploidía.

Según estos datos (ver Tabla 1), el polen de menor tamaño (*L. pulverulenta* y *L. radicans*) correspondería con el citotipo diploide ($2n = 18$). Polen ligeramente mayor *L. pallida*, con citotipo tetraploide ($2n = 36$; subsp. *pallida* y *flaveola*) y finalmente, el grano de polen de mayor tamaño lo presenta *L. alpina* con citotipos diploides, tetraploides y hexaploides ($2n = 18, 36$ y 54). Sin embargo, la subespecie *tomentosa* relacionada por el tamaño de polen con el grupo *pulverulenta-radicans*, presenta un citotipo tetraploide con $2n = 36$, pero, como ya dijimos anteriormente, al haberse considerado una única población de este taxon, no podemos sacar conclusiones válidas.

Desde el punto de vista polínico, el género *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood presenta un elevado nivel evolutivo detectado esencialmente por tres caracteres:

- sistema apertural complejo.
- exina con plan estructural complejo (dos niveles columelares).
- tectum interno continuo.

BIBLIOGRAFIA

- A.P.L.F. (1975). Résolutions adoptées. *Bull. Soc. Bot. France* 122:85 - 87.
- CERCEAU-LARRIVAL, M. Th. (1959). Clé de détermination d'Ombellifères de France et d'Afrique du Nord d'après leurs grains de pollen. *Pollen et Spores* 1(2):1 - 190.
- DIMON, M. Th. (1971). Problèmes généraux soulevés par l'étude pollinique de Composées méditerranéennes. *Natur. Monsp., sér. Bot.* 22:129 - 144.
- EROTMAN, G. (1952). *Pollen morphology and plant taxonomy, I. Angiosperms.* Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- _____ (1960). The acetolysis method - a revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54:561 - 564.
- HEYWOOD, V. H. (1980). *Leucanthemopsis* (Giroux) Heywood a new genus of the Compositae-Anthemideae. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 32(2):175 - 187.
- HIDEUX, M. (1972). Techniques d'étude du pollen au MEB: effets comparés des différents traitements physicochimiques. *Micron* 3:1 - 31.
- _____ (1981). Le pollen données nouvelles de la microscopie électronique et de l'informatique, structure du sporoderm des Rosidae-Saxifragales, étude comparative et dynamique. Agence de Coopération Culturelle et Technique. Paris.
- NILSON, S. & I. MULLER (1978). Recommended palynological terms and definitions. *Grana Palynol.* 17(1):55 - 58.
- PLUYM, A. VAN DER & M. HIDEUX (1977). Application d'une méthodologie quantitative à la palynologie d'*Eryngium maritimum* L. (Umbelliferae). *Rev. Palaeobot. Palynol.* 24:119 - 139.
- PRAGLOWSKI, J. (1971). The pollen morphology of the Scandinavian species of *Artemisia* L. *Pollen et Spores* 8(3):381 - 404.
- REITSMA, T. J. (1970). Suggestion towards unification of descriptive terminology of Angiosperms pollen grains. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 19:39 - 60.
- SAENZ DE RIVAS, C. (1978). *Polen y Esporas.* Blume. Madrid.
- SKYVARLA, J. J. & D. A. LARSON (1965). An electron microscopic study of pollen morphology in the Compositae with special reference to the Ambrosiinae. *Grana Palynol.* 6(2):210 - 269.
- _____ & B. L. TURNER (1966). Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen. A Review. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 53:220 - 256.
- _____ & B. L. TURNER, V. C. PATEL & A. S. TOMB (1977). Pollen morphology in the Compositae and in morphologically related families. In: V. H. HEYWOOD, J. HARBORNE & W. TURNER (eds.). *The biology and Chemistry of the Compositae* 1:141 - 265. Academic Press. London & New York.
- STIX, E. (1960). Pollenmorphologische Untersuchungen an Compositen. *Grana Palynol.* 2(2):39 - 114.
- VAN CAMPO, M. (1957). Palynologie Africaine, I. *Bull. I.F.A.N., Dakar* 19 A(3):659 - 678.

MATERIAL ESTUDIADO

L. alpina (L.) Heywood subsp. alpina. A2.- GERONA: Nuria, 20.VII.1922, sin recolector (MAF 14158). A6.- GERONA: Pirineo Catalán, sin fecha, sin recolector (MAF 85717). A18.- ANDORRA: VII.1949, Losa y Montserrat (MAF 10848). A23.- HUESCA: subida a la Madaleta, 23.VIII.1975, G. López, G. Moreno y E. Valdés (MAF 95753).

L. alpina (L.) Heywood subsp. *tomentosa* (Loisel) Heywood. AT11.- CORCEGA: Bastelica Mont Venoso, 7.VIII, Reverchon (MAF 13582).

L. pallida (Miller) Heywood subsp. *pallida*. PA8.- CACERES: Puerto de Honduras, sin fecha, Rivas Goday e Izco (MAF 100066). PA19.- CACERES: Puerto de Carrigahonda, 8.VIII.1975, Bote, Ladero et al. (MAF 94216). PA24.- MADRID: Alto de los Leones, 10.VII.1968, Borja (MAF 72346). PA26.- MADRID: La Pedriza-Quebrantaherraduras, Rivas-Martínez (MAF 105950). PA27.- AVILA: Gredos, Morezon, 25.VII.1958, Rivas-Martínez (MAF 66609).

L. pallida (Miller) Heywood subsp. *flaveola* (Heywood) Ladero & Velasco. F13.- TOLEDO: Montes de Toledo, Risco de las Paradas, 13.V.1977, Ladero y Velasco (MAF 99629). F14.- CIUDAD REAL: Sierra Morena, Valdeazogues, 10.V.1941, sin recolector (MAF 15140). F16.- CACERES: Cañamero, 24.IV.1977, Pérez Chiscano (MAF 96880). F20.- SALAMANCA: Peña de Francia, 15.IV.1974, Casaseca (MAF 90819). F25.- LEON: Villafranca del Bierzo, río Burbia, 21.VI.1922, sin recolector (MAF 14180).

L. pallida (Miller) Heywood subsp. *spatulifolia* (Gay) Heywood. PS12.- JAEN: Sierra de Cazorla, sin fecha, sin recolector (MAF 93532). PS29.- MURCIA: Alcaraz, 4.VIII.1923, Cuatrecasas (MAF 61513).

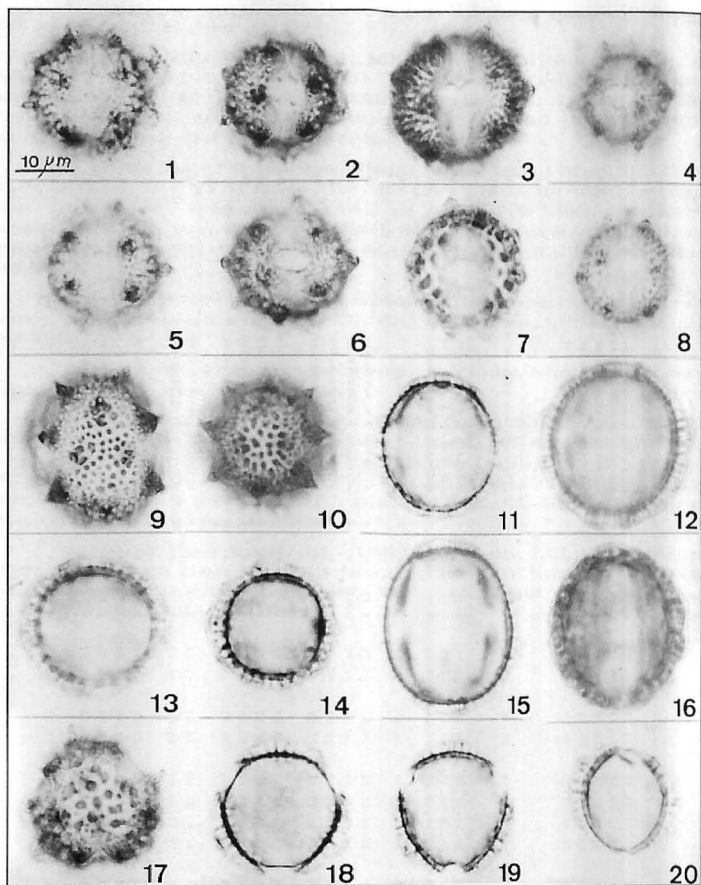
L. pallida (Miller) Heywood subsp. *virescens* (Pau) Heywood. PV7.- CASTELLON: Sierra de Espadada, 26.V.1947, Rivas Goday (MAF 15146).

L. pulverulenta (Lag.) Heywood. P1.- SEGOVIA: Cuellar, 30.VI.1978, Rivas Goday (MAF 101473). PU3.- ZAMORA: Fresno de Sayago, 2.V.1976, Casaseca (MAF 96265). PU4.- VALLADOLID: Tordesillas, 1.V.1971, Borja (MAF 80327). P5.- GUADALAJARA: Campillejo, 9.IV.1977, D. Jiménez (MAF 100009). P9.- AVILA: Puerto del Pico, 7.V.1970, Ladero & Jiménez (MAF 75594). P17.- TOLEDO: Montes de Toledo, Sierra de Urda, 13.V.1977, Velasco (MAF 99725). P28.- CACERES: Toril, vega del Chiquero, 17.IV.1982, Belmonte (MAF 108340).

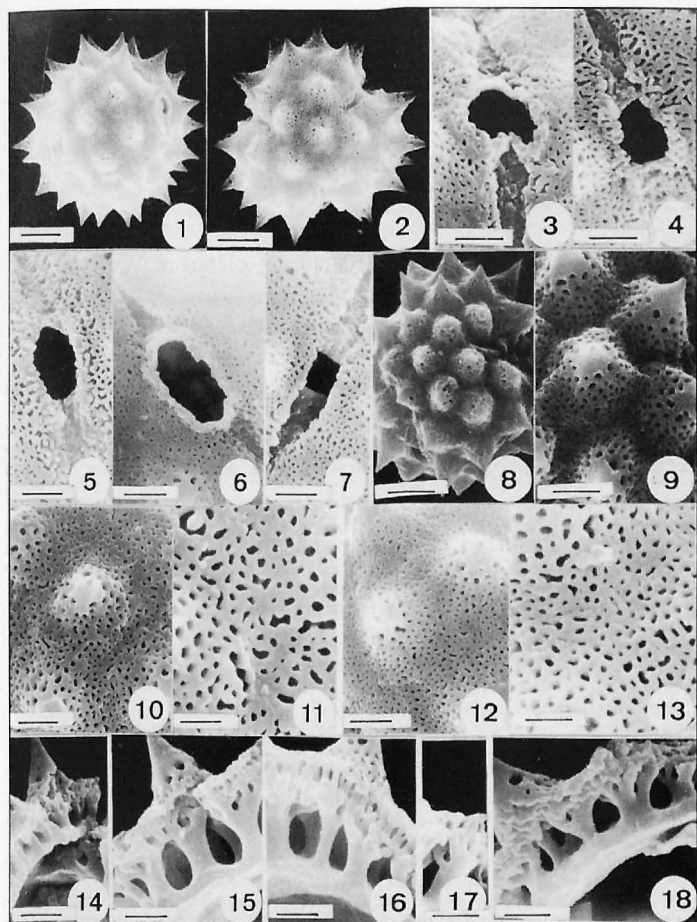
L. radicans (Cav.) Heywood. R10.- GRANADA: Sierra Nevada, 7.VII.1971, G. López (MAF 86995). R15.- ALMERIA: Sierra Nevada, sin fecha, Hno. Jerónimo (MAF 14213). R21.- GUADALAJARA: Sacecorbo-Ocentejo, 17.VI.1975, Segura (MAF 108130). R22.- GRANADA: Puerto de la Ragua, 17.VI.1971, Ladero y Valdés (MAF 79785).

TABLA 1

Población	Valor máx. y mín. de P	F	Intervalo confianza P al 95 %	Valor máx. y mín. de E	E	Intervalo confianza E al 95 %	P/E	2p	2q	Tipo polínico	Porcentaje granos anormales	N° cromosómico Keywood, 1990
PA 8	22.09-25.38	23.46	+0.62	22.56-25.85	24.22	+0.53	0.97	+	+	elíptico y subcircular	1%	
PA19	23.23-26.32	24.77	+0.66	24.91-28.67	26.47	+0.67	0.93	+	+	elíptico y subcircular	4%	
PA24	23.30-26.32	24.52	+0.66	23.97-27.26	25.79	+0.71	0.95	+	-	elíptico y subcircular	13%	2n=36
PA26	23.50-27.26	25.27	+0.72	24.91-27.73	26.41	+0.65	0.96	+	+	elíptico y subcircular	5%	
PA27	24.44-28.20	26.16	+0.69	24.44-28.20	26.52	+0.60	0.99	+	+	elíptico y subcircular	11%	
PV 7											63%	
PS12	23.03-26.79	24.63	+0.77	23.50-26.79	25.36	+0.73	0.97	+	+	elíptico, subcircular y lig. oval	9%	
PS29											40%	
F 13	21.62-29.91	23.14	+0.60	22.56-25.38	24.38	+0.58	0.95	+	+	elíptico y subcircular	9%	
F 14	24.44-28.67	26.15	+0.83	25.38-28.67	27.17	+0.75	0.96	+	+	subcircular y lig. oval	5%	
F 16	22.09-24.91	23.06	+0.55	22.09-25.85	23.69	+0.72	0.97	+	+	elíptico y subcircular	4%	2n=36
F 20											100%	
F 25	24.44-29.14	27.06	+1.06	25.85-28.20	26.85	+0.54	1.01	+	+	subcircular y oval	10%	
R 10	21.62-25.85	23.25	+0.84	22.56-26.32	24.53	+0.69	0.95	+	+	elíptico y subcircular	2%	
R 15	22.09-25.85	24.00	+0.84	22.56-26.79	24.77	+0.76	0.97	+	+	elíptico y subcircular	35%	
R 21	20.21-23.03	21.71	+0.41	20.68-24.44	22.87	+0.62	0.95	-	+	elíptico y subcircular	2%	2n=18
R 22	22.09-24.91	23.14	+0.59	20.09-25.38	23.55	+0.55	0.98	+	+	elíptico y subcircular	3%	
P 1	19.27-23.03	21.06	+0.61	19.74-24.91	21.87	+0.93	0.96	+	+	elíptico y subcircular	1%	
P 3	19.27-23.50	21.56	+0.87	20.68-24.44	22.57	+0.73	0.95	+	+	elíptico y subcircular	2%	
P 4	20.21-23.50	21.82	+0.71	20.21-24.44	22.10	+0.83	0.99	+	+	subcircular y elíptico	1%	
P 5	20.21-23.03	21.30	+0.53	20.68-23.03	21.73	+0.57	0.98	+	+	elíptico y subcircular	0%	2n=18
P 9											86%	
P 17	22.09-24.91	23.50	+0.51	23.03-26.79	24.99	+0.66	0.94	+	+	elíptico y subcircular	8%	
P 28	20.21-24.44	22.53	+0.87	19.74-23.50	22.00	+0.69	1.02	+	+	subcircular y lig. oval	0%	
A 2	23.03-27.73	24.94	+0.80	24.91-29.14	27.04	+0.77	0.92	+	+	elíptico y subcircular	2%	
A 6	26.32-31.02	28.51	+0.94	24.91-28.20	26.29	+0.70	1.08	+	+	oval	7%	
A 18	23.50-26.79	24.99	+0.62	25.38-28.67	26.84	+0.71	0.93	+	+	elíptico y subcircular	6%	2n=18,36 y 54
A 23	25.28-31.49	28.14	+1.04	25.28-31.49	29.18	+1.07	0.94	+	+	elíptico, subcircular y oval	3%	
AT11	20.21-23.03	21.07	+0.56	22.56-24.44	23.51	+0.38	0.93	+	+	elíptico y subcircular	17%	2n=36



LAMINA 1.- Figs. 1, 19 y 20, *L. radicans*. Figs. 2, 4, 8, 14 y 18, *L. pulverulenta*. Figs. 3, 5, 9, 10, 12 y 15, *L. alpina*. Figs. 6, 7, 11, 13 y 17, *L. pallida* subsp. *pallida*. Fig. 16, *L. pallida* subsp. *flaveola*. Figs. 1-8, visión meridiana superficial interapertural. Figs. 9 y 10, visión meridiana superficial interapertural. Figs. 11-16, corte óptico meridiano. Fig. 17, visión polar superficial. Figs. 18 y 19, corte óptico ecuatorial. Fig. 20, corte óptico meridiano, grano dicolorado.



LAMINA 11.- Figs. 1 y 9, *L. pallida* subsp. *virescens*. Figs. 2, 3, 10, 13 y 18, *L. radicans*. Figs. 4, 11 y 12, *L. pallida* subsp. *flaveola*. Fig. 5, *L. alpina*. Figs. 6, 14, 15 y 16, *L. pallida* subsp. *pallida*. Fig. 7, *L. pulverulenta*. Fig. 8, *L. pallida* subsp. *spathulifolia*. Fig. 17, *L. alpina* subsp. *tomentosa*. Fig. 1, visión meridiana interapertural. Fig. 2, visión polar. Figs. 3-7, aperturas. Figs. 8-11, detalle polar. Figs. 12 y 13, detalle interapertural. Figs. 14-18, detalle de la estructura de la exina.

Escala: Figs. 1, 2 y 8 x 6.19 μ m; Figs. 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 12 x 2.39 μ m; Figs. 11, 13, 15, 16, 17 y 18 x 1.11 μ m; Fig. 14 x 1.67 μ m.