

Estudio Palinológico del Género Potamogeton L. en la Península Ibérica

PABLO GARCIA MURILLO

Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla

Resumen:

GARCIA MURILLO, P. 1993. Estudio palinológico del género *Potamogeton* L. en la Península Ibérica. *Bot. Complutensis* 18: 79-91

Se estudian, por medio del microscopio óptico y del microscopio electrónico de barrido, los caracteres polínicos de 86 poblaciones pertenecientes a 16 especies del género *Potamogeton* L. de la Península Ibérica. Se describen dos tipos polínicos y se pone de manifiesto la relación de los caracteres polínicos con el tipo de polinización.

Palabras clave: *Potamogeton*, Península Ibérica, Polen.

Summary:

GARCIA MURILLO, P. 1993. Palynological study of genus *Potamogeton* L. in the Iberian Peninsula. *Bot. Complutensis* 18: 79-91

Pollen samples derived from 86 populations of the 16 species of the genus *Potamogeton* L. (Potamogetonaceae) occurring in the Iberian Peninsula were studied by means of light and scanning electron microscopy. Two pollen types are described and the relation of the palynological characters and pollination system is emphasized.

Key words: *Potamogeton*, Iberian Peninsula, Pollen.

INTRODUCCIÓN

El género *Potamogeton* L. (Potamogetonaceae) incluye cerca de cien especies distribuidas por las aguas continentales de casi todo el mundo.

Aunque se pueden encontrar referencias bastante antiguas sobre la morfología del polen de este género (FISHER, 1890), hasta la aparición de la obra de WODEHOUSE (1935) no encontramos una clara descripción del grano de polen de *Potamogeton*, refiriéndolo como inaperturado, elipsooidal-globoso y con exina delicadamente reticulada. Posteriormente ERDTMAN (1966), FAEGRI & IVERSEN (1975) y MOORE & WEEB (1977), entre otros, aportan datos de especies no consideradas en el trabajo de WODEHOUSE (l.c.). Más recientemente ha aparecido un estudio (SORSA, 1988) sobre el polen de este género, cuyas conclusiones se comentarán ampliamente.

Para la Península Ibérica, donde viven 16 especies (GARCIA MURILLO, 1990), sólo se dispone de los trabajos de DIEZ (1987a), que con material de Andalucía Occidental estudió el polen de ocho de las diez especies presentes en ese territorio, y DIEZ et al. (1988), que compararon los caracteres de diversas hidrofítas no entomófilas, entre ellas *P. lucens* L. y *P. pectinatus* L.

La intención de este trabajo es completar la información palinológica del género, valorar taxonómicamente sus caracteres, analizar la posible relación existente entre la morfología polínica y tipo de polinización y discutir las opiniones de otros autores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado un total de 86 poblaciones, correspondientes a las 16 especies de *Potamogeton* presentes en la Península Ibérica, que según los criterios taxonómicos seguidos (GARCIA MURILLO, 1990) pertenecen a los dos subgéneros y a cinco secciones (tabla 1). El número de poblaciones estudiadas de cada especie depende de su área de distribución en la Península, y su origen se reseña a modo de apéndice al final del trabajo.

El polen se obtuvo tanto de material fresco, como de material de herbario, cuyas flores se hidrataron mediante inmersión durante 15 minutos en agua caliente. En ambos casos las flores se conservaron en etanol al 70%.

Teniendo en cuenta la fragilidad de estos granos de polen, puesta de manifiesto por PETTIT & JERMY (1975) y DIEZ et al. (1988), la preparación de las muestras se hizo por el método acetolítico de ERDTMAN (1960), modificado por DIEZ & FERGUSON (1984), y el de glicerogelatina de WODEHOUSE (1935).

Tabla 1.: Sinopsis del género **Potamogeton** L. en la Península Ibérica.

<p>Subgen. Potamogeton</p> <p style="padding-left: 40px;">Sect. Potamogeton</p> <p>Potamogeton natans L.</p> <p>Potamogeton fluitans Roth (=P. nodosus Poiret)</p> <p>Potamogeton coloratus Hornem.</p> <p>Potamogeton polygonifolius Pourret</p> <p>Potamogeton lucens L.</p> <p>Potamogeton gramineus L.</p> <p>Potamogeton alpinus Balbis</p> <p>Potamogeton perfoliatus L.</p> <p>Potamogeton praelongus Wulf.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sect. Batrachoseris Irmish</p> <p>Potamogeton crispus L.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sect. Enantiophylli Koch</p> <p>Potamogeton densus L. [=Groenlandia densa (L.)Fourr.]</p> <p style="padding-left: 40px;">Sect. Graminifolii Fries</p> <p>Potamogeton trichoides Cham. & Schlecht.</p> <p>Potamogeton pusillus L.</p> <p>Potamogeton berchtoldii Fieber</p> <p style="padding-left: 40px;">Subgen. Coleogeton (Reichenb.)Raunk.</p> <p>Potamogeton pectinatus L.</p> <p>Potamogeton filiformis Pers.</p>

Al microscopio óptico (MO) se midieron los siguientes caracteres: diámetro (D) en especies con polen apolar, eje polar (P) y diámetros ecuatoriales (E_1 y E_2) en especies con polen isopolar, grosor de la exina y tamaño de los lúmenes.

El número de medidas para cada población fue de un mínimo de 30.

El estudio de la ornamentación de la exina se hizo al microscopio electrónico de barrido (MEB). Para ello el material acetolizado se fijó en glutaraldehído en tampón cacodilato, siendo posteriormente deshidratado en la serie de alcoholes desde etanol al 50% hasta etanol 100% y secado en un aparato de punto crítico BALZERS' UNION CPD 020. A continuación el polen fue metalizado y se examinó en un MEB JEOL T100.

Los términos empleados en las descripciones, tanto al MO como al MEB, proceden de varios autores recopilados por KREMP (1965), parte de ellos castellanizados por SAENZ DE RIVAS (1978) y VALDÉS et al. (1987).

RESULTADOS

El género *Potamogeton* presenta polen inaperturado. En la sect. *Potamogeton* es apolar, equiaxo, con simetría radial y circular en corte óptico. (lam. 1A; 2A,B) En la sect. *Graminifolii* Fries es pleomorfo, con granos apolares o isopolares, equiaxos o breviaxos, con simetría radial o bilateral y circular o elíptico en corte óptico meridiano y corte óptico ecuatorial. En las especies, de las secciones *Batrachoseris* Irmish, *Eniantiophylli* Koch y las del subgénero *Coleogeton* (Reinchenb.) Raunk. (lam. 1B; 2C,D,E,F) es isopolar, breviaxo, con simetría bilateral, elípticos en corte óptico meridiano y corte óptico ecuatorial. Tamaño de pequeño a grande, cercano a 30 μm (tab 2). Exina alrededor de 1 μm de grosor en toda la superficie, excepto en las especies del subgen. *Coleogeton*; que en visión polar y ecuatorial B_1 (lam. 1) se encuentra adelgazada en los extremos, con un grosor de 0.5 μm . Sexina dos veces más gruesa que la nexina. Tectum parcial, infratectum columelado. Superficie reticulada, con lúmenes de 1-5 μm , de forma poligonal o irregular y muros menores de 0.5 μm de anchura (tab 2, lam. 2). La anchura de los muros es uniforme en el subgen. *Potamogeton*, mientras que en el subgen. *Coleogeton* se estrecha en la zona central (lam. 2H,J); en ambos grupos los muros están soportados por una sola fila de columelas, a la vez que, en ocasiones presentan elementos supracteales escábridos.

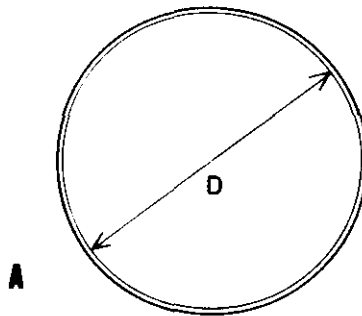
DISCUSIÓN

A la vista de los resultados obtenidos, puede decirse que el polen de las especies de *Potamogeton* muestra una gran uniformidad en sus caracteres, por lo que el género se considera estenopalino.

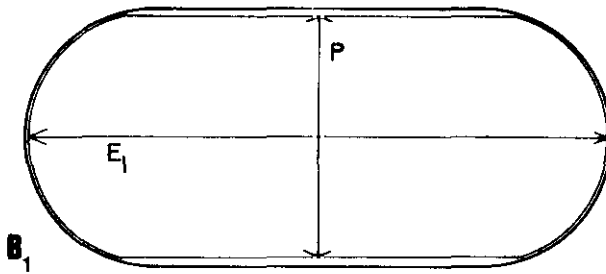
Los caracteres taxonómicos más significativos son: grosor de la exina, tipo de retículo y forma.

Grosor de la exina. En todas las especies del subgen. *Potamogeton*, la exina aparece con un grosor uniforme de c. 1 μm (tab. 2 y lam. 1A). Sin embargo en las especies del subgen *Coleogeton* la exina presenta, en visión polar y ecuatorial B_1 , menor grosor que en los extremos (lam. 1B), lo cual puede interpretarse como zonas aperturales, algo similar a lo que ocurre con el polen del cercano género *Ruppia* (DIEZ, 1987b).

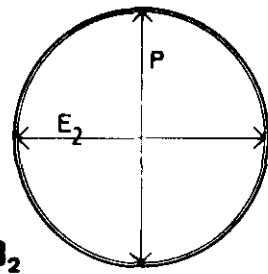
Tipo de Retículo. Todas las especies del subgen. *Potamogeton* presentan un retículo bien visible al M.O., con muros uniformemente engrosados y columelas distribuidas uniformemente por todo el muro. En las especies del subgen. *Coleogeton* el retículo, difícilmente diferenciable al M.O., está formado por muros adelgazados en su zona central, con menor número de



A

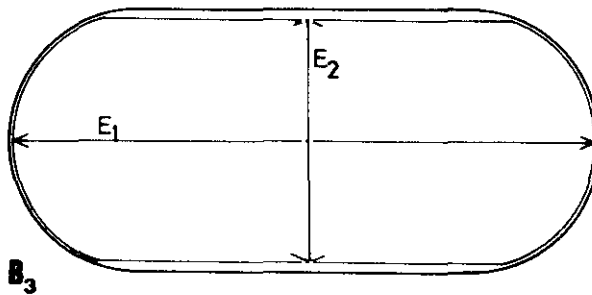


B₁



B₂

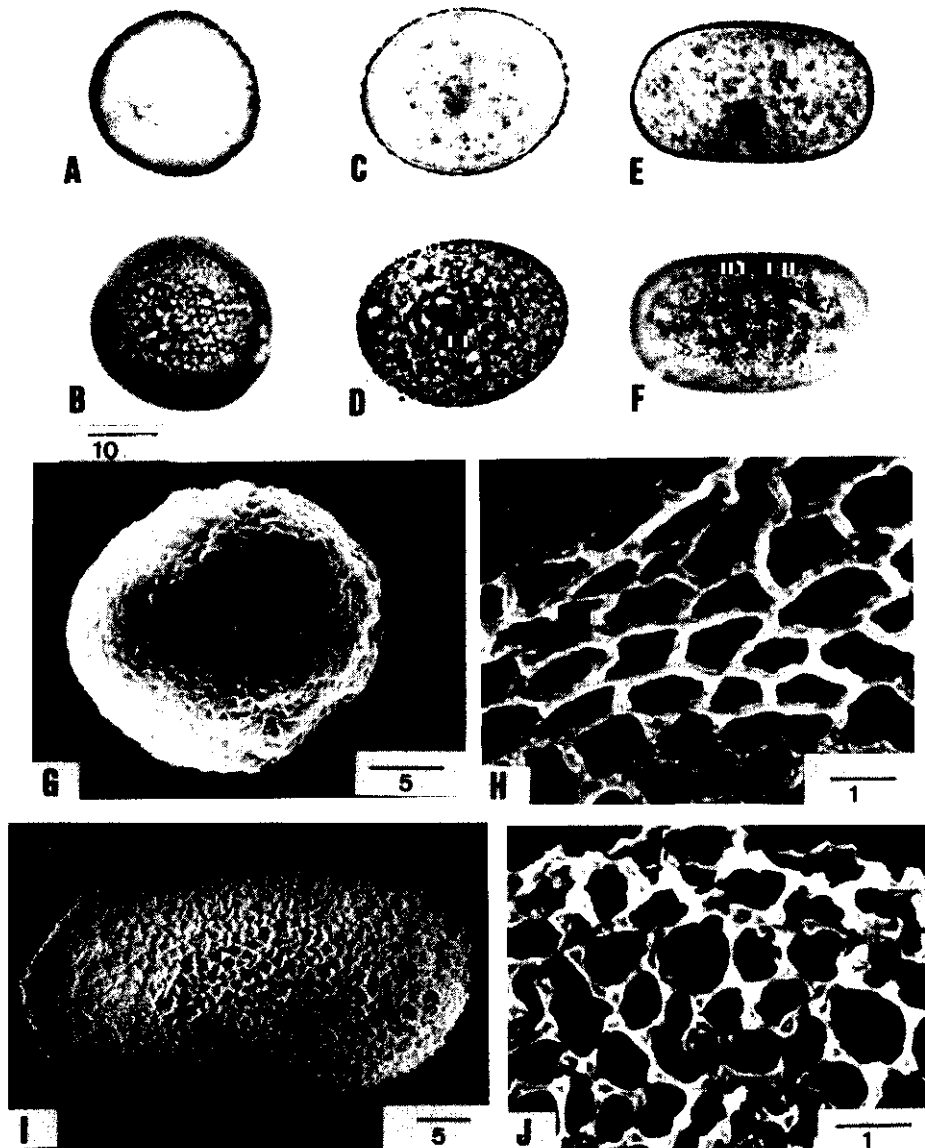
VISIONES ECUATORIALES



B₃

VISION POLAR

Lam. 1. Ejes polínicos. A) Polen apolar Tipo I (D = diámetro) b) Polen isopolar Tipo II (P = Eje polar, E₁ Eje ecuatorial 1, E₂ = Eje ecuatorial 2).



Lam. 2. Microscopía óptica (MO): *P. natans* (Nº 1): A) contorno en corte óptico, B) visión superficial; *P. crispus* (Nº 47): C) contorno en corte óptico ecuatorial (E1), D) superficie en vision polar; *P. pectinatus* (Nº 79): E) contorno en corte óptico ecuatorial (E1), F) superficie en vision polar. Microscopia electrónica (MEB): *P. natans* (Nº 1): G) contorno, H) detalle de retículo; *P. pectinatus* (Nº 81): I) contorno en visión polar, J) detalle del retículo en visión polar.

Tabla 2. Caracteres palinológicos de las especies ibéricas del género *Potamogeton*.

TAXON	E. POLAR (P) x±σ; m-M (µm)	E. ECUAT. (EI) x±σ; m-M (µm)	P/EI x±σ; m-M (µm)	GROS. EXINA (µm)	LUMENES x±σ; m-M (µm)
<i>P. natans</i>	25,20 ± 2,02; 21-32	=Eje polar	1,00	1,0	1,48 ± 0,42; 1-2
<i>P. fluitans</i>	23,14 ± 2,87; 18-32	=Eje polar	1,00	c.1	1,48 ± 0,42; 1-3
<i>P. coloratus</i>	23,95 ± 2,41; 20-31	=Eje polar	1,00	c.1	1,46 ± 0,36; 1-2
<i>P. polygonifolius</i>	23,95 ± 2,41; 20-27	=Eje polar	1,00	c.1	1,28 ± 0,32; 0,7-1,5
<i>P. lucens</i>	27,45 ± 2,42; 18-30	=Eje polar	1,00	c.1	1,26 ± 0,33; 1-2
<i>P. gramineus</i>	26,51 ± 2,33; 18-30	=Eje polar	1,00	c.1	2,4 ± 0,62; 1,5-4
<i>P. alpinus</i>	23,23 ± 1,74; 19-27	=Eje polar	1,00	c.1	1,37 ± 0,41; 1-2
<i>P. perfoliatus</i>	31,00 ± 2,34; 27-38	=Eje polar	1,00	c.1	1,4 ± 0,37; 1-2
<i>P. praelongus</i>	29,23 ± 1,98; 26-34	=Eje polar	1,00	c.1	1,3 ± 0,25; 1-1,5
<i>P. crispus</i>	30,03 ± 2,7; 24-36	35,92 ± 4,27; 30-44	0,83 ± 0,06; 0,767-1	c.1	2,26 ± 0,77; 1-5
<i>P. densus</i>	24,65 ± 3,12; 17-35	34,33 ± 4,72; 24-45	0,73 ± 0,01; 0,49-0,97	0,5-1	2,30 ± 0,72; 1-4
<i>P. trichoides</i>	24,81 ± 1,90; 20-30	26,58 ± 1,98; 22-34	0,89 ± 0,07; 0,76-1	<1	2,40 ± 0,73; 1-4
<i>P. pusillus</i>	20,95 ± 1,48; 18-25	21,15 ± 1,98; 18-26	0,98 ± 0,03; 0,78-1	c.1	1,72 ± 0,48; 1-3
<i>P. berchtoldii</i>	20,29 ± 1,61; 19-25	20,30 ± 1,61; 17-25	0,99 ± 0,02; 0,95-1	<1	1,67 ± 0,55; 1-3
<i>P. pectinatus</i>	29,77 ± 4,67; 18-41	42,98 ± 5,61; 30-58	0,69 ± 0,7; 0,50-0,86	0,5-1	1,65 ± 0,58; 1-3
<i>P. filiformis</i>	28,71 ± 1,61; 26-31	38,57 ± 2,74; 32-42	0,75 ± 0,04; 0,66-0,81	0,5-1	1,70 ± 0,40; 1-2

columelas, localizadas estas en las zonas de convergencia de los muros y ocasionalmente en la zona central, (lam. 2). Caracter también observado por FAEGRI & IVERSEN (1975), MOORE & WEEB (1978) y SORSA (1988).

Forma. Puede ser: esférica, como la que presentan todas las especies de la sección *Potamogeton*, o elipsoidea, en las especies del subgen. *Coleogeton*, y en menor grado por las de las secciones *Batrachoseris*, *Enantiophylli* y *Graminifolii* (tab 2, lam 2).

Los otros caracteres tales como tamaño del polen (lam. 3), tamaño de los lúmenes o grosor de la exina, son muy poco útiles para separar los táxones del género *Potamogeton*. Estos presentan, con frecuencia, continuidad entre un taxon y otro (como es el caso del tamaño del polen o de los lúmenes) o escasísima variación (como ocurre con el grosor de la exina y el tamaño de los lúmenes).

DIEZ (1987a), separa *P. lucens* en un tipo polínico distinto al resto de las especies del subgen. *Potamogeton* de Andalucía Occidental por su mayor tamaño. Sin embargo, no compartimos ese punto de vista ya que tal segregación desaparece al considerar otras especies, ampliar el número de datos y tener un mayor tamaño de muestras. También rechazamos los tipos polínicos propuestos por SORSA (1988), que diferencia 5 tipos y 6 subtipos en 52 especies del género, basándose en el tamaño del grano, la razón diámetro mayor/diámetro menor, el tamaño de lúmenes, el grosor de la exina y el número de lúmenes en un área determinada. Las diferencias halladas por este autor son muy poco relevantes y, frecuentemente, las medidas de sus caracteres se solapan, lo que corrobora los datos expuestos en este trabajo (tab. 2, lam. 3). Por ello sólo reconocemos dos tipos polínicos:

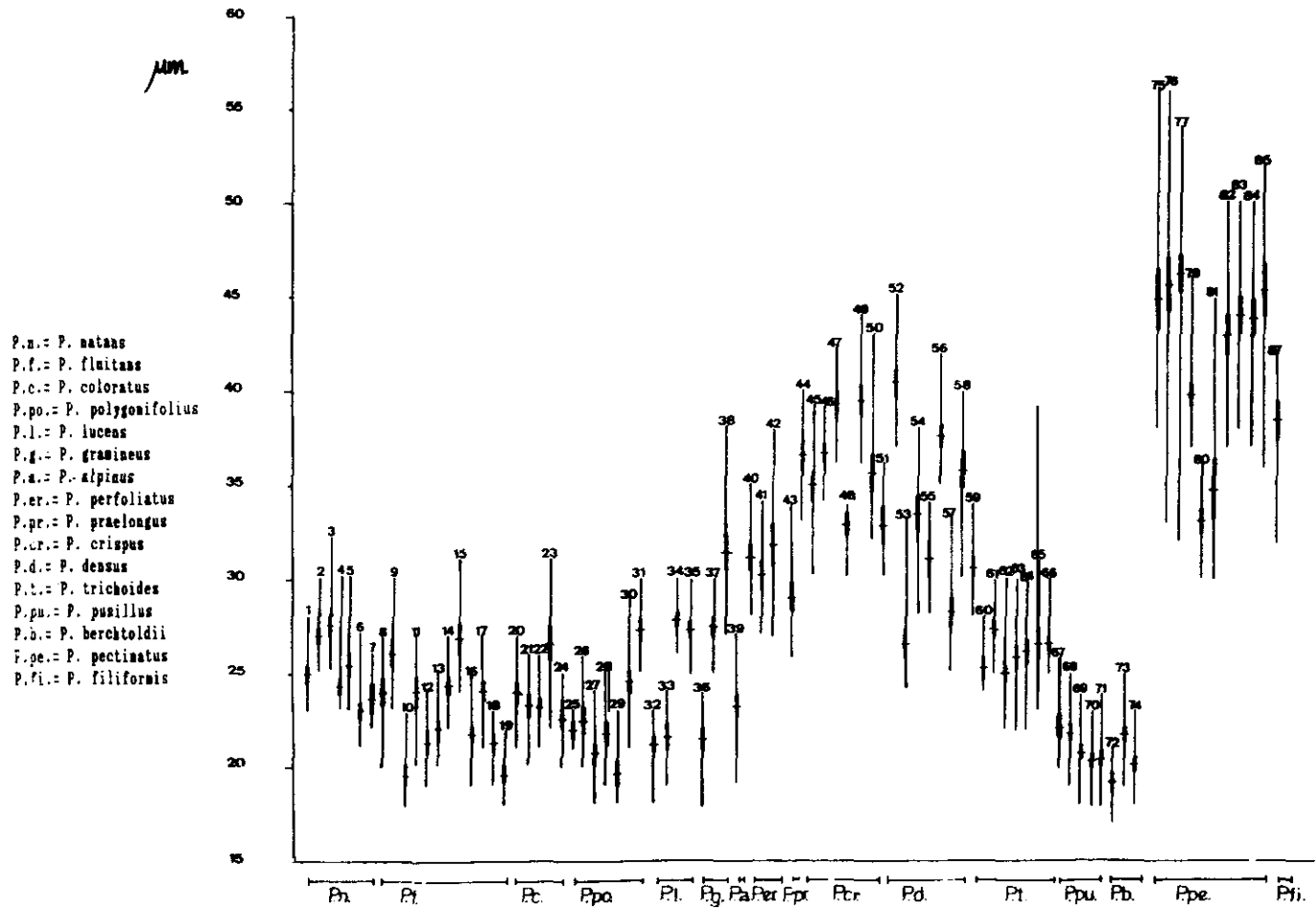
Tipo I (Potamogeton): Granos de polen con exina uniforme y de c. 1 μm de grosor; superficie reticulada con muros uniformemente ensanchados y formados por un número considerable de columelas.

Tipo II (Coleogeton): Granos de polen con tamaño mediano-grande, exina de 1 μm adelgazada en los extremos en visión polar y ecuatorial E1, donde alcanza 0.5 μm ; superficie reticulada con muros adelgazados en la zona central y formados por pocas columelas, localizadas en las zonas de intersección de los muros o más raramente en la zona central de estos.

Estos tipos polínicos están relacionados con las formas de polinización que presentan estas especies.

Las especies de la sección *Potamogeton*, que son la mayoría en el subgen. *Potamogeton*, presentan inflorescencias rígidas y de un grosor considerable, lo que les permite mantenerse erguidas por encima de la superficie del agua. En concordancia con ello la polinización es anemófila (PHILLBRICK & ANDERSON, 1987; COOK, 1988; PHILLBRICK, 1988, etc.). Su polen es esférico con retículo bien desarrollado.

En el subgen. *Coleogeton*, con inflorescencias que quedan flotando en el agua, con pedúnculos delgados y flexibles que impide que sobresalgan



Lam. 3. Representación gráfica de los tamaños mayores de cada una de las poblaciones medidas, según los diagramas de Simpson & Roe.

de su superficie, se ha descrito polinización epihidrófila (VAN WIJK, 1989). En consecuencia, su polen es alargado, hidrófobo (VAN WIJK, 1989), con exina de menor grosor en los extremos y retículo con muros adelgazados, al igual que sucede en *Ruppia*, otro género donde se observa epihidrofilia (COX, 1983; COX & KNOX, 1988).

Finalmente, los estudios efectuados por PHILLBRICK & ANDERSON (1987) y PHYLLBRICK (1988) en algunas especies del subgen. *Potamogeton*, como *P. pusillus*, y de GUO & COOK (1990) en *P. densus*, muestran un mecanismo de autogamia que consiste en el paso del polen de la antera al estigma a través de una burbuja gaseosa desarrollada en la antera y que va creciendo hasta alcanzar los estigmas de la misma flor, aunque ésta se encuentre en el agua.

En estos casos el polen tiene forma intermedia entre el de las especies de la sección *Potamogeton* y el subgen. *Coleogeton*. El retículo es del mismo tipo que el de las especies anemófilas.

Todo lo expuesto apoya la separación de *Potamogeton* en dos subgéneros: *Potamogeton* y *Coleogeton* (Reichenb.) Raunk. y se rechaza la idea de SORSA (1988) según la cual, los datos palinológicos apoyan la separación de *P. densus* L. en un género aparte (*Groenlandia densa* (L.) Fourr.). En este caso, el tamaño del grano, tipo de retículo, grosor de la exina y tamaño de lúmenes, entran dentro de la variabilidad encontrada en la mayoría de las especies del subgen. *Potamogeton*; la única diferencia notable es su forma, que no es esférica, sino elipsoidea, al igual que ocurre en *P. crispus* L.

BIBLIOGRAFÍA

- COOK, C.D.K. 1988. Wind pollination in aquatic angiosperms. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 768-777.
- COX, P.A. 1983. Search theory, random motion, and the convergent evolution of pollen and spore morphology in aquatic plants. *Amer. Naturalist.* 121: 9-31.
- COX, P.A. & R.B. KNOX. 1988. Pollination postulates and two-dimensional pollination in hydrophilous monocotyledons. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 811-818.
- DIEZ, M.J. 1987a. Potamogetonaceae. In B. VALDES, M.J. DIEZ & I. FERNANDEZ (Eds.), *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 359-361. Instituto de Desarrollo Regional, Sevilla.
- DIEZ, M.J. 1987b. Ruppiceae. In B. VALDES, M.J. DIEZ & I. FERNANDEZ (Eds.), *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 361-362. Instituto de Desarrollo Regional, Sevilla.
- DIEZ, M.J. & I.K. FERGUSON. 1984. Pollen morphology of *Mandragora autumnalis* Bertol. (Solanaceae). *Pollen et Spores* 26: 156-160.
- DIEZ, M.J., S. TALAVERA & P. GARCIA MURILLO. 1988. Contributions to the Palynology of hydrophytic non-entomophyllous angiosperms. I. Studies with LM. and SEM. *Candollea* 43: 147-158.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.

- ERDTMAN, G. 1966. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An introduction to palynology. I)*. Hafner Publ. Co., Stockholm.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN. 1975. *Textbook of pollen analysis*. Muskgard, Copenhagen.
- FISHER, H. 1890. *Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollen-körner*. Thesis, Breslau.
- GARCIA MURILLO, P. 1990. *El género Potamogeton L. en la Península Ibérica*. Tesis doctorales en microfichas, 3. Universidad de Sevilla, Sevilla, 323 pp.
- GUO, Y.H. & C.D.K. COOK. 1990. The floral biology of *Groenlandia densa* (L.) Fourreau (Potamogetonaceae). *Aquat. Bot.* 38: 283-288.
- KREMP, G.O.W. 1965. *Morphologic Encyclopedia of Palynology*. University of Arizona Press, Tucson.
- MOORE, P.D. & J.A. WEEB. 1977. *An illustrated Guide to Pollen Analysis*. Hoober & Stoughton. London.
- PETIT, J.M. & A.C. JERMY. 1975. Pollen in hydrophilous angiosperms. *Micron* 5: 377-405.
- PHILBRICK, C.T. 1988. Evolution of underwater outcrossing from aerial pollination systems: a hypothesis. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 836-841.
- PHILBRICK, C.D. & G.J. ANDERSON. 1987. Implications of pollen/ovule ratios and pollen size for the reproductive biology of *Potamogeton* and autogamy in aquatic angiosperms. *Sist. Bot.* 12: 98-105.
- SAENZ DE RIVAS, C. 1978. *Polen y esporas*. Blume, Madrid.
- SORSA, P. 1988. Pollen morphology of *Potamogeton* and *Groenlandia* (Potamogetonaceae) and its taxonomic significance. *Ann. Bot. Fenici* 25: 179-199.
- VALDES, B., M.J. DIEZ & I. FERNANDEZ (Eds.). 1987. *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional, Sevilla, 450 pp.
- VAN WIJK, R.J. 1989. Ecological studies on *Potamogeton pectinatus* L. III. Reproductive strategies and germination ecology. *Aquat. Bot.* 33: 87-112.
- WODEHOUSE, R.P. 1935. *Pollen grains*. Mc Graw-Hill. New York.

APENDICE. MATERIAL EXAMINADO

Potamogeton natans L.

1. BEIRA ALTA. Entre Moimenta da Beira y Ariz, 30-VII-1985, *García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). 2. GUADALAJARA. Entre Torremocha y Algora, 8-VII-1985, *García Murillo* (SEVF); 3. La Fuensaviñán, 8-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). 4. LA CORUÑA. Carballo, 28-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). 5. LUGO. Cervo, Sargadelos, 26-VIII-1981, *Castroviejo* (MA285224). 6. PONTEVEDRA. Cangas de Morrazo, 8-IV-1971, *Castroviejo* (MA285243). 7. SALAMANCA. Masueco, 16-VI-1976, *Amich* (SALA16158).

Potamogeton fluitans Roth (=P. nodosus Poiret)

8. ALBACETE. Valdegangas, 15-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). 9. BADAJOZ. Jerez de los Caballeros, 14-VII-1986, *García Murillo* (SEVF). 10. BAIXO ALENTEJO. Entre Torrao y Alcocer da Sal, 23-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). 11. BEIRA LITORAL. Maiorca, 26-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF); 12. Entre Figueira da Foz y Ermida, 26-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). 13. CADIZ. Benaolan, 30-VIII-1986, *García Murillo & Palacios* (SEVF). 14. CIUDAD REAL. Entre Piedrabuena y Luciana, 9-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). 15. LA CORUÑA. Carballo, 28-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín*

Cacao (SEVF). **16.** MALAGA. Ardales, 28-V-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF). **17.** NAVARRA. Yesa, 17-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **18.** SEVILLA. El Ronquillo, 29-VI-1986, *García Murillo & Palacios* (SEVF). **19.** VALENCIA. Silla, 2-VI-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF).

Potamogeton coloratus Hornem.

20. CUENCA. Las Mesas, 11-VI-1975, *Cirujano* (MA285263). **21.** MURCIA. Bullas, 8-V-1981, *Alcaraz* (MU 6181); **22.** Moratalla, 5-VII-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF). **23.** TARRAGONA. Amposta, sin fecha, *Montserrat & Margalef Mir* (MU2515). **24.** VALENCIA. Cofrente, 4-VI-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF).

Potamogeton polygonifolius Pourret

25. BEIRA ALTA. Entre Moimenta da Beira y Ariz, 30-VII-1985, *García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). **26.** CADIZ. Algeciras, 9-III-1980, *Salvo* (SEV55032); **27.** Los Barrios, 22-VIII-1967, *Brinton Lee* (SEV88119). **28.** Tarifa, 1-VI-1981, *Arroyo & Gil* (SEV70169). **29.** HUELVA. Almonte, P.N.Doñana, 3-III-1966, *Fernández Galiano* (SEV18076); **30.** Mazagón, 21-III-1982, *García Murillo et al.* (SEV88118). **31.** ZAMORA. Mayalde, 19-VI-1983, *Giráldez* (SALA29598).

Potamogeton lucens L.

32. ALAVA. Vitoria, VII-1877, *Más y Guindal* (MAF63693). **33.** HUELVA. Almonte, P.N.Doñana, Cerro de los Ansares, 18-IV-1978, *Cabezudo, Silvestre & Valdés* (SEV35014). **34.** Idem, Laguna del Sopotón, 24-VI-1977, *Valdés Bermejo & Castroviejo* (SEV59909). **35.** Entre Mazagón y Bodegones, 16-IV-1982, *Devesa & Talavera* (SEV88449).

Potamogeton gramineus L.

36. GUADALAJARA. Tortuera, 7-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **37.** HUESCA. Valle de Tena, 18-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **38.** MADRID. Embalse de Santillana, 11-VIII-1985, *Molina, Casas & Galán* (MAF121494).

Potamogeton alpinus Balbis

39. HUESCA. Piedrafita, 17-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF).

Potamogeton perfoliatus L.

40. BEIRA LITORAL. Aveiro, Río Agueda, 14-VIII-1967, *Ormonde* (MAF72791). **41.** BURGOS. Miranda, Río Bayas, IX-1928, *Losa* (MAF45042). **42.** Idem, Río Ebro, 22-VI-1906, *Sennen & Elias* (MA2361).

Potamogeton praelongus Wulf.

43. HUESCA. Piedrafita, 27-VII-1982, *Villar et al.* (JACA126582).

Potamogeton crispus L.

44. BEIRA LITORAL. Entre Figueira da Foz y Ermida, 26-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). **45.** Penacova, 25-VII-1985, *Catalán, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). **46.** CORDOBA. Belalcázar, 8-VI-1981, *Domínguez et al.* (COFC). **47.** SALAMANCA. Entre Valverdón y Torresmenudas, 23-IX-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF). **48.** VALENCIA. El Saler, 5-IV-1985, *Belloch Puig* (GDA). **49.** ZAMORA. El Cubo

del Vino, 22-V-1982, *Giráldez* (SALA29760). **50.** ZARAGOZA. Zuhera, 16-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF).

Potamogeton densus L.

51. CIUDAD REAL. Carrizosas, 4-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **52.** CUENCA. Entre Cuenca y Embid, 6-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **53.** Entre Fuentelespino y Villar de Cañas, 5-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **54.** GUADALAJARA. Entre Torremocha y Algora, 8-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **55.** NAVARRA. Yesa, Río Aragón, 19-VIII-1985, *García Murillo* (SEVF). **56.** SORIA. Garray, 20-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **57.** SEVILLA. Cazalla de la Sierra, 29-III-1985, *García Murillo, Martín Cacao & Polo* (SEVF). **58.** TERUEL. Santa Eulalia. 16-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **59.** VALENCIA. Sot de Chera, 3-VI-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF).

Potamogeton trichoides Cham. & Schlecht.

60. CACERES. Cañaveral, 24-IX-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF). **61.** Moraleja, 16-VIII-1982, *Aguilar Amat* (SEV85977). **62.** Zarza de Granadilla, 6-VI-1985, *Belmonte* (MAF121489). **63.** GUADALAJARA. La Fuensaviñán, 8-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **64.** HUELVA. Almonte. P.N.Doñana, 18-IV-1972, *Cabezudo* (SEV18073). **65.** SALAMANCA. Martiago, 25-V-77, *Rico* (SEVF). **66.** SEVILLA. El Real de la Jara, 26-VI-1986, *García Murillo* (SEVF). **67.** ZAMORA. El Cubo del Vino, 6-VII-1983, *Giráldez* (SALA29588).

Potamogeton pusillus L.

68. ALAVA. Estarrona, 28-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **69.** BADAJOZ. Orellana la Vieja, 23-VIII-1985, *Sierra Sanz* (SEV126398). **70.** CORDOBA. Entre Alanís y Fuenteobejuna, 29-V-1984, *Arroyo, Mejías & Talavera* (SEV126392); **71.** Espiel. 15-X-1881. *Galán, Porras & Varela* (SEVF); **72.** Peñarroya, 14-IX-1981, *Varela* (SEVF).

Potamogeton berchtoldii Fieber.

73. ALAVA. Ribavellosa, 20-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **74.** SALAMANCA. Montemayor del Río, 26-VI-1983, *Rico & Guillen* (SALA37044). **75.** SORIA. Garray, 20-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF).

Potamogeton filiformis Pers.

76. HUESCA. Lago Pirenaico, sin fecha, *Montserrat & Montserrat* (MU2508).

Potamogeton pectinatus L.

77. ALGARVE. Faro, 18-IV-1984, *Arroyo, Báñez & Smit* (SEVF). **78.** ALAVA. Ribavellosa, 20-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **79.** ALMERIA. Adra, 30-V-1985, *García Murillo & Mejías* (SEVF). **80.** CIUDAD REAL. Villafranca de los Caballeros, 5-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **81.** CUENCA. Baños de Valdeganga, 6-VII-1985, *García Murillo* (SEVF); **82.** Entre Cuenca y Embid, 6-VII-1985, *García Murillo* (SEVF). **83.** HUELVA. El Rompido. 19-VII-1985, *Catalán & García Murillo* (SEVF). **84.** NAVARRA. Yesa, 19-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF). **85.** SEVILLA. Las Cabezas de San Juan, 12-IV-1985, *Echevarría, García Murillo & Martín Cacao* (SEVF). **86.** ZARAGOZA. Zuhera, 16-VIII-1985, *García Murillo & Herrera* (SEVF).

Recibido 2 de marzo de 1992

Aceptado 19 de junio de 1992