

**MORFOLOGÍA DE LOS GRANOS DE POLEN DE LA TRIBU POTENTILLEAE
(ROSACEAE) DEL VALLE DE MÉXICO, MÉXICO**

**David Leonor Quiroz García
María de la Luz Arreguín Sánchez**

*Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Carpio y
Plan de Ayala, Col. Santo Tomás 11340 México, DF México
E-mail:lquiroz@mexico.com*

*Proyecto apoyado por la Dirección de Estudios Profesionales e Investigación del
Instituto Politécnico Nacional Clave 20030979*

Becarios de la Comisión de Operaciones y Fomento de Actividades Académicas

RESUMEN

Se estudia e ilustra la morfología polínica de cuatro géneros y diez especies de la Tribu Potentilleae (Rosaceae) del Valle de México. Los taxa incluidos son: *Duchesnea indica* (Andr.) Focke, *Fragaria mexicana* Schl., *Potentilla candicans* H. & B., *Potentilla ehrenbergiana* Schl., *Potentilla ranunculoides* H. & B., *Potentilla richardii* Lehm., *Potentilla rivalis* Nutt., *Potentilla rubra* Willd., *Potentilla staminea* Rydb. y *Sibbaldia procumbens* L. Las observaciones de los granos de polen se realizaron al microscopio de luz y al microscopio electrónico de barrido.

La tribu Potentilleae es estenopalina debido a la ausencia de diferencias significativas entre los taxa estudiados y al alto grado de solapamiento entre las características polínicas. El polen es tricolporoidado o tricolporado. Con respecto a la ornamentación, la cual es estriada, la única diferencia encontrada se refiere a la profundidad de la estriación.

Palabras clave: Rosaceae, polen, *Duchesnea*, *Fragaria*, *Potentilla*, *Sibbaldia*

ABSTRACT

Pollen descriptions of four genera and ten species of the Tribe Potentilleae (Rosaceae) from the Valley of Mexico are reported. The taxa studied include *Duchesnea indica*, *Fragaria mexicana*, *Potentilla candicans*, *Potentilla ehrenbergiana*, *Potentilla ranunculoides*, *Potentilla richardii*, *Potentilla rivalis*, *Potentilla rubra*, *Potentilla staminea*, y *Sibbaldia procumbens*. Observations of pollen grains were carried out using scanning electron and light microscopy. Various illustrations of main pollen features are provided.

Tribe Potentilleae is stenopalynous due to the absence of significant differences among the species investigated. Also, pollen characters are not distinctive, but rather they overlap among species. The pollen is tricolpate or tricolporate.

The ornamentation is striate. The only differences found were associated to the depth of the striation.

Key words: Rosaceae, pollen, *Duchesnea*, *Fragaria*, *Potentilla*, *Sibbaldia*.

INTRODUCCIÓN

La tribu Potentilleae está formada por 17 géneros, entre los que se encuentran *Duchesnea*, *Fragaria*, *Potentilla* y *Sibbaldia* (Rydberg, 1908). El género *Duchesnea* está representado por dos especies nativas de Asia, naturalizadas en muchas regiones templadas del mundo; para el género *Fragaria* se calculan de 15 a 30 especies de regiones templadas del hemisferio norte y la región andina, muchas especies apreciadas por su fruto comestible (fresa) se cultivan ampliamente en distintas regiones del mundo. El género *Potentilla* a nivel mundial incluye más de 300 especies ampliamente distribuidas sobre todo en la zona templada del hemisferio norte, mientras que *Sibbaldia* tiene cinco especies de las regiones ártica y alpina del hemisferio norte (Calderón de Rzedowski, 1979).

En el Valle de México estos géneros están representados por una especie, con excepción de *Potentilla* que incluye ocho taxa (Calderón de Rzedowski, *op. cit.*).

En cuanto a la morfología del polen de los géneros incluidos en la tribu Potentilleae ha sido estudiada por autores como Faegri *et al.* (1964) que describen los granos de polen de *Fragaria* y *Potentilla* como pequeños y fuertemente estriados.

Kapp (1969) describe el polen de nueve géneros cada uno con una especie, entre ellos el de *Fragaria virginiana* con dimensiones menores a los 20 μm , subprolato y aparentemente intacto, estriado.

Heusser (1971) describe e ilustra el polen de 12 géneros de la familia Rosaceae presentes en Chile, entre los que se cuenta *Fragaria chiloensis* con polen tricolporado, prolato, tectado, estriado y *Potentilla anserina* que presenta granos de polen tricolporados, prolatos, tectados, estriados.

Huang (1972) estudia los granos de polen de 21 géneros y 54 especies de Rosáceas de Taiwán, entre estos taxa incluye a *Duchesnea indica* con ornamentación estriado-rugulada y *Potentilla morrisonensis* con sexina estriado-reticulada.

Moore *et al.* (1991) menciona en su clave palinológica al tipo *Potentilla* en donde incluye a *Fragaria*, *Potentilla* y *Sibbaldia* con polen con estrias largas, fuertes, rectas y paralelas, con opérculo largo y prominente cubriendo todo el colpo y con frecuencia sobresaliendo de la abertura.

Renault-Miskovsky (1992) en su clave de géneros y familias considera a *Potentilla reptans* con granos de polen tricolporados, con exina estriada, rugulada.

Sánchez Agudo *et al.* (1998) revisa el polen de 26 taxa de *Potentilla* subgénero *Potentilla*, estos autores mencionan que el polen es estenopalino, en todos los casos estriado.

METODOLOGÍA

El polen fue tomado de ejemplares depositados en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional. Cuando no se pudo tomar polen de esa colección por carecer de flores, el material se obtuvo de otros ejemplares del país, previa corroboración de la identificación de los mismos. De *Potentilla haematochrus* no se encontraron ejemplares con flores maduras. Las muestras se dividieron en dos partes; una fue tratada con la técnica de acetólisis de Erdtman (1943) para observaciones al microscopio de luz (ML) y otra parte, sin tratamiento químico, se utilizó para las observaciones al microscopio electrónico de barrido (MEB), en este caso el polen fue recubierto con oro y se utilizó un microscopio JEOL-JSM 35. Las preparaciones palinológicas se encuentran depositadas en la palinoteca de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

La terminología seguida en las descripciones es básicamente la de Erdtman (1952), se consultó además el trabajo de Punt *et al.* (1994).

DESCRIPCIÓN DE LOS GRANOS DE POLEN

Duchesnea indica (Andr.) Focke Tlaxco, municipio Tlaxco, Edo. Tlaxcala J. Ibarra S/ N (ENCB). Lám. I, Figs. 1-7.

Polen prolato de 25.0 (27.3) 29.0 x 17.0 (19.2) 23.0 μm . P/E=1.42. Vista polar circular de 20(22.1) 25 μm de diámetro. Exina de 1.0 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML y MEB finalmente estriada. Tricolporoidado, colpos

que van de polo a polo, con opérculo. Poros lolongados de 2.0(4.1)5 μm de largo x 2.0(3.7)7.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.16, pequeña.

Otros ejemplares observados: Cañada de Contreras cerca del 2°. Dinamo, DF, J., Rzedowski 18273 (ENCB).

Fragaria mexicana Schl. 1 km al SE del Convento del Desierto de los Leones, delegación Cuajimalpa, DF A. Pineda s/n (ENCB). Lám. I, Figs. 8-14.

Polen prolato de 22.0 (24.6) 27.0 x 14.0 (17.8) 20.0 μm . P/E=1.38. Vista polar circular de 20.0(21.5) 23.0 μm de diámetro. Exina de 1.0 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML finamente estriada y al MEB levemente estriado-rugulada. Tricolporado, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros lolongados de 3.0(4.2)5.0 μm de largo x 1.0(3.0)4.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.18, pequeña.

Otros ejemplares observados: Llano de Copilco, cañada de Contreras cerca del cuarto dinamo, DF, M. L. Arreguín 2 (ENCB).

Potentilla candicans H. & B. Las Ventanas, municipio Mineral El Chico, Hidalgo, M. Medina 282 (ENCB). Lám. II, Figs. 15-21.

Polen subprolato de 40.0 (45.3) 52.0 x 32.0 (37.5) 40.0 μm . P/E=1.20. Vista polar circular de 33.0(36.3)42.0 μm de diámetro. Exina de 2.6 μm de grosor, sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML finamente estriada y al MEB con estrías finas que se agrupan en bandas. Tricolporoidado,

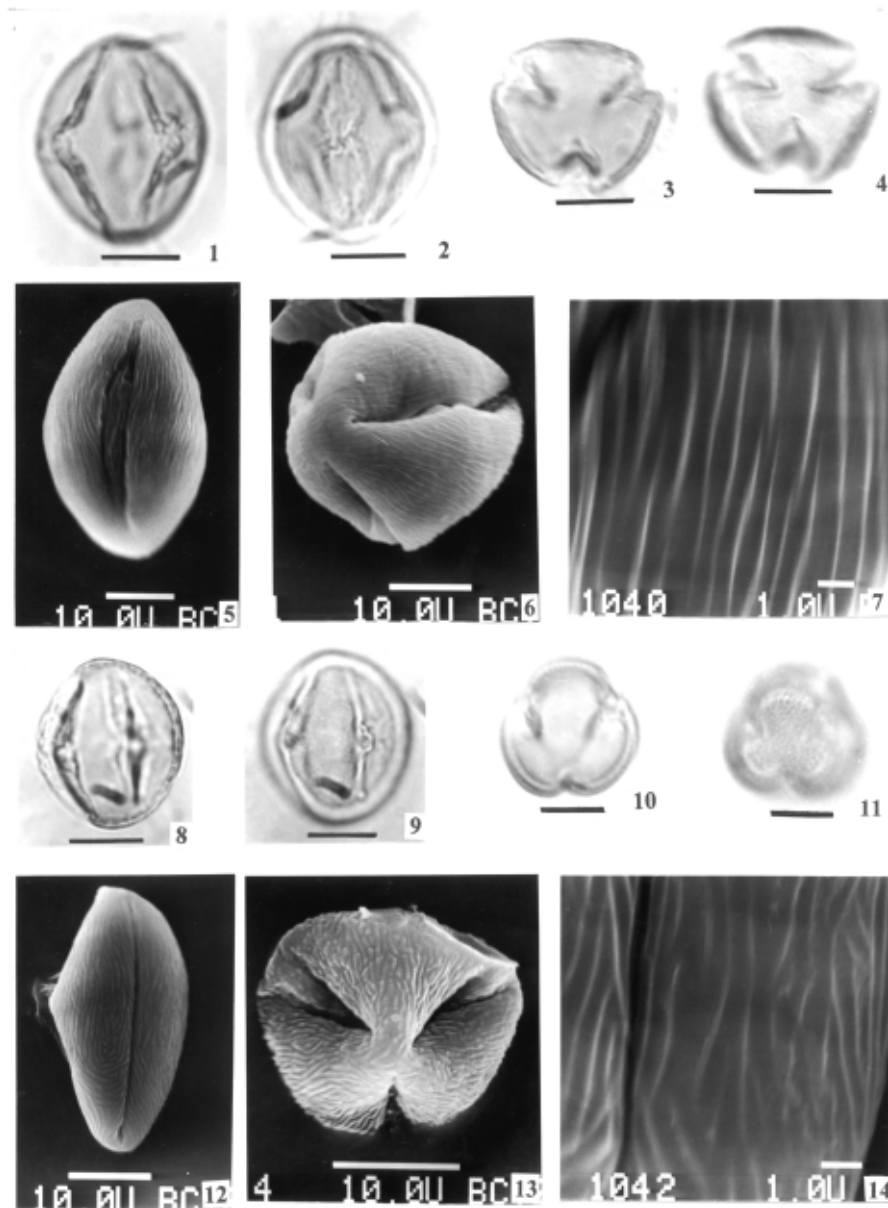


Lámina I. *Duchesnea indica*. 1) Vista ecuatorial, sección óptica; 2) Vista ecuatorial superficial. 3) Vista polar, sección óptica; 4) Vista polar, apocolpio; 5) Vista ecuatorial al MEB; 6) Vista polar al MEB; 7) Detalle de la ornamentación al MEB. *Fragaria mexicana*. 8) Vista ecuatorial, sección óptica; 9) Vista ecuatorial superficial; 10) Vista polar, sección óptica; 11) Vista polar, superficial; 12) Vista ecuatorial al MEB; 13) Vista polar al MEB; 14) Detalle de la ornamentación al MEB.

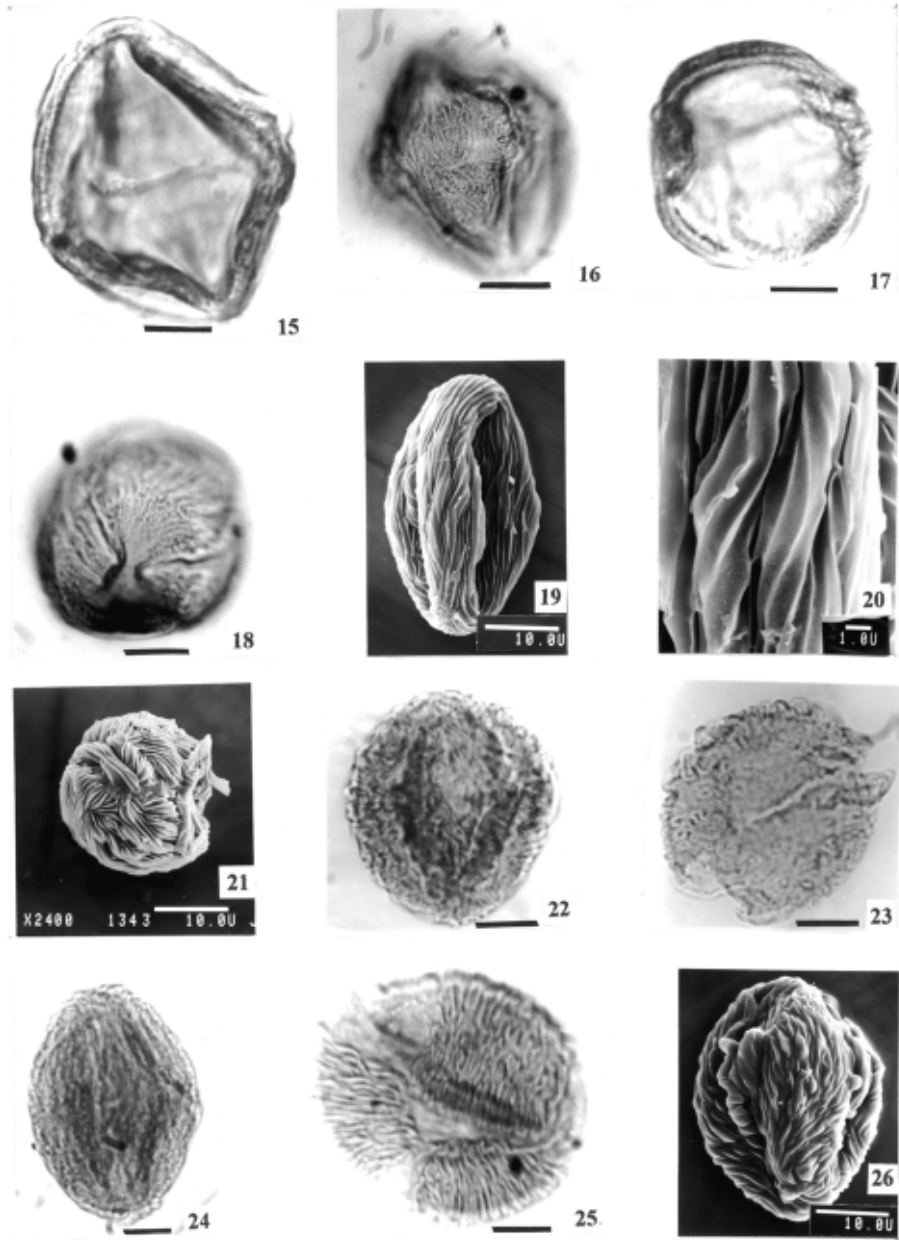


Lámina II. *Potentilla candicans*. 15) Vista ecuatorial, sección óptica; 16) Ornamentación; 17) Vista polar, sección óptica; 18) Vista polar, apocolpio; 19) Vista ecuatorial al MEB; 20) Detalle de la ornamentación al MEB; 21) Vista Polar al MEB. *P. ehrenbergiana*. 22) Vista ecuatorial, ornamentación; 23) Vista polar, apocolpio. *P. ranunculoides*. 24) Vista ecuatorial, sección óptica; 25) Vista polar, ornamentación; 26) Vista ecuatorial al MEB.

colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros lalongados mal definidos. Índice del área polar 0.19, pequeña.

Potentilla ehrenbergiana Schl. 1 km al S de El Guajolote, municipio Epazoyucan, Hidalgo, J. Rzedoski 29205 (ENCB). Lám. II, Figs. 22-23.

Polen subprolato de 35.0(40.0)46.0 x 30.0(32.8)37.0 μm . P/E=1.21. Vista polar circular de 32.0(35.6)38.0 μm de diámetro. Exina de 1.6 μm de grosor, sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML estriada-rugulada. Tricolpada, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Índice del área polar 0.14, pequeña.

Potentilla ranunculoides H. & B. Desierto de los Leones, delegación Cuajimalpa, DF, L. Paray 520 (ENCB). Lám. II, Figs. 24-26 y Lám. III, Figs. 27-28.

Polen prolato de 47.0(50.3)61.0 x 26.0(34.7)41.0 μm . P/E=1.44. Vista polar circular de 38.0(43.5)51.0 μm de diámetro. Exina de 2.6 μm de grosor, sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML y MEB estriada-rugulada. Tricolporoidado, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros mal definidos. Índice del área polar 0.24, pequeña.

Potentilla richardii Lehm. West slope of Nevado de Toluca on road to crater, 7.1 miles E of road to Sultepec, Edo. de México, W. R. Anderson & C. Anderson 4986 (ENCB). Lám. III, Figs. 29-34.

Polen prolato-esferoidal de 30.0(31.5)35 x 27.0(29.5)33.0 μm . P/E=1.06. Vista polar circular de 27.0(29.4)30.0 μm de diámetro. Exina de 2.0 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML

estriada, estrías delgadas y al MEB finamente estriada, con perforaciones en el tectum. Tricolporado, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros lalongados de 3.0(4.8)6.0 μm de largo x 4.0(5.7)9.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.25, pequeña.

Otros ejemplares observados: Cima del cerro, Texcoco, Estado de México, E. J. Lott y T. Wendt P-76A.

Potentilla rivalis Nutt. Zirahuén, municipio Santa Clara del Cobre, Michoacán. J. M. Escobedo 1426 (ENCB). Lám. III, Figs. 35-39.

Polen subprolato de 27.0(33.3)37.0 x 23.0(26.5)32 μm . P/E=1.25. Vista polar circular de 27.0(30.6)37.0 μm de diámetro. Exina de 2.0 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML finamente estriada. Tricolporado, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros lalongados de 2.0(6.8)10.0 μm de largo x 5.0(5.8)7.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.15, pequeña.

Potentilla rubra Willd. Cerro de las Ventanas, cerca de Pachuca, Hidalgo, O. Dávila s/n (ENCB). Lám. IV, Figs. 40-46.

Polen prolato de 45.0(53.0)60.0 x 33.0(38.7)47.0 μm . P/E=1.36. Vista polar circular de 45.0(47.1)52.0 μm de diámetro. Exina de 2.4 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML y MEB estriada. Tricolporado, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros lalongados de 7.0(9.0)10.0 μm de largo x 3.0(4.3)5.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.20, pequeña.

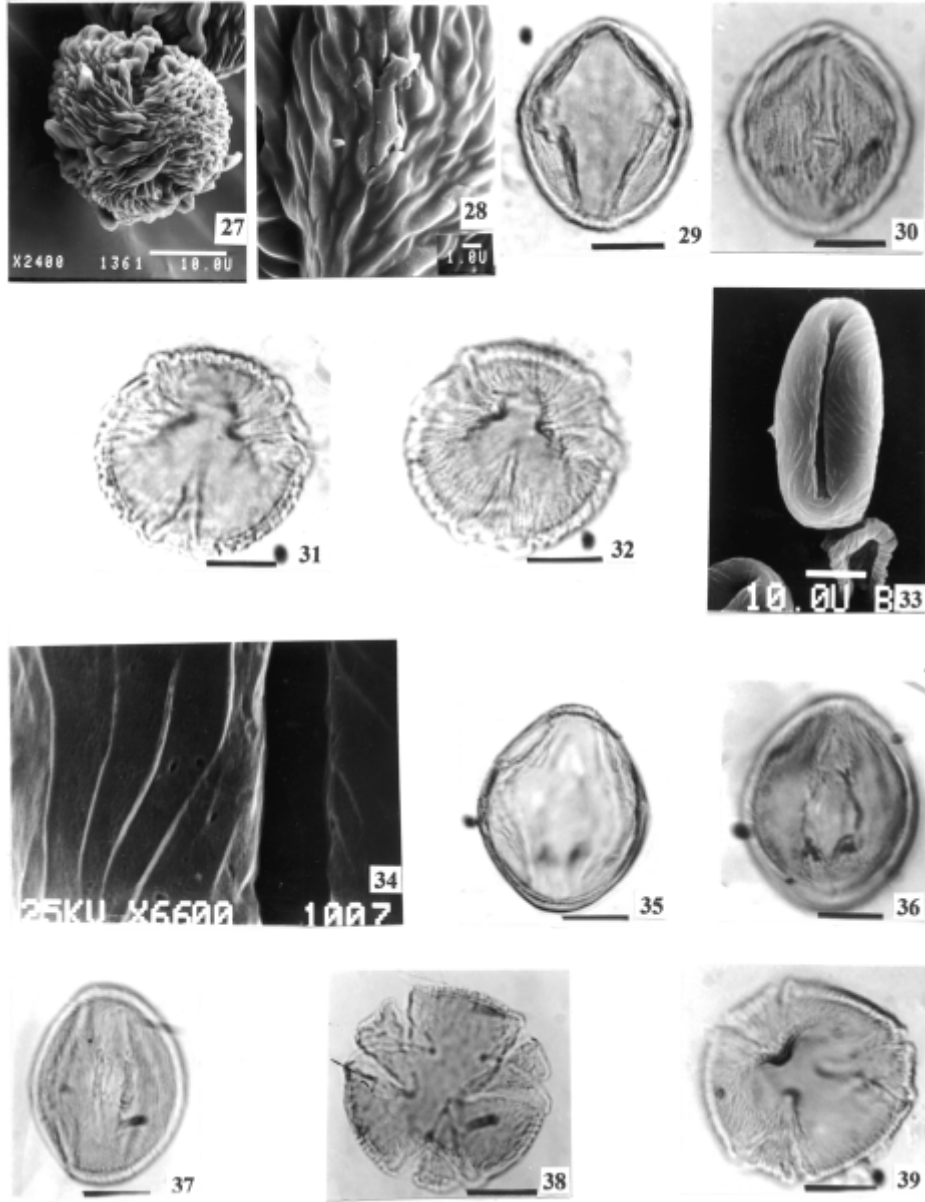


Lámina III. *P. ranunculoides*. 27)Vista polar al MEB; 28)Detalle de la ornamentación al MEB. *P. richardii*. 29)Vista ecuatorial, sección óptica; 30)Ornamentación; 31)Vista polar, sección óptica; 32)Vista polar, apocolpio; 33)Vista ecuatorial al MEB; 34)Detalle de la ornamentación al MEB. *P. rivalis*. 35)Vista ecuatorial, sección óptica; 36)Detalle de la abertura; 37)Vista ecuatorial, superficial; 38)Vista polar, sección óptica; 39)Vista polar, apocolpio.

Otros ejemplares observados: Presa Iturbide, municipio Iturbide, Estado de México, J. Rzedowski 28 554 (ENCB).

Potentilla staminea Rydb. Taxaxahuascoli, delegación Milpa Alta, DF, A. Ventura 1802 (ENCB). Lám. IV, Figs. 47-51.

Polen prolato de 50.0(54.5)59.0 x 36.0(39.8)44.0 μm . P/E=1.36. Vista polar circular de 45.0(50.3)60.0 μm de diámetro. Exina de 2.5 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML y MEB estriada-rugulada. Tricolporado, colpos que van de polo a polo, con opérculo. Poros lalongados de 14.0(16.0)18.0 μm de largo x 5.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.20, pequeña.

Otros ejemplares observados: La Cima, serranía del Ajusco, DF, J. Rzedowski 18 475 (ENCB).

Sibbaldia procumbens L. Nevado de Toluca; on south wall of crater, State of Mexico, J. H. Beaman 3434 (ENCB). Lám. V, Figs. 52-59.

Polen prolato de 32.0(36.6)42.0 x 23.0(25.3)27.0 μm . P/E=1.44. Vista polar circular de 24.0(26.0)27.0 μm de diámetro. Exina de 2.3 μm de grosor, con la sexina de mayor espesor que la nexina, tectada, al ML y MEB finamente estriada. Tricolporado, colpos que se extienden de polo a polo, de 26.0 (29.8)33.0 μm de largo x 2.7 μm de ancho, con opérculo. Poro lalongado de 3.0(4.3) 5.0 μm de largo x 10.0(10.1)11.0 μm de ancho. Índice del área polar 0.30, mediana.

Otros ejemplares observados: Mt. Washington, EU. UU, J. R. Reeder & K. Norstog 3260 (ENCB).

DISCUSIÓN

La morfología del polen de las especies incluidas en la tribu Potentilleae del Valle de México es homogénea, por lo que puede ser designada como estenopalina. El tamaño de los granos de polen de los taxa considerados varía de 24.6 x 17.8 μm en *Fragaria mexicana* a 54.5 x 39.8 μm en *Potentilla staminea*, con los tamaños mayores en las especies de *Potentilla*.

El polen es radiosimétrico, isopolar, circular en vista polar, subprolato a prolato, la relación P/E varía de 1.06 a 1.44. En cuanto a las aberturas, los granos de polen son tricolporoidados, tricolporados, colpos sin margo, en posición meridional, que van de polo a polo, ocupando la mayor parte de la longitud del eje polar, con terminaciones agudas en el apocolpio, cubiertos con un opérculo bien desarrollado. Índice del área polar de 0.16 a 0.30, con área polar chica en la mayoría de las especies y sólo en *Sibbaldia* es mediana. El endoporo es lalongado a lolongado, con frecuencia poco diferenciado.

La exina es de 1 a 2.6 μm de grosor, esta característica es una de las más constantes en todas las especies. La sexina es más gruesa que la nexina. El polen muestra un tectum completo, pocas veces perforado, con ornamentación de levemente estriada a estriada-rugulada; sin embargo, la variabilidad de este carácter no es suficientemente clara para la separación de especies.

Las descripciones del polen de las especies incluidas en este trabajo coinciden en gran medida con las obtenidas por otros autores (Heusser, 1971; Huang, 1972; Moore *et al.*, 1991; Renault-Miskousky, 1992; Sánchez

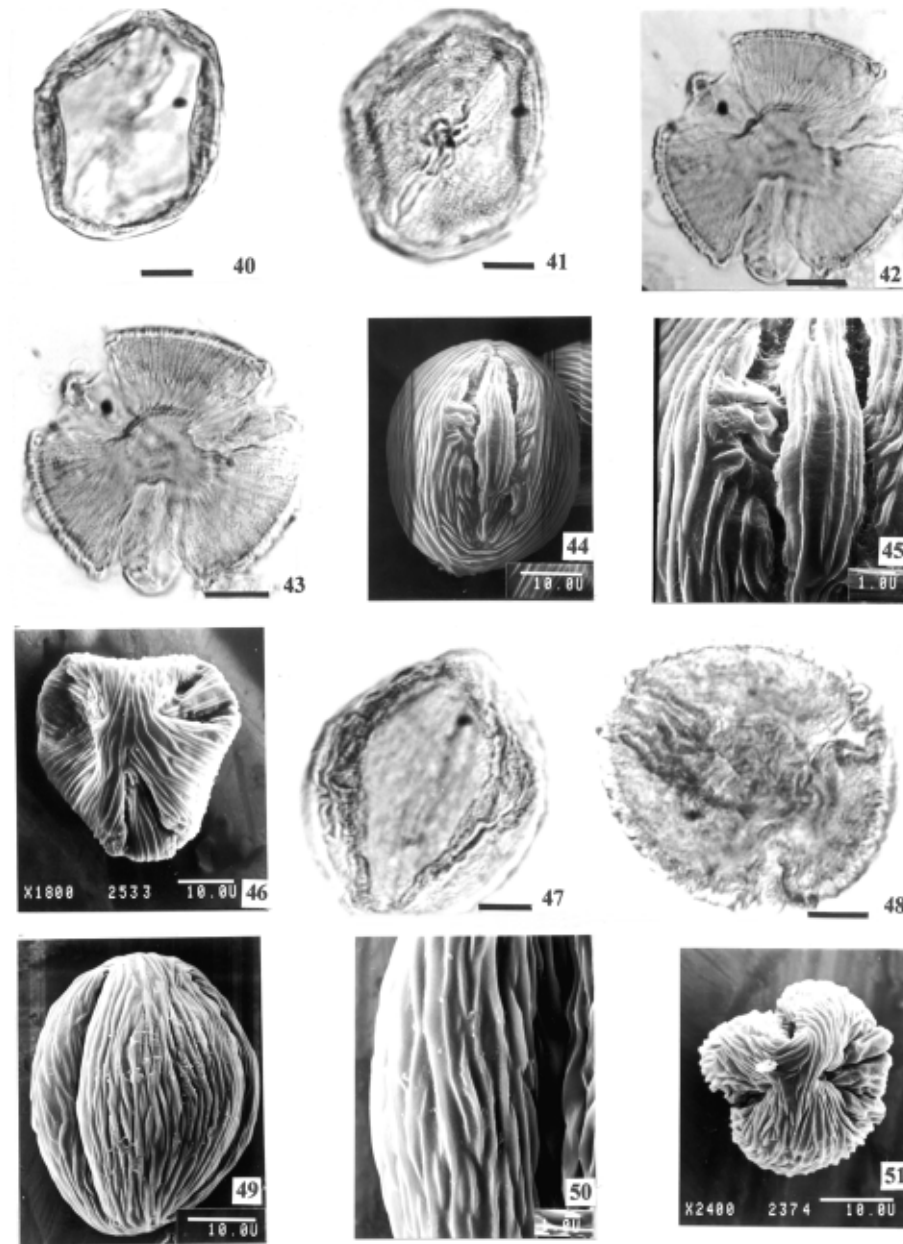


Lámina IV. *P. rubra*. 40. Vista ecuatorial, sección óptica; 41. Vista ecuatorial, superficial; 42. Vista polar, sección óptica; 43. Vista polar, apocolpio; 44. Vista ecuatorial al MEB; 45. Detalle de la ornamentación al MEB; 46. Vista polar al MEB. *P. staminea*. 47. Vista ecuatorial; 48. Vista polar, apocolpio; 49. Vista ecuatorial al MEB; 50. Detalle de la ornamentación al MEB; 51. Vista polar al MEB.

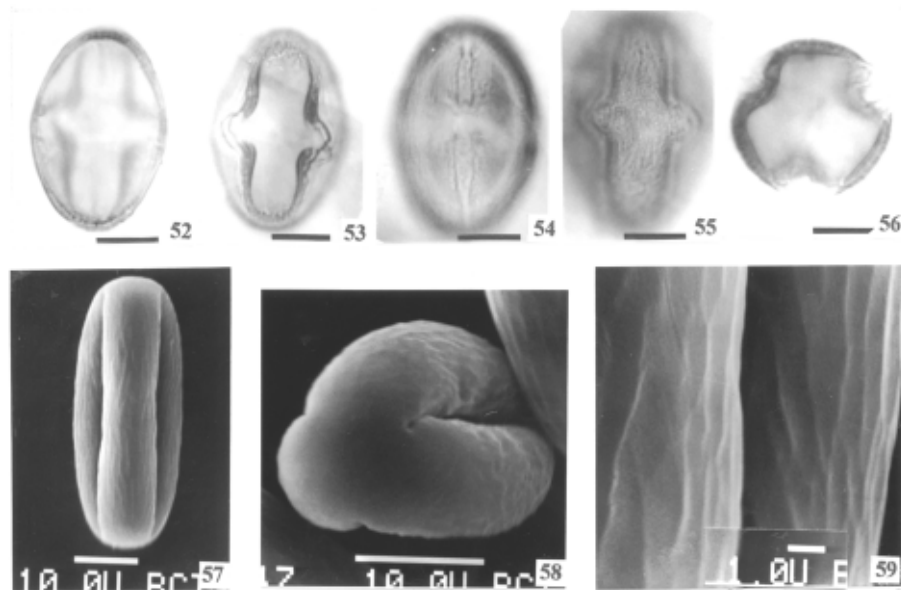


Lámina V. *Sibbaldia procumbens*. 52. Vista ecuatorial, sección óptica; 53. Aberturas; 54. Detalle de la abertura; 55. Vista ecuatorial, superficial; 56. Vista polar, sección óptica; 57. Vista ecuatorial al MEB; 58. Vista polar al MEB; 59. Detalle de la ornamentación al MEB.

Agudo *et al.*, 1998), a diferencia de Kapp (1969) que describe el polen de una especie de *Fragaria* como intectado, estriado.

Con base en características del polen como tamaño, ornamentación y aberturas sólo los géneros *Duchesnea* y *Fragaria* se pueden separar, mientras que las especies de *Potentilla* y *Sibbaldia* muestran rasgos muy semejantes, solapándose las especies por lo que no es factible elaborar una clave palinológica que permita diferenciar a todos los taxa; a diferencia de lo que ocurre al utilizar las características de la flor y de las

hojas, en donde sí fue posible separar a todas las especies de *Potentilla* que prosperan en el Valle de México (Calderón de Rzedowski, 1979).

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Jorge Valdez, del Colegio de Posgraduados de Chapingo, a la Dra. Silvia Antuna Vizarro y al Biól. Francisco Pasos Nájera de la Facultad de Medicina de la UNAM por la obtención y procesamiento del material fotográfico al microscopio electrónico de barrido.

LITERATURA CITADA

- Calderón de Rzedowski, G., 2001. "Rosaceae". In: J. Rzedowski & G. Calderón de Rzedowski (ed.). *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología, AC, Centro Regional del Bajío, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, 2ª. ed. 233-250 pp.
- Erdtman, G., 1943. "An introduction to pollen analysis". The Ronald Press Company, New York, 239 pp.
- , 1952. "Pollen morphology and plant Taxonomy". *Angiosperms*. Almquist & Wiksell, Stockholm, Sweden, 539 pp.
- Fægri, K. J. Iversen & H.T. Waterbolk, 1964. *Textbook of pollen analysis*. Hafner Publishing Co., New York, 237 pp.
- Heusser, C.J., 1971. *Pollen and spores of Chile*. University of Arizona Press, Tucson, 167 pp.
- Huang, T.C., 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. National Taiwan University, Dep. Press, Taipei, Taiwan, 297 pp.
- Kapp, R.O., 1969. *Pollen and Spores*. W.M.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 249 pp.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M. E. Collinson, 1991. *Pollen análisis*. 2ª. ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 216 pp.
- Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson & A. Thomas, 1994. *Glossary of pollen and spore terminology*. LPP Contr. Ser. No. 1; LPP Foundation, Utrecht, 71 pp.
- Renault-Miskovsky, J., 1992. *Spores et pollen*. Delachaux et Niestlé, Paris, 360 pp.
- Rydberg, P.A., 1908. "Rosaceae". *North American Flora*, **22**:239-388.
- Sánchez Agudo, J.A., E. Rico & J. Sánchez Sánchez, 1998. "Palynological study of *Potentilla* subg. *Potentilla* (Rosaceae) in the western Mediterranean". *Grana*, **37**:276-284.