

ESTUDIO PALINOLOGICO DEL GENERO RHAMNUS L. EN CANARIAS

I. LA-SERNA, B. MENDEZ & R. M. LECUONA

Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia.
Universidad de La Laguna.

(Recibido el 26 de Septiembre de 1984)

RESUMEN. En base a material herborizado en nueve poblaciones diferentes se estudia desde el punto de vista palinológico (microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido) las tres especies del género *Rhamnus* L. presentes en Canarias (*R. crenulata* Ait., *R. glandulosa* Ait. y *R. integrifolia* DC.). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que en estas especies bien diferenciadas tanto desde el punto de vista macromorfológico como ecológico, el polen no presenta variaciones morfológicas notables y su valor como carácter taxonómico es relativo. Mediante la utilización de métodos estadísticos, se pone de manifiesto la variabilidad de los parámetros P y E no sólo en diferentes poblaciones de un mismo taxon, sino incluso dentro de una misma población.

ABSTRACT. On the basis herbarium material originating from nine different populations, a palynological study (optical and scanning electron microscopy) has been undertaken of the three species of the genus *Rhamnus* L. present in the Canary Islands (*R. crenulata* Ait., *R. glandulosa* Ait. and *R. integrifolia* DC.) The results obtained demonstrate that while these species which are clearly differentiable both macromorphologically and ecologically there are no notable variations in pollen morphology and its value as a taxonomic character is secondary. By means of statistical methods, the variability of the P and E parameters has been demonstrated, not only in different populations of the same taxon but also even within the same population.

INTRODUCCION

El género *Rhamnus* L., en el archipiélago canario se encuentra representado por tres especies endémicas:

R. crenulata Ait. ampliamente distribuido en el piso termocanario de las islas de Tenerife, Gomera y La Palma, donde es considerado característico del orden Oleo-Rhamnetalia *crenulatae* A. Santos. Más raro es en el Hierro y mucho más escaso en las islas de Fuerteventura y Gran Canaria. Para esta última, KUNKEL (1977) lo considera virtualmente extinguido.

R. glandulosa Ait. endemismo canario-maderense característico de

la clase *Pruno-Lauretea azoricae* Oberd. 1960 enmd. 1965, donde puede considerarse como especie relativamente rara si se exceptúan algunas zonas muy localizadas de la Península de Anaga (Tenerife) y El Cedro (La Gomera). En La Palma está bastante localizada en los sectores N-NE y en Gran Canaria KUNKEL & KUNKEL (1974), la consideran como probablemente exterminada en estado silvestre.

R. integrifolia DC. es exclusivo de Tenerife. En la actualidad se trata de un taxon relicto que habita en las fisuras de las rocas y acantilados de algunos de los barrancos más profundos del sur de la isla y macizo de Teno. Más frecuente es en los acantilados del borde de Las Cañadas donde la planta se encuentra en franca recuperación.

No consideramos *R. alaternus* L., a pesar de estar citada por HANSEN & SUNDING (1979) para Gran Canaria, por tratarse de una especie de amplia distribución mediterránea que ha sido introducida en la isla como planta ornamental, encontrándose solo de forma esporádica.

En la bibliografía consultada, tan solo hemos encontrado una pequeña referencia acerca de la sexina de *R. crenulata* Ait. (ERDTMAN, 1971). La ausencia, al parecer total, de datos palinológicos para estas especies nos ha motivado a realizar el presente trabajo.

MATERIAL Y METODO

El material examinado procede en casi su totalidad de ejemplares frescos recolectados directamente en el campo, que posteriormente fueron prensados y se conservan en el herbario TFC como testigos, exceptuando R11 que fue obtenido de un pliego de dicho herbario. Así mismo, las preparaciones palinológicas se conservan en la palinoteca del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna, a la cual se le ha asignado la sigla P-TFC.

La relación de dicho material se expone a modo de Apéndice al final del trabajo reseñando con un asterisco (*) cuando se utilizó el polen procedente de varias flores del mismo individuo y con dos (**) cuando las preparaciones palinológicas fueron hechas mezclando el polen procedente de varios pies de planta.

El método utilizado para el estudio al microscopio óptico (MO), ha sido la técnica de la acetolisis (ERDTMAN, 1969) ligeramente modificada (HIDEUX, 1972). Las mediciones fueron realizadas en un microscopio OLYMPUS modelo VANOX a 1000x. Los datos observados de éste modo han sido: longitud del eje polar en c.o.m. (P), longitud del diámetro ecuatorial en c.o.m. (E), longitud (l) y anchura (a) de la endoapertura en v.m., distancia entre las aperturas en el apocolpo en v.p. (t), longitud del diámetro ecuatorial en c.o.e. (E') y grosor de la exina en la zona polar en c.o.e. (Ex). También se incorporan los cocientes P/E, t/E' y l/a.

Se han realizado un total de treinta medidas por población para ~~este tipo de dos procedimientos y se han obtenido de cada una de ellas~~ (m-M), media (X), intervalo de confianza al 95% de la media (IC₉₅) y desviación típica (S) (Tabla 1).

El estudio se complementa con la aplicación de algunos métodos estadísticos. Para la aplicación del test de χ^2 se han aproximado por exceso o por defecto los valores de P y E y se ha utilizado en los cálculos correspondientes la media y la desviación típica de las

aproximaciones.

El estudio de la ornamentación de la exina se hizo al microscopio electrónico de barrido (MEB), para lo que se recubrieron en alto vacío los granos acetolizados con una fina película de oro. Análogamente, la estructura fue observada al MEB, fracturando previamente los granos acetolizados mediante la acción de ultrasonidos (HIDEUX, 1972).

Las microfotografías al MO fueron hechas en una ZEISS III y las de MEB en un HITACHI S-450.

La terminología seguida en las descripciones, en su mayoría, corresponde a la adaptada al castellano por SAENZ DE RIVAS (1978). Sin embargo, para la descripción al MO del contorno de los granos en c.o.m. y c.o.e. hemos utilizado la propuesta por FAEGRI & IVERSEN (1975).

RESULTADOS

I.-DESCRIPCION DEL POLEN

OBSERVACIONES AL MO (Lám. I, Tablas 1 y 2).

SIMETRIA Y FORMA: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; de suboblato a subprolato, generalmente oblato-esferoidal y prolato-esferoidal, excepcionalmente prolato ($P = 18.29-25.91 \mu\text{m}$; $E = 16.40-27.80 \mu\text{m}$); de ligeramente brevixaxo a longixaxo ($P/E = 0.80-1.36$), en ocasiones equixaxo (algunos granos en RC2, RC3, RG2, RG3, R13). Contorno en c.o.m. generalmente subapiculado o subcircular y a veces oval o subromboidal; subangular o semiangular en c.o.e., raramente debilmente semilobado.

APERTURAS: Tricolporado, anguloaperturado. Ectoapertura: colpo largo y estrecho con costilla engrosada en torno a la endoapertura. Apocolpio pequeño ($t = 2.71-8.12 \mu\text{m}$; $E' = 17.88-26.57 \mu\text{m}$; $t/E' = 0.14-0.36$). Endoapertura: poro alargado situado a nivel ecuatorial ($l = 1.07-3.53 \mu\text{m}$; $a = 2.95-6.56 \mu\text{m}$; $l/a = 0.28-0.90$). Sistema NPC: 345. Observación: en RG2, RG3 y R12 se han observado granos bicolorados.

EXINA: En c.o.m. difícilmente observable en todo su contorno debido a la amplitud de los mesocolpios, con un grosor de 1.39 a 2.60 μm en los polos. En c.o.e. ligeramente más delgada en las zonas próximas a las aperturas. Tectada, tectum que al MO parece reticulado con lúmenes irregulares patentemente mayores que los muros y que disminuyen de tamaño hacia las proximidades de los colpos. Columelas inapreciables. Sexina aproximadamente del mismo grosor que la nexina.

OBSERVACIONES AL MEB (Láms. II y III).

ERDTMAN (1971) al describir el polen de la familia Rhamnaceae y referirse a la exina, particulariza sobre *R. crenulata* diciendo textualmente: "Exine stratification often more or less obscure (sexine usually as thick as nexine, plainly reticulate in *Rhamnus crenulata*)".

Sin embargo, el estudio al MEB nos ha revelado que los "lúmenes" en estos tres taxones son ciegos o muy poco profundos y generalmente perforados (Lám. II: 4, 5, 14, 15; Lam. III: 7). Por ello y teniendo en cuenta por un lado el comentario de KAPP (1969) acerca de granos que

con superficie psilada pueden parecer reticulados debido a la organización de las columelas en la ectexina, y por otro el de SAENZ DE RIVAS (1978) sobre la existencia de formas de transición de foveolado a reticulado, nos atrevemos a describir la exina de estas especies en los términos siguientes:

Superficie externa de la ectexina con tectum más o menos completo retifoveolado, con pequeñas perforaciones en las retifoveolas que son irregulares y de mayor tamaño en la zona ecuatorial; más pequeñas hacia el apocolpio y zonas aperturales donde se vuelve más bien escrobiculado para terminar psilado en los bordes de los colpos. Columelas inapreciables. Endexina rugosa.

II.- APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS

El test de χ^2 (Tabla 2) ha puesto de manifiesto la heterogeneidad de los granos de polen de casi todas las poblaciones tomadas individualmente. Sólo es homogénea para los dos parámetros RC3; RC1 y RG1 lo son para P y RC2 para E.

Aplicando el test de χ^2 a nivel de especies, resulta que *R. crenulata* es homogénea para E y no para P. *R. glandulosa* y *R. integrifolia* son heterogéneas para los dos parámetros, aunque en el caso de *R. glandulosa* la diferencia es muy pequeña para el valor de E ($\chi^2 = 12.63$; $\chi^2 = 12.60$).

En una aplicación del test de χ^2 para el conjunto de las nueve poblaciones del género *Rhamnus* L. ha dado heterogénea para ambos valores.

A la vista de los resultados y a un nivel de significación del 95%, los parámetros estudiados, en las especies macaronésicas, son poco significativos y su valor como carácter taxonómico es relativo ya que la variabilidad es patente incluso en un mismo pie de planta (ej.: RG3, R11).

La aplicación del test gráfico y simplificado de Simpson y Roe (VAN DEL PLUYM & HIDEUX, 1977) representado en la Fig. 1 (valores de P y E en ordenadas y las poblaciones en abscisas), nos permite señalar:

- La heterogeneidad intraespecífica para los valores de P en los tres taxones y para los valores de E en *R. glandulosa* y *R. integrifolia*.
- La agrupación y los valores más bajos de E en *R. crenulata* ponen de manifiesto el débil aislamiento de esta especie respecto a otras. Aislamiento que, frente a valores similares de P, viene determinado por la mayor frecuencia de granos longiaxos -prolatoesferoidales, subprolotos e incluso prolotos- mientras que en *R. glandulosa* y *R. integrifolia* dominan los breviaxos -oblatoesferoidales y suboblotos- (Tabla 3). Taxon que también está más separado en los otros dos desde el punto de vista macromorfológico.

DISCUSION

Las especies del género *Rhamnus* L. presentes en la Región Macaronésica no sólo desde el punto de vista macromorfológico, sino también ecológico no presentan grandes diferencias desde el punto de vista palinológico.

La similitud en la estructura y ornamentación de la exina, así como la viabilidad de los distintos parámetros analizados, tanto a nivel intraespecífico como interespecífico, dificultan establecer los límites taxonómicos y ponen de manifiesto la afinidad existente entre estas especies en lo que a características palinológicas se refiere.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Pérez de Paz por sus valiosos consejos y a A. Padrón operador del MEB por su ayuda en la obtención de las microfotografías electrónicas.

BIBLIOGRAFIA

- ERTMAN, G. (1969). *Handbook of Palynology*. Munksgaard. Copenhagen.
- _____ (1971). *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. 2 ed. Hafner Publishing Co. New York.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1975). *Textbook of Pollen Analysis*. 3 ed. Blackwell. Oxford.
- HANSEN, A. & P. SUNDING (1979). *Flora of Macaronesia. Check-List of Vascular Plants*. 2 ed. Oslo.
- HIDEUX, M. (1972). Techniques d'étude du pollen au MEB: effets comparés des différents traitements physico-chimiques. *Micron* 3:1 - 31.
- KAPP, R. O. (1969). *How to know pollen and spores*. W.M.C. Brown Company Publishers. Dubuque. Iowa.
- KUNKEL, G. (1977a). Inventario de las plantas vasculares endémicas de la provincia de Las Palmas. *Monografías* 15:1 - 436.
- KUNKEL, M. A. & G. KUNKEL (1974). *Arboles y Arbustos Arbóreos. Flora de Gran Canaria* 1:30. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Gran Canaria.
- SAENZ DE RIVAS, C. (1978). *Polen y esporas*. Blume. Madrid.
- VAN DER PLUYM, A. & M. HIDEUX (1977). Application d'une Méthodologie Quantitative à la Palynologie d'*Eryngium maritimum* (Umbelliferae). *Plant Syst. Evol.* 127:55 - 85.

APENDICE

R. crenulata Ait. RC1**.- TENERIFE: Icod (Palopique) 400 m, 18.XII.1983, P. L. Pérez de Paz et al. (TFC 7538; P-TFC 306). RC2**.- LA PALMA: Breña Baja (El Caletón, Montaña Breña), 5.I.1984, P. L. Pérez de Paz (TFC 7541; P-TFC 310). RC3*.- LA GOMERA: Hermigua, 400 m, 27.I.1984, A. Bañares (TFC 7548; P-TFC 319).

R. glandulosa Ait. RG1*.- TENERIFE: Monte de Las Mercedes, 3.II.1982, A. García Gallo (TFC 13092; P-TFC 182). RG2**.- LA GOMERA: El Cedro (alrededores de Ancon de Candelaria) 700 m, 2.II.1984, A. Bañares (TFC 7549; P-TFC 321); RG3*.- Meseta de Vallehermoso, 800 m, 2.II.1984, A. Bañares (TFC 7550; P-TFC 322).

R. integrifolia DC. RI1*.- TENERIFE: Guía de Isora (Barranco del Fraile) 400 m, 23.II.1969, D. Branwell (TFC 433; P-TFC 302); RI2**.- Las Cañadas (La Fortaleza), 5.IV.1984, C. Rodríguez (TFC 13184; P-TFC 334); RI3**.- Las Cañadas (Roques de García), 9.V.1984, C. Rodríguez (TFC 13183; P-TFC 333).

		P (µm)			E (µm)			F/E		
		$m_p - M_p$	$x_p \pm IC_{95}$	s_p	$m_E - M_E$	$x_E \pm IC_{95}$	s_E	$m_{F/E} - M_{F/E}$	$x_{F/E} \pm IC_{95}$	$s_{F/E}$
RC1	18,45-24,19	21,49 ± 0,55	1,55	16,40-23,21	20,67 ± 0,61	1,72	0,84-1,28	1,25 ± 0,04	0,11	
RC2	18,29-22,47	20,23 ± 0,44	1,24	17,06-22,71	19,54 ± 0,44	1,23	0,89-1,22	1,04 ± 0,03	0,09	
RC3	20,01-25,58	22,50 ± 0,44	1,23	16,89-23,53	20,10 ± 0,60	1,68	0,95-1,36	1,13 ± 0,04	0,10	
RC1	20,05-24,65	22,36 ± 0,39	1,10	22,80-27,00	24,91 ± 0,39	1,10	0,80-0,99	1,00 ± 0,02	0,05	
RC2	19,27-25,91	21,68 ± 0,49	1,36	20,83-24,11	22,52 ± 0,34	0,96	0,85-1,14	0,96 ± 0,02	0,07	
RC3	19,52-23,45	21,62 ± 0,36	1,02	20,25-25,09	22,73 ± 0,44	1,23	0,84-1,11	0,95 ± 0,02	0,06	
R11	20,91-25,63	23,06 ± 0,40	1,11	22,63-27,80	25,15 ± 0,51	1,44	0,81-1,10	0,92 ± 0,02	0,07	
R12	19,35-23,62	21,11 ± 0,39	1,10	19,76-25,17	23,01 ± 0,37	1,04	0,85-1,07	0,92 ± 0,02	0,06	
R13	18,70-22,47	20,08 ± 0,36	1,02	19,43-24,03	21,11 ± 0,35	0,96	0,87-1,10	0,93 ± 0,02	0,06	

		l (µm)			a (µm)			l/a			EX (µm)		
		$m_l - M_l$	$x_l \pm IC_{95}$	s_l	$m_a - M_a$	$x_a \pm IC_{95}$	s_a	$m_{l/a} - M_{l/a}$	$x_{l/a} \pm IC_{95}$	$s_{l/a}$	$m_{EX} - M_{EX}$	$x_{EX} \pm IC_{95}$	s_{EX}
RC1	1,56-3,12	2,16 ± 0,14	0,38	2,95-6,15	4,35 ± 0,26	0,72	0,33-0,90	0,51 ± 0,04	0,12	1,64-2,13	1,93 ± 0,02	0,15	
RC2	1,56-2,71	1,97 ± 0,09	0,26	3,12-4,26	3,82 ± 0,10	0,29	0,42-0,69	0,54 ± 0,03	0,07	1,39-1,89	1,63 ± 0,03	0,13	
RC3	1,48-2,46	1,80 ± 0,09	0,25	3,36-5,41	4,23 ± 0,16	0,44	0,35-0,60	0,43 ± 0,02	0,06	1,39-2,38	1,78 ± 0,02	0,20	
RC1	1,90-3,25	2,27 ± 0,13	0,35	3,05-6,55	4,45 ± 0,31	0,87	0,36-0,68	0,51 ± 0,03	0,09	1,40-2,60	1,86 ± 0,03	0,18	
RC2	1,64-3,03	2,18 ± 0,13	0,36	3,61-5,49	4,78 ± 0,15	0,43	0,34-0,68	0,46 ± 0,03	0,09	1,56-2,30	1,86 ± 0,03	0,18	
RC3	1,64-2,62	2,10 ± 0,10	0,28	3,94-6,56	4,87 ± 0,23	0,65	0,28-0,56	0,43 ± 0,02	0,06	1,48-2,30	1,75 ± 0,02	0,16	
R11	1,48-3,53	2,26 ± 0,17	0,48	3,94-6,40	5,12 ± 0,19	0,53	0,28-0,69	0,45 ± 0,04	0,11	1,80-2,46	2,14 ± 0,04	0,16	
R12	1,56-3,28	1,97 ± 0,13	0,35	4,02-6,15	4,85 ± 0,17	0,49	0,29-0,73	0,40 ± 0,03	0,08	1,56-2,13	1,85 ± 0,03	0,13	
R13	1,07-2,95	2,09 ± 0,14	0,38	3,61-5,33	4,57 ± 0,14	0,39	0,28-0,66	0,46 ± 0,03	0,08	1,56-2,46	1,92 ± 0,03	0,25	

		t (µm)			Et (µm)			t/Et		
		$m_t - M_t$	$x_t \pm IC_{95}$	s_t	$m_{Et} - M_{Et}$	$x_{Et} \pm IC_{95}$	s_{Et}	$m_{t/Et} - M_{t/Et}$	$x_{t/Et} \pm IC_{95}$	$s_{t/Et}$
RC1	3,69-7,30	5,37 ± 0,34	0,94	18,53-22,71	20,98 ± 0,37	1,04	0,18-0,34	0,26 ± 0,02	0,04	
RC2	2,71-4,51	3,85 ± 0,17	0,47	18,04-21,98	19,24 ± 0,32	0,89	0,14-0,25	0,20 ± 0,01	0,02	
RC3	3,28-6,23	4,49 ± 0,27	0,76	17,88-21,48	19,63 ± 0,33	0,93	0,18-0,31	0,23 ± 0,01	0,03	
RC1	3,45-6,40	4,94 ± 0,32	0,89	20,50-26,05	22,76 ± 0,43	1,20	0,15-0,27	0,22 ± 0,01	0,04	
RC2	3,20-6,21	4,31 ± 0,28	0,78	19,37-23,71	20,86 ± 0,29	0,80	0,16-0,30	0,21 ± 0,01	0,03	
RC3	3,20-5,90	4,53 ± 0,21	0,60	19,76-23,12	21,24 ± 0,36	1,01	0,16-0,26	0,21 ± 0,01	0,02	
R11	5,17-8,12	6,72 ± 0,24	0,68	21,16-26,87	24,38 ± 0,43	1,20	0,21-0,31	0,26 ± 0,01	0,03	
R12	4,51-7,95	6,42 ± 0,32	0,80	20,01-23,62	21,84 ± 0,30	0,83	0,19-0,36	0,29 ± 0,01	0,04	
R13	4,67-7,22	6,07 ± 0,22	0,61	16,53-22,14	20,33 ± 0,34	0,96	0,22-0,36	0,30 ± 0,01	0,03	

Tabla 1: Datos biométricos de las poblaciones polínicas estudiadas.

MATERIAL	P		E	
	χ^2_0	χ^2_t	χ^2_0	χ^2_t
RC1	5.94	9.49	14.37	11.10
RC2	15.63	5.99	7.78	9.49
RC3	7.73	9.49	6.12	11.10
RG1	6.95	7.81	8.73	7.81
RG2	17.21	11.10	13.52	3.84
RG3	12.19	3.84	13.15	7.81
RI1	14.84	7.81	14.15	7.81
RI2	10.98	7.81	41.18	7.81
RI3	12.64	3.84	9.75	7.81
R. crenulata (total)	22.25	12.60	10.32	12.60
R. glandulosa (total)	19.19	11.10	12.63	12.60
R. integrifolia (total)	14.19	11.10	21.63	14.10
Conjunto de las 9 pobl.	45.24	12.60	21.90	18.30

TABLA 2: Test χ^2 de homogeneidad relativa a P y E.

MORFOLOGIA		RC1	RC2	RC3	RG1	RG2	RG3	RI1	RI2	RI3
Esferoidales		-	1	2	-	2	2	-	-	3
Subesferoidales	Suboblatos	3	-	-	10	3	1	9	11	2
	Oblatoesferoidales	7	13	3	20	19	23	16	15	22
	Prolatoesferoidales	14	10	14	-	6	4	5	4	3
	Subprolatos	6	6	10	-	-	-	-	-	-
Prolatos		-	-	1	-	-	-	-	-	-

TABLA 3: Frecuencia de granos observada, en las distintas poblaciones polínicas estudiadas, en función de su morfología.

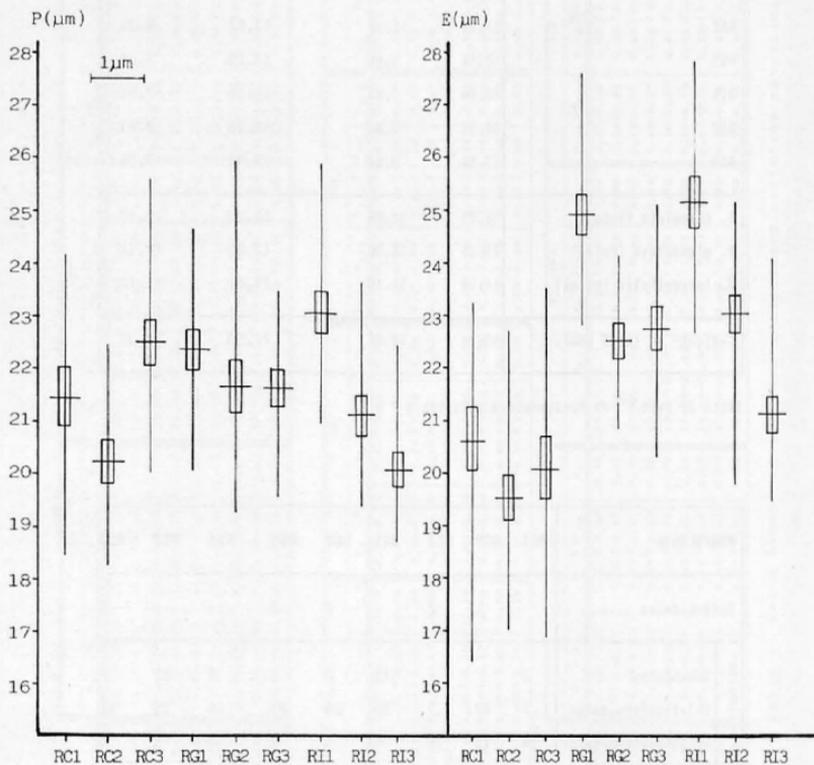
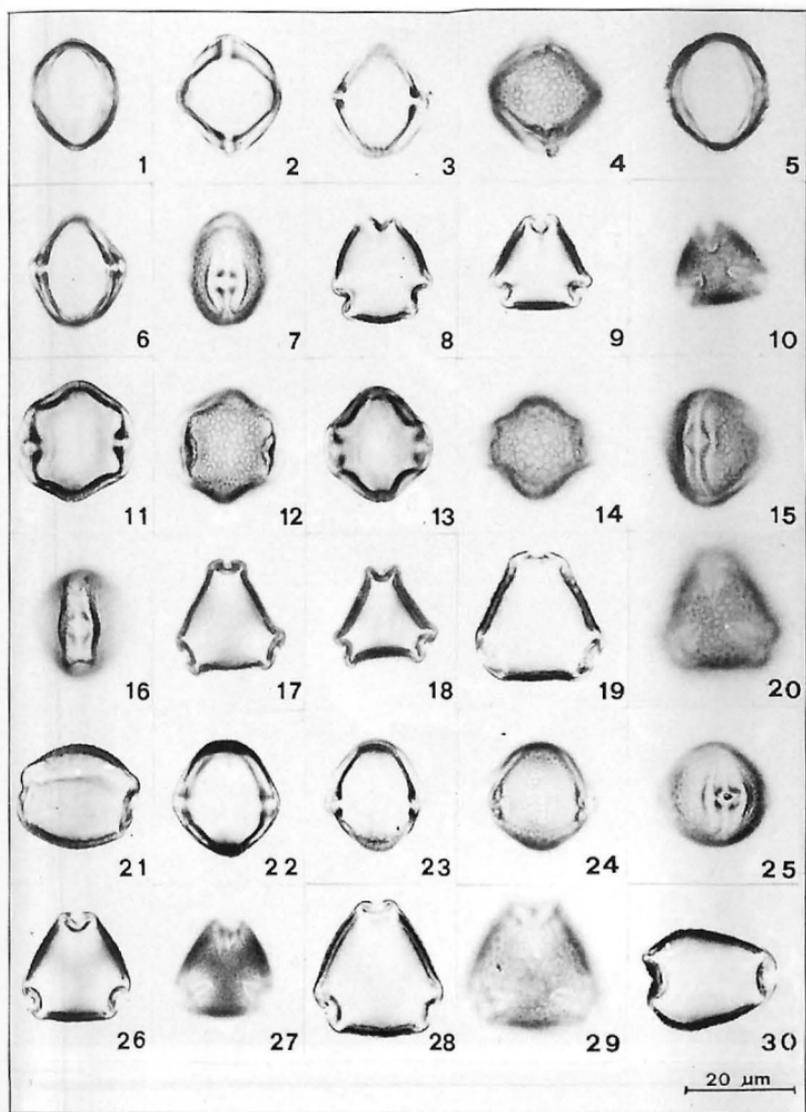
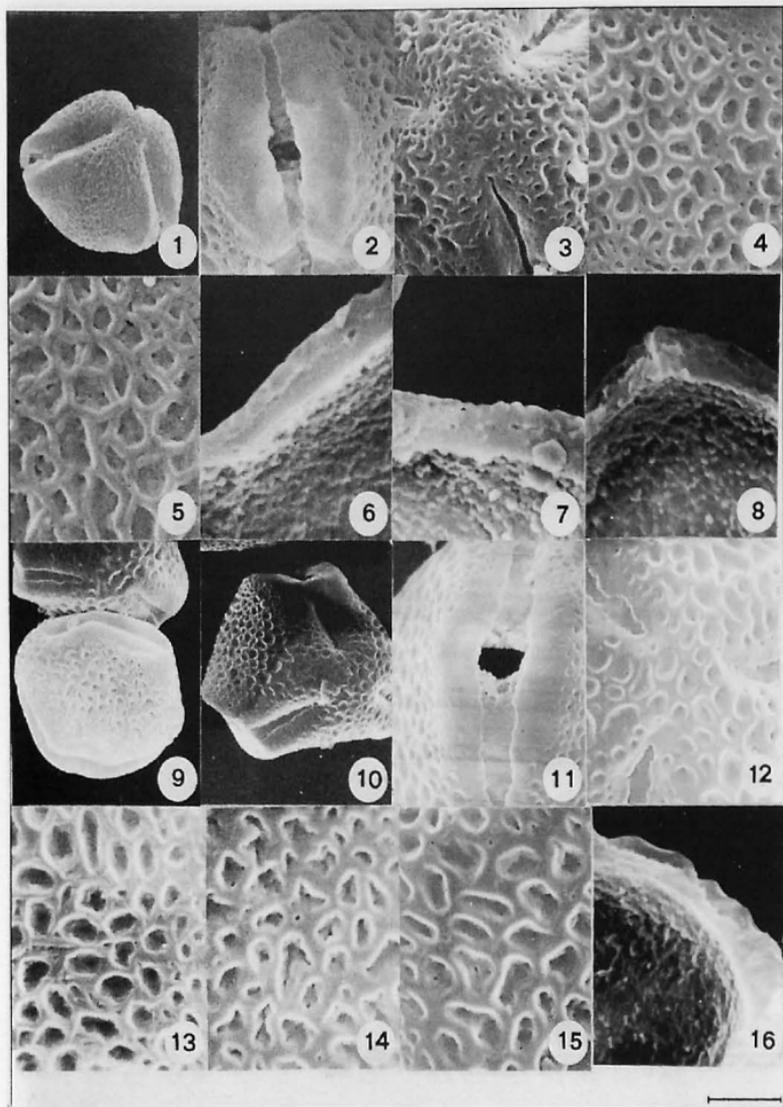


FIGURA 1.- Comparación gráfica de los valores medios de P (izquierda) y E (derecha). Test de Simpson y Roe.

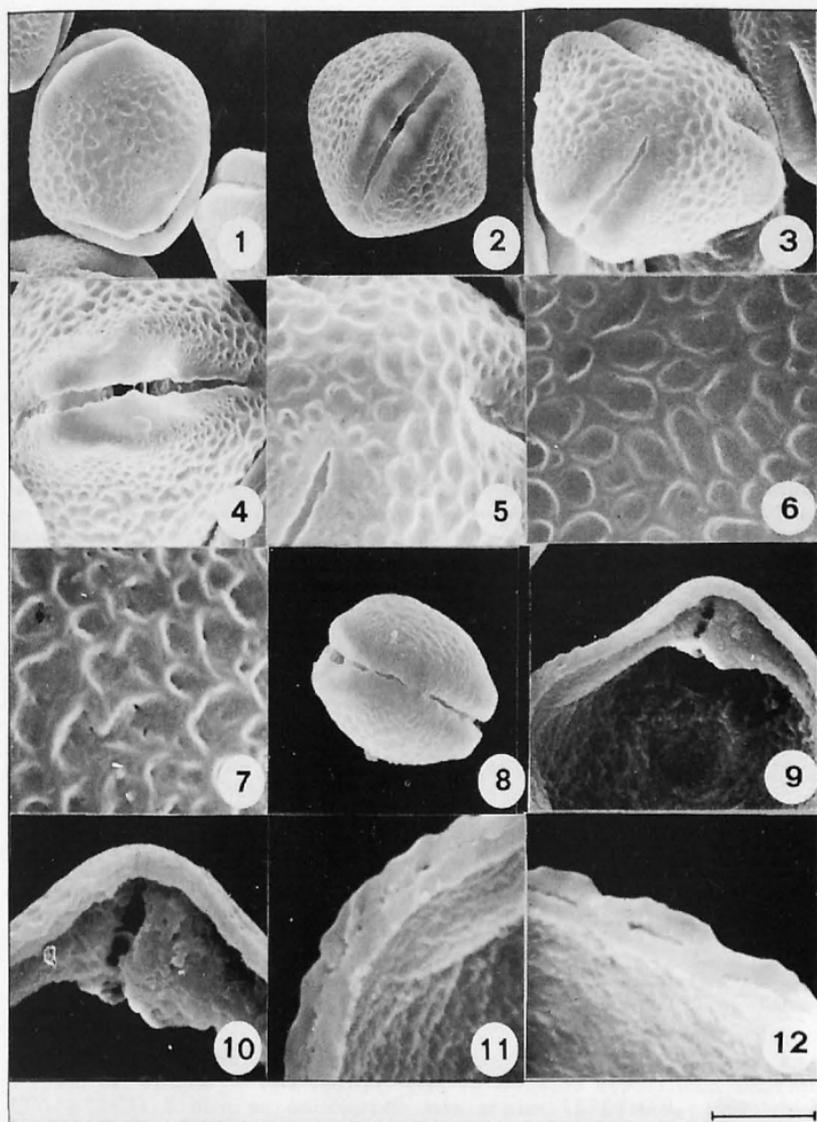


LAMINA I.- Microfotografias al MO: 1-10 *R. crenulata* Ait. (1:RC2; 2-10: RC3); 11-21 *R. glandulosa* Ait. (11-12: RG1; 13-18: RG2; 19-21: RG3); 22-30 *R. integrifolia* DC. (22-27: R13; 28-29: R11; 30: R12).



LAMINA II.- Microfotografías al MEB: 1-8 *R. crenulata* Ait. (1: RC2; 2-8: RC1); 9-16 *R. glandulosa* Ait. (9, 11, 12, 14-16: RG2; 10, 13: RG1).

Escalas: 1 x 8.33 μm ; 2, 11 x 4.16 μm ; 3, 4, 12 y 13 x 3.33 μm ; 5, 8, 14 y 15 x 2.22 μm ; 6, 7 x 1.66 μm ; 9 x 7.40 μm ; 10 x 9.52 μm ; 16 x 1.96 μm .



LAMINA III.- Microfotografías al MEB: *R. integrifolia* DC. (1, 3-5, 8-11: RI2; 2, 6, 7, 12: RI3).

Escalas: 1, 2 x 9.52 μ m; 3 x 8.33 μ m; 4 x 6.06 μ m; 5 x 3.70 μ m; 6 x 3.33 μ m; 7 y 11 x 2.22 μ m; 8 x 11.11 μ m; 9 x 5.55 μ m; 10 x 2.77 μ m; 12 x 1.96 μ m.