

Morfología de los granos de polen del género *Heteropteris* HBK. (Malpighiaceae) para México *,**

MA. DE LA LUZ ARREGUÍN-SÁNCHEZ *** y DAVID LEONOR QUIROZ-GARCÍA ***

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás
Apartado Postal 256, 11340 México, D.F.

ARREGUÍN-SÁNCHEZ, MA. DE LA LUZ y D. L. QUIROZ-GARCÍA, 2000. Morfología de los granos de polen del género *Heteropteris* HBK. (Malpighiaceae) para México. *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.*, **46(2)**:93–103.

RESUMEN: Se estudia la morfología de los granos de polen del género *Heteropteris* (Malpighiaceae) para México, que comprende las siguientes especies: *Heteropteris beecheyana* Juss., *H. brachiata* (L.) DC., *H. cotinifolia* Adr. Juss., *H. laurifolia* (L.) Adr. Juss., *H. lindeniana* Adr. Juss., *H. macrostachya* Adr. Juss., *H. nitida* (Lam.) HBK., *H. palmeri* Rose, *H. pteropetala* Adr. Juss. y *H. sericea* (Cav.) Adr. Juss.

Se incluye una clave para diferenciar palinológicamente la mayoría de las especies y se discute la posición taxonómica de algunos taxa, con base en los datos bibliográficos y se dan algunas interpretaciones tomando en consideración la morfología del polen.

INTRODUCCIÓN

Heteropteris HBK. es un género de unas 100 especies, todas de América tropical, excepto una que es africana (Willis, 1973). Para México se reconocen diez de ellas.

La nomenclatura genérica de *Heteropteris* presenta gran confusión, autores como Morton (1967), consideran que las especies aquí tratadas se deben incluir en el género *Banisteria* L., así también, algunos autores estiman que *Banisteria* y *Heteropteris* son sinónimos nomenclaturales porque fueron basados sobre el mismo tipo (Niedenzu, 1928), además el nombre de *Heteropteris* fue conservado, según acuerdos del Congreso Internacional de Botánica en Cambridge, Inglaterra en 1930.

El propósito de este trabajo es el de conocer la morfología polínica de las especies de *Heteropteris* que prosperan en México y relacionar los caracteres palinológicos observados con las propuestas de subdivisión taxonómica del género.

* Trabajo subsidiado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación del IPN.

** Trabajo presentado en el VII Congreso Latinoamericano de Botánica, Octubre 1998.

*** Becario de COFAA-IPN.

ANTECEDENTES

Dentro de los trabajos taxonómicos de la familia Malpighiaceae tenemos el de Small (1910) quien realizó la revisión de la familia para Norteamérica, este autor defiende el uso del nombre de *Banisteria* por el de *Heteropteris*. Niedenzu (1928) realizó una revisión monográfica de la familia Malpighiaceae, y considera que el nombre correcto es el de *Heteropteris*. Morton (1967) y Gates (1977 y 1982) han tratado de esclarecer los nombres correctos para *Heteropteris*, *Banisteria* y *Banisteriopsis* C. B. Rob.

Entre los trabajos que aportan datos sobre el polen de la familia Malpighiaceae tenemos el de Erdtman (1952), que estudió 32 especies de 25 géneros y describe las Malpighiaceae como 3-5 colporado, oligoporado ó 4-12 forado con o sin colpoides, rugoides o estrías más o menos irregulares. Lobreau (1967) estudió las Malpighiaceae de África, incluye a *Heteropteris africana* A. Juss. Makino (1986) estudia el polen de las Malpighiaceae del Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil), incluye tres especies de *Heteropteris* y los observa como triporado a poliporado, poros con margo, frecuentemente con presencia de colpoides. Palacios-Chávez *et al.* (1991) estudian el polen de *Heteropteris beecheyana* Adr. Juss. como tricoporado con colpos muy delgados. Roubik y Moreno (1991) describen el polen de dos especies de *Heteropteris* como estefanocolporado, con 6 a 10 poros por grano con pseudocolpos. Makino-Watenabe *et al.* (1993) estudian 42 especies del género *Banisteriopsis* y mencionan que la mayoría de los granos son porados, algunos colporados y los granos de polen porados presentan colpoides largos en arreglos cuadrangulares.

El polen de las especies estudiadas para el género *Heteropteris* (Malpighiaceae) fue tomado de los ejemplares de herbario depositados en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), excepto el de *H. palmeri* que se tomó de un ejemplar depositado en el herbario del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU), previa corroboración de la identificación de los mismos. De *H. nitida*, *H. pteropetala* y *H. sericea*, se tomaron muestras de ejemplares de fuera del país, por no presentar polen las plantas depositadas en herbarios mexicanos.

Las muestras de polen fueron tratadas con la técnica de acetólisis de Erdtman (1960) para observaciones al microscopio de luz.

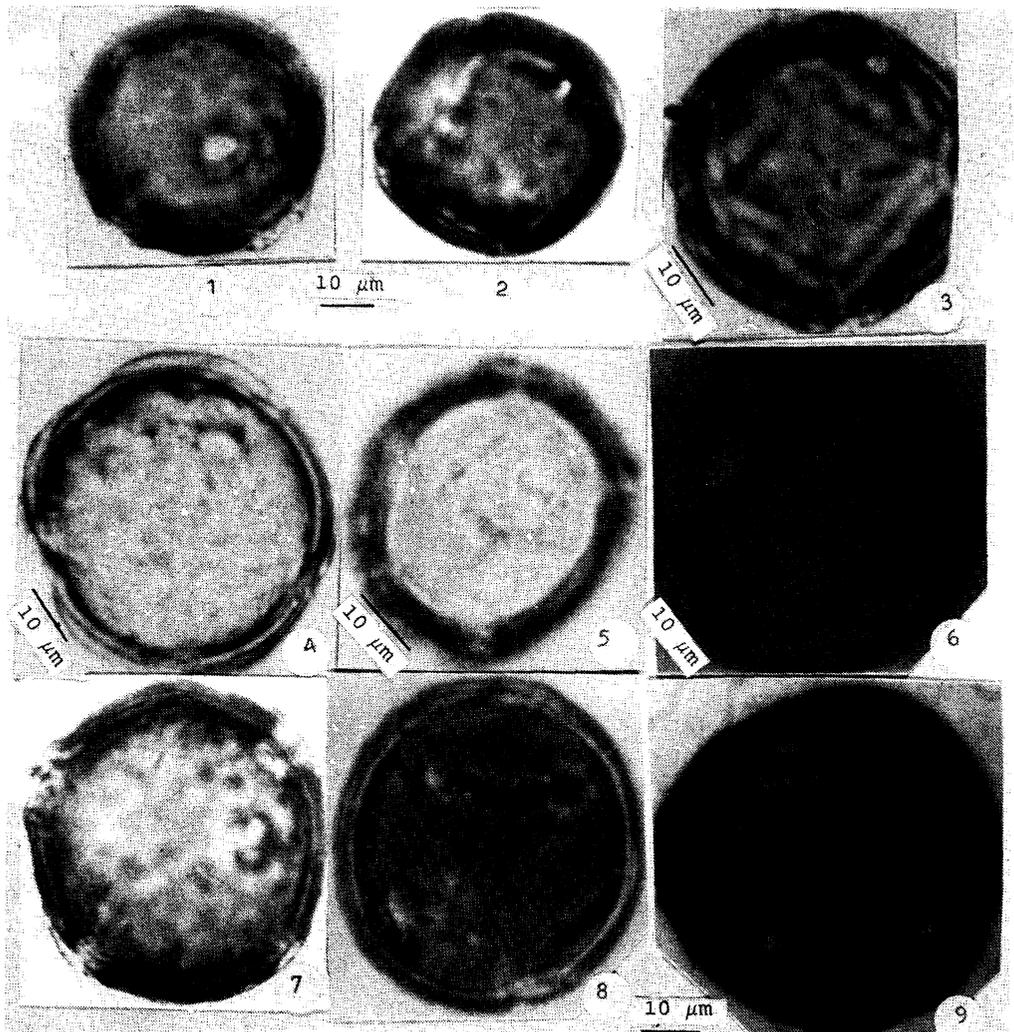
De cada especie se midieron por lo menos 20 granos y en las descripciones se incluyen tamaño y forma del polen, grosor de la exina, ornamentación, así como número y tipo de aberturas. En el tamaño de los granos de polen y de los poros, se incluyen las medidas mínimas y máximas y entre paréntesis la media aritmética. Se tomaron fotomicrografías de los granos, todos ellos a inmersión, con película PLUS-X-PAN. La terminología utilizada fue la de Punt *et al.* (1994).

En algunas especies fue posible estudiar otros ejemplares de referencia, sin embargo, de algunos sólo se observó el polen de un ejemplar, por no encontrarse en los herbarios mexicanos ejemplares con flores. Es muy común que este género se presente en las colecciones sólo con fruto.

Descripción de los granos de polen del género *Heteropteris* (Malpighiaceae)

Heteropteris beecheyana Juss.
Lám. I, Figs. 1 a 3

San Caralampio, 22 km al sur
de Amatenango del Valle,
Chiapas, M. Gómez 641.



LAMINA I. *Heteropteris beecheyana*: 1. Polen parasincolporado; 2. Colpos unidos formando un contorno cuadrangular, sexina y nexina; 3. Poro y grosor de la exina. *Heteropteris brachiata*: 4. Polen parasincolporado, sexina y nexina; 5. Poros y ornamentación; 6. Poros y grosor de los colpos. *Heteropteris cotinifolia*: 7. Polen parasincolporado, nexina y sexina; 8. Poros, grosor de los colpos y exina; 9. Poros y ornamentación.

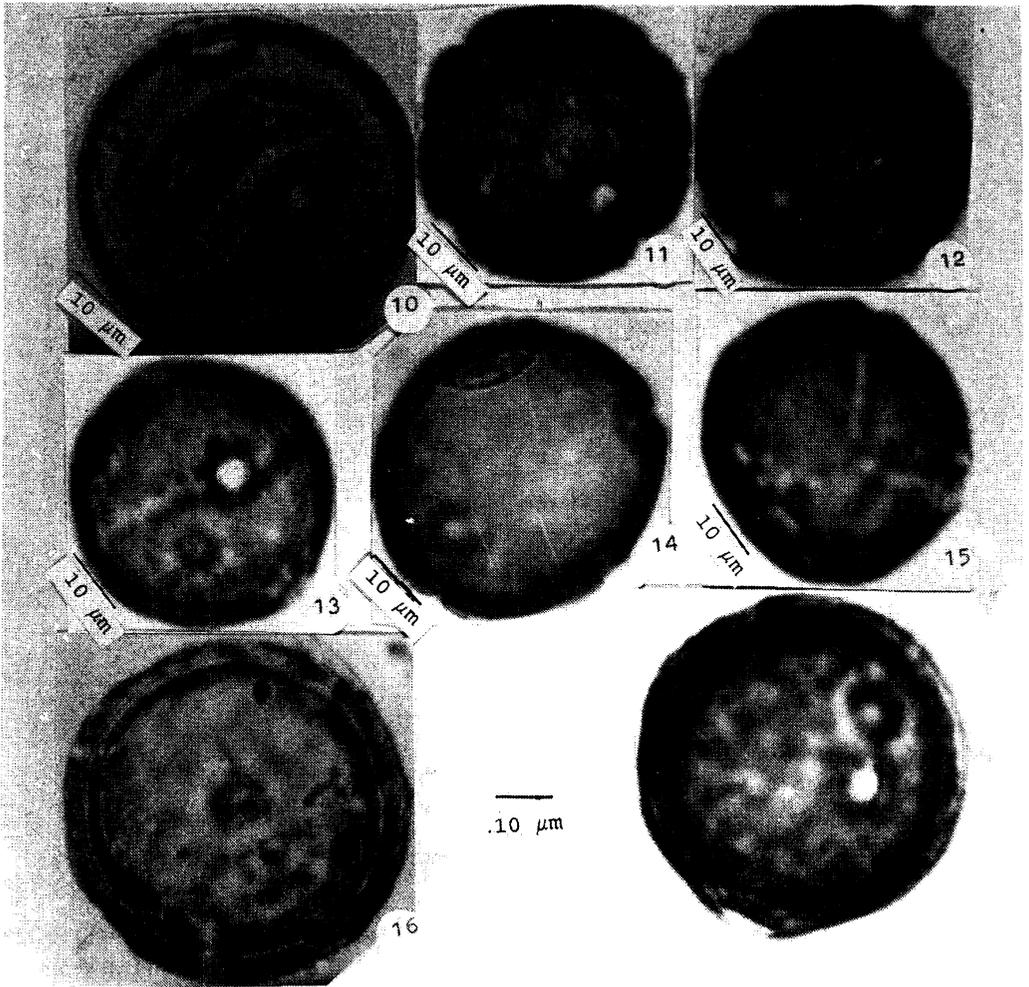


LÁMINA II. *Heteropteris laurifolia*: 10. Polen parasincolporado, nexina y sexina. Colpos unidos formando un contorno cuadrangular; 12. Poros y ornamentación. *Heteropteris lindeniana*: 13. Polen parasincolporado, poro y colpo; 14. Poros y grosor de la exina; 15. Colpos unidos formando un contorno circular. *Heteropteris macrostachya*: 16. Polen periporado, nexina y sexina; 17. Poro y colpo tenue y muy corto.

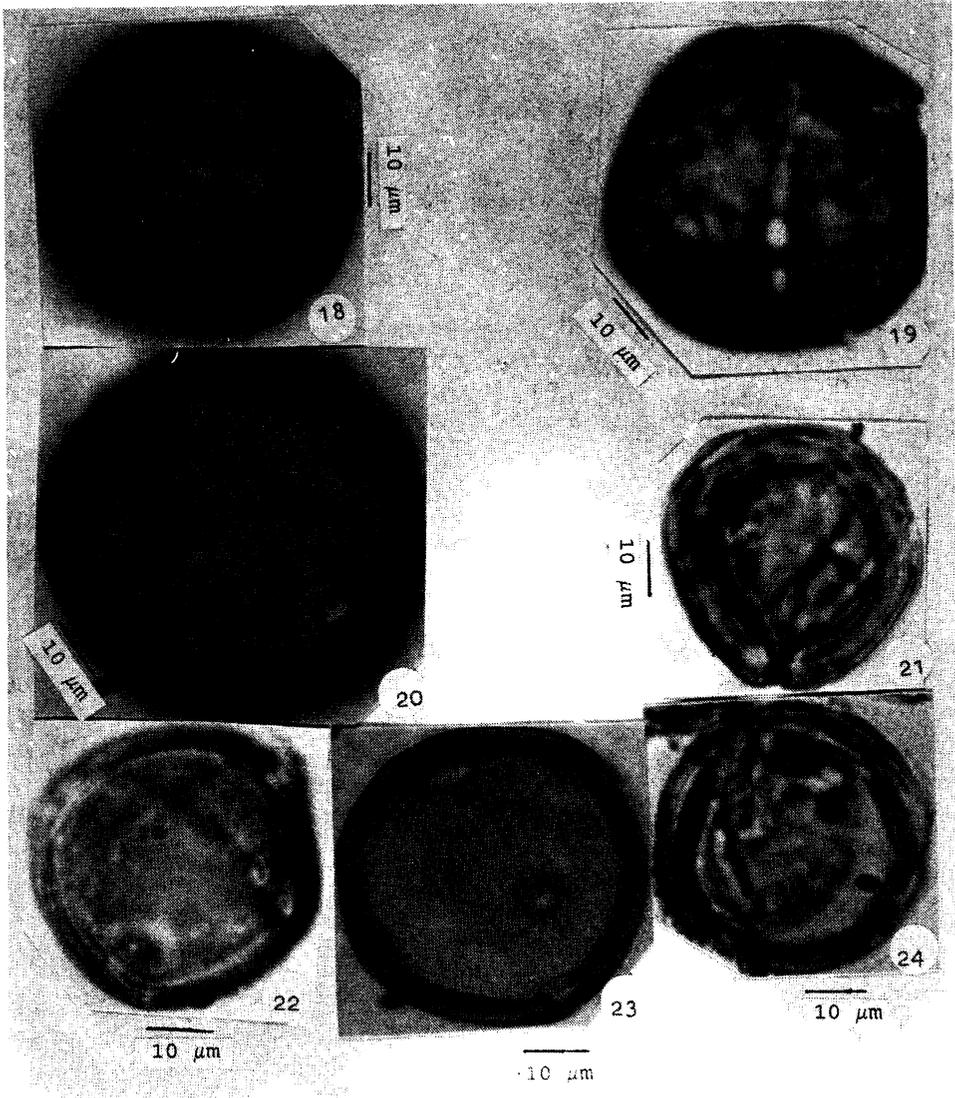


LÁMINA III. *Heteropteris macrostachya*: 18. Poro y ornamentación. *Heteropteris nitida*: 19. Polen tetracolporado, detalle de un poro y colpo; 20. Ornamentación, poro y colpo; 21. Polen tricolporado, grosor de la exina. *Heteropteris palmeri*: 22. Polen parasincolporado, poros, colpos y grosor de la exina; 23. Poros y grosor de la exina; 24. Poros y grosor de los colpos.

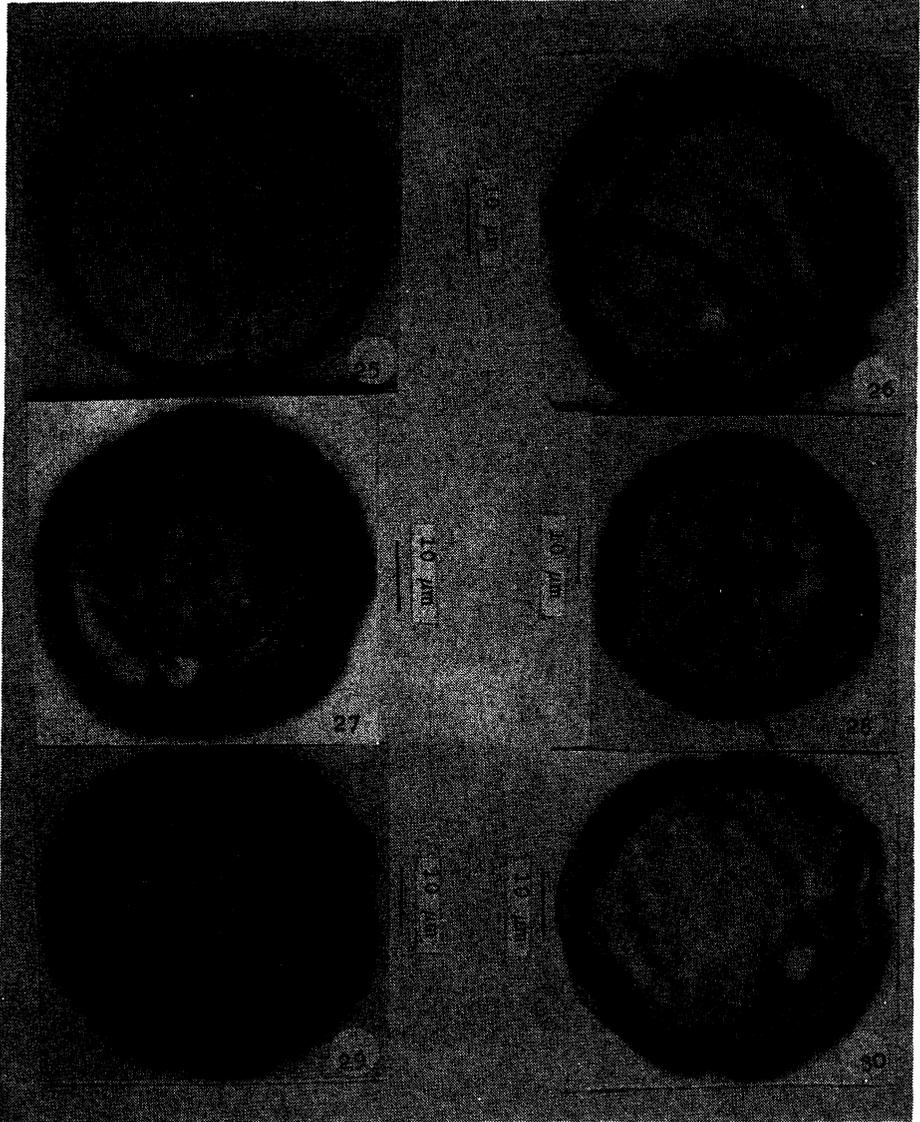


LÁMINA IV. *Heteropteris pteropetala*: 25. Poro y colpos; 26. Colpos unidos formando un contorno cuadrangular; 27. Poros y colpos unidos, ornamentación. *Heteropteris sericea*: 28. Poros y grosor de la exina; 29. Colpos unidos formando un contorno cuadrangular, ornamentación; 30. Poro y grosor de los colpos.

Polen esférico, parasincolporado de 38 (43) 48 μm , exina de 3.3 μm de espesor, nexina y sexina de igual grosor, tectada, psilada. Poros 6, circulares de 2.5 (3.3) 4.2 μm de diámetro. Colpos delgados de 1.5 a 2 μm de grosor, unidos formando un contorno cuadrangular.

Otros ejemplares de referencia: Mineral de Nuestra Señora, Sinaloa, F. Hernández & A. Hernández 797 (ENCB).

Heteropteris brachiata (L.) DC.
Lám. I, Figs. 4 a 6

Encinal, municipio de
Totutla, Veracruz
F. Ventura 4129

Polen esférico, parasincolporado de 35.5 (40.4) 44 μm , exina de 3.3 μm de espesor, nexina de 1 μm y sexina de 2.3 μm de grosor, tectada, psilada. Poros 8, circulares de 4.2 (5) 6 μm de diámetro. Colpos muy delgados, menores de 1 μm de grosor, unidos forman un contorno circular.

Otros ejemplares de referencia: entre Puerto Eligio a Comaltepec, Oaxaca, G. Martínez-Calderón 406 (ENCB). 0.1 milla west of Zonatepec, Oaxaca, W. R. Anderson & C. W. Laskowski 4205 (ENCB).

5-10 km al SW de Talpa de Allende sobre carretera a Tomatlán, Jalisco. W.R. Anderson 12774 (ENCB).

Heteropteris cotinifolia Adr. Juss.
Lám. I, Figs. 7 a 9

Cintalapa, municipio de
Cintalapa, Chiapas
D.E. Breedlove 36614

Polen esférico, parasincolporado de 48 (50.7) 55 μm , exina de 4.2 μm de espesor, nexina de 1 μm y sexina de 3.2 μm de grosor, tectada, escabrosa. Poros 6, circulares de 2.5 (3.3) 4.2 μm de diámetro. Colpos delgados de 1 a 1.5 μm de grosor, unidos forman un contorno circular.

Heteropteris laurifolia (L.) Adr. Juss.
Lám. II, Figs. 10 a 12

Soyolapan, distrito de
Tuxtepec, municipio de
Ayotzintepec, Oaxaca
R. E. Gereau & G. J.
Martin 1978

Polen esférico, parasincolporado de 38 (42) 52.4 μm , exina de 2.5 μm de espesor, nexina de 1 μm , sexina de 1.5 μm de grosor, tectada, escabrosa. Poros 6, circulares de 2.5 (3.3) 4.2 μm de diámetro. Colpos gruesos de 3.3 a 5 μm de grosor, unidos forman un contorno cuadrangular.

Otros ejemplares de referencia: Villa Isla, Veracruz, F. Ventura 16595 (ENCB). 26 km al E de Coatzacoalcos sobre carretera a Villahermosa, Veracruz, J. Rzedowski 12473 (ENCB). Colonia de la Palma, entre la carretera Catemaco-Balzapoté, Veracruz, J. I. Calzada 04412 (ENCB).

Heteropteris lindeniana Adr. Juss.
Lám. II, Figs. 13 a 15

Yohaltum, municipio de
Chamotón, Campeche
E. Ucan 1558

Polen esférico, parasincolporado de 38 (39.5) 41 μm , exina de 3.3 μm de espesor, nexina de 1 μm y sexina de 2.3 μm de grosor, tectada, psilada. Poros 6, circulares de 4.2 (3.3) 5 μm de diámetro. Colpos de 1.5 a 2 μm de grosor, unidos forman un contorno circular.

Otros ejemplares de referencia: km 45 rumbo a Paraiso a la Barra de Tupilco, Municipio Paraiso, C. Cowan 2309 (ENCB). 10 km al oeste de Ucum sobre la carretera a Chetumal-Escárcega. E. Cabrera y H. Cabrera 5368 (ENCB).

Heteropteris macrostachya Adr. Juss. 3 km al sur del
Lám. II, Figs. 16 y 17 y campamento COFALASA,
Lám. III, Fig. 18 camino a Palenque-Boca
Lacantum, municipio de
Ocotingo, Chiapas
E. Martínez 7767

Polen esférico, parasincolporado o periporado de 53.3 (55.8) 59.2 μm . exina de 5 μm de espesor, nexina de 1 μm y sexina de 4 μm de grosor, tectada, psilada. Poros 8, circulares de 2.5 (3.3) 5 μm de diámetro. Colpos muy cortos y a veces no se observan.

Heteropteris nitida (Lam.) HBK. Planalto do Brasil
Lám. III, Figs. 19 a 21 Estado Minas Gerais
H. S. Irwin *et al.* 27085

Polen esférico, tricolporado, a veces tetracolporado de 36.7 (44.8) 53.2 μm . exina de 4.2 μm de espesor, nexina menor de 1 μm y sexina de 3.5 μm de grosor, tectada, psilada. Poros 3, a veces 4 circulares de 2.5 (3.3) 4.2 μm de diámetro. Colpos de 1.5 a 2 μm de grosor.

Heteropteris palmeri Rose 11 km al E de la carretera
Lám. III, Figs. 22 a 24 Puerto Vallarta-Barra de
Navidad, municipio La Huerta,
Jalisco, E. J. Lott & R.
Hernández 1399 (MEXU)

Polen esférico, tricolporado, algunos granos tetracolporados de 42.3 (44.8) 48.2 μm . exina de 3.3 μm de espesor, nexina menor de 1 μm , sexina de 2.8 μm de grosor, tectada, psilada. Poros 3 a 4, alargados de 7.6 (8.5) 9.3 μm de largo por 3.2 (4.2) 5 μm de ancho. Colpos de 1.5 a 2 μm de grosor, algunos libres y otros unidos.

Otros ejemplares de referencia: Estación de Biología Chamela, Jalisco, E. Lott & A. Solis 1801 (ENCB).

Heteropteris pteropetala Adr. Juss. Planalto do Brasil
Lám. IV, Figs. 25 a 27 Estado Minas Gerais
H. S. Irwin *et al.* 13680

Polen esférico, parasincolporado de 42.3 (44.5) 47.3 μm , exina de 3.3 μm de espesor, nexina menor de 1 μm , sexina de 3.5 μm de grosor, escabrosa. Poros 6, circulares de 5 (5.9) 6.7 μm de diámetro. Colpos de 1.5 a 2 μm de grosor, unidos forman un contorno cuadrangular.

Heteropteris sericea (Cav.) Adr. Juss.
Lám. IV, Figs. 28 a 30

Planalto do Brasil
Estado Minas Gerais
H.S. Irwin et al. 27890

Polen esférico, parasincolporado de 44.8 (49.6) 52.4 μm . Exina de 4.3 μm de espesor, nexina menor de 1 μm , sexina de 3.5 μm de grosor, escabrosa. Poros 6, circulares de 5 (5.9) 6.7 μm de diámetro. Colpos de 1.5 a 2 μm de grosor, unidos forman un contorno cuadrangular.

Clave para separar las especies del género *Heteropteris* (Malpighiaceae)

- 1.- Colpos gruesos de 3 μm o más de grosor.....*H. laurifolia*
Lám. II, Figs. 10 a 12
- 1.- Colpos más delgados, menores de 3 μm de grosor, cortos o ausentes
- 2.- Colpos cortos o ausentes.....*H. macrostachya*
Lám. II, Figs. 16 y 17; Lám. III, Fig. 18
- 2.- Colpos presentes y largos
- 3.- Colpos delimitan una cara en forma cuadrangular
- 4.- Exina psilada.....*H. beecheyana*
Lám. I, Figs. 1 a 3
- 4.- Exina escabrosa.....*H. pteropetala*
Lám. IV, Figs. 25 a 27
- 3.- Colpos delimitan el grano de polen en una cara en forma circular
- 5.- Granos de polen tricolporados, a veces algunos tetracolporados
- 6.- Exina de 4.2 μm de grosor, poros circulares.....*H. nitida*
Lám. III, Figs. 19 a 21
- 6.- Exina de 3.3 μm de grosor, poros alargados.....*H. palmeri*
Lám. III, Figs. 22 a 24
- 5.- Granos de polen con más de cuatro aberturas
- 7.- Exina escabrosa.....*H. cotinifolia*
Lám. I, Figs. 7 a 9
H. sericea
Lám. IV, Figs. 28 a 30
- 7.- Exina psilada.....*H. lindeniana*
Lám. II, Figs. 13 a 15
H. brachiata
Lám. I, Figs. 4 a 6

CONCLUSIONES

Los granos de polen del género *Heteropteris* se aprecian esféricos y los colpos unidos forman un contorno circular o cuadrangular. La variación en la forma del contorno está relacionada con el número y arreglo de las aberturas en la superficie del polen.

En cuanto a las aberturas se encuentran poros y colpos que varían en número de tres a ocho, nítidos o difusos unidos o no entre sí. La localización de los poros es variable, pueden estar ligeramente colocados en el centro de los colpos o situados en uno de sus extremos. La

sexina varía ligeramente de grosor, los granos son tectados con ornamentación psilada o escabrosa.

Entre los investigadores que han estudiado al género *Heteropteris* y la familia Malpighiaceae, encontramos que Lobreau (1967), Makino (1986) y Makino-Watenabe *et al.* (1993) consideran los granos como porados con colpoides largos, sin embargo, al observar las fotomicrografías de los granos de polen estudiados por estos autores se observan en la mayoría de ellos colpos muy bien definidos.

Erdtman (1952), Palacios-Cháves *et al.* (1991) y Roubik y Moreno (1991) describen los granos de polen como colporados con 3 a 10 aberturas, estos autores consideran que los colpoides en varias especies son tan evidentes que por esta razón son considerados colporados y no porados. En este trabajo se siguió el criterio de estos investigadores y por esta razón se describen nueve de ellos como colporados (tricolporados, tetracolporados o parasincolporados), y solamente *H. macrostachya* lo consideramos porado o con colpos muy cortos y difusos.

Nieden zu (1928) dividió el género *Heteropteris* con base a los caracteres de la forma del disco en la flor, forma de los estilos, glándulas en los sépalos, características de los frutos y reconoce dos secciones y varias subsecciones, series y subseries. Las especies estudiadas en este trabajo se ubican de la siguiente forma:

Subgénero Anosepalis

Sección Ptycheteropterys

Serie Rhodopetalis

Subserie Bradystigma

Heteropteris beecheyana

Heteropteris brachiata

Heteropteris cotinifolia

Subserie STENOSTIGMA

Heteropteris pteropetala

Serie Metallophyllis

Subserie Chrysoheteropteris

Heteropteris macrostachya

Heteropteris nitida

Heteropteris sericea

Subgénero Euheteropteris

Sección Stenopteris

Subsección Coelolepis

Heteropteris laurifolia

Al comparar las divisiones taxonómicas con la morfología polínica de las especies estudiadas, se aprecia que a nivel subgenérico encontramos una clara separación palinológica, en el subgénero Anosepalis los colpos son menores de 2 μm de grosor, pueden ser largos, cortos o bien ausentes, en el subgénero Euheteropteris los colpos son gruesos, mayores de 3 μm , el resto de las subdivisiones taxonómicas no corresponden con la morfología palinológica.

Heteropteris lindeniana y *Heteropteris palmeri* no fueron estudiados por Niedenzu (*op. cit.*).

SUMMARY

The pollen grains morphology of the genus *Heteropteris* HBK. (Malpighiaceae) from Mexico is studied, the species are: *Heteropteris beecheyana* Juss., *H. brachiata* (L.) DC., *H. cotinifolia* Adr. Juss., *H. laurifolia* (L.) Adr. Juss., *H. lindeniana* Adr. Juss., *H. Macrostachya* Adr. Juss., *H. nitida* (Lam.) HBK., *H. palmeri* Rose, *H. pteropetala* Adr. Juss. y *H. sericea* (Cav.) Adr. Juss.

A taxonomic key is included to separate most of the species by pollen grain characteristics, and taxonomic position of some taxa is discussed taking in account bibliography, some interpretations and discrepancies based on pollen grains morphology are given.

BIBLIOGRAFÍA

- ERDTMAN, G., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms. Stockolm., 530 pp.
- _____, 1960. The acetolysis method, a revised description. *Svensk Bot. Tidskr.*, **54**:561-564.
- GATES, B., 1977. Proposal to conserve the generic name *Banisteriopsis* Robinson ex Small a new type. *Taxon*, **26**:593.
- _____, 1982. A monograph of *Banisteriopsis* and *Diplopterys* Malpighiaceae. *Flora Neotropica Monograph*, **30**:1-237.
- LOBREAU, D., 1967. Contribution a l'étude du pollen des Malpighiaceae d'Afrique. *Pollen et Spores*, **9** (2):241-277.
- MAKINO, H., 1986. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) Família 125 Malpighiaceae. *Hoehnea*, **13**:21-30.
- MAKINO-WARANABE, H., T. S. MELHEM & O. M. BARTH, 1993. Morfología dos grãos de pólen de espécies de *Banisteriopsis* C. B. Robinson ex Small (Malpighiaceae). *Revta. Brasil Bot.*, **16**(1):47-67.
- MORTON, C. V., 1967. A proposal to conserve the generic name *Banisteria* HBK. *Taxon*, **16**:74-76.
- NIEDENZU, F., 1928. Malpighiaceae. In *Das Pflanzenreich* (Engler, A. ed) IV-141:1-810.
- PALACIOS-CHÁVEZ, R., B. LUDLOW-WIECHERS & R. VILLANUEVA, 1991. Flora palinológica de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, 321 pp.
- PUNT, W., S. BLACKMORE, S. NILSSON & A. LE THOMAS, 1994. Glossary of pollen and spore terminology. Laboratory of Palaeobotany & Palynology. Contributions Series No. 1, Utrech, 71 pp.
- ROUBIK, D. W. & J. E. MORENO, 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Missouri Botanical Garden, St., Louis Missouri, 268 pp.
- SMALL, J. K., 1910. Malpighiaceae. *North Amer. Flora*, **25**:117-171.
- WILLIS, J. C., 1973. A dictionary of the flowering plants & ferns. Eighth edition. Cambridge University Press. Great Britain, 1243 pp.