

MORFOLOGIA DE LOS GRANOS DE POLEN Y POSICION
SISTEMATICA DE ANISOCHAETA DC., CHIONOPAPPUS
BENTH., FEDDEA URB. Y GOCHNATIA GOMERI-
FLORA GRAY (COMPOSITAE)

POR

CLODOMIRO MARTICORENA (*) y OSCAR PARRA (**)

RESUMEN

La morfología de los granos de polen de los géneros monotípicos *Anisochaeta* DC., *Chionopappus* Benth. y *Feddea* Urb. atribuidos a las Compositae-Mutisieae indica que *Anisochaeta* y *Feddea* pertenecen a las Inuleae y *Chionopappus* a las Senecioneae-Liabinae; la de los de *Gochnatia glomeriflora* Gray demuestra definitivamente que se trata de una especie de *Perezia* sect. *Acourtia*.

ABSTRACT

The pollen morphology of the monotypic genera *Anisochaeta* DC., *Chionopappus* Benth. and *Feddea* Urb. shows that *Anisochaeta* and *Feddea* belong to the Inuleae and *Chionopappus* to the Senecioneae-Liabinae, not to the Mutisieae; those of *Gochnatia glomeriflora* Gray prove definitively that this species belongs to *Perezia* sect. *Acourtia*.

INTRODUCCION

Durante la preparación de un trabajo sobre la morfología de los granos de polen de Compositae-Mutisieae con el objeto de establecer los diferentes tipos morfológicos y aportar nuevos antecedentes sobre los grados de parentesco entre los géneros, hemos encontrado

(*), (**) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad de Concepción.

tres géneros con morfología que no corresponde a las Mutisieae y deben ser trasladados a otras tribus; se agrega a éstos una especie de *Gochnatia* que, por la morfología de los granos de polen, debe pertenecer a otro género.

La tribu Mutisieae comprende entre 80 y 85 géneros de los cuales 62 son americanos, en su mayoría sudamericanos; el resto se encuentra distribuido en África, Asia, Hawái y Australia.

Los géneros que por la morfología de los granos de polen consideramos que deben ser trasladados de tribu son los monotípicos *Anisochaeta* DC., con *A. mikanioides* DC., del sur de África, *Chiono-pappus* Benth., con *Ch. benthamii* Blake, de Perú, y *Feddea* Urb., con *F. cubensis* Urb., de Cuba. Por lo mismo, *Gochnatia glomeriflora* Gray, de México, debe trasladarse al género *Perezia*, tal como lo ha propuesto McVaugh (1972).

MATERIALES Y METODOS

El material se preparó según el método de acetólisis de Erdtman (1960) y se montó en gelatina-glicerina. Para los cortes el material se incluyó siguiendo la técnica de Leins (Leins 1968, Parra y Marticoarena 1972). Los granos se cortaron de m/m 0.5 mic. de grosor en un micrótopo AO Spencer con aditamiento para cortes ultrafinos, usando cuchillos de vidrio (Knife-Maker LKB). Las medidas están dadas en micrones; la unidad de área (U.A.) corresponde a una superficie de 25 mic. cuadrados.

La terminología es la de Erdtman (1952, 1960, 1969), Erdtman y Vishnu-Mittre (1958), Stix (1960) y Skvarla y Turner (1966).

El material polínico se guarda en la Palinoteca del Departamento de Botánica.

Anisochaeta mikanioides DC., Prodr. 5:110. 1836.

Granos de polen 3-colporados, subprolatos a esferoidal prolatos (28-34 × 23-29 mic. sin las espinulas). Apocolpos de 6-7.5 mic. de diám. Colpos de 16-20 × 1-3 mic., con los extremos agudos. Membrana colpal con asperezas muy pequeñas. Ora lalongados, de 2-3.5 × 9-12 mic., extremos ecuatoriales agudos y bordes polares a veces poco visibles. Mesocolpos de 18-20 mic. de ancho. Amb redondeado.

Exina crasisexinosa, espinulosa, de 2.5-4 mic. de grosor entre las espinulas, de 3-6 mic. bajo las espinulas. Espinulas de 2-2.5 mic. de alto, anchamente cónicas, agudas, con una cavidad interna, 2-3 por U.A., 5-6 por mesocolpio. Sexina reducida al tectum, unida a la nexina sólo en el borde de los colpos, dejando una cavea de 1.5-2.5 mic. de grosor entre las espinulas, de 1.5-3 mic. bajo las espinulas. Báculos engrosados en ambos extremos, con los capita m/m libres (?), de menos de 0.5 mic. de diám., la mitad proximal de los espacios ocupada por un material de relleno poroso. Membrana terminal al parecer ausente. Nexina 1 de 0.3-0.5 mic. de grosor, nexina 2 de m/m 1 mic. (Figs. 1-2).

MATERIAL ESTUDIADO.

South Africa: Natal, zwischen Omsamwubo und Omsamcaba; an einen Waldrand und an felsigen Ortern, unter 1000 fuss. Mai. Leg. J. F. Drege 5031 (Isotipo, S).

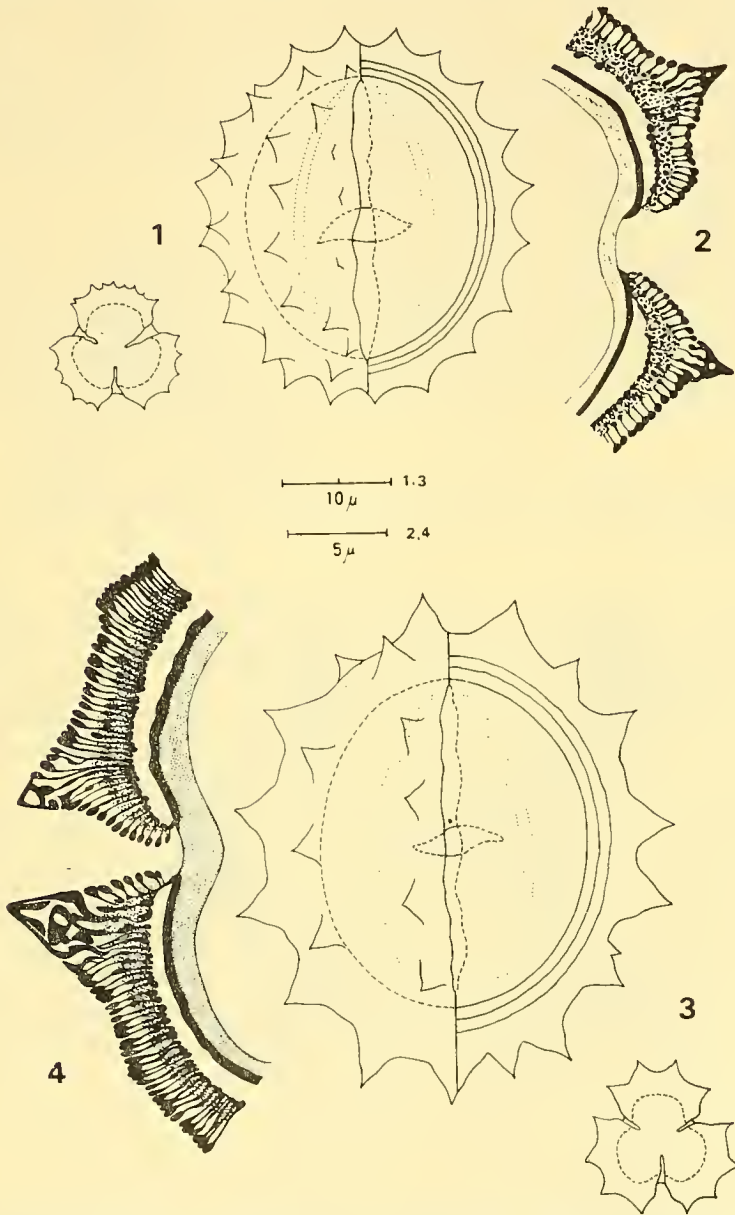


Fig. 1.—*Anisochaeta mikanioides* DC., palinograma. Fig. 2.—*Anisochaeta mikanioides* DC., sección de la exina. Fig. 3.—*Feddea cubensis* Urb., palinograma. Fig. 4.—*Feddea cubensis* Urb., sección de la exina.

OBSERVACIONES.

Anisochaeta originalmente fue ubicado por De Candolle (1836: 109) en las Compositae-Eupatoriaceae; Bentham (1873:217 y 493) lo coloca con dudas en la tribu Mutisiaceae, subtribu Gochnatieae; y Hoffmann (1893:204) en las Inuleae-Inulinae. Ultimamente Jeffrey (1967:178) lo incluye nuevamente en las Mutisieae. Leins (1971) en su estudio palinológico de las Inuleae describe los granos de polen y de la descripción y dibujos se deduce que *Anisochaeta* pertenece definitivamente a esta tribu. Sólo debemos agregar que la membrana terminal del tectum no es continua como la dibuja Leins (op. cit., Fig. 22) sino que interrumpida, con los capita de los báculos generalmente libres.

En Mutisieae hemos encontrado cavea sólo en *Achyrothalamus* y *Erythrocephalum*, hacia la que se proyectan báculos muy finos generalmente interrumpidos; en algunas especies de *Arnaldoa* y *Dasyphyllum* existe una separación entre sexina y nexina, pero queda por demostrar si se trata de una verdadera cavea o bien es una separación mecánica debida al tratamiento.

Chionopappus benthamii Blake, J. Wash. Acad. Sci., 25(11):492, Fig. 1. 1935.

Granos de polen 3-colporados, esferoidal prolato ($33-36 \times 31-35$ mic. sin las espinas). Colpos de $24-26 \times 2-4$ mic., extremos de los colpos redondeados y márgenes m/m ondulantes en la proximidad de la membrana colpal, m/m crenados hacia la superficie. Membrana colpal con pequeñísimas asperezas. Ora poco evidentes, lalongados, de $2-2.5 \times 6-8$ mic., con los extremos ecuatoriales agudos. Mesocolpios de 18-21 mic. de ancho. Amb m/m circular.

Exina espinosa, de 4.5-6 mic. de grosor debajo de las espinas, de 2-3.5 mic. entre ellas. Espinas cónicas, agudas, con una pequeñísima cavidad cerca de la base, de m/m 1 mic. de diámetro en la base por 2.5-3.5 mic. de alto, 2-3 por U.A., 5-6 por mesocolpio. Tectum finamente baculado, de 1.5-2 mic. de grosor. Báculos engrosados en ambos extremos. Membrana de soporte no visible. Infratectum de 2.5-3.5 mic. de grosor, reducido a gruesos báculos localizados por debajo de las espinas, solitarios o en grupos de 2 ó 3 (4), de sección semilunar, a veces unidos por sus extremos distales formando un corto tubo. Nexina de aspecto homogéneo, de 1-1.5 mic. de grosor, débilmente diferenciada en nexina 1 y nexina 2 (Figs. 5-7).

MATERIAL ESTUDIADO.

Perú. Dpto. Lima. Along Rio Chillón, near Viscas, 1800-2000 m. Leg. F. W. Pennell 14480, 10-15 June 1925 (S); Perú, año 1955, Ferrerya 11078 (USM).

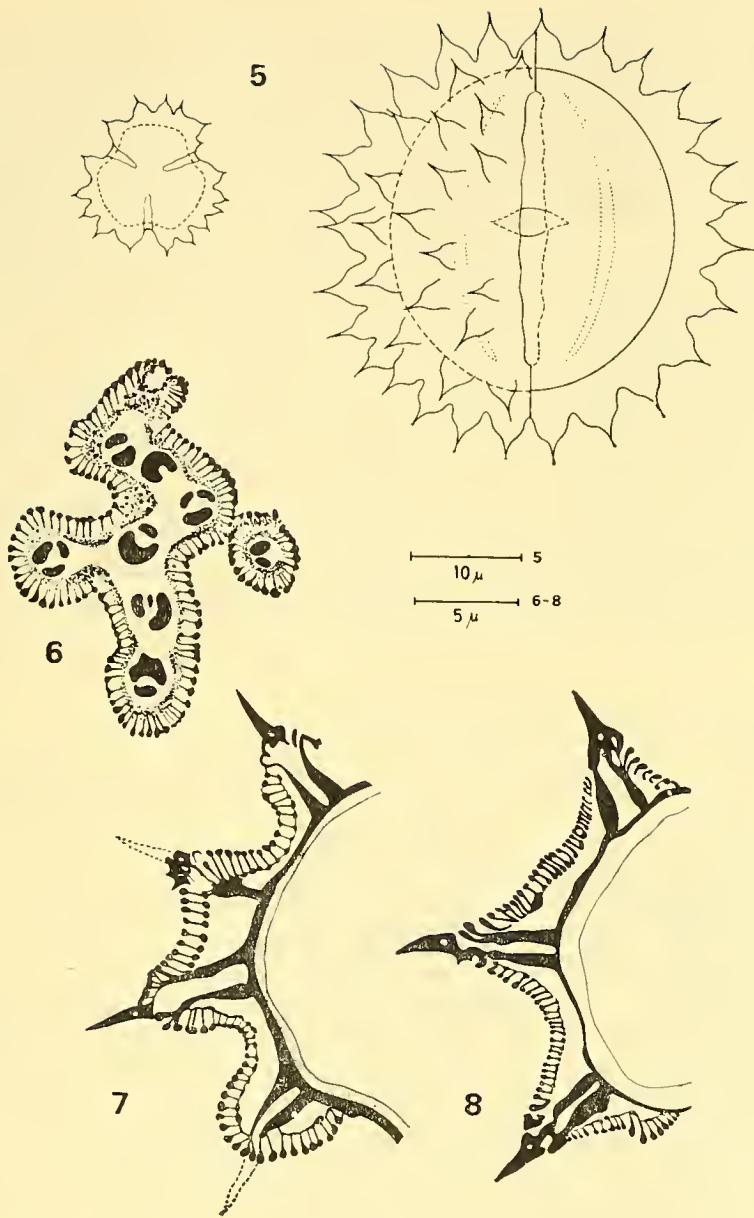


Fig. 5.—*Chionopappus benthamii* Blake, palinograma. Fig. 6.—*Chionopappus benthamii* Blake, sección tangencial de la exina. Fig. 7.—*Chionopappus benthamii* Blake, sección de la exina. Fig. 8.—*Liabum andromachioides* (Less.) B. et H., sección de la exina.

OBSERVACIONES.

Chionopappus fue creado por Bentham (1873:215 y 485) ubicándolo dentro de la tribu Mutisiaceae, subtribu Onoserideae, observando que era un género notable dentro de ésta por sus hojas opuestas y el receptáculo con páleas y las corolas del radio liguladas, no bilabiadas. Hoffmann (1893:337) lo ubica en las Mutisieae-Gochnatiniae. En 1935, Blake estudió nuevamente el material original demostrando que Bentham había colocado el género en las Mutisieae debido a un error de interpretación, estableciendo que *Chionopappus* debía ser transferido a las Senecioneae-Liabinae, próximo a *Liabum*. Ultimamente Jeffrey (1967:178) en su interesante sistema para las Mutisieae lo incluye nuevamente en esta tribu.

Al examinar los granos de polen, especialmente cortes ultrafinos, de *Chionopappus benthamii* y de 62 especies de *Liabum* hemos comprobado que la morfología del polen apoya definitivamente lo establecido por Blake. La morfología corresponde al tipo *Liabum andromachioides* (Fig. 8) de Stix (1960:70), aunque su dibujo es erróneo pues lo representa con los báculos del tectum demasiado gruesos y de sección longitudinal m/m rectangular, no capitados.

No existe dentro de las Mutisieae ningún género con este tipo de morfología en los granos de polen.

MATERIAL SELECTO DE LIABUM EXAMINADO:

- L. andromachioides* (Less.) Benth. et Hook., México, Purpus 2942 (S).
- L. cardenasii* Cabr., Bolivia. Herzog 2149 (S).
- L. cusalahuense* Hieron., Ecuador. Sydow 605 (S).
- L. excelsum* Blake, Perú. Hutchison & Wright 3854 (S).
- L. glabrum* Hemsl., México. Mexia 8797 (S).
- L. hastifolium* P. et E., Perú. Hutchison 1191 (S).
- L. poiteaui* (Cass.) Urb., Haití. Ekman H. 3713 (S).
- L. polymnioides* R. E. Fries, Argentina. Wall & Sparre (S); Venturi 5280 (S).
- L. pringlei* Rob. et Greenm., México. Pringle 6214 (S).
- L. saloyense* Domke in Diels, Ecuador. Sydow 484 (S).
- L. stipulatum* Rusby, Ecuador. Fagerlind & Wibon 290 (S).
- L. wrightii* Griseb., Cuba. Ekman 5061 (S).
- L. wurdackii* Ferreyra, Perú. Wright 5850 (S).

Todas las especies citadas anteriormente tienen granos de polen tipo *Liabum andromachioides*.

Feddea cubensis Urb., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 21:74, Lám. 15. 1925.

Granos de polen 3-colporados, subprolatos a esferoidal prolotos (33-40 \times 32-36 mic. sin las espinas). Apocolpios de 12-16 mic. de diám. Colpos de 20-25 \times 0.5-2.5 mic., con los extremos agudos y bordes ligeramente irregulares. Membrana colpial lisa. Ora alargados, no bien delimitados, de 2-2.5 \times 8-10 mic., extremos ecuatoriales agudos o irregulares, a veces contraídos en los bordes polares. Mesocolpios de 24-26 mic. de ancho. Amb redondeado.

Exina crásisexinosa, espinosa, de 5.5-7 mic. de grosor bajo las espinas, de 4-5 mic. entre las espinas. Espinas de 4-5 mic. de alto, anchamente cónicas, agudas, generalmente con una cavidad hacia el extremo y varias cavidades irregulares hacia la base, ca. 1 por U.A., 4 por mesocolpio. Sexina formada sólo por el tectum, unida a la nexina en el borde de los colpos. Cavea de 1.5-2.5 mic. de ancho en el centro de los mesocolpios. Tectum baculado, de 4-5 mic. de grosor bajo las espinas, de 2.5-3.5 mic. entre las espinas. Báculos de menos de 0.5 mic. de diám., de sección circular, capitados en el extremo distal y ligeramente capitados en el extremo proximal; mitad proximal de los espacios entre los báculos a veces con material de relleno tenue. Membranas terminal y de soporte ausentes (?). Nexina 1 de hasta 0.5 mic. de grosor, nexina 2 de 1-1.7 mic. (Figs. 3-4).

MATERIAL ESTUDIADO.

Ind. occ., Cuba: prov. Oriente, Baracoa. Lomas de Cuaba in pinetis, 17-I-1915. Leg. E. L. Ekman, Itin. Regnell III N^o 4825 (Typus, S).

OBSERVACIONES.

Urban (1925) ubica a *Feddea* en las Mutisieae, considerándolo cercano a *Gochnatia* y *Stiffitia* y observando que aunque Bentham dice que algunas Mutisieae tienen corolas regulares como en las Euinuleae, no lo ha podido relacionar con ningún género de éstas. Los granos de polen corresponden a uno de los tipos presentes en Inuleae y por lo tanto consideramos que debe trasladarse a esta tribu. Si se reexamina la descripción y la lámina de Urban se observa que muchos caracteres corresponden a esta tribu; no sabemos en qué subtribu debería colocarse, pero lo más probable, a juzgar por los caracteres florales, es en la subtribu Inulinae. Los granos de polen de *Gochnatia* y *Stiffitia* son diferentes de los de *Feddea*.

Gochnatia glomeriflora Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 19:57. 1883.

Granos de polen 3-colporados, (prolotos)-subprolatos a esferoidal prolotos (36-43 \times 29-37 mic.) con elevamiento polar leve. Apocolpios de 5-5.5 mic. de diám. Colpos de 32-35 \times 1-1.5 mic.; extremos de los colpos redondeados; márgenes generalmente lisos. Membrana colpial con procesos sexinosos esféricos de 0.5-1 mic. de diám. Ora

lalongados, de $3-5.5 \times 12-16$ mic., a veces con limitación externa en la parte central; extremos ecuatoriales agudos, rectos o algo doblados. Mesocolpios de 23-26 mic. de ancho. Amb circular.

Exina crasisexinosa, de 4-6 mic. de grosor en el centro de los mesocolpios, algo más gruesa en los polos debido a un mayor grosor del tectum. Tectum espinuloso, de 1.5-2 mic. de grosor en el ecuador, de ca. 2.5 mic. en los polos. Espínulas de 0.5-0.7 mic. de alto, agudas, de 7-10 por U.A. Membrana terminal de m/m el mismo grosor que la membrana de soporte, al parecer homogénea. Báculos infratectales simples o ramificados en la porción distal. Membrana de soporte del tectum de 0.5-0.7 mic. de grosor, con ondulaciones muy cortas y leves. Infratectum baculado, de 2-2.5 mic. de grosor. Báculos simples o ramificados, de sección irregular y algo mayor que la de los báculos infratectales. Nexina 1 de 0.5-0.8 mic. de grosor; nexina 2 de 1-1.5 mic. de grosor, algo más gruesa en los colpos (Figs. 9-10).

MATERIAL ESTUDIADO.

México. Civ. Morelos: vicina Cuernavaca, San Antonio, 1700 m. Leg. H. Froderstrom et E. Hultén. Iter Mexicanum Nº 148. 13-I-1932 (S); State of Jalisco. Warm rocky hillsides near Guadalajara. Leg. C. G. Pringle. 4-XII-1888 (Isotipo de *Perezia capitata* Wats., S).

OBSERVACIONES.

La descripción anterior corresponde a una Nassauvinae y entre éstas al tipo morfológico de *Perezia* sect. *Acourtia* (Fig. 11) caracterizado especialmente por el elevamiento polar leve y la membrana terminal del tectum casi recta. *Gochnatia glomeriflora* Gray ha sido trasladada recientemente al género *Perezia* por McVaugh (1972) quien ha propuesto la nueva combinación *Perezia glomeriflora* (Gray) McVaugh. Para corroborar lo propuesto por este autor, hemos examinado 44 especies de *Gochnatia* (ver también: Parra y Marticorena 1972:13, Lám. 2, D-F) y en ningún caso puede corresponder a este género. También hemos examinado 22 especies de *Perezia* sect. *Acourtia*, todas con granos del tipo de *G. glomeriflora*. Ya Cabrera (1971:157) la había excluido de *Gochnatia* llegando a la conclusión de que debía tratarse de una especie anormal de *Perezia*; cabe hacer notar que Watson (1890) ya la había asignado a *Perezia* bajo el nombre de *P. capitata* Wats.

MATERIAL SELECTO DE GOCHNATIA Y PEREZIA EXAMINADO:

Gochnatia

Sect. *Gochnatia*:

- G. attenuata* (Britton) Jarvis et Alain, Cuba. Ekman 5275-B (S).
- G. boliviana* Blake, Perú. Hutchison & Wright 5856 (S).
- G. montana* (Britton) Jarvis et Alain, Cuba. Ekman 16700 (S).
- G. shaferi* (Britton) Jarvis et Alain, Cuba. Ekman 9059 (S).

Sect. *Moquiniastrum*:

- G. argentina* (Cabr.) Cabr., Argentina. Pedersen 5345 (S).
- G. blanchetiana* (DC.) Cabr., Brasil. Irwin et al. 14892 (S).
- G. floribunda* Cabr., Brasil. Gardner 4806 (Isotipo, S).
- G. orbiculata* (Malme) Cabr., Brasil. Brade 5523 (S).

Sect. *Pentaphorus*:

- G. glutinosa* (Don) Don ex H. et A., Argentina. Ragonese 237 (S).

Sect. *Leucomeris*:

- G. spectabilis* (Don) Cabr., India. D. V. Rushi 65 (S).

Sect. *Discoseris*:

- G. discoidea* (Less.) Cabr., Brasil. Malme 2417 (tipo de *Seris rufestris* Malme, S).

Sect. *Hedraiophyllum*:

- G. hypoleuca* (DC.) A. Gr. subsp. *hypoleuca*, México. Palmer 352 (S).
- G. palosanto* Cabr., Bolivia. Steinbach 8577 (S).

Perezia sect. *Acourtia*:

- P. alamanii* (DC.) Hemsl. var. *alamanii*, México. Pringle (S).
- P. cuernavacana* Rob. et Greenm., México. Pringle 9947 (S).
- P. grandifolia* Wats., México. Pringle 1858 (Isotipo, S).
- P. lozanii* Greenm., México. Pringle 8871 (Isotipo, S).
- P. michoacana* Rob., México. Hinton 12760 (S).
- P. microcephala* (DC.) Gray, USA, California. Balls 11967 (S).
- P. nana* Gray, USA, Arizona. Goodding 2272 (S).
- P. nudicaulis* Gray, Honduras. Yuncker et al. 5704 (S).
- P. parryi* Gray, México. Johnston 7384 (S).
- P. platyphylla* Gray, México. Pringle 766 (S).
- P. platyptera* Rob., México. Hinton 11306 (S).
- P. reticulata* (Lag. ex Don) Gray, México. Pringle 4324 (S).
- P. rigida* (DC.) Gray var. *linearifolia* Bacig., México. Pringle 1860 (Isotipo, S).
- P. runcinata* Lag. ex Don, México. Pringle 13741 (S).
- P. scapiformis* Bacig., México. Pringle 6015 (Isotipo, S).
- P. thyroidea* Gray, México. Pringle 3985 (S).
- P. wislizenii* Gray var. *megacephala* Gray, México. Pringle 2290 (S).

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Tycho Norlindh, ex Director del Departamento de Botánica del Naturhistoriska Riksmuseum y al Curador del Regnellian Herbarium del mismo, Sr. Benkt Sparre, por las atenciones y facilidades prestadas a uno de nosotros (C.M.) para usar sus colecciones.

Al Dr. Jürke Grau, Institut für Systematische Botanik der Universität München, por el envío de valioso material.

A la Srta. Elena Orellana por la preparación del material y de los cortes.

Al Dibujante-Artista de nuestro Departamento, Sr. Fernando Calvo, por la confección de las láminas.

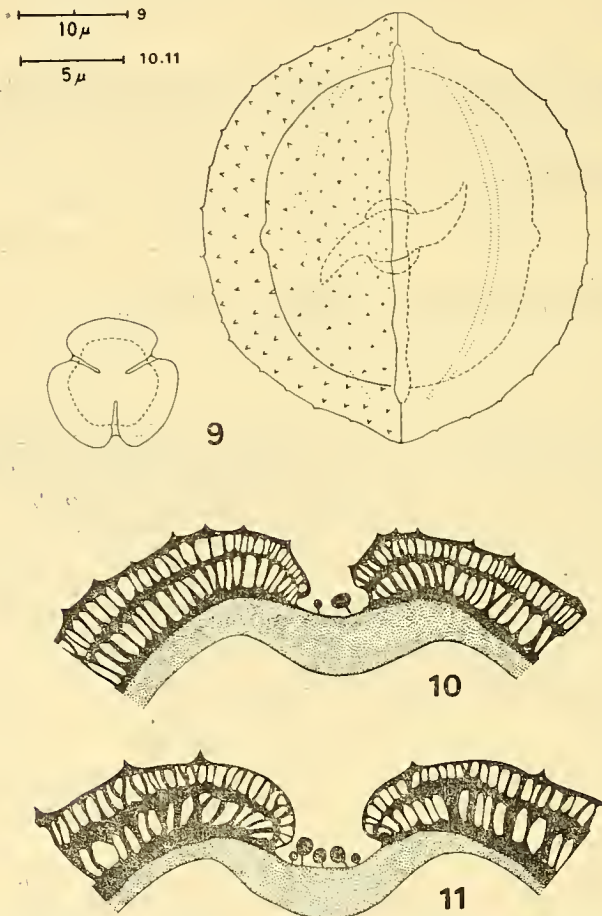


Fig. 9.—*Perezia glomeriflora* (Gray) McVaugh, palinograma. Fig. 10.—*Perezia glomeriflora* (Gray) McVaugh, sección de la exina. Fig. 11.—*Perezia reticulata* (Lag. ex Don) Gray, sección de la exina.

BIBLIOGRAFIA

- BENTHAM, G.
 1873 Compositae, en G. Bentham et J. D. Hooker, Genera Plantarum 2. L. Reeve & Co. London: 163-533.
- BLAKE, S. F.
 1935 The genus *Chionopappus* of Bentham (Asteraceae). J. Wash. Acad. Sci. 25(11):488-493.
- CABRERA, A. L.
 1971 Revisión del género *Gochmatia* (Compositae). Revista Mus. La Plata, Secc. Bot. (N.S.) 12:1-160.
- CANDOLLE, A. P. de
 1836 Prodrum Systematis Regni Vegetabilis 5. Treutell et Würtz. Paris: 1-706.
- ERDTMAN, G.
 1952 Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Almqvist & Wiksell. Stockholm: i-xii, 1-539.
 1960 The acetolysis method. A revised description. Sv. Bot. Tidskr. 54:561-564.
 1969 Handbook of Palynology. Hafner Publ. Co. New York: 1-486.
- ERDTMAN, G. y VISHNU-MITRE
 1958 On terminology in spore morphology. Grana Palynol. 1(3):6-9.
- GRAY, A.
 1883 Contributions to North-American Botany. Proc. Amer. Acad. Arts 19:1-96.
- HOFFMANN, O.
 1893 Compositae, en A. Engler y K. Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien 4(5). W. Engelmann. Leipzig: 87-402.
- JEFFREY, C.
 1967 Notes on Compositae. II. The Mutisieae in East Tropical Africa. Kew Bull. 21(2):41-114.
- LEINS, P.
 1968 Eine einfache Methode zur Herstellung von Schnitten durch azetolysierte Pollenkörner. Grana Palyn. 8, Nos. 2-3:252-254.
 1971 Pollensystematische Studien an Inuleen. I. Tarchonanthisae, Pluchinae, Inulinae, Buphtalminae. Bot. Jahrb. Syst. 91:91-146.
- McVAUGH, R.
 1972 Compositarum Mexicanarum Pugillus. Contr. Univ. Michigan Herb. 9(4):466.
- PARRA, O. y C. MARTICORENA
 1972 Granos de polen de plantas chilenas. II. Compositae-Mutisieae. Gayana Bot. 21:3-107.
- SKVARLA, J. J. y B. L. TURNER
 1966 Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen - A review. Ann. Missouri Bot. Gard. 53(2):220-256.
- STIX, E.
 1960 Pollenmorphologische Untersuchungen an Compositen. Grana Palynol. 2(2):41-114.
- URBAN, I.
 1925 Sertum Antillanum. XXII. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 21: 53-75, Lám. 15.
- WATSON, S.
 1890 Contributions to North American Botany, XVII. Proc. Amer. Acad. Arts 25:124-165.