

**MORFOLOGÍA POLÍNICA DE ESPECIES ARBÓREAS PREDOMINANTES
DE SAN JOSE DE CÚCUTA
POLLEN MORPHOLOGY OF DOMINANT TREE SPECIES OF SAN JOSE CÚCUTA**

Noviembre

2013

Edición 6

Pág. 58 - 74

Autores

Yamid Arley Ferreira Mora¹, Wilmer Figueroa Medina², Yeinni Maria Bayona Rincón³

Resumen

Se estudió e ilustró la morfología polínica de 67 especies distribuidas en 28 familias de las clases Magnoliopsidas y Liliopsidas, registradas y catalogadas de la zona urbana de San José de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. Las familias incluidas en este trabajo fueron: Anacardiaceae, Anonaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Cactaceae, Caesalpinaceae, Caricaceae, Celastraceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malvaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Punicaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sterculiaceae, Verbenaceae, Zygophillaceae, Arecaceae. Las descripciones palinológicas incluyen caracteres sobre tipo, abertura, forma, IAP, simetría, tamaño y polaridad, excluyendo otros caracteres de estudio más profundos como la Intina y la Exina. Las fotomicrografías registradas ilustran el polen de las especies representativas de cada una de las familias estudiadas.

Palabras clave: Liliopsida, Magnoliopsida, Palinología, polen.

Abstract

It was studied and illustrated the morphology polínica of 67 species(kinds) distributed in 28 families of the types Magnoliopsidas and Liliopsidas registered and catalogued of the urban zone of San José de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia, the families included in this work were: Anacardiaceae, Anonaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Cactaceae, Caesalpinaceae, Caricaceae, Celastraceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malvaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Punicaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sterculiaceae, Verbenaceae, Zygophillaceae, Arecaceae. Palynological descriptions include characters on on type, aperture, shape, IAP, symmetry, size and polarity, excluding other deeper character study as the Untub and the Exine. The photomicrographs recorded illustrate the pollen representative species of each of the families studied.

Keywords: Liliopsida, Magnoliopsida, Palinology, pollen.

1. Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, UFPS, yamid.ferreira@ufps.edu.co
 2. Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, UFPS, wilmer.figueroa@ufps.edu.co
- Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, UFPS, yeinni.bayona@ufps.edu.co

MORFOLOGÍA POLÍNICA DE ESPECIES ARBÓREAS PREDOMINANTES DE SAN JOSE DE CÚCUTA

Introducción

La Palinología es una ciencia que hunde sus raíces hasta allí donde aparecieron los primeros naturalistas interesados por los fenómenos de la vida en general. De hecho sus primeros pasos tienen que ver con la reproducción de las plantas. Así, cuando los primeros científicos, dejando de lado las explicaciones teológicas, se plantearon demostrar cómo funciona la naturaleza, una parte de ellos, los ahora llamados botánicos, descubrieron que las plantas también tienen una reproducción sexual. Es por ello que ahora se sabe que si un polen no llega al ovario de una flor, ésta no puede fecundarse y dar fruto (Burjachs Casas, 2006).

También se define la palinología como el estudio del grano de polen y de las esporas, incluyendo además organismos o partes de organismos, que se encuentran dentro de un rango de tamaño del polen y esporas, tanto de épocas recientes como épocas geológicas del pasado (Walker, *et al.* 1975). Por otra parte el polen (*lat. Pollen-inisy polinis, -inis*: polvo muy fino, la flor de la harina), es un material microscópico (masculino) de la flora superior (Magnoliophyta), usado como método reproductivo por estas plantas, siendo homólogo con las esporas (Fonnegra, 1989).

Teniendo en cuenta que existe un desconocimiento de las características morfológicas del polen en las especies registradas y catalogadas para Cúcuta, al no haber investigaciones en donde se explore tan importante tema, y sabiendo que existe una inmensa variedad de flora que ameritó la ejecución del proyecto, el objetivo del presente trabajo se encaminó a realizar el estudio de la morfología polínica de

las especies arbóreas de la zona urbana de San José de Cúcuta, sirviendo de base para futuras investigaciones relacionadas con palinología.

Materiales y Métodos

Se elaboró un listado de especies pertenecientes a la zona urbana de San José de Cúcuta, con base en el Manual de Fundamentos y Metodología para la identificación de las familias botánicas de las especies arbóreas de San José de Cúcuta (Carvajal, 2006). Las muestras de polen fueron tomadas en la fase campo directamente de las especies arbóreas sometidas a estudio.

La preparación del material palinológico se llevó a cabo según la fórmula de Kisser (Fonnegra, 1989), para gelatina glicerizada tomando dos muestras por cada especie. La observación de los granos de polen se realizó utilizando un microscopio de luz marca Olympus óptico CO modelo CHS. Las medidas realizadas a los granos de polen fueron hechas en 1000 X y se dan en micrómetros (μm). Para la descripción de la morfología polínica de cada especie se empleó la terminología y nomenclatura de investigadores como: Erdtman (1986), Fischer (1890), Valdés (1987), Salgado-Labouriau (1966), Fonnegra (1989), de acuerdo con las siguientes variables: Unidad polínica, polaridad, simetría, aberturas, forma, tamaño y ámbito.

Las descripciones palinológicas se ordenan por familias alfabéticamente de acuerdo a Cronquist (1981) (Sánchez *et al.* 2009). La palinoteca constituida por las muestras polínicas de las 67 especies analizadas y caracterizadas se dejó en el laboratorio de botánica de la Universidad

Francisco de Paula Santander (UFPS), complementada con un catálogo que contiene las descripciones morfológicas de los granos de polen de las especies estudiadas y sus correspondientes fotomicrografías.

Resultados

A continuación se presentan las descripciones palinológicas considerando los siguientes caracteres morfológicos del grano de polen: a) el tipo polínico; b) la polaridad; c) la simetría; d) las aberturas; e) la forma; f) el ámbito polínico; g) el tamaño y la información del ejemplar material de estudio.

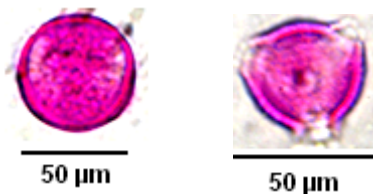
Clase Magnoliopsidas

Anacardiaceae

1. *Mangifera indica* L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Abertura: Triporado.
- 1.4. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.5. Tamaño: Mediano.
- 1.6. Simetría: Radioisométrico.
- 1.7. Ámbito: Triangular agudo convexo.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 47.3 (± 1.49); L.A 47.4 (± 1.50); I.A.P 1,00 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 37.7 (± 1.49); E.P 40.0 (± 1.56); P/E 1.06.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Prados Norte Muestra 1.

Figura 1. *Mangifera indica*



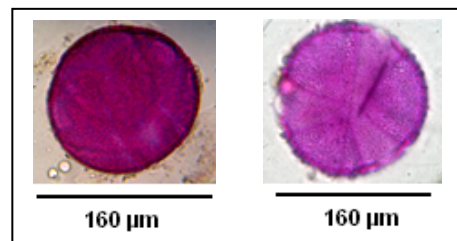
Fuente: propia

Anonaceae

1. *Annona muricata*

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Muy Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 148.5 (± 1.26); L.A 122.9 (± 1.79); I.A.P 0.82 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 158.5 (± 1.43); E.P 161.4 (± 1.26); P/E 1.01.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Colegio Padre Luis Variara Muestra 3.

Figura 2. *Annona muricata*



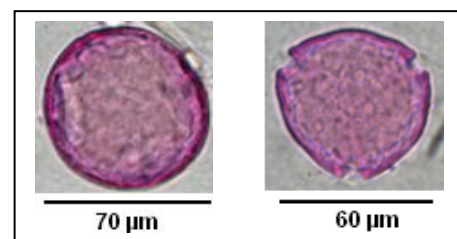
Fuente: propia

Apocynaceae

1. *Nerium olander*

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrica.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 54.2 (± 1.31); L.A 46.0 (± 1.69); I.A.P 0.84 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 68.4 (± 2.22); E.P 70.2 (± 1.19); P/E 1.02.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Colegio Padre Luis Variara Muestra 4.

Figura 3. *Nerium olander*

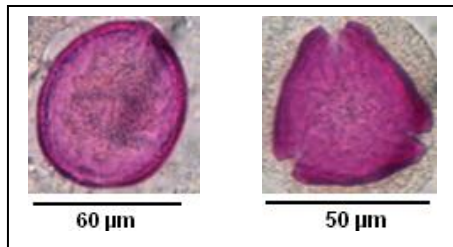


Fuente: propia

2. *Thevetia neriifolia*

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Heteropolar.
- 2.3. Simetría: Radioisométrico.
- 2.4. Abertura: Tricolpado.
- 2.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 2.6. Ámbito: Triangular obtuso recto.
- 2.7. Tamaño: Grande.
- 2.8. Medidas: Vista Polar D.E 48.3 (± 1.33); L.A 38.3 (± 0.94); I.A.P 0.79 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 50.2 (± 1.47); E.P 53.8 (± 1.31); P/E 1.07.
- 2.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Colegio Cardenal Sancha Muestra 7.

Figura 4. *Thevetia neriifolia*

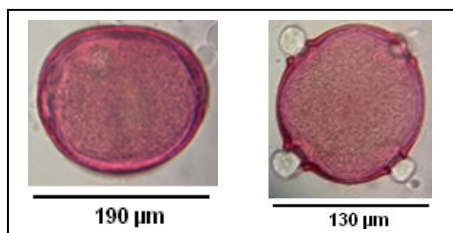


Fuente: propia

3. *Thevetia peruviana*

- 3.1. Tipo: Monada.
- 3.2. Polaridad: Isopolar.
- 3.3. Simetría: Radiosimétrica.
- 3.4. Abertura: Tetraporado.
- 3.5. Forma: Suboblato.
- 3.6. Ámbito: Circular.
- 3.7. Tamaño: Muy grande.
- 3.8. Medidas: Vista Polar D.E 129.8 (± 1.75); L.A 194.7 (± 1.83); I.A.P 1,50 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 187.5 (± 1.89); E.P 154.9 (± 2.02); P/E 0.82.
- 3.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio La Victoria Muestra 8.

Figura 5. *Thevetia peruviana*



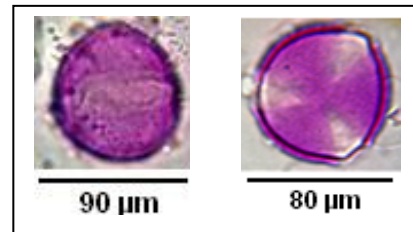
Fuente: propia

Bignoniaceae

1. *Tecoma stants* / Linneo, H.B.K.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Suboblato.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 75.8 (± 1.13); L.A 63.9 (± 2.76); I.A.P 0.84 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 81.8 (± 1.61); E.P 62.8 (± 1.61); P/E 0.76.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Ceiba II muestra 9.

Figura 6. *Tecoma stants* / Linneo



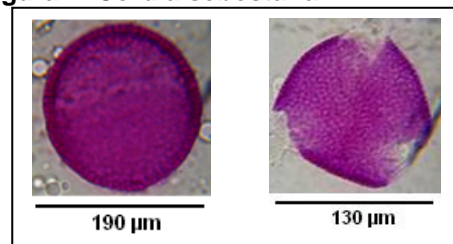
Fuente: propia

Boraginaceae

1. *Cordia sebestana*

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Muy grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 126.8 (± 1.31); L.A 100.1 (± 1.72); I.A.P 0.78 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 182.6 (± 1.83); E.P 183.4 (± 1.91); P/E 1.00.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Santander Muestra 12.

Figura 7. *Cordia sebestana*



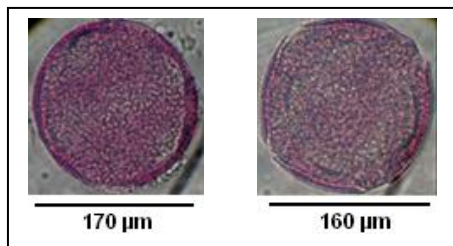
Fuente: propia

Cactaceae

1. *Perestia acuelata godseffiana*

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tetraporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Cuadrangular Obtuso Convexo.
- 1.7. Tamaño: Muy grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 150.3 (± 1.88); L.A 78.7 (± 0.94); I.A.P 0.52 Grande. Vista Ecuatorial E.E 159.5 (± 1.95); E.P 164.0 (± 1.33); P/E 1.02.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 14.

Figura 8. *Perestia acuelata godseffiana*

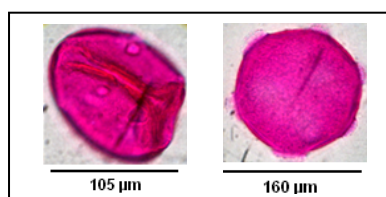


Fuente: propia

2. *Opuntia schumanii* Web.

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Isopolar.
- 2.3. Simetría: Radioisométrico.
- 2.4. Abertura: Sexacolorado.
- 2.5. Forma: Subprolato.
- 2.6. Ámbito: Sexángular.
- 2.7. Tamaño: Muy grande.
- 2.8. Medidas: Vista Polar D.E 156.2 (± 1.68); L.A 66.8 (± 1.61); I.A.P 0.42 Mediana. Vista Ecuatorial E.E 99.7 (± 2.05); E.P 128.9 (± 1.19); P/E 1.29.
- 2.9. material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Av.1 Clínica Norte Muestra 15.

Figura 9. *Opuntia schumanii* Web



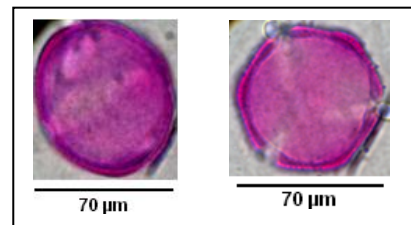
Fuente: propia

Caesalpinaceae

1. *Cassia siamea* / Lam

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Subprolato.
- 1.6. Ámbito: Sexángular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 63.9 (± 1.44); L.A 52.1 (± 1.28); I.A.P 0.81 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 62.8 (± 1.39); E.P 74.2 (± 1.31); P/E 1.18.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio San Rafael Muestra 16.

Figura 10. *Cassia siamea*

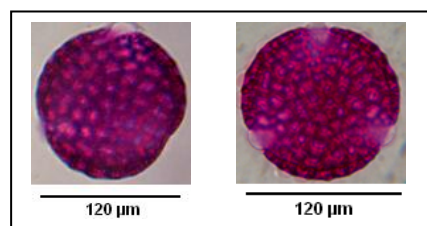


Fuente: propia

2. *Delonix regia* / Bojer

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Isopolar.
- 2.3. Simetría: Radioisométrico.
- 2.4. Abertura: Triporado.
- 2.5. Forma: Esferoidal.
- 2.6. Ámbito: Circular.
- 2.7. Tamaño: Muy grande.
- 2.8. Medidas: Vista Polar D.E 120.1 (± 1.79); L.A 101.9 (± 1.10); I.A.P 0.84 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 118.1 (± 1.44); E.P 118.9 (± 1.28); P/E 1.00.
- 2.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 17.

Figura 11. *Delonix regia* / Bojer

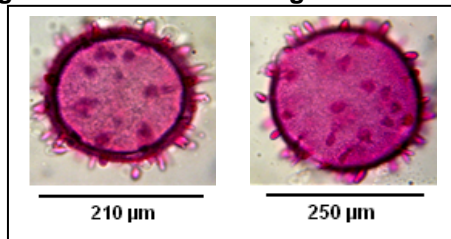


Fuente: propia

3. *Bauhinia variegata* / L.

- 3.1. Tipo: Monada.
- 3.2. Polaridad: Isopolar.
- 3.3. Simetría: Radioisométrico.
- 3.4. Abertura: Monoporado.
- 3.5. Forma: Oblato esferoidal.
- 3.6. Ámbito: Circular.
- 3.7. Tamaño: Gigante.
- 3.8. Medidas: Vista Polar D.E 242.0 (± 1.15); L.A 0; I.A.P 0 Ausente Vista Ecuatorial E.E 204.2 (± 1.47); E.P 204.0 (± 1.15); P/E 0.99.
- 3.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio La Merced Muestra 21.

Figura 12. *Bauhinia variegata*



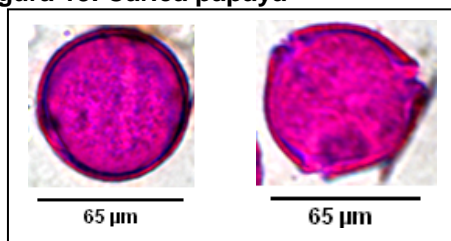
Fuente: propia

Caricaceae

1. *Carica papaya* / L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolpado.
- 1.5. Forma: Oblato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 60.7 (± 1.88); L.A 45.0 (± 1.15); I.A.P 0.64 Grande. Vista Ecuatorial E.E 60.1 (± 1.28); E.P 60.0 (± 1.15); P/E 0.99.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Las Américas Muestra 23.

Figura 13. *Carica papaya*



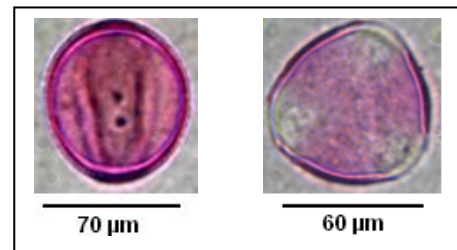
Fuente: propia

Celastraceae

1. *Evonymus japonicus* L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Subprolato.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 52.0 (± 1.41); L.A 42.8 (± 1.47); I.A.P 0.82 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 61.6 (± 1.93); E.P 78.2 (± 1.54); P/E 1.26.
- 1.9. MATERIAL DE ESTUDIO: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Colegio Padre Luis Variara Muestra 24.

Figura 14. *Evonymus japonicus*



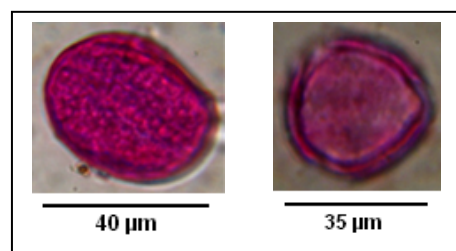
Fuente: propia

Combretaceae

1. *Terminalia catappa* /L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Subprolato.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Mediano.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 29.9 (± 1.10); L.A 27.0 (± 1.41); I.A.P 0.90 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 34.8 (± 1.47); E.P 41.2 (± 0.91); P/E 1.18.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Santander Muestra 25.

Figura 15. *Terminalia catappa*



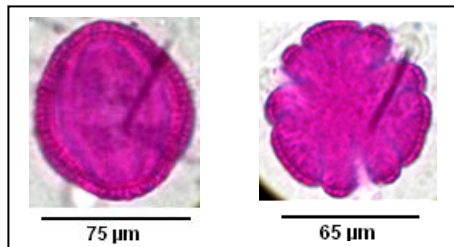
Fuente: propia

Euphorbiaceae

1. *Cordiaum variegatum* / Blume.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular polilobulado.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 61.8 (± 1.98); L.A 47.3 (± 1.25); I.A.P 0.76 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 70.4 (± 1.26); E.P 75.8 (± 1.13); P/E 1.07.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Sayago Muestra 26.

Figura 16. *Cordiaum variegatum*

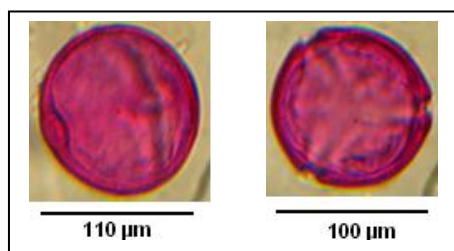


Fuente: propia

2. *Hura crephithans* /L-DC.

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Isopolar.
- 2.3. Simetría: Radioisométrico.
- 2.4. Abertura: Tricolporado.
- 2.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 2.6. Ámbito: Circular.
- 2.7. Tamaño: Muy grande.
- 2.8. Medidas: Vista Polar D.E 97.0 (± 1.15); L.A 68.1 (± 1.66); I.A.P 0.70 Grande. Vista Ecuatorial E.E 106.0 (± 1.54); E.P 108.8 (± 0.91); P/E 1.02.
- 2.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, El malecón Muestra 28.

Figura 17. *Hura crephithans*

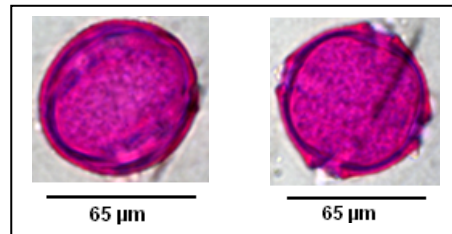


Fuente: propia

3. *Jatropha aconitifolia* / Mill.

- 3.1. Tipo: Monada.
- 3.2. Polaridad: Isopolar.
- 3.3. Simetría: Radioisométrico.
- 3.4. Abertura: Tetracolporado.
- 3.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 3.6. Ámbito: Cuadrangular agudo convexo.
- 3.7. Tamaño: Grande.
- 3.8. Medidas: Vista Polar D.E 62.2 (± 1.47); L.A 42.7 (± 1.76); I.A.P 0.68 Grande. Vista Ecuatorial E.E 62.1 (± 1.79); E.P 65.8 (± 2.04); P/E 1.05.
- 3.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS (Los Patios) Muestra 30.

Figura 18. *Jatropha aconitifolia*



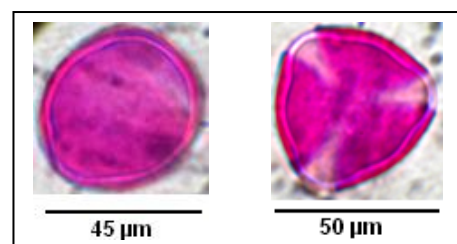
Fuente: propia

Fabaceae

1. *Gliricidia sepium* / (Jacq) STEUD.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Prolato.
- 1.6. Ámbito: Sexángular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 47.1 (± 1.10); L.A 41.9 (± 1.52); I.A.P 0.88 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 43.9 (± 1.37); E.P 65.0 (± 1.24); P/E 1.48.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio La Victoria Muestra 32.

Figura 19. *Gliricidia sepium*



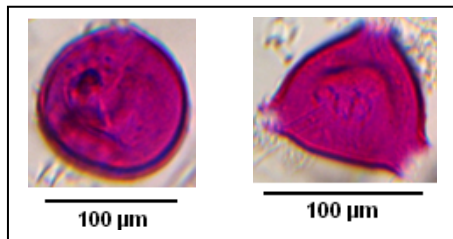
Fuente: propia

Lytraceae

1. Lagerstroemia indica / L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Triangular agudo convexo.
- 1.7. Tamaño: Muy grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 97.2 (± 1.13); L.A 92.2 (± 1.31); I.A.P 0.94 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 97.1 (± 1.10); E.P 108.1 (± 1.19); P/E 1.11.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Colegio Padre Luis Variara Muestra 33.

Figura 20. Lagerstroemia indica



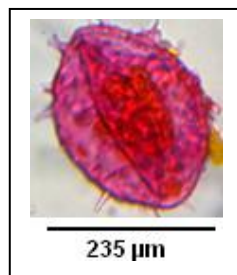
Fuente: propia

Malvaceae

1. Hibiscus rosa-sinensis / L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Monocolpado.
- 1.5. Forma: Subprolato.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Gigante.
- 1.8. Medidas: Vista Ecuatorial E.E 231.8 (± 1.54); E.P 288.9 (± 1.66); P/E 1.24.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Blanco Muestra 35.

Figura 21. Hibiscus rosa-sinensis



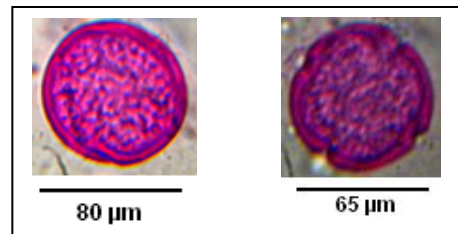
Fuente: propia

Meliaceae

1. Azadirachta indica / A. Juss.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tetraporado.
- 1.5. Forma: Oblato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 60.2 (± 2.20); L.A 46.0 (± 1.56); I.A.P 0.76 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 76.7 (± 2.05); E.P 76.5 (± 1.90); P/E 0.99.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 36.

Figura 22. Azadirachta indica



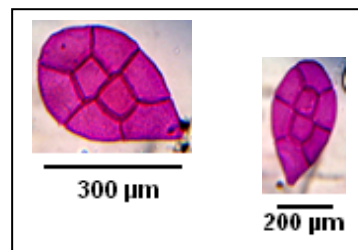
Fuente: propia

Mimosaceae

1. Calliandra haematona / Benth.

- 1.1. Tipo: Octáede.
- 1.2. Polaridad: Apolar.
- 1.3. Simetría: Bilateral.
- 1.4. Abertura: Monoporado.
- 1.5. Ámbito: Elíptico.
- 1.6. Medidas: D1 Ancho 195.0 (± 1.69), Largo 305.9 (± 2.18); D2 Ancho 84.0 (± 2.05), Largo 302.1 (± 2.18).
- 1.7. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Prados Norte Muestra 39.

Figura 23. Calliandra haematona

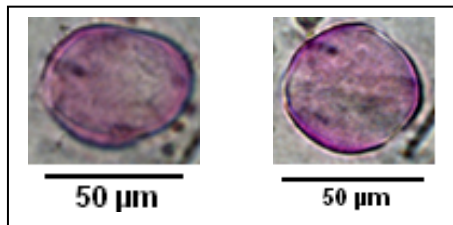


Fuente: propia

2. *Prosopis juliflora* / (SW.) DC.

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Isopolar.
- 2.3. Simetría: Radioisométrico.
- 2.4. Abertura: Triporado.
- 2.5. Forma: Suboblato.
- 2.6. Ámbito: Circular.
- 2.7. Tamaño: Mediano.
- 2.8. Medidas: Vista Polar D.E 48.1 (± 3.07); L.A 40.2 (± 1.87); I.A.P 0.83 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 49.8 (± 1.75); E.P 40.3 (± 1.82); P/E 0.80.
- 2.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Sevilla Muestra 41.

Figura 24. *Prosopis juliflora*

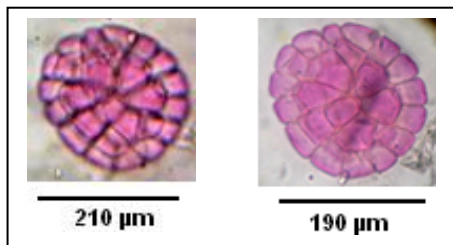


Fuente: propia

3. *Samanea saman* / Merrill

- 3.1. Tipo: Poliade.
- 3.2. Polaridad: Heteropolar.
- 3.3. Simetría: Radioisométrico.
- 3.4. Ámbito: Elíptico.
- 3.5. Medidas: D1 Ancho 202.8 (± 2.04), Largo 202.1 (± 2.72); D2 Ancho 171.3 (± 2.21), Largo 230.3 (± 2.54).
- 3.6. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS (Los Patios) Muestra 44.

Figura 25. *Samanea saman*



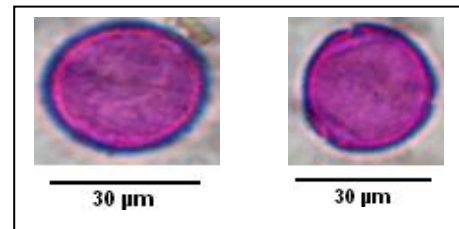
Fuente: propia

Moraceae

1. *Chlorophora tinctoria* / L. Gaud.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Oblato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Mediano.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 28.3 (± 1.82); L.A 23.1 (± 1.44); I.A.P 0.81 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 29.5 (± 2.17); E.P 28.6 (± 1.26); P/E 0.96.
- 1.9. material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 45.

Figura 26. *Chlorophora tinctoria*



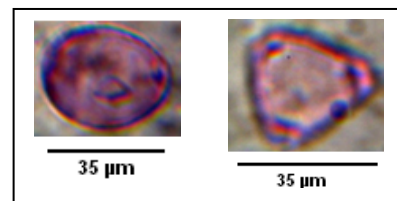
Fuente: propia

Myrtaceae

1. *Callistemon citrinus* / Curtis – Skeel

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Triangular agudo recto.
- 1.7. Tamaño: Mediano.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 29.9 (± 1.52); L.A 25.0 (± 1.76); I.A.P 0.83 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 32.7 (± 2.21); E.P 35.0 (± 1.94); P/E 1.07.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Claret Muestra 46.

Figura 27. *Callistemon citrinus*



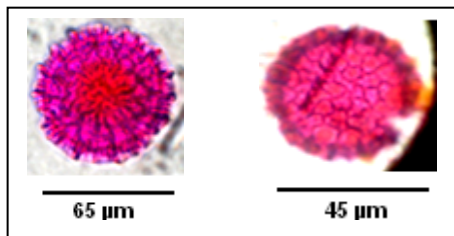
Fuente: propia

Nyctaginaceae

1. Boungainvilleae spp.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 42.1 (± 1.52); L.A 0; I.A.P 0 Ausente. Vista Ecuatorial E.E 60.2 (± 2.29); E.P 60.5 (± 2.27); P/E 1.00.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio La Victoria Muestra 47.

Figura 28. Boungainvilleae spp



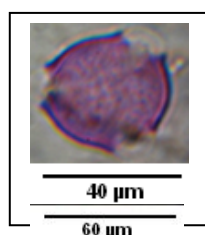
Fuente: propia

Punicaceae

1. Punica granatum / L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolpado.
- 1.5. Forma: Oblato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 34.8 (± 2.20); L.A 26.1 (± 1.25); I.A.P 0.76 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 56.1 (± 1.28); E.P 54.0 (± 1.69); P/E 0.96.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Prados Norte Muestra 48.

Figura 29. Punica granatum



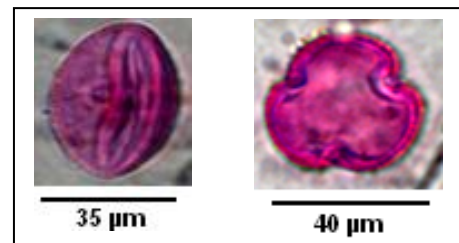
Fuente: propia

Rubiaceae

1. Ixora spp

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Prolato.
- 1.6. Ámbito: Circular trilobado.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 36.6 (± 1.89); L.A 22.9 (± 1.91); I.A.P 0.62 Grande. Vista Ecuatorial E.E 30.7 (± 1.76); E.P 58.9 (± 2.42); P/E 1.91.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 49.

Figura 30. Ixora spp



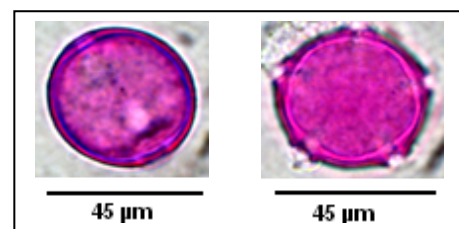
Fuente: propia

Rutaceae

1. Swinglia glutinosa / Murray

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Pentacolporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Quincangular agudo convexo.
- 1.7. Tamaño: Mediano.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 43.1 (± 1.37); L.A 22.3 (± 2.11); I.A.P 0.51 Grande. Vista Ecuatorial E.E 42.9 (± 1.59); E.P 44.8 (± 1.13); P/E 1.04.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Urbanización Paraíso Muestra 54.

Figura 31. Swinglia glutinosa / Murray

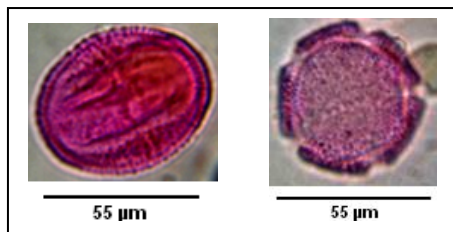


Fuente: propia

2. *Citrus paradisi* / Macf.

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Isopolar.
- 2.3. Simetría: Radioisométrico.
- 2.4. Abertura: Pentacolporado.
- 2.5. Forma: Subprolato.
- 2.6. Ámbito: Quincuangular agudo convexo
- 2.7. Tamaño: Grande.
- 2.8. Medidas: Vista Polar D.E 52.9 (± 1.79); L.A 33.1 (± 2.07); I.A.P 0.62 Grande. Vista Ecuatorial E.E 52.9 (± 2.02); E.P 63.5 (± 2.06); P/E 1.20.
- 2.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Santander Muestra 57.

Figura 32. *Citrus paradisi* / Macf



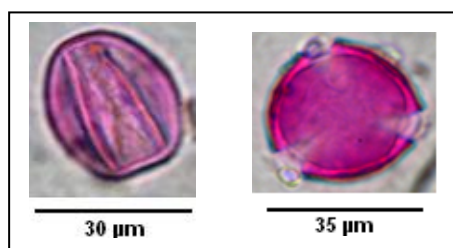
Fuente: propia

Sapindaceae

1. *Melicocca bijuga* /L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolpado.
- 1.5. Forma: Subprolato.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Mediano.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 30.3 (± 1.88); L.A 25.7 (± 1.25); I.A.P 0.84 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 27.7 (± 1.49); E.P 36.9 (± 2.37); P/E 1.33.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio La Victoria Muestra 59.

Figura 33. *Melicocca bijuga*



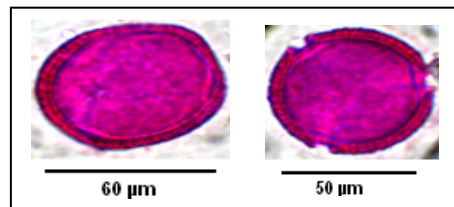
Fuente: propia

Sterculiaceae

1. *Sterculia apelata* / (Jacq.) Karst.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Subprolato.
- 1.6. Ámbito: Circular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 47.0 (± 2.00); L.A 40.5 (± 1.58); I.A.P 0.86 Grande. Vista Ecuatorial E.E 55.9 (± 1.79); E.P 64.3 (± 1.49); P/E 1.15.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 60.

Figura 34. *Sterculia apelata*



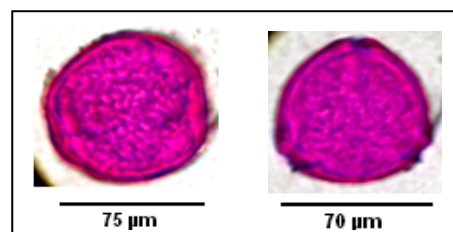
Fuente: propia

Verbenaceae

1. *Lantana camara*

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Triporado.
- 1.5. Forma: Prolato esferoidal.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 66.1 (± 1.91); L.A 60.4 (± 1.71); I.A.P 0.91 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 73.9 (± 1.79); E.P 75.7 (± 1.76); P/E 1.02.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Colegio Cardenal Sancha Muestra 62.

Figura 35. *Lantana camara*



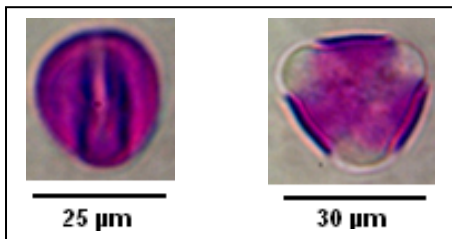
Fuente: propia

Zygophillaceae

1. *Guaiacum sanctum* / L.

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Isopolar.
- 1.3. Simetría: Radioisométrico.
- 1.4. Abertura: Tricolporado.
- 1.5. Forma: Prolato.
- 1.6. Ámbito: Triangular obtuso convexo.
- 1.7. Tamaño: Mediano.
- 1.8. Medidas: Vista Polar D.E 26.5 (± 1.43); L.A 22.1 (± 1.79); I.A.P 0.83 Muy grande. Vista Ecuatorial E.E 20.3 (± 1.82); E.P 28.7 (± 2.11); P/E 1.41.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Barrio Santander Muestra 63.

Figura 36. *Guaiacum sanctum*



Fuente: propia

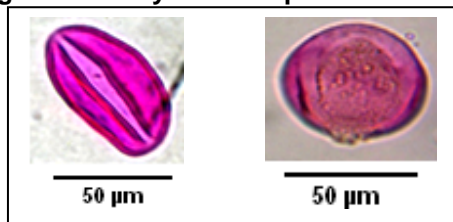
Clase Liliopsidas

Areceaceae

1. *Chrysalidocarpus lutescens* / Wend

- 1.1. Tipo: Monada.
- 1.2. Polaridad: Heteropolar.
- 1.3. Simetría: Bilateral.
- 1.4. Abertura: Monosulcado.
- 1.5. Forma: Prolato.
- 1.6. Ámbito: Elíptico irregular.
- 1.7. Tamaño: Grande.
- 1.8. Medidas: Vista Ecuatorial E.E 40.0 (± 1.63); E.P 70.8 (± 1.47); P/E 1.77.
- 1.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, Parque Sayago Muestra 65.

Figura 37. *Chrysalidocarpus lutescens*

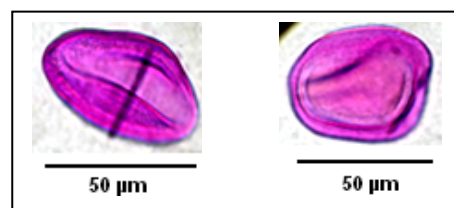


Fuente: propia

2. *Veichia merillii* / (Becc.) H.E. Moore

- 2.1. Tipo: Monada.
- 2.2. Polaridad: Heteropolar.
- 2.3. Simetría: Bilateral.
- 2.4. Abertura: Monosulcado.
- 2.5. Forma: Prolato.
- 2.6. Ámbito: Elíptico irregular.
- 2.7. Tamaño: Grande.
- 2.8. Medidas: Vista Ecuatorial E.E 47.4 (± 1.83); E.P 81.9 (± 1.79); P/E 1.72.
- 2.9. Material de estudio: Colombia, Norte de Santander, San José de Cúcuta, 320 m.s.n.m, UFPS Muestra 67.

Figura 38. *Veichia merillii*



Fuente: propia

Discusión

Debido a que este estudio es el primero a nivel municipal en la ciudad de San José de Cúcuta y al no existir estudios relacionados con la morfología polínica de las especies nativas de la ciudad los resultados aquí obtenidos sólo se comparan con investigaciones hechas en otras regiones del país y en Latinoamérica, las cuales han abarcado estudios de algunas familias aquí tratadas.

En cuanto a la unidad polínica el tipo Monada fue el más frecuente de los granos de polen analizados coincidiendo con la afirmación de Fonnegra (1989) cuando se refiere a este tipo como el más común que ocurre en la mayoría de plantas actuales. En su libro Introducción a la Palinología se refiere también al tipo Octade como característica de algunas Mimosaceae, resultando cierto para esta investigación en la que los dos tipos Octades encontrados pertenecen a dicha familia, viéndose en las especies *C. haematona* y *C. haematocephala*.

Existe gran diversidad en el tamaño de los granos de polen observados con tamaños según el eje polar que van desde los 28 μm en *C. tinctoria* hasta los 289 μm en *H. rosa sinensis*, según Echlin (1968) el tamaño del polen está relacionado con los agentes polinizadores, afirmando que las especies con los granos de polen más grandes son entomófilas (polinización por insectos) por ejemplo, el género *Hibiscus* confirmando los resultados de esta investigación.

La simetría más común encontrada en los granos de polen fue la radial y la polaridad con más incidencia fue la isopolar, coincidiendo estos resultados con el estudio realizado por Fernández y Diez (1990) en su trabajo "Algunas consideraciones sobre terminología palinológica, polaridad y simetría" donde se estudian 1668 especies, concluyendo que en la naturaleza los granos de polen isopolares, radioisométricos son los más frecuentes, seguidos de los apolares radioisométricos y heteropolares bilaterales en una proporción menor, siendo esta última clasificación presentada por las especies *C. nucifera* / Linneo, *C. lutescens* / Wend, *V. merillii* / (Becc.) H.E. Moore y *Caryota spp.*

En el estudio "Polen: Diversidad en formas y tamaños" Soejarto y Fonnegra (2009) describen la especie *A. Venosum* perteneciente a la familia Malvaceae con protuberancias suprategmáticas que asemejan espinas, esta misma característica fue presentada por la especie *H. Rosa Sinensis* perteneciente también a la familia Malvaceae.

Se describe de igual forma a la especie *J. multifida* (Euphorbiaceae) conteniendo un grano de polen con protuberancias suprategmáticas que asemejan clavo, *J. multifida* hizo parte de las especies analizadas en este estudio presentando esta misma característica.

Walker (1974) afirma que en la mayoría de las Magnoliopsidas los granos de polen son triaperturados, afirmación que resulta cierta en el presente estudio dándose esta característica en 41 de las 62 especies analizadas. Del mismo modo también afirma que las Liliopsidas frecuentemente presenta granos de polen inaperturados o con una hendidura o poro, este último presentado en las especies *C. nucifera* / Linneo, *C. lutescens* / Wend, *V. merillii* / (Becc.) H.E. Moore y *Caryota spp.*, analizadas en este estudio quienes contenían una sola hendidura llamada sulco.

Conclusiones

El muestreo de 67 especies arbóreas de las muchas existentes en la zona urbana de Cúcuta presentaron factores que facilitaron la toma de muestras como la presencia de cortos periodos entre una y otra floración y una alta densidad de individuos que existen en la ciudad; siendo estas a su vez limitantes de las demás especies.

El hecho de que varias especies pertenezcan a una misma familia no significa necesariamente que presenten caracteres semejantes en su morfología polínica como es el caso de las Mimosaceae en la que las especies *L. leucocephala* y *P. juliflora* difieren de las demás al presentar una unidad polínica tipo mónada mientras que las especies *C. haematocephala* / Benth, *C. haematona* / Benth y *P. dulce* (Roxb.) Benth & Hook, *V. farnesiana* / Linneo-Wight et Arn, *P. guachapele* / (H.B.K) Harns, *S. saman* / Merrill mostraron unidades polínicas tipo octade y poliade respectivamente.

Las especies de la familia Arecaceae son las únicas que presentaron en cuanto al tipo de abertura sulcos, siendo común un único sulco, es decir monosulcados. Dentro de los granos de polen estudiados el tipo de polaridad más común fue la isopolar, teniendo a su vez la simetría radial como la más frecuente.

En más del 50% de las especies estudiadas, sus granos de polen presentaron un IAP muy grande, no encontrándose el tipo IAP pequeño en ninguna de las especies analizadas. Finalmente la Rutaceae fue la única familia que presentó granos de polen con ámbito tipo quincangular pudiéndose observar en *S. glutinosa* / *Murray*, *C. reticulata* / *Blanco* y *C. paradisi* / *Macf.*

Referentes bibliográficos

- 1) Burjachs Casas (2006). Palinología y restitución paleoecológica. Revista ecosistemas. 15 (1): 7-16.
- 2) Carvajal, E. 2006. Manual de Fundamentos y Metodología para la identificación de las familias botánicas de las especies arbóreas de San José de Cúcuta. FINU, pág. 208.
- 3) Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 719 p.
- 4) Echlin, P. 1968. Pollen. Sci. Am. 218: 80-90, April.
- 5) Erdtman, G. 1986. Pollen and plant taxonomy. Angiosperms. Hafner Publ. Co. New York. 553 pag.
- 6) Fernández, I.; Diez, M. 1990. Algunas consideraciones sobre terminología palinológica, polaridad y simetría. Legasalia 16(1): 51-60.
- 7) Fisher, H. 1890. Beitrage zur vergleichenden Morphologie der Pollen-körner. Thesis, Breslau.
- 8) Fonnegra, R. 1989. Introducción a la palinología. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia, facultad de ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Biología. 76 pp.
- 9) Salgado-Labouriau, M. L. 1966. Pollen grains of plants of the "Cerado": XV-Aquifoliaceae, Flacourtiaceae, and Meliaceae. Instituto Nacional de Pesquisas de Amazônia 11 pag.
- 10) Sánchez, Y.; Sosa, S.; Lozano, M. 2009. Morfología polínica de especies de la selva mediana subperennifolia en la cuenca del río candelaria, Campeche. *Bol.Soc.Bot.Méx.* 84: 83-104.
- 11) Soejarto, D.; Fonnegra, R. 2009. Polen: diversidad en formas y tamaños. Disponible en: [http://matematicas.udea.edu.co/~actubiol/publicaciones_pdf/1972/1%20\(1\)/MSS%20PDF's/1.%20Soejarto,%20D%20y%20Fonnegra,%20R.pdf](http://matematicas.udea.edu.co/~actubiol/publicaciones_pdf/1972/1%20(1)/MSS%20PDF's/1.%20Soejarto,%20D%20y%20Fonnegra,%20R.pdf). 27-10-2009.
- 12) Valdés, B. 1987. Scrophulariaceae. In B. Valdés & al. (eds.). Flora vascular de Andalucía Occidental. 2: 530. Barcelona.
- 13) Walker, 1974. Evolution of exine structure in the pollen of primitive angiosperms. *Amer. J. Bot.*, 61 (8): 891-902.
- 14) Walker, *et al.* 1975. Citado por: Mercado, J.; Solano, L.; Sánchez, L. 2007. Morfología Polínica para Especies de 5 Géneros de Melastomataceae Registradas para Norte de Santander. Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Palinoteca - Herbario HECASA, Universidad de Pamplona.