

# ATLAS PALINOLÓGICO DE LA AMAZONIA COLOMBIANA IV. FAMILIA ARECACEAE

**J. ORLANDO RANGEL-CH.**

*Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D. C., Colombia. jerangel@ciencias.unal.edu.co*

**RAÚL GIOVANNI BOGOTÁ**

*Universidad Distrital Francisco José de Caldas. giovaengel@yahoo.com*

**LUIS CARLOS JIMÉNEZ-B.**

*Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D. C., Colombia. lucasj@ciencias.unal.edu.co*

## RESUMEN

Se describen los granos de polen pertenecientes a géneros representativos de la familia Arecaceae con área de distribución en la región Amazónica. De acuerdo con el arreglo sistemático de la familia, se analizaron representantes de las tribus Lepidocaryeae (tres géneros, tres especies), Hyphorbeae (un género, una especie), Iriarteae (cuatro géneros, cuatro especies y siete subespecies), Areceae (cinco géneros, cinco especies y seis subespecies), Cocoeae (cinco géneros, trece especies y dieciséis subespecies) y Geonomeae (dos géneros, dos especies). En general en Arecaceae, los granos son heteropolares, de forma oblado a prolado esferoidal, intectados, tectados, tectados perforados o semitectados y con procesos supracteales. Los tipos de estructura más frecuentes son espinado, liso, fosulado y foveolado.

**Palabras clave.** Palinotaxonomía, Arecaceae, Amazonia, Atlas palinológico.

## ABSTRACT

Pollen grains belonging to the most representative genera of Arecaceae family at the Amazonian region are described. According to the systematic arrangement of the family, taxa of the following tribes were analyzed: Lepidocaryeae (three genera and three species), Hyphorbeae (one genera, one species), Iriarteae (four genera, four species and seven subspecies), Areceae (five genera, five species and six subspecies), Cocoeae (five genera, thirteen species and sixteen subspecies) and Geonomeae (two genera and two species). In general those grains are heteropolar, oblato to prolate spheroidal, intectate, tectate or perforated tectate or semitectate. The most frequent structure types are echinate, psilate, fossulate and foveolate.

**Key words.** Pollen taxonomy, Arecaceae, Amazonia, Pollen atlas.

## INTRODUCCIÓN

Entre las contribuciones iniciales sobre la palinología de las palmeras aparecen las de Souwunmi (1968) y Thanikaimoni (1970) con base en microscopía óptica y Parthasarathy (1970) que ilustró mediante fotografías de microscopio electrónico la superficie exínica de varias especies. Ferguson (1986) y Ferguson & Harley (1994) sintetizaron las contribuciones principales sobre la palinología de las palmeras y con base en la microscopía electrónica de barrido y de transmisión, esclarecieron numerosas situaciones relativas a la variación palinológica en los diversos grupos de la familia. Otras contribuciones de corte taxonómico y sistemático macroscópico que se han referido al tema palinológico son las de Henderson (1990), Borchsenius & Bernal (1996) y Henderson & Galeano (1996). Herrera & Urrego (1996) incluyeron varios géneros de palmeras en su atlas de polen de plantas útiles de la Amazonía colombiana.

En esta contribución se presentan las caracterizaciones palinológicas con base en el análisis de microscopía de luz para representantes de 32 especies (algunas con subespecies) y 20 géneros. Todo los géneros tienen representantes que crecen en la región Amazónica. Debido a inquietudes surgidas en la caracterización de especies de *Aiphanes* y *Bactris* mencionadas con anterioridad por Henderson (1990), Borchsenius & Bernal (1996) y/o a la falta de material polínico de especies con distribución típicamente Amazónica, se decidió incluir muestras de otras especies que crecen en áreas geográficas no amazónicas. En otros casos se incluyeron localidades geográficas complementarias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En la preparación del material se siguió la técnica acetolítica de Erdtman (1986). Los procedimientos y abreviaturas seguidas en la des-

cripción y el procesamiento de la información son los mismos citados en Jiménez (1996). El aumento de las microfotografías es de 1000X. Las medidas de los granos están expresadas en micras ( $\mu$ ). Las placas de polen fueron preparadas en el laboratorio de palinología ICN de la Universidad Nacional de Colombia y en el laboratorio Hugo de Vries (HdV), Universidad de Ámsterdam, Holanda y reposan en la colección de palinología del laboratorio ICN de la Universidad Nacional. En el texto las abreviaturas se refieren a:

E.E.= Eje ecuatorial en vista ecuatorial

D.E.= Diámetro ecuatorial en vista ecuatorial

E.P.= Eje polar en vista ecuatorial

V.P.= Vista polar

V.E.= Vista ecuatorial

## RESULTADOS

### Generalidades de la familia

Los granos son mónadas heteropolares, con simetría bilateral a radial; monoporados, monosulcados, o tricotomosulcados. Ambito circular, elíptico, triangular recto, triangular convexo; forma oblado, suboblado, oblado esferoidal, subprolado, prolado esferoidal. Exina de muy fina a gruesa; intectada, tectada, tectada perforada o semitectada, con o sin procesos suprategmiales, lisa, foveolada, fosulada, microreticulada, escabrada, pilada, verrugada, microespinada y/o espinada.

*Aiphanes hirsuta hirsuta* Burret (Lámina 1, figuras V.P. 1a, 1b, V.E. 1c, 1d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, verrugada. Columnelas inconspicuas.

**Medidas:** E.E.=  $26.75\mu \pm 1.79$ ; E.P.=  $16.38\mu \pm 1.60$ ; P/E= 0.61; D.E.=  $17.63\mu \pm 1.04$ ; Sulco=  $23.58\mu \pm 1.49$  X  $1.19\mu \pm 0.53$ ; sexina=  $0.93\mu \pm 0.10$ ; nexina=  $0.84\mu \pm 0.17$ ; exina=  $1.76\mu \pm 0.21$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Antioquia: Mpio. Amalfi, carretera a Medellín, 1650 m alt., R. Bernal & L. Tobón 1396 (COL). Placa palinológica HdV- 6089.

*Aiphanes hirsuta intermedia* Burret (Lámina 1, figuras V.P. 2a, 2b, V.E. 2c, 2d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico a circular.

**Exina:** Fina; tectada, espinada.

**Medidas:** E.E. =  $31.07 \pm 1.69$ ; E.P. =  $22.14 \pm 2.27$ ; P/E = 0.71; D.E. =  $26.01 \pm 0.43$ ; Sulco =  $26.14 \pm 1.46 \times 1.07 \pm 1.30$ ; sexina =  $0.63 \pm 0.16$ ; nexina =  $0.59 \pm 0.15$ ; exina =  $1.21 \pm 0.29$ ; espina =  $2.36 \pm 0.38 \times 1.50 \pm 0.29$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Valle del Cauca: Mpio. Trujillo, carretera Trujillo-Cristales, 1800 m alt., R. Bernal & W. Devia, 1555 (COL). Placa palinológica ICN-3675.

*Aiphanes hirsuta fosteriorum* (H.E. More) Borchsenius & R. Bernal (Lámina 1, figuras V.P. 3a, 3b, 3c V.E. 3d, 3e)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado

**Forma:** Ámbito elíptica, suboblada.

**Exina:** Fina; tectada, perforada, verrugada. Columnelas muy tenues.

**Medidas:** E.E. =  $45.08 \pm 2.54$ ; E.P. =  $33.67 \pm 3.44$ ; P/E = 0.75; D.E. =  $37.75 \pm 5.21$ ; Sulco =  $36.29 \pm 2.56 \times 2.57 \pm 1.90$ ; sexina =  $1.33 \pm 0.41$ ; nexina =  $1.50 \pm 0.32$ ; exina = 3.00.

**Material Estudiado:** Colombia. Nariño: carretera Junín – Altaquer 10 km delante de Junín, 1200 m alt., R. Bernal & G. Galeano 895 (COL). Placa palinológica ICN-391.

*Aiphanes hirsuta kalbreyeri* (Burret) Borchsenius & Bernal (Lámina 1, figuras V.P. 4a, 4b, V.E. 4c, 4d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, bordes del sulco no muy bien definidas.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, escabrada. Columnelas inconspicuas. Sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E. =  $22.72 \pm 1.18$ ; E.P. =  $16.43 \pm 1.23$ ; P/E = 0.72; D.E. =  $18.98 \pm 0.85$ ; Sulco =  $15.40 \pm 3.47 \times 3.30 \pm 1.42$ ; exina =  $1.18 \pm 0.15$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Quindío: Mpio. Salento, alto Río Quindío camino a la reserva la Marina, 2800-2900 m alt., R. Bernal, 1893 (COL). Placa palinológica HdV-6099.

*Aiphanes linearis* Burret (Lámina 1, figuras V.P. 5a, 5b, Lámina 2, V.E. 5c, 5d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, perforada-fosulada. Columnelas tenues.

**Medidas:** E.E. =  $56.17 \pm 15.33$ ; E.P. =  $41.00 \pm 9.54$ ; P/E = 0.66; D.E. =  $38.07 \pm 8.00$ ; Sulco =  $34.50 \pm 2.18 \times 1.00$ ; sexina =  $1.55 \pm 0.41$ ; nexina =  $1.40 \pm 0.69$ ; exina =  $2.95 \pm 1.10$ .

**Material Estudiado:** Colombia: Antioquia: Mpio. de Peque, Vereda La Tumba, carretera Uramita – Peque, 2500-2650 m alt., R. Bernal & G. Galeano, 534 (COL). Placa palinológica ICN-394.

*Aiphanes simplex* Burret (Lámina 2, figuras V.P. 6a, 6b, V.E. 6c, 6d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

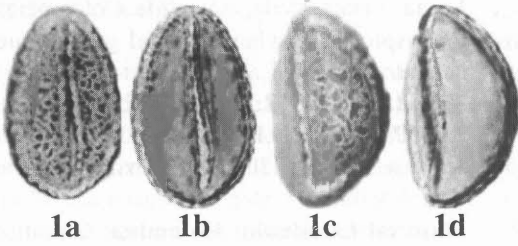
**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

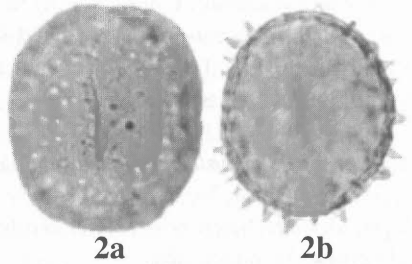
**Exina:** Fina; tectada, perforada con proyecciones que le dan una estructura polimórfica. Columnelas conspicuas. Sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E. =  $25.00 \pm 0.62$ ; E.P. =  $18.10 \pm 1.21$ ; P/E = 0.72; D.E. =  $19.14 \pm 0.82$ ; Sulco =  $21.40 \pm 1.41 \times 1.75 \pm 0.68$ ; exina = 1.00.

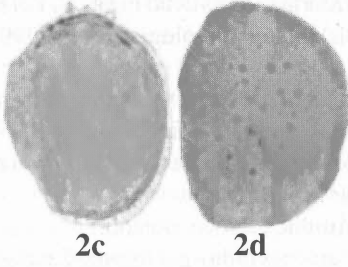
**Material Estudiado:** Colombia. Antioquia: Mpio. Frontino, Murri, 1000 m alt., R. Bernal & G. Galeano, 262 (COL). Placa palinológica HdV-5866.



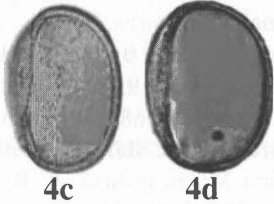
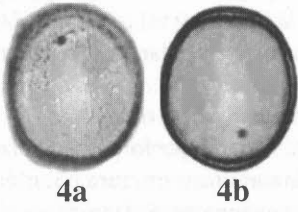
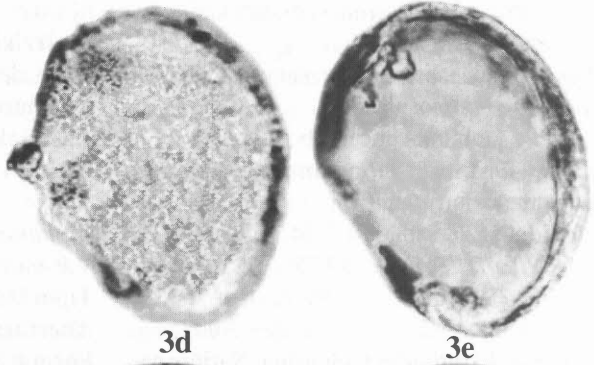
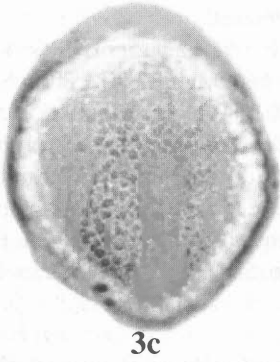
*Aiphanes hirsuta hirsuta*



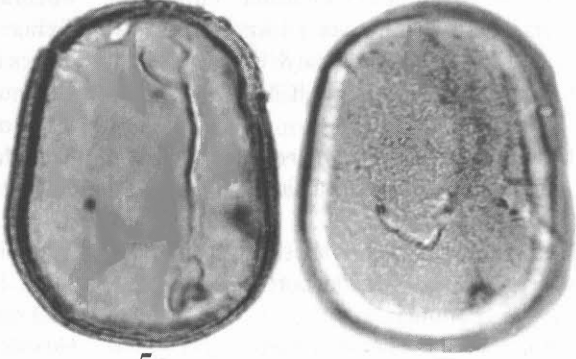
*Aiphanes hirsuta intermedia*



*Aiphanes hirsuta fosteriorum*



*Aiphanes hirsuta kalbreyeri*



*Aiphanes hirsuta linearis*



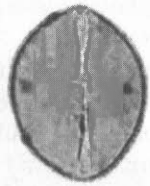
5c



5d



6a



6b

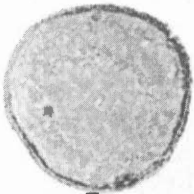


6c

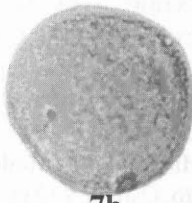


6d

*Aiphanes simplex*



7a



7b

*Aiphanes ulei*



8a

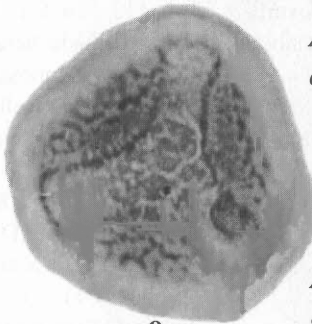
*Astrocaryum  
acaule*



8b

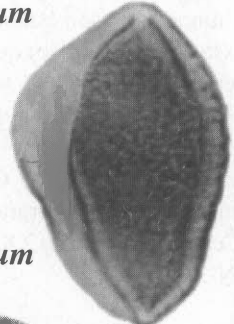


8c



9a

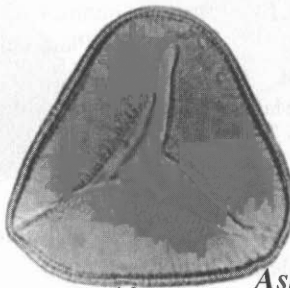
*Astrocaryum  
chambira*



9b

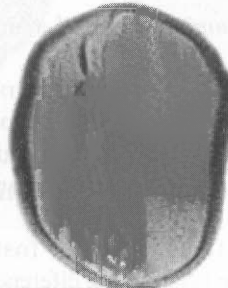


9c



10a

*Astrocaryum  
murumuru*



10b

*Aiphanes ulei* (Danmer) Burret (Lámina 2, figuras 7a, 7b)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Inaberturado en nuestras observaciones. Monosulcado, en Borchsenius & R. Bernal (Figura 11a, 1996) se nota claramente la presencia del sulco.

**Forma:** Ámbito esferoidal.

**Exina:** Muy fina; tectada, escabrada. Columnelas muy tenues.

**Medidas:** D.E.=  $26.54 \pm 0.84$ ; sexina=  $0.76 \pm 0.11$ ; nexina=  $0.50$ ; exina=  $1.01 \pm 0.28$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Amazonas: Quebrada Perico, 300 m alt., G. Galeano & E. Angulo, 1510 (COL). Placa palinológica ICN-3674.

*Astrocaryum acaule* Mart. (Lámina 2, figuras V.P. 8a, 8b, V.E. 8c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría radial o bilateral.

**Abertura:** Monosulcado o tricotomosulcado, la abertura aparece como un área arrugada y delgada.

**Forma:** Ámbito triangular convexo, oblado.

**Exina:** Muy fina; tectada, perforada. Columnelas no son claramente diferenciables. Sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E.=  $43.00 \pm 2.30$ ; E.P.=  $26.60 \pm 2.50$ ; P/E=  $0.60$ ; D.E.=  $41.80 \pm 1.90$ ; exina=  $1.20 \pm 0.20$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Vaupés: Mpio. Mitú, Caño Parara-Minoli, 200 m alt., J. Cuatrecasas, 7283 (COL). Placa palinológica ICN-3142.

*Astrocaryum chambira* Burret (Lámina 2, figuras V.P. 9a, V.E. 9b, 9c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría radial.

**Abertura:** Tricotomosulcado, extremos de las aberturas redondeados y bordes delgados.

**Forma:** Ambito circular a triangular recto, oblado.

**Exina:** Muy fina; tectada, fosulada. Columnelas no son claramente diferenciables, sexina ligeramente mas gruesa que la nexina.

**Medidas:** E.E.=  $43.33 \pm 2.50$ ; E.P.=  $30.60 \pm 2.51$ ; P/E=  $0.71$ ; D.E.=  $38.50 \pm 1.78$ ; exina=  $1.72 \pm 0.21$ ; sexina=  $0.98 \pm 0.11$ , nexina=  $0.74 \pm 0.16$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Meta: Guaviare, río Guayabero, 240 m alt., J. Cuatrecasas, 7574 (COL). Placa palinológica HdV-6106.

*Astrocaryum murumuru* var. *macrocalyx* (Kahn & Millán) Henderson (Lámina 2, figuras V.P. 10a, 10b, Lámina 3, V.E. 10c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría radial.

**Abertura:** Tricotomosulcado a monosulcado.

**Forma:** Ambito triangular recto.

**Exina:** Fina; tectada, perforada hasta microreticulada. Columnelas diferenciables, sexina mas gruesa que la nexina.

**Medidas:** D.E.=  $39.30 \pm 2.23$ ; exina=  $2.03 \pm 0.13$ ; sexina=  $1.12 \pm 0.10$ , nexina=  $0.86 \pm 0.10$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Putumayo: Pto. Ospina, 230 m alt., J. Cuatrecasas, 10775 (COL). Placa palinológica HdV-6115.

*Attalea amigdalina* Kunth (Lámina 3, figuras V.P. 11a, 11b, V.E. 11c, 11d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, prolado.

**Exina:** Fina; tectada, fosulada. Columnelas conspicuas.

**Medidas:** E.E.=  $78.50 \pm 9.42$ ; E.P.=  $39.58 \pm 5.41$ ; P/E=  $0.50$ ; D.E.=  $42.83 \pm 4.71$ ; sulco=  $57.00 \pm 15.34 \times 0.50$ ; sexina=  $1.13 \pm 0.29$ ; nexina=  $0.93 \pm 0.33$ ; exina=  $1.90 \pm 0.59$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Valle: Mpio. Buga la Grande, El Almendronal. V.M. Patiño, s.n. (COL). Placa palinológica ICN-293.

*Attalea insignis* (Mart.) Drude (Lámina 3, figuras V.P. 12a, 12b, Lámina 4 V.E. 12c)

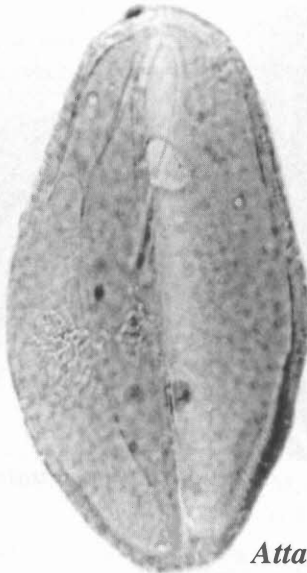
**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral o radial.

**Abertura:** Monosulcado a tricotomosulcado, margen presente.

**Forma:** Ambito elíptico o triangular, oblado.



10c



11a

*Attalea amygdalina*



11b



12a

*Attalea insignis*



11c

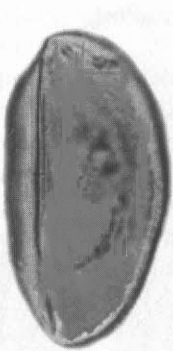
*Attalea amygdalina*



11d

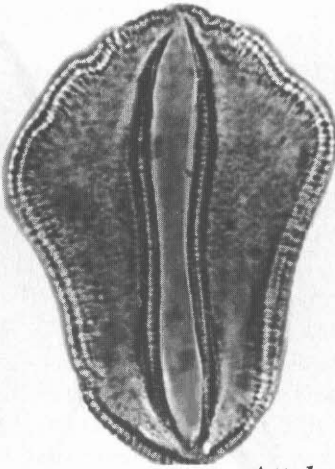


12b



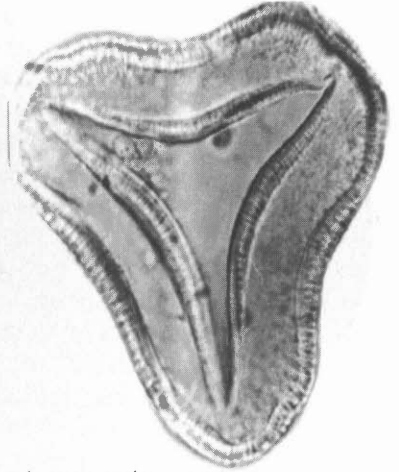
12c

*Attalea insignis*

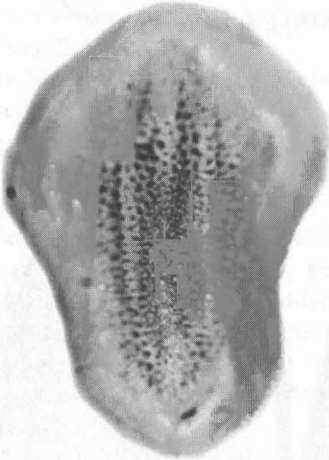


13a

*Attalea septuagenata*

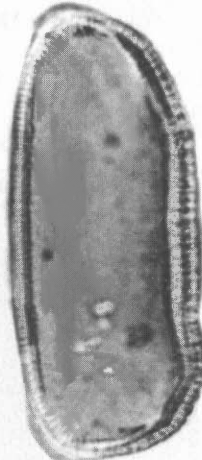


13b

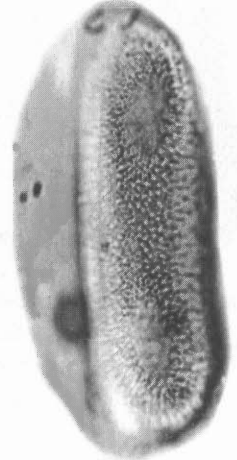


13c

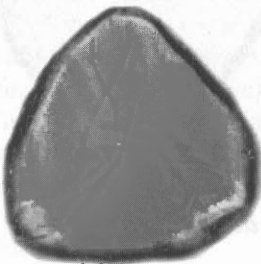
*Attalea septuagenata*



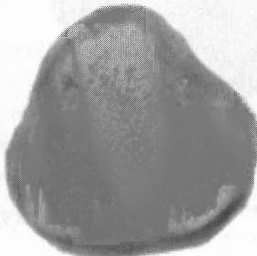
13d



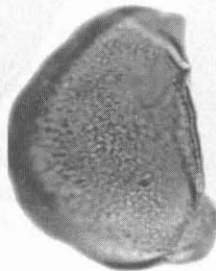
13e



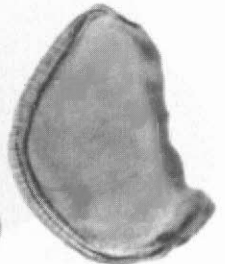
14a



14b



14c



14d

*Bactris gasipaes*

Lámina 4



**Exina:** Fina; tectada, fosulada. Columnelas no son claramente diferenciables. Exina más gruesa en área polar distal, sexina más gruesa que nexina.

**Medidas:** E.E. =  $44.05 \pm 3.94$ ; E.P. =  $23.85 \pm 1.40$  P/E = 0.54; D.E. =  $27.05 \pm 2.51$ ; sulco =  $35.20 \pm 3.29 \times 2.35 \pm 1.00$ ; exina =  $2.09 \pm 0.48$ ; sexina =  $1.15 \pm 0.42$ ; nexina =  $0.93 \pm 0.12$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Meta: Charira. C. de Granados, 1. (COL). Placa palinológica ICN-3126.

***Attalea septuagenata*** Dugand (Lámina 4, figuras V.P. 13a, 13b, 13c, V.E. 13d, 13e)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado a tricotomosulcado no bien definido.

**Forma:** Ámbito elíptico, peroblado.

**Exina:** Fina; tectada, fosulada. Columnelas diferenciables.

**Medidas:** E.E. =  $63.24 \pm 2.36$ ; E.P. =  $27.79 \pm 3.46$ ; P/E = 0.44; D.E. =  $45.79 \pm 1.95$ ; sulco =  $58.86 \pm 5.05 \times 6.36 \pm 2.59$ ; sexina =  $2.01 \pm 0.47$ ; nexina =  $1.29 \pm 0.49$ ; exina =  $3.16 \pm 0.83$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Amazonas: Río Mirití-Parana. R.E. Schultes, 15796 (COL). Placa palinológica ICN-296.

***Bactris gasipaes*** H.B.K. (Lámina 4, figuras V.P. 14a, 14b, V.E. 14c, 14d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral o radial.

**Abertura:** Monosulcado a tricotomosulcado, los radios presentan bordes irregulares.

**Forma:** Ámbito triangular recto, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, perforada-fosulada. Columnelas conspicuas; sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E. =  $36.30 \pm 2.20$ ; E.P. =  $27.00 \pm 2.70$ ; P/E = 0.70; D.E. =  $35.00 \pm 1.50$ ; exina =  $1.80 \pm 0.30$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Putumayo: Pto. Ospina, 230 m alt., J. Cuatrecasas, 10794 (COL). Placa palinológica ICN-3135.

***Bactris pilosa*** H. Karst. (Lámina 5, figuras V.P. 15a, 15b, 15c, V.E. 15d, 15e)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral a radial.

**Abertura:** Monosulcado a tricotomosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico a triangular convexo, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, foveolada. No se diferencian columnelas. Sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E. =  $33.83 \pm 3.44$ ; E.P. =  $18.13 \pm 1.17$ ; P/E = 0.54; D.E. =  $24.81 \pm 4.22$ ; sulco =  $26.90 \pm 3.67 \times 1.90 \pm 1.20$ ; exina =  $1.54 \pm 0.27$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Tolima: Mpio. Mariquita, 550 m alt., R. Bernal, 799 (COL). Placa palinológica HdV. 6053.

***Chamaedorea pauciflora*** Mart. (Lámina 5, figuras V.P. 16a, 16b, 16c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, extremos del sulco redondeados. Margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico, suboblado.

**Exina:** Fina; semitectada, microreticulada; retículo heterobrochado. Sexina de igual grosor que nexina; las columnelas no son claramente diferenciables.

**Medidas:** E.E. =  $17.15 \pm 0.78$ ; E.P. =  $13.85 \pm 1.06$ ; P/E = 0.81; D.E. =  $15.54 \pm 1.30$ ; sulco =  $14.55 \pm 0.83 \times 4.50 \pm 1.60$ ; exina = 1.00, muros del retículo menores a  $0.5\mu$  de espesor, lúmenes entre  $0.5\mu$  y  $1\mu$  de diámetro.

**Material Estudiado:** Colombia. Amazonas: Soratama, 250 m alt., R. E. Schultes, 13699 (COL). Placa palinológica ICN-3134.

***Euterpe precatória*** Mart. (Lámina 5, figuras V.P. 17a, 17b, V.E. 17c, 17d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado. Margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, foveolada-fosulada. Sexina de igual grosor que nexina. Columnelas muy tenues.

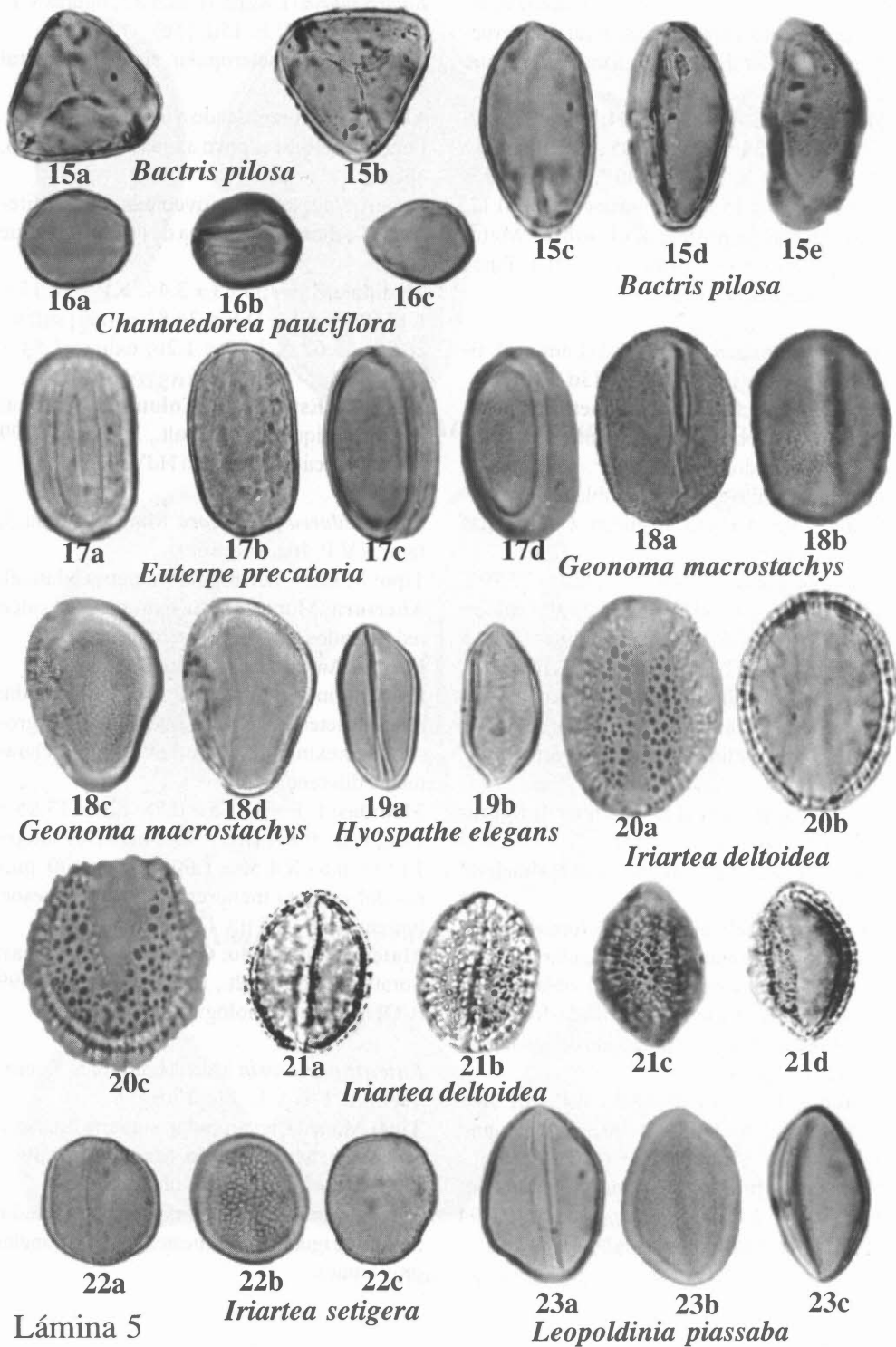


Lámina 5

**Medidas:** E.E.=  $29.18 \pm 1.35$ ; E.P.=  $17.85 \pm 1.51$ ; P/E= 0.61; D.E.=  $18.33 \pm 1.17$ ; sulco=  $24.75 \pm 1.32 \times 3.10 \pm 1.45$ ; exina=  $1.33 \pm 0.29$ ; sexina=  $0.66 \pm 0.15$ ; nexina=  $0.65 \pm 0.18$ .  
**Material Estudiado:** Colombia. Putumayo: Pto. Ospina. J. Cuatrecasas, 10580 (COL). Placa palinológica ICN-3133.

*Geonoma macrostachys* var. *acaulis* (Mart.) Skov (Lámina 5, figuras V.P. 18a, 18b, V.E. 18c, 18d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, foveolada. Columnelas conspicuas.

**Medidas:** E.E.=  $30.35 \pm 1.63$ ; E.P.=  $21.55 \pm 1.30$ ; P/E= 0.71; D.E.=  $21.33 \pm 1.16$ ; sulco=  $25.70 \pm 2.04 \times 2.17 \pm 1.26$ ; exina=  $1.17 \pm 0.15$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Putumayo: Pto. Ospina. J. Cuatrecasas, 10859 (COL). Placa palinológica ICN-3132.

*Hyospathe elegans* Mart. (Lámina 5, figuras V.P. 19a, V.E. 19b)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado. Sulco constricto generalmente.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, lisa. Sexina de igual grosor que nexina. No se diferencian columnelas.

**Medidas:** E.E.=  $24.89 \pm 1.88$ ; E.P.=  $12.75 \pm 1.06$ ; P/E= 0.51; D.E.=  $12.83 \pm 1.31$ ; sulco=  $23.77 \pm 1.50 \times 1.28 \pm 0.76$ ; exina=  $0.95 \pm 0.16$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Meta: Sierra de la Macarena, 1300-1900 m alt., J.M. Idrobo *et al.* 1103 (COL). Placa palinológica ICN-3131.

*Iriarte deltoidea* R. & P. (Lámina 5, figuras V.P. 20a, 20b, V.E. 20c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado. Sulco constricto centralmente.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Gruesa; intectada, pilada.

**Medidas:** E.E.=  $33.50 \pm 1.45$ ; E.P.=  $24.95 \pm 2.50$ ; P/E= 0.74; D.E.=  $29.72 \pm 1.16$ ; sulco=  $30.80 \pm 2.94 \times 3.40 \pm 1.65$ ; exina=  $3.15 \pm 0.65$ ; pilos 2 aproximadamente de alto, diámetro del pilo entre 1 y 2  $\mu$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Guaviare: Río Guaviare, 240 m alt., J. Cuatrecasas, 7620 (COL). Placa palinológica ICN-3130.

**Otra Localidad:** (Lámina 5, figuras V.P. 21a, 21b, V.E. 21c, 21d)

**Medidas:** E.E.=  $24.14 \pm 1.80$ ; E.P.=  $17.26 \pm 1.07$ ; P/E= 0.71; D.E.=  $19.86 \pm 1.44$ ; sulco=  $19.71 \pm 0.76 \times 0.71 \pm 0.27$ ; exina=  $2.19 \pm 0.25$ ; pilos 1.3 aproximadamente de alto, diámetro del pilo entre 0.5 y 1.

**Material Estudiado:** Colombia. Antioquia: Mpio. de Yalí, 1300 m alt., R. Bernal, 938 (COL). Placa palinológica HdeV. 6694

*Iriartella setigera* (Mart.) H. Wendl. (Lámina 5, figuras V.P. 22a, 22b, 22c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, pontooperculado.

**Forma:** Ámbito elíptico oblado.

**Exina:** Fina; tectada, perforada-fosulada. Columnelas conspicuas. Nexina más delgada que sexina.

**Medidas:** E.E.=  $20.33 \pm 1.46$ ; E.P.=  $12.78 \pm 1.03$ ; P/E= 0.63; D.E.=  $15.68 \pm 1.09$ ; sulco=  $16.80 \pm 1.67 \times 3.13 \pm 0.42$ ; exina=  $1.02 \pm 0.06$

**Material Estudiado:** Colombia. Vaupés: Río Kubiyú, cerro de Coñendo, 380-880 m alt., H. García-Barriga, 15127 (COL). Placa palinológica HdeV-6108.

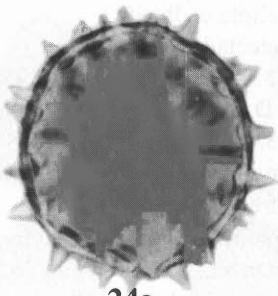
*Leopoldina piassaba* Wallace (Lámina 5, figuras V.P. 23a, 23b V.E. 23c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

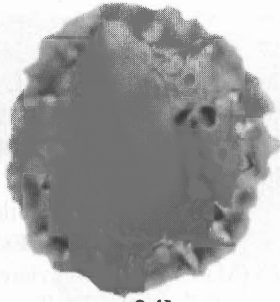
**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ambito circular, oblado.

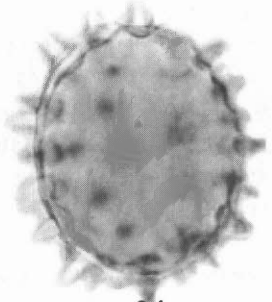
**Exina:** Fina; tectada, perforada. Columnelas no son claramente diferenciables. Sexina de igual grosor que nexina.



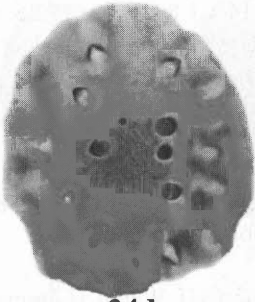
24a *Lepidocaryum tenue*



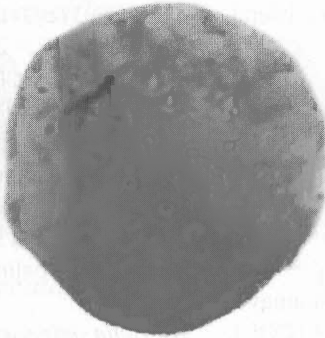
24b



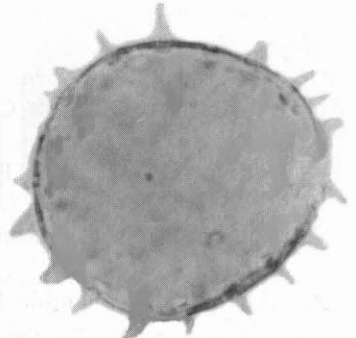
24c



25a



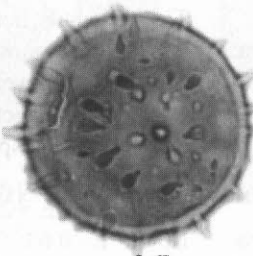
25b *Mauritia flexuosa*



25c

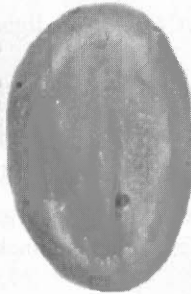


26a

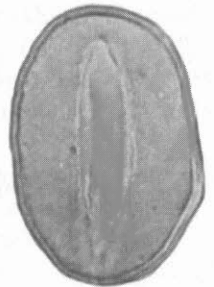


26b

*Mauritiella aculeata*

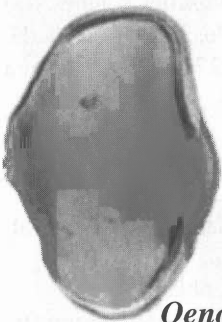


27a



27b

*Oenocarpus bataua*



27c

*Oenocarpus bataua*



27d



28a



28b

*Pholidostachys synanthera*

Lámina 6

**Medidas:** E.E.=  $26.62 \pm 1.21$ ; E.P.=  $15.50 \pm 0.58$ ; P/E= 0.58; D.E.=  $18.93 \pm 1.52$ ; sulco=  $25.20 \pm 1.55 \times 4.30 \pm 0.82$ ; exina=  $1.25 \pm 0.24$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Guainía: Río Atabapo – río Chamuchina, E. Acero, 196 (COL). Placa palinológica HdV-6078.

*Lepidocaryum tenue* var. *gracile* (Mart.) Henderson (Lámina 6, figuras V.P. 24a, 24b V.E. 24c, 24d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado. Margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico hasta circular, suboblado.

**Exina:** Fina; intectado, espinado. Espinas de diferente tamaño, puntas redondeadas y base gruesa, engrosamiento exínico debajo de cada espina.

**Medidas:** E.E.=  $40.50 \pm 2.04$ ; E.P.=  $35.00 \pm 2.26$  P/E= 0.86; D.E.=  $38.28 \pm 1.70$ ; sulco=  $36.35 \pm 3.21 \times 15.70 \pm 2.83$ ; exina=  $5.00 \pm 0.11$ ; espina=  $4.61 \pm 0.56 \times 2.50 \pm 0.38$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Vaupés: Río Kananari y Cerro Isibucuri, 250 m alt., H. García-Barriga, 15772 (COL). Placa palinológica ICN-3129.

*Mauritia flexuosa* L.f. (Lámina 6, figuras V.E. 25a, 25b)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría radial.

**Abertura:** Monoporado.

**Forma:** Ambito circular, prolado esferoidal.

**Exina:** Muy fina; espinada, intectada; espinas con puntas agudas y base angosta, exina entre espinas irregular, engrosamiento exínico visible debajo de cada espina.

**Medidas:** E.E.=  $47.75 \pm 2.70$ ; E.P.=  $48.05 \pm 3.02$  P/E= 1.01; D.E.=  $48.43 \pm 2.99$ ; poro=  $11.25 \pm 2.80$ ; exina=  $5.82 \pm 0.21$ ; espina=  $4.20 \pm 0.89 \times 1.64 \pm 0.19$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Meta: Sabanas de Apiay. J. de Bates, s.n. (COL). Placa palinológica ICN-3128.

*Mauritiella aculeata* (Kunth) Burret (Lámina 6, figuras V.P. 26a, 26b)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría radial.

**Abertura:** Monoporado,

**Forma:** Ambito circular, oblado esferoidal.

**Exina:** Fina; intectada, espinada. Espinas de diferente tamaño con puntas redondeadas y base ancha, exina entre espinas irregular, engrosamiento exínico muy tenue debajo de cada espina.

**Medidas:** E.E.=  $35.17 \pm 2.47$ ; E.P.=  $34.67 \pm 0.58$  P/E= 0.05; D.E.=  $35.30 \pm 1.86$ ; poro=  $5.10 \pm 0.57 \times 5.30 \pm 0.59$ ; exina=  $1.78 \pm 0.78$ ; espina=  $4.21 \pm 0.52 \times 1.69 \pm 0.18$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Vaupés: Yuruparí. J. Cuatrecasas, 7309. (COL). Placa palinológica HdV-6079.

*Oenocarpus bataua* Mart. (Lámina 6, figuras V.P. 27a, 27b, V.E. 27c, 27d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, sulco constricto centralmente con margen.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, fosulada. Columnelas no diferenciables.

**Medidas:** E.E.=  $44.48 \pm 1.25$ ; E.P.=  $30.07 \pm 1.46$  P/E= 0.68; D.E.=  $34.87 \pm 2.95$ ; sulco=  $39.80 \pm 2.30 \times 6.95 \pm 1.21$ ; exina=  $1.86 \pm 0.16$ ; sexina=  $0.92 \pm 0.10$ ; nexina=  $0.94 \pm 0.10$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Vaupés: Mitú. J. Cuatrecasas, 7266. (COL). Placa palinológica ICN-3127.

*Pholidostachys synanthera* (Mart.) H.E. Moore (Lámina 6, figuras V.P. 28a, 28b, Lámina 7, V.E. 28c, 28d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Gruesa; tectada, espinada, baculada o polimórfica. Columnelas inconspicuas. Báculos de  $1-1.5 \mu$  de alto por  $0.5-1.5 \mu$  de diámetro.

**Medidas:** E.E.=  $32.42 \pm 1.15$ ; E.P.=  $22.20 \pm 1.23$   
P/E= 0.68; D.E.=  $22.95 \pm 1.01$ ; sulco=  $28.15 \pm 1.80 \times 4.85 \pm 1.80$ ; exina=  $2.63 \pm 0.46$ ; sexina=  $0.57 \pm 0.16$ ; nexina=  $0.74 \pm 0.16$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Risaralda: Mpio. Misstrató, 1.500 m alt., J. Betancur, 3191. (COL). Placa palinológica ICN-3141.

***Prestoea acuminata*** (Willd.) H.E. Moore (Lámina 7, V.P. 29a, 29b, 29c, V.E. 29d, 29e)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, escabrada. No se diferencian columnelas. Sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E.=  $27.33 \pm 2.25$ ; E.P.=  $14.83 \pm 2.34$ ;  
P/E= 0.54; D.E.=  $17.17 \pm 1.57$ ; sulco=  $22.00 \pm 2.28 \times 1.42 \pm 0.58$ ; exina= 1.00.

**Material Estudiado:** Colombia. Valle: Río Pichindé, Carpatos, 2025-2920 m alt., J. Cuatrecasas, 21946 (COL). Placa palinológica ICN-6110.

***Prestoea schultzeana*** (Burret) H.E. Moore (Lámina 7, figuras V.P. 30a, 30b, 30c, V.E. 30d, 30e)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, perforada-fosulada. Columnelas conspicuas. Sexina de igual grosor que nexina.

**Medidas:** E.E.=  $33.16 \pm 1.16$ ; E.P.=  $21.21 \pm 2.20$ ; P/E= 0.64; D.E.=  $18.50 \pm 1.87$ ; sulco=  $29.83 \pm 2.48 \times 3.42 \pm 1.80$ ; exina=  $1.62 \pm 0.37$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Putumayo, Río Conejo, 300 m alt., J. Cuatrecasas, 10895 (COL). Placa palinológica ICN-3673.

***Socratea exorrhiza*** (Mart.) H. Wendl. (Lámina 7, figuras V.P. 31a, 31b, 31c, V.E. 31d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, alargado (sulco se extiende de polo a polo), margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico, prolado esferoidal.

**Exina:** Fina; tectada, espinada. Sexina no diferenciable de nexina. Base de la exina irregular. Espinas puntiagudas, dispuestas sobre islotes, tendencia a un engrosamiento debajo de cada una.

**Medidas:** E.E.=  $41.60 \pm 3.13$ ; E.P.=  $28.20 \pm 2.66$   
P/E= 1.01; D.E.=  $28.45 \pm 8.97$ ; sulco=  $41.00 \pm 1.89 \times 9.90 \pm 2.47$ ; exina=  $1.33 \pm 0.30$ ; espina=  $2.12 \pm 0.39 \times 2.39 \pm 0.38$ .

**Material Estudiado:** Colombia: Vaupés: Mpio. Mitú. J. Cuatrecasas, 7265. (COL). Placa palinológica ICN-3125.

***Socratea salazarii*** H.E. Moore (Lámina 7, figuras V.P. 32a, 32b, 32c, 32d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, sulco alargado (sulco se extiende de polo a polo).

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Fina; tectada, espinada. No se diferencia sexina de nexina. Ligero engrosamiento exínico debajo de las espinas.

**Medidas:** E.E.=  $30.83 \pm 1.33$ ; E.P.=  $25.00 \pm 2.00$ ;  
P/E= 0.81; D.E.=  $28.67 \pm 2.36$ ; sulco=  $30.83 \pm 1.17 \times 11.50 \pm 4.51$ ; exina=  $1.12 \pm 0.20$ ; espina=  $1.92 \pm 0.20 \times 2.25 \pm 0.42$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Meta: Mpio. Pto. Lopez. R. Jaramillo, 1208 (COL). Placa palinológica HdV-6060.

***Syagrus orinocensis*** (Spruce) Burret (Lámina 8, figuras V.P. 33a, 33b, 33c)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

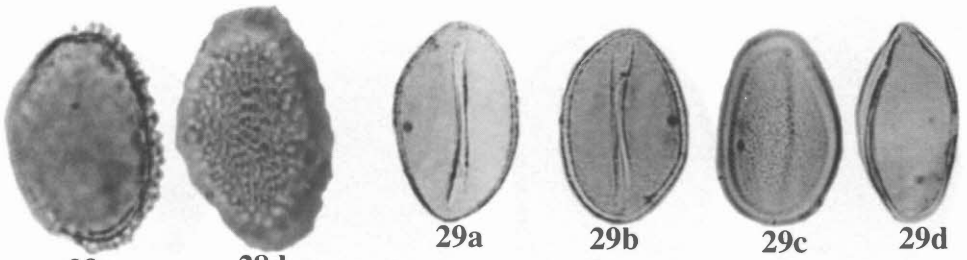
**Abertura:** Monosulcado; sulco constricto, margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico, prolado esferoidal.

**Exina:** Fina; tectada, perforada. Sexina de igual grosor que nexina, columnelas muy tenues.

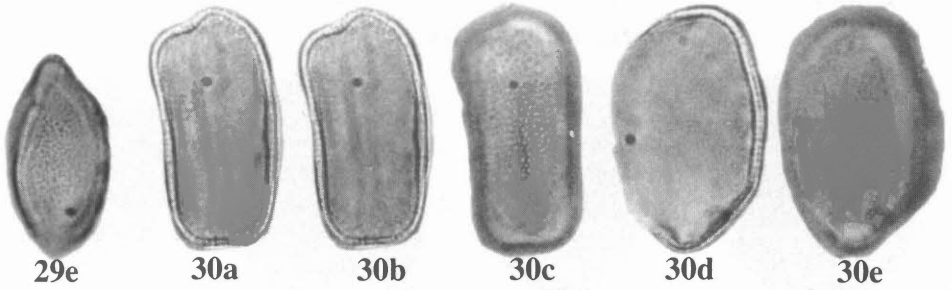
**Medidas:** E.E.=  $40.42 \pm 2.65$ ; E.P.=  $26.90 \pm 3.17$   
P/E= 1.03; D.E.=  $27.68 \pm 2.75$ ; sulco=  $34.50 \pm 2.51 \times 1.00$ ; exina=  $1.35 \pm 0.20$ .

**Material Estudiado:** Colombia: Guaviare: Mpio. San José del Guaviare. J. Cuatrecasas, 7708. (COL). Placa palinológica ICN-3124.

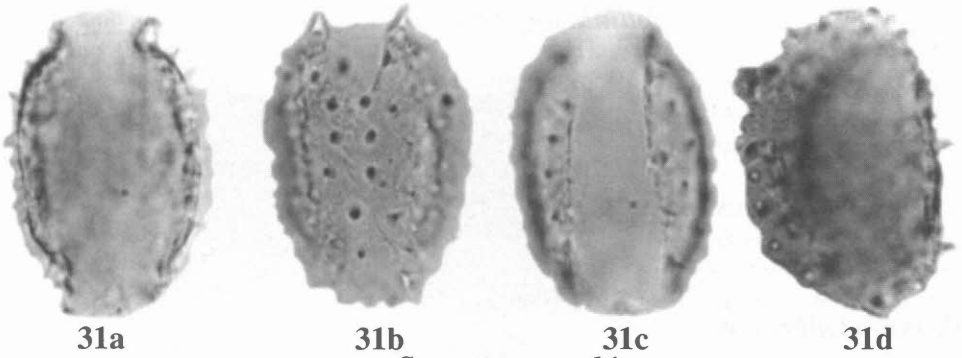


*Pholidostachys synanthera*

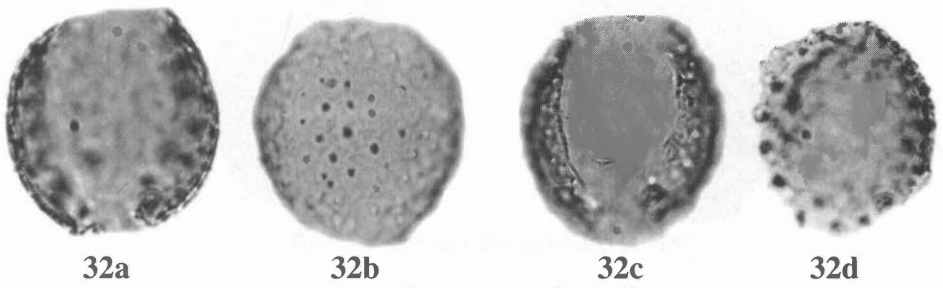
*Prestoea acuminata*



*Prestoea schultzeana*



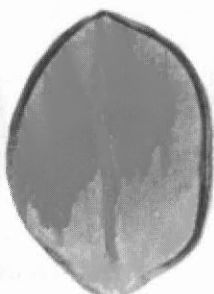
*Socratea exorrhiza*



*Socratea salazarii*



33a



33b

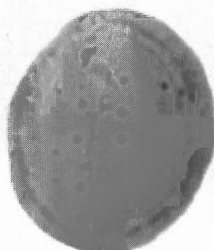


33c



34a

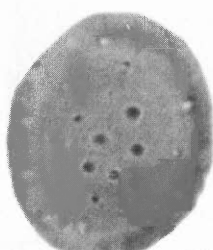
*Syagrus orinocensis*



34b

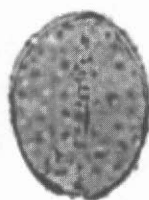


34c



34d

*Wettinia augusta*



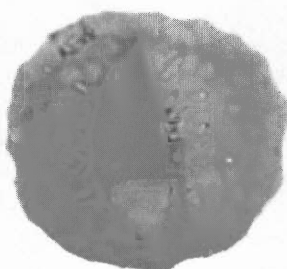
35a

*Wettinia kalbreyeri*

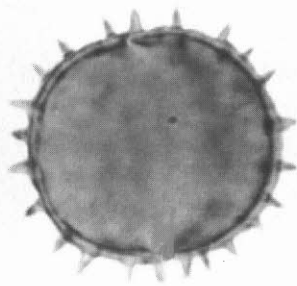


35b

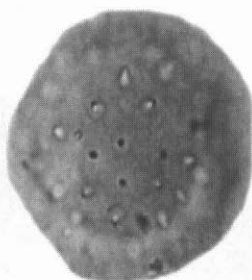
*Wettinia kalbreyeri*



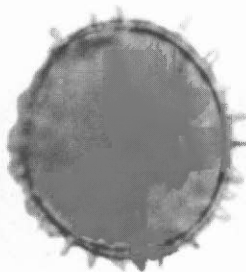
36a *Wettinia maynensis*



36b



36c *Wettinia maynensis*



36d



## CONSIDERACIONES FINALES

Aunque el número de especies y/o subespecies incluidas en cada género es diferente, el análisis estático de las características palinológicas permite resaltar las siguientes condiciones:

### a) Variación del tamaño de los granos y aspectos de la estructura según subfamilias (arreglo de Uhl & Dransfield, 1987) tabla 1

**Ceroxyloideae:** presenta los granos mas pequeños ( $< 20 \mu$ ).

**Arecoideae:** es la mas variable en la distribución del tamaño; en las subtribus (según nuestros resultados) se presentan las categorías siguientes:

**Areceae:** granos medianos ( $20-35 \mu$ ) con la excepción de *Oenocarpus bataua* ( $45 \mu$ ) que se clasifica como de tamaño grande. Según la estructura, los géneros se diferencian así: *Hyospathe*, exina lisa; *Leopoldinia* exina perforada, *Euterpe* exina foveolada-fosulada y *Oenocarpus* exina fosulada.

**Geonomeae:** granos medianos,  $30-33 \mu$ ; de acuerdo con la estructura, *Geonoma* presenta la exina perforada-foveolada, mientras que en *Pholidostachys* es polimórfica.

**Iriarteae:** igualmente es variable, hay un género con granos pequeños, dos con medianos y otro con granos grandes ( $41 \mu$ ). Según la estructura se diferencian así: *Iriartea* es intectado, pilado (clavado). *Iriartella* tiene un tectum perforado hasta microreticulado pero no reticulado como lo afirmó Henderson (1990). *Wettinia* y *Socratea* son tectados espinados, se diferencian por el tamaño, la primera entre  $27$  y  $34 \mu$  y la segunda con granos mayores de  $41 \mu$ .

***Wettinia augusta*** Poepp. & Endle (Lámina 8, figuras V.P. 34a, 34b, 34c, 34d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, sulco en algunos casos constricto, margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Muy fina; tectada con espinas puntiagudas, ligero engrosamiento debajo de cada espina.

**Medidas:** E.E. =  $35.45 \pm 2.48$ ; E.P. =  $25.63 \pm 1.91$  P/E = 0.72; D.E. =  $29.46 \pm 1.24$ ; sulco =  $32.65 \pm 3.4$  X  $1.00$ ; exina =  $1.09 \pm 0.17$ ; espina =  $2.52 \pm 0.34$  X  $2.17 \pm 0.47$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Moore, 7708. (COL). Placa palinológica HdV-6123.

***Wettinia kalbreyeri*** (Burret) R. Bernal (Lámina 8, figuras V.E. 35a, 35b)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, sulco muy constricto.

**Forma:** Ámbito elíptico, oblado.

**Exina:** Muy fina; tectada, microespinada, espinas puntiagudas.

**Medidas:** E.E. =  $27.60 \pm 1.65$ ; E.P. =  $16.75 \pm 1.32$  P/E = 0.61; D.E. =  $19.40 \pm 0.98$ ; colpo =  $24.55 \pm 1.21$ ; exina =  $0.63 \pm 0.14$ ; espina =  $1.02 \pm 0.06$  X  $1.00$

**Material Estudiado:** Colombia: Caquetá: Carretera de Resinas a Florencia. R. Bernal, 1401. (COL). Placa palinológica HdV-6102.

***Wettinia maynensis*** Spruce (Lámina 8, figuras V.P. 36a, 36b, 36c, 36d)

**Tipo:** Mónada, heteropolar, simetría bilateral.

**Abertura:** Monosulcado, margen presente.

**Forma:** Ámbito elíptico, subprolado.

**Exina:** Fina, tectada, espinada.

**Medidas:** E.E. =  $33.75 \pm 0.98$ ; E.P. =  $31.70 \pm 0.95$  P/E = 1.15; D.E. =  $36.53 \pm 2.56$ ; colpo =  $30.18 \pm 2.92$  X  $9.92 \pm 1.53$ ; exina =  $1.74 \pm 0.13$ ; espina =  $3.62 \pm 0.44$  X  $1.80 \pm 0.18$ .

**Material Estudiado:** Colombia. Putumayo: Puerto Ospina. J. Cuatrecasas, 10786. (COL). Placa palinológica ICN-3123.

**Tabla 1.** Tamaño del grano en vista ecuatorial (E.E.) y arreglo taxonómico de las especies de Areceaceae.

GENERO/ESPECIE	E.E.	CLASE DE GRANO	SUBTRIBU	TRIBU	SUBFAMILIA
<i>Hyospathe elegans</i>	24,9	Monosulcado.	Euterpeinae	Areceae	Arecoideae
<i>Oenocarpus bataua</i>	44,5	Monosulcado.	Euterpeinae	Areceae	Arecoideae
<i>Prestoea acuminata</i>	27,3	Monosulcado.	Euterpeinae	Areceae	Arecoideae
<i>Prestoea schultzeana</i>	33,2	Monosulcado	Euterpeinae	Areceae	Arecoideae
<i>Euterpe precatória</i>	29,2	Monosulcado.	Euterpeinae	Areceae	Arecoideae
<i>Leopoldinia piassaba</i>	26,6	Monosulcado.	Leopoldiniinae	Areceae	Arecoideae
<i>Attalea amygdalina</i>	78,5	Monosulcado.	Attaleinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Attalea insignis</i>	44,1	Monosulcado.	Attaleinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Attalea septuagenata</i>	63,2	Monosulcado.	Attaleinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Aiphanes hirsuta hirsuta</i>	26,8	Monosulcado.	Bactridinae	Cococae	Arecoideae
<i>Aiphanes hirsuta fosteriorum</i>	45,1	Monosulcado.	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Aiphanes hirsuta intermedia</i>	31,1	Monosulcado.	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Aiphanes hirsuta kalbreyeri</i>	22,7	Monosulcado.	Bactridinae	Cococae	Arecoideae
<i>Aiphanes simplex</i>	25	Monosulcado.	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Aiphanes linearis</i>	56,2	Monosulcado.	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Aiphanes ulei</i>	26,5	Monosulcado	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Astrocaryum acaule</i>	43	Tricotomosulcado.	Bactridinae	Cococae	Arecoideae
<i>Astrocaryum chambira</i>	43,3	Tricotomosulcado.	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Astrocaryum murumuru</i>	39,3	Monos. - Trsul.	Bactridinae	Cococae	Arecoideae
<i>Bactris pilosa</i>	33,8	Monos. - Trsul.	Bactridinae	Cococae	Arecoideae
<i>Bactris gasipaes</i>	36,3	Monos. - Trsul.	Bactridinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Syagrus orinocensis</i>	40,4	Monosulcado.	Butinae	Cocoeae	Arecoideae
<i>Geonoma macrostachys acaulis</i>	30,4	Monosulcado.	-----	Geonomeae	Arecoideae
<i>Pholidostachys synanthera</i>	32,4	Monosulcado.	-----	Geonomeae	Arecoideae
<i>Chamaedorea pauciflora</i>	17,2	Monosulcado.	-----	Hyphorbeae	Ceroxyloideae
<i>Iriarteia deltoidea</i>	33,5	Monosulcado.	Iriarteinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Iriarteia deltoidea</i>	24,1	Monosulcado.	Iriarteinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Iriartella setigera</i>	20,3	Monosulcado.	Iriarteinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Socratea exorrhiza</i>	41,6	Monosulcado.	Iriarteinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Socratea salazarii</i>	30,8	Monosulcado.	Iriarteinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Wettinia augusta</i>	35,5	Monosulcado.	Wettiniinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Wettinia kalbreyeri</i>	27,6	Monosulcado.	Wettiniinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Wettinia maynensis</i>	33,8	Monosulcado.	Wettiniinae	Iriarteae	Arecoideae
<i>Mauritia flexuosa</i>	47,8	Monoporado.	-----	Lepidocaryeae	Calamoideae
<i>Mauritiella aculeata</i>	35,2	Monoporado.	-----	Lepidocaryeae	Calamoideae
<i>Lepidocaryum tenue</i>	40,5	Monosulcado.	-----	Lepidocaryeae	Calamoideae

**Cocoeae:** Presenta granos grandes (>35  $\mu$ ). Los géneros se diferencian según la abertura así: *Syagrus* y *Aiphanes* con abertura de tipo monosulcado. *Syagrus* es tectado, perforado y el sulco tiene márgenes, mientras que

*Aiphanes* tiene exina tectada y puede presentar proyecciones o huecos diferenciándose en granos perforados, fosulados, escabrados, espinados o verrugados.

*Attalea*, *Astrocaryum* y *Bactris* presentan granos monosulcados y/o tricotomosulcados. En *Attalea*, el ámbito en vista polar es elíptico o triangular cóncavo. En *Astrocaryum* y en *Bactris* es triangular recto hasta ligeramente convexo; los granos de *Astrocaryum* miden entre 39-43  $\mu$ , mientras que los de *Bactris* son mas pequeños (36  $\mu$ ).

**Calamoideae:** granos grandes (> 35  $\mu$ ), monoporados *Mauritia* y *Mauritiella* y monosulcado *Lepidocaryum*.

### b) Variaciones de la estructura y de la abertura

En la tabla 2, se muestran las características de la estructura, la condición que más se repite es la espinada, seguida por fosulada, perforada y foveolada; las menos frecuentes son microreticulada, lisa y pilada. La abertura más frecuente es la monosulcada; monoporada y tricotomosulcada son menos frecuentes (Tabla 2).

### c) Observaciones puntuales

#### *Iriartella*

Las ilustraciones de microcopio electrónico de Henderson (1990) sobre *I. stenocarpa* muestran claramente granos tectados perforados, mientras que en la ilustración de Thanikaimoni (1970) la exina es reticulada, similar al patrón de nuestra muestra (*I. setigera*); por tanto las dos especies se diferencian en el grano de polen.

#### *Socratea*

Los granos son tectados, la figura 18 de Ferguson (1986), ilustra típicamente la situación. Aunque comparte la estructura espinada con *Wettinia*, el tamaño las separa claramente con lo cual se refuerza la subdivisión de Moore (1973a, in Henderson, 1990). Las anotaciones de Henderson (1990) sobre la variabilidad palinológica de *Socratea* ameritan un trabajo detallado, aunque a primera vista en nuestro concepto, es un tanto difícil aceptar que estas disimilitudes a nivel palinológico no tengan repercusión en el arreglo taxonómico del grupo con base en caracteres macroscópicos.

***Geonoma macrostachys:*** El tamaño del grano se aparta del óptimo encontrado por Olsen & Balsev (1990) en las poblaciones del Parque nacional Yasuní (Ecuador).

#### *Chamaedorea*

El retículo heterobrochado de *Ch. pauciflora*, se asemeja al patrón de la exina en las especies (*Ch. brachypoda*, *Ch. sp.* y *Ch. oblongata*) ilustradas en microscopía electrónica por Parthasarathy (1970).

#### *Aiphanes*

En las fotografías de microscopía electrónica de varias especies del género (Borchsenius & Bernal, 1996) se alude a taxones aquí incluidos, como: *A. ulei*, cuyo grano es monosulcado, tectado, perforado-foveolado y E.E: 25.2 $\mu$ , y *A. weberbaueri* que muestra el mismo patrón en

**Tabla 2.** Tipos de estructura y abertura en Arecaceae, arreglos según tribus.

TRIBU	G./SP./ SPP.	ESTRUCTURA									ABERTURA			
		Lisa	Esc.	Verr.	Pil.	Esp.	Perf.	Fov.	Fos.	Mretic.	Mpor.	Msulc.	Tmosulc.	
Lepid.	3-3					3						2	1	
Hyphor.	1-1										1		1	
Iriart.	4-4-7				1	5	1						7	
Arec.	5-5-6	1	1				2	1	1				6	
Coco.	5-13-16		2	1		1	7	1	4				13	3
Geon.	2-2					1		1					2	
<b>TOTAL</b>	<b>20-28-29</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	

la exina que *A. deltoidea* con distribución Amazónica, en algunos casos las perforaciones se juntan con las foveolas y la superficie exínica da la apariencia de rugulaciones. De las ilustraciones restantes cabe destacar la presencia de procesos supratectales muy evidentes en *A. acaulis* y en *A. linearis* (figura 13b de Borchsenius & Bernal, 1996). En *A. hirsuta kalbreyeri* (figuras 14c-d de Borchsenius & Bernal, 1996) en un espécimen, el patrón de la exina es perforado-rugulado, mientras que en el otro aunque se repite, hay escultura supratectal de tipo espinada.

En síntesis en el género hay una diferenciación de la estructura exínica de la siguiente forma: tectada, escabrada en *A. hirsuta kalbreyeri* y *A. ulei*; tectada, verrugada en *A. hirsuta hirsuta* y *A. hirsuta fosteriorum*; tectada, espinada en *A. hirsuta intermedia*. Finalmente tectada, perforada-fosulada con proyecciones en *A. simplex* y sin proyecciones en *A. linearis*.

## AGRADECIMIENTOS

A la División de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá-DIB (proyecto 13080) por su apoyo financiero. A Juan Carlos Berrio (U. Ámsterdam) y a Cesar Velásquez (U. Nacional sede Medellín) por la revisión y comentarios al manuscrito.

## LITERATURA CITADA

- BORCHSENIUS, F. & R. BERNAL. 1996. *Aiphanes* (Palmae). Flora Neotrópica Monograph 70. The New York Botanical Garden: 95 pp. New York
- ERDMAN, G. 1986. Pollen morphology and palnt taxonomy. Angiosperms. Hafner Publ. Co. New York. 553 pp.
- FERGUSON, I.K. 1986. Observations on the variation in pollen morphology of the

*Palmae* and its significance. *Canad. J.Bot.* 64: 3079-3090.

- FERGUSON, I.K. & M.M. HARLEY. 1994. The significance of new and recent work on pollen morphology in the Palmae. *Kew Bulletin* 48(2): 205-243.
- HENDERSON, A. 1990. Arecaceae. Part 1. Introduction and the Iriarteinae. *Flora Neotropica. Monograph 53* The New York Botanical Garden: 101 pp. New York.
- HENDERSON, A., G. GALEANO & R. BERNAL. 1995. *Field guide to the Palms of the Americas*. Princeton University Press: 352p. Princeton, New Jersey.
- HENDERSON, A. & G. GALEANO. 1996. *Euterpe, Prestoea and Neonicholsonia* (Palmae: Euterpeinae). *Flora Neotrópica Monograph 72*. The New York Botanical Garden: 89 pp. New York
- HERRERA, L.F. & L.E. URREGO. 1996. Atlas de polen de plantas útiles y cultivadas de la Amazonia colombiana. En: H. Hooghiemstra (ed.). *El cuaternario de Colombia* 23: 462 pp. Amsterdam.
- JIMÉNEZ-B., L.C. 1996. Atlas palinológico de la Amazonia Colombiana I. Familias Caesalpiniaceae, Fabaceae y Mimosaceae. *Caldasia* 18(3): 295-327.
- OLSEN, J.M. & H. BALSLEV. 1990. Flower biology and pollinators of the amazonian monoecious palm, *Geonoma macrostachys*: a case of bakerian mimicry. *Principes* 34: 181-190.
- PARTHASARATHY, M.V. 1970. Fine structure of pollen surface in palms. *Principes* 14: 55-62.
- SOWUNMI, M.A. 1968. Pollen Morphology in the *Palmae*, with special reference to trends in aperture development. *Rev. Paleobot. Paynol.* 7: 45-53.
- THANIKAIMONI, G. 1970. Pollen morphology, classification and phylogeny of palmae. *Adansonia, Serie 2*, 10(3): 347-365.
- UHL, N.W. & J. DRANSFIELD. 1987. *Genera palmarum*. L.H. Bailey hortorium and the international plam society. Ithaca, N.Y.

Recibido: octubre 1/2000

Aceptada: febrero 26/2001