

Nuevas evidencias palinológicas de la tribu Rondeletieae (Rubiaceae) en Cuba*

Sonia MACHADO**, Maira FERNÁNDEZ** y Tim MCDOWELL***

ABSTRACT. An examination on pollen morphology of 19 *taxa* belonging to 2 genera (mainly *Rondeletia* L.) of the Rondeletieae using light (LM) and scanning electron microscopy (SEM), allows a survey of pollen variation in this large tribe. The pollen grain is small-sized (P: 7.8–26.0 x E: 10.4–23.4 μm) isopolar, mainly 3-colporate, but also pollen with 4-colporate aperture is present in seven species. In equatorial view, they are from suboblate to subprolate; in polar view, the ambitus can be circular or semiangular, according to the tectum perforations, the endexine is mostly punctate. Pollen of *R. myrtacea* and *R. subglabra* is scrobiculate with abundant suprategular granula. A new type of exine in the group is indicated in this paper.

KEY WORDS. Pollen morphology, Rondeletieae.

INTRODUCCIÓN

Rubiaceae constituye una de las cinco familias más numerosas de angiospermas, con un 60% de endemismo en el territorio cubano (Fernández y Borhidi, 1984). La familia está representada en la flora de Cuba por un elevado número de especies con importancia económica, ecológica y taxonómica; de ella, la tribu Rondeletieae incluye ocho géneros en el país: *Rachicallis*, *Neomazaea*, *Ariadne*, *Acrosynanthus*, *Rondeletia*, *Elaeagia*, *Roigella* y *Acunaeanthus*; entre los cuales aún persisten discrepancias taxonómicas de acuerdo con el tratamiento que sea adoptado por los diferentes autores. Así, según Delprete (1999) *Neomazaea* y *Ariadne*, pasan nuevamente a sinonimia de *Mazaea*.

La palinología de algunas especies de la tribu ha sido aludida en diferentes artículos (Borhidi *et al.* 1980, Borhidi y Fernández 1981a; 1981b, Borhidi 1982), donde se atribuye importancia taxonómica a la morfología del polen para respaldar la segregación de géneros y especies; sin embargo, estos datos son todavía insuficientes, teniendo en cuenta que solamente el género *Rondeletia*, comprende alrededor de 125 especies; según Fernández (1993-94) *Rondeletia* L. *s.s.* está representado en Cuba por 65 especies, todas endémicas, con escasos reportes palinológicos.

Igersheim (1993) investigó la palinología de 20 especies foráneas de *Rondeletia* y estableció tres tipos diferentes de exina; El-Ghazaly *et al.* (2001) estudiaron la ontogenia de la pared del grano de polen en *Rondeletia odorata* con el uso de microscopía electrónica de transmisión.

La presente investigación tiene como finalidad apoyar los estudios taxonómicos que vienen desarrollándose en la familia y proveerlos de nuevos datos palinológicos para la tribu Rondeletieae, especialmente provenientes de endemismos cubanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para examinar la palinología, fueron seleccionadas 18 especies de *Rondeletia* que habitan en nuestro país, las cuales pertenecen a 9 de las 10 secciones del género y además, se tuvo en cuenta a la especie *Ariadne shaferi* perteneciente a un género monotípico, endémico, considerado por Fernández y Borhidi (1984) como el más evolucionado de los géneros cubanos en la tribu.

Los botones florales fueron extraídos de los siguientes 26 ejemplares depositados en las colecciones de Herbario del

Instituto de Ecología y Sistemática.

Material investigado.

- ◆ *Ariadne shaferi* (Standl.) Urb. CUBA: La Mensura, Sierra de Nipe, 1689 HAC; Cerro Miraflores, 1379 HAC.
- ◆ *Rondeletia alaternoides* A. Rich. CUBA: Cayo Rey, Nipe, Holguín, 2792 LS; Loma Mensura, S. de Nipe, M. López Figueiras 1091 U.O. (LS)
- ◆ *Rondeletia apiculata* Urb. CUBA: Pan de Azúcar, Guantánamo, 32843 HAC; Guantánamo, 32852 HAC.
- ◆ *Rondeletia chamaebuxifolia* Griseb. CUBA: Las Peladas, S. del Rosario, 24152 HABE; Pinar del Río, Acuña y Alain 21692 (SV)
- ◆ *Rondeletia combsii* Greenm. CUBA: Isla de la Juventud, 1256 HAC.
- ◆ *Rondeletia hypoleuca* (Griseb.) Borhidi. CUBA: Oriente, 2093 HAC.
- ◆ *Rondeletia intermixta* Britt. CUBA: Gran Piedra, S. Maestra, M. López Figueiras 2763 (LS); Oriente, Hno. Clemente 6610 (LS)
- ◆ *Rondeletia lindeniana* A. Rich. CUBA: Oriente, Hno. Clemente 4516 (LS)
- ◆ *Rondeletia myrtacea* Standl. CUBA: Punta Gorda, Moa, Hno. León 23054 (SV); Cayaguán, Moa, Hno. Clemente 5473 (SV)
- ◆ *Rondeletia naguaensis* Britt. & Wils. CUBA: Sierra Maestra, Santiago de Cuba, 1651 HAC.
- ◆ *Rondeletia nima-nimae* Krug. & Urb. CUBA: Loma del Gato, Hno. Chrysogone 4252 (LS)
- ◆ *Rondeletia nipensis* Urb. CUBA: La Mensura, Pinares de Mayarí, 1331 HAC.
- ◆ *Rondeletia odorata* Jacq. ssp. *odorata*. CUBA: Las Peladas, S. del Rosario, 24146 HABE; Jardín Botánico Nacional, 8601983 HAJB.
- ◆ *Rondeletia odorata* Jacq. ssp. *bullata* Fernández *et* Herrera. CUBA: La Mulata, Pinar del Río, 838 HAC; Pinar del Río, 7999 HAJB.
- ◆ *Rondeletia plicatula* Urb. CUBA: Cerro Miraflores, Moa, Guantánamo, 1399 HAC.
- ◆ *Rondeletia rigida* Griseb. CUBA: Santiago de Cuba, Hno. Clemente 4245 (LS).
- ◆ *Rondeletia rugeli* Urb. CUBA: Seboruco, Canasí, Matanzas, 1221 HAC.
- ◆ *Rondeletia steirophylla* Urb. CUBA: Pico Cristal, S.

*Manuscrito aprobado en Octubre del 2005.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

*** East Tennessee State University, Department of Biological Sciences, Box 70703, Johnson City, TN 37614-0703

Cristal, López Figueiras 93 U.O. (LS)

- ◆ *Rondeletia subglabra* Krug. & Urb. CUBA: Loma Esperanza, El Gato, Sierra Maestra, Hno. León 10351 (LS).

El material polínifero fue sometido al método de acetolisis (Erdtman, 1966) para realizar las mediciones en un microscopio Olympus BH-2, mientras que en la investigación al microscopio electrónico de barrido (MEB) fueron utilizados granos de polen sin acetolizar. La terminología usada es acorde con Punt *et al.* (1994), Vezey & Skvarla (1994) y Saenz (2004).

El tratamiento taxonómico utilizado está basado en los reportes de: Borhidi *et al.* (1980); Borhidi y Fernández (1981b), Borhidi (1983); Fernández y Herrera (1983); Fernández y Borhidi (1984, 1985); Borhidi y Fernández (1987); Fernández (1993-94). Se comparan los resultados obtenidos por Borhidi *et al.* (1980), Borhidi y Fernández (1981a) para los géneros *Acunaeanthus*, *Neomazaea* y *Roigella*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los granos de polen en el material investigado son pequeños, P (eje polar) 7.8 - (16.9) - 26 μm , E (eje ecuatorial) 10.4 - (16.9) - 23.4 μm ; suboblatos a subprolatos en vista ecuatorial, 3-4 colporados. En vista polar, el ámbito se presenta mayormente circular o semiangular; los colpos son largos y el grosor de la exina varía desde 1.4 hasta 1.8 μm .

La ornamentación de la pared de los granos mostró dos tipos diferentes de exina:

- ◆ Tipo I: Exina tectada – perforada (punteada) con perforaciones diminutas que varían en forma y dimensiones, (Figs. 1E, 1F, 1I, 2A–F). En algunas especies el número de perforaciones en el apocolpo es reducido (Figs. 1C y 1D).
- ◆ Tipo II: Exina tectada – perforada (escrobiculada) con perforaciones isodiamétricas, donde es semejante el número y dimensiones de esas perforaciones en el apocolpo y mesocolpo (Figs. 1A, 1B, 1G, 2G y 2H). Solamente en *R. myrtacea* y *R. subglabra* se observan abundantes gránulos supracteales (Figs. 1H y 2I).

Los caracteres palinológicos resumidos en la Tabla 1 evidencian el carácter euripolínico de la familia Rubiaceae, aún cuando las distintas secciones de *Rondeletia* exhiban una aparente uniformidad en la morfología de polen, lo cual había sido sugerido por Fernández (1993-94). La variabilidad se establece en primer lugar, por el rango en las dimensiones (P y E), desde los granos muy pequeños de *R. myrtacea* (7.8 - 13 x 10.4 - 13 μm) hasta los granos de *R. nima-nimae* (18.2 - 23.4 x 15.6 - 23.4 μm). En cambio, las variaciones en la forma del polen (P/E) y del ámbito son menores. En cuanto al rango en el grosor de la exina es similar para los tipos I y II, en general varía entre 1.4 y 1.7 μm .

En las especies cubanas es más frecuente el tipo de abertura 4 – colporada, que lo reportado por Igersheim (1993), Fernández (1993-94) para *Rondeletia s.l.* al encontrarse en el polen de 7 taxones del género (*R. alaternoides*, *R. myrtacea*, *R. naguaensis*, *R. nima-nimae*, *R. odorata ssp. odorata*, *R. odorata ssp. bullata* y *R. subglabra*).

Al comparar los resultados obtenidos por Igersheim (1993) pudo observarse que el segundo tipo de exina establecido por el autor, tiene semejanzas con el más generalizado en la

presente investigación (Tipo I) y que denominamos exina punteada según la terminología establecida por Vezey & Skvarla (1994); no obstante, las características observadas en el polen de las especies *R. myrtacea* y *R. subglabra* distinguen un nuevo tipo de exina (Tipo II) para la palinología de la tribu, lo cual refuerza el carácter euripolínico del grupo. *Ariadne shaferi* comparte el mismo tipo de exina pero no presenta gránulos en la superficie del tectum (Fig. 1B)

Por otra parte, el reporte de ámbito intersemiangular en el polen de *R. odorata* (Igersheim, 1993) no coincide con las observaciones (Figs. 2B y 2C) realizadas en 4 ejemplares diferentes de *R. odorata* depositados en el Herbario HAC.

Además, la revisión de la terminología permitió actualizar descripciones utilizadas por Borhidi y Fernández (1981a), Fernández (1993-94) para la ornamentación, donde los autores la denominaron “finamente foveolada” para los tipos polínicos *Roigella* y *Rondeletia*; sin embargo, es más bien escrobiculada siguiendo el criterio de Vezey & Skvarla (1994).

Los datos palinológicos por sí mismos no constituyen un basamento único para la división subgenérica de *Rondeletia*, pero al compararse con los resultados obtenidos en otros representantes de la tribu y en géneros afines, observamos que efectivamente el polen de *Acunaeanthus*, *Ariadne* y *Rondeletia* (Borhidi *et al.*, 1980; Fernández, 1993-94) responde al tipo más generalizado con granos pequeños, 3-4 colporados, tectado – perforados, los granos de polen de *Roigella correifolia* (Borhidi y Fernández, 1981) pertenecen a otro tipo polínico muy cercano, que se diferencia por el número de aberturas (4-5 colporados) fundamentalmente, mientras que la ornamentación reticulada, un carácter polínico de mayor peso, diferencia los tipos *Neomazaea* (Borhidi *et al.*, 1980) 4-5 colporado y *Suberanthus* 3-colporado (Borhidi y Fernández, 1981b).

CONCLUSIONES

- ◆ La palinología de la tribu *Rondeletieae*, mayormente en el género *Rondeletia*, se caracteriza por presentar dos tipos de exina, el Tipo I punteada, con perforaciones que varían en forma y dimensiones y para algunas especies el número de perforaciones en el apocolpo es reducido respecto al mesocolpo, mientras que el Tipo II de exina es escrobiculada, con perforaciones isodiamétricas, donde es semejante el número y dimensiones de esas perforaciones en el apocolpo y mesocolpo, en *R. myrtacea* y *R. subglabra* se observaron abundantes gránulos supracteales.
- ◆ El polen de *Rondeletia alaternoides*, *R. myrtacea*, *R. naguaensis*, *R. nima-nimae*, *R. odorata ssp. odorata*, *R. odorata ssp. bullata* y *R. subglabra* presenta abertura compuesta 3-4 colporada, lo cual constituye un reporte nuevo para la palinología del grupo.
- ◆ La tribu *Rondeletieae* posee mayor variabilidad polínica que la reportada por autores precedentes, aunque esto no alcance connotación taxonómica.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Universidad de Duke en Carolina del Norte, por las facilidades para la realización de fotografías de polen al microscopio electrónico de barrido, lo cual permitió la presente investigación, que formó parte de las tareas del proyecto “Sistemática de la familia Rubiaceae” financiado por el grupo de trabajo conjunto Estados Unidos – Cuba (ACLS/SSRC)

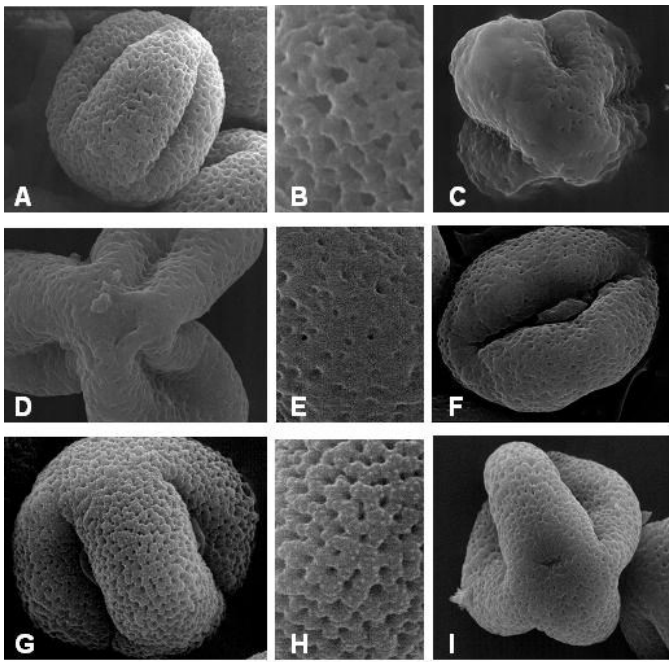


Fig. 1. Granos de polen sin acetolizar de los géneros *Ariadne* y *Rondeletia*. (A, B) *Ariadne shaferi*, (A) vista ecuatorial, MEB x 5000, (B) ornamentación, MEB x 10000. (C) *Rondeletia alaternoides*, vista polar, MEB x 5000. (D) *R. apiculata*, en vista polar detalles de la ornamentación, MEB x 10000. (E, F) *R. intermixta*, (E) tectum perforado, MEB x 10000, (F) abertura colporada, MEB x 5000. (G, H) *R. myrtacea*, (G) vista ecuatorial, MEB x 8000, (H) detalle de la ornamentación en el mesocolpicio, MEB x 10000. (I) *R. naguaensis*, vista polar oblicua MEB x 5000.

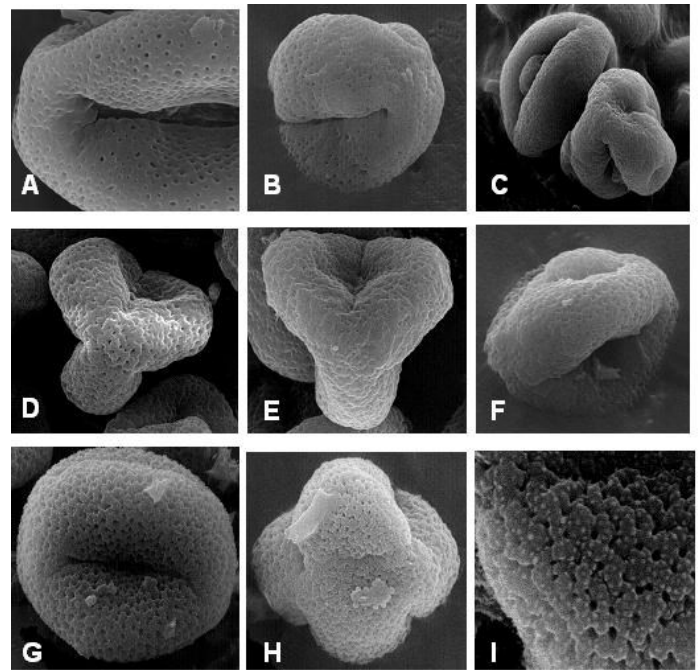


Fig. 2. Granos de polen sin acetolizar de *Rondeletia*. (A) *R. nima-nimae*, detalle de la ornamentación en la zona apertural, MEB x 10000. (B) *R. odorata*, vista polar oblicua, MEB x 5000. (C) *R. odorata* ssp. *bullata*, vista ecuatorial y polar, MEB x 5000. (D) *R. rigida*, detalle de la ornamentación en vista polar, MEB x 5000. (E) *R. rugeli*, vista polar, MEB x 5000. (F) *R. steirophylla*, vista ecuatorial oblicua, MEB x 5000. (G - I) *R. subglabra*. (G) Vista ecuatorial, MEB x 10000. (H) Vista polar, MEB x 10000. (I) Detalle de la ornamentación del tectum con abundantes gránulos supractetales, MEB x 20000.

Tabla 1. Morfología polínica. P- rango de diámetro del eje polar y sus valores medios, E- rango de diámetro del eje ecuatorial y sus valores medios, Aberturas- incluye el número y tipo de abertura, Tipo Or.- tipo de ornamentación de la exina.

Taxones	P (µm)	E (µm)	P/E (µm)	Aberturas	Exina (µm)	Tipo Or.
<i>Ariadne shaferi</i>	10.4 - (11.7) - 13.0	10.4 - (12.8) - 15.6	0.91	3 colporado	1.7	II
<i>Rondeletia alaternoides</i>	15.6 - (16.9) - 18.2	15.6 - (18.2) - 20.8	0.92	3 - 4 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia apiculata</i>	13.0 - (14.3) - 15.6	15.6 - (16.9) - 18.2	0.84	3 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia chamaebuxifolia</i>	10.4 - (12.8) - 15.6	13.0 - (14.3) - 15.6	0.89	3 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia combsii</i>	13.0 - (14.3) - 15.6	13.0 - (14.3) - 15.6	1.0	3 colporado	1.6	I
<i>Rondeletia hypoleuca</i>	15.6 - (16.9) - 18.2	15.6 - (18.2) - 20.8	0.92	3 colporado	1.4	I
<i>Rondeletia intermixta</i>	13.0 - (15.6) - 18.2	13.0 - (14.3) - 15.6	1.09	3 colporado	1.4	I
<i>Rondeletia lindeniana</i>	15.6 - (16.9) - 18.2	15.6 - (18.2) - 20.8	0.92	3 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia myrtacea</i>	7.8 - (10.4) - 13.0	10.4 - (11.7) - 13.0	0.88	3 - 4 colporado	1.6	II
<i>Rondeletia naguaensis</i>	10.4 - (11.7) - 13.0	10.4 - (12.8) - 15.6	0.91	3 - 4 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia nima-nimae</i>	18.2 - (20.8) - 23.4	15.6 - (19.5) - 23.4	1.06	3 - 4 colporado	1.6	I
<i>Rondeletia nipensis</i>	15.6 - (16.9) - 18.2	13.0 - (14.3) - 15.6	1.18	3 colporado	1.8	I
<i>Rondeletia odorata</i> ssp. <i>odorata</i>	13.0 - (19.5) - 26.0	15.6 - (18.2) - 20.8	1.07	3 - 4 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia odorata</i> ssp. <i>bullata</i>	13.0 - (16.9) - 20.8	13.0 - (15.6) - 18.2	1.08	3 - 4 colporado	1.6	I
<i>Rondeletia plicatula</i>	15.6 - (18.2) - 20.8	15.6 - (19.5) - 23.4	0.93	3 colporado	1.4	I
<i>Rondeletia rigida</i>	13.0 - (15.6) - 18.2	13.0 - (15.6) - 18.2	1.0	3 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia rugeli</i>	13.0 - (14.3) - 15.6	13.0 - (15.6) - 18.2	0.91	3 colporado	1.6	I
<i>Rondeletia steirophylla</i>	13.0 - (15.6) - 18.2	15.6 - (18.2) - 20.8	0.85	3 colporado	1.5	I
<i>Rondeletia subglabra</i>	10.4 - (12.8) - 15.6	13.0 - (14.3) - 15.6	0.89	3 - 4 colporado	1.6	II

REFERENCIAS

- Borhidi, A. 1982. Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) III. The genera *Roigera* and *Arachnothryx*. *Acta Botánica Hung.* 28 (1-2): 65-71.
- 1983. New names and new species in the Flora of Cuba and Antilles III. *Acta Botánica Hung.* 29 (1-4): 181-215.
- y M. Fernández 1981a. Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) I. A new genus *Roigella*. *Acta Botánica Hung.* 27 (3-4): 309-312.
- y M. Fernández. 1981b. Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) II. A new genus *Suberanthus*. *Acta Botánica Hung.* 27 (3-4): 313-316.
- y M. Fernández. 1987. Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) IX. Cinco especies nuevas del género *Rondeletia* L. en Cuba. *Acta Botánica Hung.* 33 (1-2): 105-115.
- , M. Járjai-Komlódi M. Moncada. 1980. *Acunaeanthus*, a new genus of Rubiaceae. *Acta Botánica Hung.* 26 (3-4): 277-287.
- Delprete, Piero G. 1999. *Rondeletieae (Rubiaceae)* Part I. Flora Neotropica. Monograph 77. The NYBG Press. Bronx, New York.
- El-Ghazaly G., S. Huysmans y E. Smets. 2001. Pollen development of *Rondeletia odorata* (Rubiaceae). *American Journal of Botany*, 88 (1): 14-30.
- Erdtman, G. 1966. *Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperm*. Hafner Publishing Co. New York and London. 553 pp.
- Fernández, M. 1993-94. Estudio taxonómico del género *Rondeletia* L. s.l. (Rubiaceae) en Cuba. *Acta Botánica Hung.* 38 (1-4): 47-138.
- y A. Borhidi. 1984. Estudio taxonómico del género *Ariadne* Urb. (Rubiaceae). *Acta Botánica Hung.* 30 (3-4): 345-351.
- y A. Borhidi. 1985. Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) VIII. Nuevos taxa del género *Rondeletia* en Cuba. *Acta Botánica Hung.* 31 (1-4): 147-172.
- y P. Herrera. 1983. Studies in Rondeletieae (Rubiaceae) VI. Estudio taxonómico de *Rondeletia odorata* Jacq. *Acta Botánica Hung.* 29 (1-4): 35-41.
- Igersheim, A. 1993. The palynology of the genus *Rondeletia* L. (Rubiaceae – Cinchonoideae – Rondeletieae). *Grana* 32: 321 - 326.
- Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson y A. Le Thomas. 1994. *Glossary of Pollen and Spore Terminology*. LPP Foundation. Utrecht. 71pp.
- Saenz Laín, C. 2004. Glosario de términos palinológicos. *Lazaroa* 25: 93 – 112.
- Vezey, E. L. y Skvarla, J. J. 1994. Searching for a foveolate pollen exine. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 23: 73 -81.