

Catálogo de polen en mieles de *Apis mellifera* provenientes de zonas cafeteras en la Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia

Paula María Montoya-Pfeiffer^{1,*}, Daniela León-Bonilla¹, Guiomar Nates-Parra¹

¹Laboratorio de Investigaciones en Abejas LABUN, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia

²Laboratorio de Abelhas, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo

Resumen

Se presentan las descripciones morfológicas y fotografías de los granos de polen de 122 especies distribuidas en 54 familias, correspondientes a morfotipos encontrados en miel de *Apis mellifera* producida en la Sierra Nevada de Santa Marta. Se incluye información adicional sobre nombres comunes, presencia de nectarios, rangos de abundancia en la miel y observaciones ecológicas complementarias. Las familias que aportan el mayor número de especies son las siguientes: Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Poaceae y Sapindaceae. Entre las especies nectaríferas predominantes en la miel se encuentran *Austroeupatorium inulifolium*, *Critonia morifolia*, *Bursera simaruba*, *Croton hirtus* (*Croton* spp.), *Gliricidia sepium*, *Inga oerstediana*, *Adenaria floribunda*, *Heliocarpus americanus*, *Muntingia calabura*, *Rubus urticifolius* (*Rubus* spp.), *Coffea arabica* y *Vitis tiliifolia*. Entre las especies no productoras de néctar aparecen como predominantes *Astronium graveolens*, *Carludovica palmata*, *Begonia guaduensis* (*Begonia* spp.), *Trema micrantha*, *Hediosmum racemosum*, *Doliocarpus dentatus*, *Mimosa albida*, *Mimosa pudica*, *Poulsenia armata* (*Moraceae* spp.), *Piper aduncum* (*Piper* spp.) y *Cecropia peltata*. Este trabajo se realizó con el fin de aportar una herramienta para los trabajos en melisopalinología que se vienen desarrollando en las regiones cafeteras de la Sierra Nevada de Santa Marta y otras zonas de Colombia.

Palabras clave: abejas, apicultura, melisopalinología, néctar, polen

Pollen catalog for *Apis mellifera* honey from coffee regions in the Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia

Abstract

We present pollen grain morphological descriptions and photographs of 122 species distributed in 54 families, corresponding to morfotypes found in *Apis mellifera* honey produced in the Sierra Nevada de Santa Marta. Additional information about common names, presence of nectaries, abundance range and complementary ecological observations is included. The families with the most number of species were Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Poaceae and Sapindaceae. Preponderant nectar species were *Austroeupatorium inulifolium*, *Critonia morifolia*, *Bursera simaruba*, *Croton hirtus* (*Croton* spp.), *Gliricidia sepium*, *Inga oerstediana*, *Adenaria floribunda*, *Heliocarpus americanus*, *Muntingia calabura*, *Rubus urticifolius* (*Rubus* spp.), *Coffea arabica* and *Vitis tiliifolia*. Major nectarless species were *Astronium graveolens*, *Carludovica palmata*, *Begonia guaduensis* (*Begonia* spp.), *Trema micrantha*, *Hediosmum racemosum*, *Doliocarpus dentatus*, *Mimosa albida*, *Mimosa pudica*, *Poulsenia armata* (*Moraceae* spp.), *Piper aduncum* (*Piper* spp.) and *Cecropia peltata*. This catalog was done with the aim of providing a work tool for melisopalynological analysis undertaken in the Sierra Nevada de Santa Marta and other coffee-growing regions in Colombia.

Key words: Beekeeping, bees, melisopalynology, nectar, pollen.

Introducción

Cuando las abejas van a las flores en busca de alimento, algunos granos de polen quedan adheridos a su cuerpo o permanecen inmersos en el néctar que recogen, de manera que los granos son transportados hasta las colmenas y luego pueden encontrarse en la miel cosechada y comercializada por los apicultores. El estudio de estos granos de polen, o

melisopalinología, constituye una herramienta metodológica fundamental para reconocer el origen botánico de la miel y diferenciarla según las características físicoquímicas,

*Correspondencia:

Paula María Montoya Pfeiffer, pmmontoyap@unal.edu.co

Recibido: 25 de junio de 2014

Aceptado: 16 de octubre de 2014

microbiológicas y sensoriales que obedecen a dicho origen (Crane, 1985). Además, en la miel se encuentran granos de polen que sirven a las abejas como fuente de proteína y que, aunque no proveen información sobre el origen botánico, sirven de indicadores del origen geográfico, el cual también representa un parámetro de diferenciación de la miel (Von der Ohe, *et al.*, 2004).

En este sentido, los catálogos polínicos facilitan en gran medida el proceso de identificación de las especies vegetales que dan origen a la miel. Si bien ya existen varios catálogos para las especies colombianas (por ejemplo los elaborados por Hooghiemstra, 1984, Jiménez & Rangel, 1997, Velásquez, 1999, Rangel & Bogotá, 2001), todavía no se ha realizado un trabajo completo enfocado en plantas melíferas que incluya tanto fotografías como descripciones morfológicas (Girón-Vanderhuck, 1995 y Giraldo, *et al.*, 2011, presentan únicamente fotografías). Con este trabajo se buscó aportar un documento de referencia para los análisis melisopalinológicos que se vienen desarrollando en las zonas cafeteras de la Sierra Nevada de Santa Marta (León-Bonilla, en preparación), además de complementar los trabajos realizados por Nates-Parra, *et al.*, (2013) y Giraldo, *et al.*, (2011). Se presenta, igualmente, información complementaria sobre nombres comunes, rangos de abundancia en la miel, presencia de nectarios y otras observaciones ecológicas que servirán para facilitar la determinación del origen botánico y geográfico de la miel de estas regiones.

Metodología

El área de estudio comprende la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), entre los 500 y los 2.000 msnm, aproximadamente; la temperatura fluctúa entre 12 y 24 °C y la precipitación es de 500 a 7.000 mm³. La vegetación natural se clasifica en siete zonas de vida según Holdridge: bosque muy seco tropical (bms-T), bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo tropical (bh-T), bosque húmedo subtropical (bh-ST), bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y bosque muy húmedo montano (bmh-M) (Espinal & Montenegro, 1963). Se estima que la cobertura vegetal original se ha reducido en un 70 a 80 % como resultado del desarrollo de cultivos de café principalmente, así como de la ganadería y otros cultivos menores como la caña de azúcar, el cacao y el plátano, entre otros (Anónimo, 2003).

Para realizar este catálogo se seleccionaron 122 especies que fueron identificadas a partir de los análisis melisopalinológicos llevados a cabo por Nates-Parra, *et al.*, (2013) y León-Bonilla (en preparación). Para el caso de los morfotipos identificados únicamente a nivel de familia o género, se escogió una especie que estuviera bien representada en la región con base en listados de plantas comunes de la SNSM (Anónimo, 2013) y ejemplares depositados en el Herbario Nacional Colombiano.

Se describieron los granos de polen a partir de ejemplares de referencia acetolizados (Erdtman, 1943) y depositados en las colecciones palinológicas del Laboratorio de Investigaciones en Abejas del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional (LABUN) y del Instituto de Ciencias Naturales (ICN), utilizando un microscopio óptico Leica DM500 con 1.000 aumentos, contraste de fases y reglilla micrométrica ocular. Se hicieron mediciones en diez granos de cada especie seleccionados aleatoriamente para calcular los rangos de diámetro polar (DP) y diámetro ecuatorial (DE), el grosor de exina, las dimensiones de colpos, poros, ornamentos de la exina y apocolpio. Se empleó la terminología del glosario elaborado por Punt, *et al.*, (2007), con las traducciones al español propuestas por Velásquez (1999) y las categorías de forma (basadas en la proporción DP/DE) y ámbito definidas por Erdtman (1943). Las fotografías se tomaron a 100x con una cámara Leica ICC50 HD y el programa Leica Application Suite LAS EZ versión 2.1.0.

Se recopiló información adicional de las especies relativa a los nombres comunes (Bernal, *et al.*, 2013; Anónimo, 2013), las observaciones ecológicas (tomadas de ejemplares depositados en el Herbario Nacional Colombiano), la presencia o ausencia de nectarios (revisados en su mayoría por Nicolson, *et al.*, 2007) y los rangos de abundancia en las muestras de miel: dominante (D) >45 %, secundario (S) 15 a 45 %, importante aislado (IA) 3-15 %, aislado (A) <3 % (Louveau, *et al.*, 1970, Nates-Parra, *et al.*, 2013, León-Bonilla, en preparación).

Resultados

A continuación se presentan las descripciones de 122 especies agrupadas en 54 familias, entre las cuales 12 (4 familias) son de la clase Liliopsida y 110 (50 familias) son de la Magnoliopsida. Las abreviaturas utilizadas en las descripciones son las siguientes: DE = distancia ecuatorial, DP = distancia polar y M.E. = muestra estudiada. Las especies que aparecen como polen dominante y secundario en la miel de la Sierra Nevada de Santa Marta (véase tabla 1) se presentan en las figuras 1 a 5, y las especies aisladas e importantes-aisladas aparecen como material suplementario en las figuras 1S a 16S.

CLASE LILIOPSIDA O MONOCOTILEDONEAS

ARECACEAE

Bactris gasipaes var. *chichagui* (H.Karst.) A.J.Hend. (Figura 1S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/668>; No. 1)

Granos dimórficos con simetría radial o bilateral, heteropolares, monocolpados o tricotomocolpados, oblatos a esferoidales, ámbito elíptico o triangular convexo; DE: 40-47, DP: 26-45 μm. Exina: 1,5-2 μm de grosor, columelada y fosulada. M.E.: ICN 3135.

Tabla 1. Listado de las especies descritas con información sobre nombres comunes, rango de abundancia relativa (AR) en la muestras de miel y observaciones ecológicas

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	AR	Observaciones ecológicas	
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>chichagu</i> *	Macana	A-IA ¹	Palma de bosques húmedos, entre 250 y 1.500 m	
	<i>Dictyocaryum lamarekianum</i> [?]	Tagua, mapora	A-D	Palma de bosques húmedos, entre 800 y 1.000 m	
	<i>Euterpe precatoria</i>	Maquenque	A	Palma de bosques húmedos, entre 5 y 2.000 m	
	<i>Geonoma interrupta</i>	cortadera, cola de gallo	A ¹	Palma de bosques primarios y secundarios y sabanas, entre 0 y 1.800 m	
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> *	Iraca, jiraca	A-D	Arbusto frecuente en bosques húmedos primarios o secundarios, entre 70 y 1.420 m	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora barbata</i> *	Pasto estrella	A-IA ¹	Hierba frecuente en áreas abiertas, entre 80 y 1.000 m	
	<i>Scleria mitis</i> *	Cortadera	A-IA ¹	Hierba frecuente en márgenes de ríos y ciénagas y áreas abiertas, entre 20 y 1.000 m	
Poaceae	<i>Brachiaria brizantha</i> *	Brachiaria	A-IA ²	Pasto introducido y cultivado entre 0-2.000 m	
	<i>Holcus lanatus</i> *	Pasto poa, pasto lanudo	A-IA ²	Pasto introducido, frecuente entre 0-4.000 m	
	<i>Melinis minutiflora</i> *	Pasto gordura, yaraguá	A-IA ²	Pasto introducido, frecuente entre 0-3.000 m	
	<i>Pennisetum purpureum</i> *	Pasto elefante	A-IA ²	Pasto introducido, común en áreas abiertas entre 0-2.200 m	
	<i>Zea mays</i> *	Maíz	A-IA ²	Planta cultivada en todas las regiones entre 200-2.600 m	
Actinidaceae	<i>Saurauia yasicae</i> *		A-IA ¹	Árbol de bosques primarios, secundarios o de galería, común en el borde de caminos y cultivos de café, entre 300-1.300 m	
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i> *	Patepava	A	Hierba frecuente en bosques, matorrales y áreas disturbadas, entre 0-3.500 m	
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí, mitabi	A-S	Árbol de bosques secos y húmedos tropicales, entre 0-1.400 m	
	<i>Astronium graveolens</i> *	Gusanero, quebracho	A-D	Árbol de bosques secos y áreas intervenidas, entre 10-700 m	
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	A	Árbol introducido y cultivado entre 0-1.800 m	
Aquifoliaceae	<i>Ilex kunthiana</i>	Palo mulato	A-IA ¹	Árbol de ecosistemas de alta montaña, entre 2.500-3.950 m	
Araliaceae	<i>Oreopanax capitatus</i>	Mano de oso, tinajero	A-IA ²	Árbol común en bordes de bosque, remanentes de vegetación y bordes de camino, entre 600-2.780 m	
	<i>Acmella ciliata</i>	Botoncillo, yuyo, guaca	A-IA ²	Hierba frecuente en cultivos y bordes de caminos, entre 0-2.600 m	
	<i>Austroeupeatorium inulifolium</i>	Salvia	A-D	Arbusto común en zonas perturbadas o en recuperación, entre 1.200-2.200 m	
	<i>Baccharis trinervis</i>	Chilco, marucha	A-IA ¹	Arbusto frecuente en áreas abiertas, entre 0-3.000 m	
	<i>Bidens pilosa</i>	Pacunga	A-IA ²	Hierba común en áreas intervenidas, cultivos y bordes de caminos, entre 0-3.100 m	
	<i>Clibadium surinamense</i>	Salvia amarga	A ²	Arbusto común en áreas perturbadas, entre 0-2.800 m	
	<i>Critonia morifolia</i>		A-D	Arbusto de bosques húmedos y secos, entre 0-2.200 m	
	<i>Eirmocephala brachiata</i>	Tabaquillo, mano de tigre	A-S	Arbusto común cerca de cursos de agua, entre 100-2.200 m	
	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	Borlita, clavelito	A-IA	Hierba introducida, común en bordes de camino y cultivos, entre 0-2.000 m
		<i>Hypochaeris radicata</i>	Chicoria, diente de león	A-IA	Hierba introducida común en pastizales, cultivos y bordes de camino, entre 40-4.500 m
		<i>Lepidaploa canescens</i>	Aliso, varejón	A-IA ²	Arbusto común en zonas perturbadas, entre 400-1.700 m
		<i>Mikania micrantha</i>	Guaco blanco	A-IA ²	Bejuco común en áreas abiertas y bordes de bosques intervenidos, entre 0-2.900 m
		<i>Neurolaena lobata</i>	Contra gavilana	A-IA ²	Arbusto común en áreas abiertas de zonas cálidas y húmedas, entre 0-2.000 m
		<i>Tithonia diversifolia</i>	Botón de oro	A-IA ²	Arbusto común en áreas intervenidas, entre 40-2.000 m
		<i>Vernonanthura patens</i>	Indioviejo, balsilla	A-S ¹	Arbusto común en zonas intervenidas, matorrales y bordes de camino, entre 0-2.100 m
	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Besitos	A-IA	Hierba introducida común en áreas intervenidas, cultivos, jardines y bordes de caminos, entre 0-2.500 msnm
Begoniaceae	<i>Begonia guaduensis</i> *	Novio de monte	A-D ¹	Hierba de bosque húmedo premontano, entre 70-3.000 m	

Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	A-IA ²	Árbol de bosques y áreas perturbadas, entre 0-2.000 m
	<i>Cordia alba</i>	Uvito	A-IA	Árbol de zonas secas, entre 0-1.200 m
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal	A-IA	Árbol de bosques húmedos y zonas cafeteras, entre 0-2.700 m
	<i>Cordia spinescens</i>	Verdenegro	A	Arbusto común en bordes de bosque y caminos, entre 0-2.700 m
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indiodesnudo, almácigo	A-D	Árbol de bosques secos o áreas húmedas con microclimas secos, entre 0-1.000 m
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> *	Tala trepador	A ²	Árbol de bosque seco, entre 0-1.100 m
	<i>Trema micrantha</i> *	Majagüito	A-D	Árbol de bosques y áreas perturbadas, entre 0-2.500 m
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> *	Chiflichifli, granizo	A-D	Árbol de interior y bordes de bosques, entre 250-2.900 m
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	A-IA ²	Arbusto común en litorales y bordes de bosque, entre 0-550 m
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> ^o	Chagualo, caucho, gaque	A ¹	Árbol de bosques andinos, páramos y áreas abiertas con alta humedad, entre 10-3.400 m
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Batata	A ¹	Planta trepadora común en áreas disturbadas, entre 0-4.500 m
	<i>Merremia umbellata</i>	Batatillo	A	Planta trepadora común en rastrojos y cultivos, entre 0-2.000 m
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	Encenillo, kokuisha (kogi)	A-S ¹	Arbusto o árbol de bosque húmedo, entre 1.500-3.900 m
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> *	Bejuco tomé, bejuco Quemador,	A-S	Bejuco de bosque húmedo, entre 0-1.700 m
	<i>Doliocarpus dentatus</i> *	bejuco tomé	A-D	Arbusto de bosque húmedo, entre 10-2.000 m
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea multiflora</i>	Achiotillo	A-IA ¹	Árbol de bosques secos y de galería
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum novogranatense</i>	Coca	A	Arbusto cultivado en zonas secas y húmedas, entre 150-2.000 m
Escalloniaceae	<i>Escallonia pendula</i>	Tibar, mangle, loqueto	A-IA ¹	Árbol encontrado entre 1.100-3.000 m
	<i>Acalypha macrostachya</i> *	Zanquemula	A-IA	Árbol común en bordes de bosque, áreas degradadas, matorrales y potreros, entre 10-2.000 m
	<i>Alchornea latifolia</i> *	Mazamorro	A-IA ¹	Arbol de bosque húmedo, entre 100-5.000 m
Euphorbiaceae	<i>Croton hirtus</i>	Drago, guacamayo	A-D ¹	Hierba común en potreros y zonas abiertas, entre 0-1.300 m
	<i>Euphorbia hirta</i>	Lechecillo	A	Hierba común en bordes de camino y zonas disturbadas, entre 0-1.600 m
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla, Higuera, ricino	A-IA	Arbusto introducido, frecuente en zonas disturbadas, entre 20-2.750 m
	<i>Sapium glandulosum</i>	Caucho	A-IA ¹	Árbol de bosque secundario, entre 0-2.600 m
Fabaceae (Faboidae)	<i>Aeschynomene americana</i>	Dormidera, pegapega	A-IA	Hierba común en áreas ruderales e intervenidas, entre 0-1.900 m
	<i>Erythrina rubrinervia</i>	Chocho	A ¹	Árbol que habita al interior de bosques, entre 100-2.700 m
	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	A-D	Árbol ampliamente utilizado para cercas vivas, entre 0-2.000 m
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Guayacán trébol	A-S	Árbol de bosques húmedos y semidecíduos, entre 0-1.500 m
	<i>Trifolium repens</i>	Carretón, trébol blanco	A	Hierba introducida común en pastizales y áreas intervenidas, entre 1.100-2.300 m
	<i>Inga oerstediana</i>	Guamo	A-D	Árbol común en bosques intervenidos y cafetales, entre 100-2.300 m
Fabaceae (Mimosoidae)	<i>Mimosa albida</i> *	Zarza	A-D	Hierba común en bordes de camino y zonas disturbadas, entre 750-2.600 m
	<i>Mimosa pigra</i> *	Zarza de matorral	A-IA	Hierba o arbusto común en zonas abiertas, entre 0-1.400 m
	<i>Mimosa pudica</i> *	Dormidera	A-D	Hierba común en zonas perturbadas, entre 0-1.800 m
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Papamo, carate, caratillo	A	Árbol común en potreros, rastrojos altos y remanentes de bosque, entre 800-2.800 m
Icacinaeae	<i>Calatola costaricensis</i> ^o	Gallinazo	A	Árbol de bosque húmedo, entre 100-2.440 m
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i>	Mastranto	A ²	Arbusto común en zonas alteradas y bordes de camino, entre 100-2.700 m
	<i>Salvia occidentalis</i>	Cansaperro	A ²	Hierba encontrada entre 0-1.300 m
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	A ²	Árbol cultivado entre 0-2.000 m
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Chaparro	A	Árbol de bosques húmedos y muy húmedos, entre 1.000-2.000 m
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon columbicum</i> *		A ²	Bejuco encontrado en matorrales y vegetación riparia, entre 60-1.700 m
Malvaceae (Bombacoidae)	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba, bongo	A	Árbol encontrado en bosques húmedos y de galería, entre 50-220 m
	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	A	Árbol de zonas cálidas, húmedas y secas, cerca de cuerpos de agua, zonas abiertas y cultivos, entre 0-1.800 m
	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Majagua, ceibo barrigón	A-IA	Árbol de bosques húmedos, secos, costeros o dunas arenosas, entre 0-1.600 m
Malvaceae (Byttnerioideae)	<i>Melochia parvifolia</i>	Escoba blanca	A	Arbusto común en áreas perturbadas, pastizales y cultivos, entre 0-1.100 m

Malvaceae (Grewioideae)	<i>Corchorus orinocensis</i>	Escobilla negra,	A	Arbusto común en áreas perturbadas, entre 0-1.400 m
	<i>Heliocarpus americanus</i>	Balsillo	A-D	Árbol común en áreas perturbadas, entre 0-2.600 m
Malvaceae (Malvoideae)	<i>Abutilon x hybridum</i>	Abutilón	A	Arbusto introducido, usado como planta ornamental en jardines, entre 0-3.000 m
	<i>Sida acuta</i>	Escobo, escoba babosa	A ¹	Hierba común en áreas perturbadas, entre 0-1.800 m
Melastomataceae	<i>Conostegia icosandra</i> *		A-IA ²	Árbol de bosque ripario, entre 140-1.450 m
	<i>Miconia dodecandra</i> *	Tuno, cuatrofilos	A-IA ²	Árbol común en bosques secundarios, rastrojos y áreas intervenidas, entre 50-2.100 m
	<i>Miconia minutiflora</i>	Tuno, nigüito	A-IA ¹	Arbusto de bosque denso, siempreverde, tropical submontano, entre 0-2.400 m
	<i>Miconia serrulata</i> *	Tuno, mortiño	A-IA ¹	Árbol de bosque húmedo y de galería, entre 120-1.800 m
	<i>Tibouchina longifolia</i>	Lengua de buey, chiquilla	A-IA ²	Hierba de bosques húmedos, secos o de galería, entre 0-3.000 m
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i> *	Cucúa	A-D	Árbol que habita al interior de bosques húmedos, entre 0-2.300 m
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> *	Lechichiva, guayabo	A-IA ²	Árbol que habita al interior de bosques húmedos, entre 0-1.000 m
	<i>Trophis racemosa</i> *	Guáimaro	A-IA ²	Árbol de bosques húmedos y secos, entre 0-1.000 m
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Chitató	A-D	Árbol común en áreas perturbadas, entre 0-1.500 m
	<i>Calycolpus moritzianus</i>	Arrayán guayabo	A-IA ²	Árbol común en bordes de caminos y bosques, entre 700-3.500 m
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	A-IA	Árbol introducido, cultivado en orillas de caminos y terrenos alterados, entre 0-3.500 m
	<i>Myrcia splendens</i>	Arrayán sururo	A-IA ²	Árbol de bosques húmedos secundarios, entre 200-2.800 m
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	A-IA	Árbol cultivado y común en orillas de caminos, terrenos alterados y bosques secos, entre 0-2.350 m
	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarroso	A-IA	Árbol introducido y cultivado en áreas húmedas entre 0-2.500 m
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i> *	Urapán	A-S	Árbol introducido y cultivado en áreas rurales entre 1.500-2.900 m
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma fendleri</i> [?]	Motilón, candelo	A-S ¹	Árbol de bosques húmedos, entre 150-1.850 m
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinioides</i>	Guaba	A	Hierba o arbusto común en vegetación riparia y rastrojos, entre 100-2.900 m
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> *	Cordoncillo	A-D ¹	Árbol común en bosques húmedos y secos y áreas perturbadas, entre 0-3.200 m
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Varasanta, palosanto	A	Árbol de bosques secos y húmedos tropicales, entre 0-1.500 m
	<i>Ardisia guianensis</i>	Cadillo	A-S ¹	Arbusto de bosques húmedos, entre 20-2.400 m
Primulaceae	<i>Cybianthus nevadensis</i>	Cucharo	A-D ¹	Arbusto de bosques húmedos, entre 1.200-3.725 m
	<i>Roupala montana</i>	Mapurito	A-IA ¹	Arbusto o árbol común en áreas disturbadas, bosques de galería y sabanas, entre 300-2.000 m
Rhamnaceae	<i>Gouania polygama</i>	Limpiadientes, mascapalo	A-S	Árbol común en bosques intervenidos, entre 5-1.700 m
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	Mora silvestre	A-D ¹	Arbusto común en zonas intervenidas, entre 800-2.700 m
	<i>Coffea arabica</i>	Café	A-D	Arbusto introducido y ampliamente cultivado entre 700-2.000 m
	<i>Spermacoce verticillata</i>	Estilo	A-IA ¹	Hierba común en bordes de camino y cultivos, entre 350-3.100 m
Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	Cresta de gallo, guacamayo	A	Árbol o arbusto de tierras planas, húmedas y con semisombra, entre 0-2.100 m
	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja	A ¹	Árbol introducido y cultivado entre 0-2.800 m
Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	Café del diablo, ondequera	A ²	Árbol de vegetación costera, bosque seco y sabanas, entre 0-1.200 m
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	Guacharaco, carisecho	A	Árbol de áreas disturbadas, bordes de carretera y caminos, entre 100-2.800 m
	<i>Melicococcus bijugatus</i>	Mamoncillo, mamón	A-S ¹	Árbol de bosques secos, entre 70-1.500 m
	<i>Melicococcus oliviformis</i>	Mamón cotopli	A-S ¹	Árbol de bosques húmedos, entre 20-800 m
	<i>Paullinia macrophylla</i>	Bejuco prieto	A-IA ¹	Liana común en bordes de carretera y bosques de galería, entre 120-1.250 m
	<i>Serjania paniculata</i>	Bejuco de jabón	A-IA ¹	Liana que habita entre 20-2.100 m
Solanaceae	<i>Brugmansia pittieri</i>	Borrachero	A ¹	Árbol común en zonas húmedas y disturbadas, entre 1.000-3.200 m
	<i>Solanum aturense</i>	Uña de gato, mataperro	A-IA ¹	Árbol que habita en bosque de galería, bosques secundarios y áreas perturbadas, entre 0-3.700 m
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> *	Guarumo	A-D	Árbol de bosques primarios y secundarios, entre 0-2.000 m
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Bejuco de agua	A	Liana que habita en ambientes naturales y alterados, entre 0-2.100 m
	<i>Vitis tiliifolia</i>	Bejuco de agua	A-D	Liana que habita en bosques húmedos, entre 0-2.000 m

* Plantas que no producen néctar. ¹Abundancias relativas de las especies que fueron identificadas solo a nivel de género en las muestras de miel. ²Abundancias relativas de las especies que fueron identificadas solo a nivel de familia en las muestras de miel. A: aislado, IA: importante aislado, S: secundario, D: dominante

Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H.Wendl. (Figura 1, No. 1)

Granos con simetría bilateral, heteropolares, monocolpados, oblados a esferoidales, ámbito elíptico; DE: 15-25, DP: 15-20µm. Exina: 2µm de grosor, columelada y areolada, columnelas apiladas formando grupos a manera de verrugas. M.E.: ICN 6107.

Euterpe precatória Mart. (Figura 1S, No. 2)

Granos con simetría bilateral, heteropolares, monocolpados, peroblados a oblados, ámbito elíptico; DE: 27-40, DP: 13-17µm. Exina: 1-1,5µm de grosor, escabrada. M.E.: ICN 6056.

Geonoma interrupta (Ruiz & Pav.) Mart. (Figura 1S, No. 3)

Granos con simetría bilateral, heteropolares, monocolpados, oblados a suboblados, ámbito elíptico; DE: 22-28, DP: 15-

20µm. Exina: <1-1µm de grosor, microreticulada. M.E.: ICN 4429.

CYCLANTHACEAE

Carludovica palmata Ruiz & Pav. (Figura 1, No. 2)

Granos asimétricos, apolares, monoporados, oblados, ámbito elíptico, 20-24 x 30-36µm. Exina: 1-2µm, microreticulada, granulada; retículo heterobrocado simplicolumelado. Poros circulares: 6-9µm. M.E.: ICN 6083.

CYPERACEAE

Rhynchospora barbata (Vahl) Kunth (Figura 1S, No. 4)

Granos asimétricos, apolares, inaberturados, piriformes, oblados a suboblados, ámbito circular, 16-26 x 25-30µm. Exina: <1µm, areolada y verrugada. M.E.: ICN 3454.

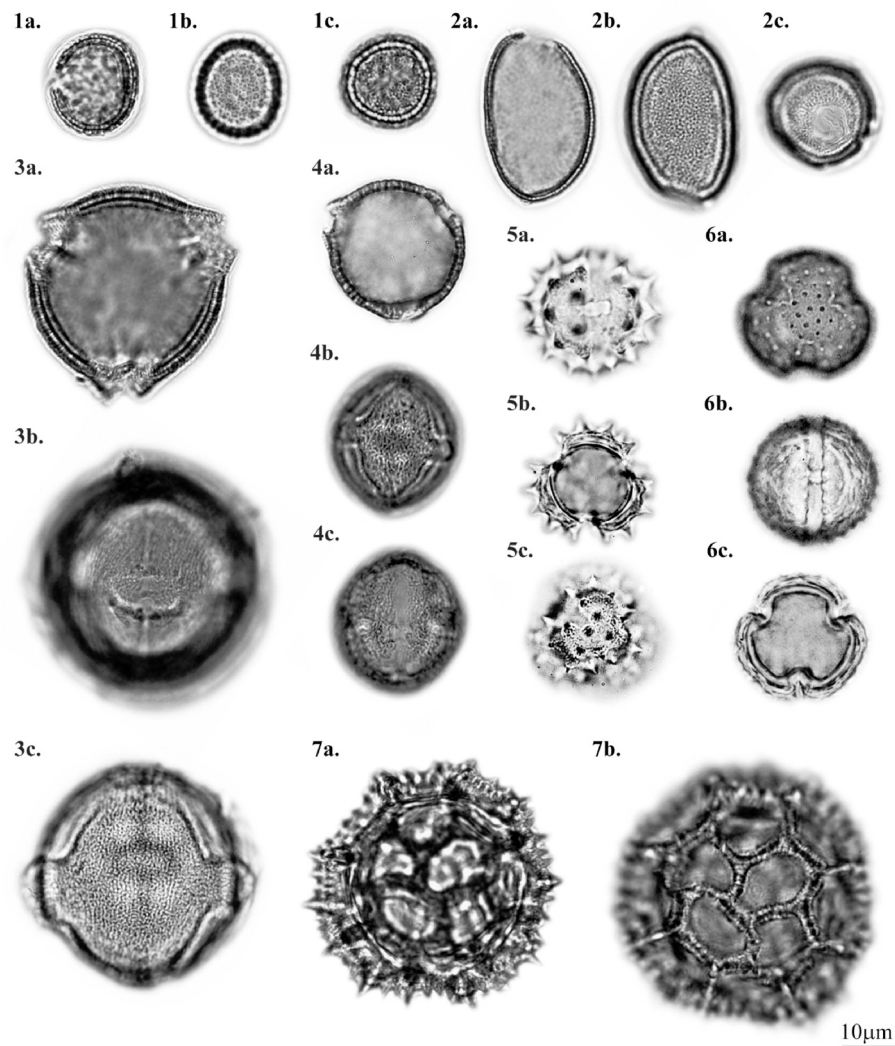


Figura 1. ARECACEAE: 1. *Dictyocaryum lamarckianum*. CYCLANTHACEAE: 2. *Carludovica palmata*. ANACARDIACEAE: 3. *Anacardium excelsum*. 4. *Astronium graveolens*. ASTERACEAE: 5. *Austroeupatorium inulifolium*. 6. *Critonia morifolia*. 7. *Eirmocephala brachiata*.

Scleria mitis P.J. Bergius (Figura 1S, No. 5)

Granos asimétricos, apolares, monoporados, forma esferoidal o trapezoidal, ámbito circular, 38-52 μ m. Exina: 1-1,5 μ m, columelada y areolada. Poro con borde irregular 7-20 μ m. M.E.: ICN 16279.

POACEAE***Brachiaria brizantha*** (Hochst. ex A. Rich.) Stapf (Figura 1S, No. 6)

Granos asimétricos, heteropolares, monoporados, esferoidales, ámbito circular, 59-77 μ m. Exina: 1-3 μ m, escabrada-areolada. Poro circular anulado de 1-7 μ m. M.E.: LABUN 922.

Holcus lanatus L. (Figura 1S, No. 7)

Granos asimétricos, heteropolares, monoporados, esferoidales, ámbito circular, 30-40 μ m. Exina: 1-2 μ m, escabrada. Poro circular anulado de 2-5 μ m. M.E.: LABUN 519.

Melinis minutiflora P.Beauv. (Figura 2S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/669>; No. 8)

Granos asimétricos, heteropolares, monoporados, esferoidales, ámbito circular, 71-102 μ m. Exina: 1-2 μ m, escabrada-areolada. Poro circular anulado de 5-7 μ m. M.E.: LABUN 923.

Pennisetum purpureum Schumach. (Figura 2S, No. 9)

Granos asimétricos, heteropolares, monoporados, esferoidales, ámbito circular, 62-90 μ m. Exina: 1-3 μ m, escabrada-areolada. Poro circular anulado de 2-7 μ m. M.E.: LABUN 748.

Zea mays L. (Figura 2S, No. 10)

Granos asimétricos, heteropolares, monoporados, esferoidales, ámbito circular, 92-122 μ m. Exina: 1-2 μ m, escabrada. Poro circular anulado de 5-10 μ m. M.E.: LABUN 71.

CLASE MAGNOLIOPSIDA O DICOTILEDONEAS**ACTINIDACEAE*****Saurauia yasicae*** Loes. (Figura 2S, No. 11)

Granos radiosimétricos, apolares, tricolporados?, esferoidales, ámbito circular de 26-30 μ m. Exina: 2-3 μ m, escabrada, nexina más ancha que la sexina. Poros lalongados (3-6 x 1-6 μ m). Colporos generalmente inconspicuos y estrechos de <1 μ m. M.E.: LABUN 2091.

AMARANTHACEAE***Iresine diffusa*** Humb. & Bonpl. ex Willd. (Figura 2S, No. 12)

Granos asimétricos, apolares, esferoidales, periporados (16-22 poros por grano); 14-18 μ m de diámetro. Exina: 1,5-2 μ m, granulada. Poros circulares de 2-4 μ m. M.E.: LABUN 445.

ANACARDIACEAE***Anacardium excelsum*** (Bertero & Balb. Ex Kunth) Skeels (Figura 1, No. 3)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, subprolados a esferoidales, ámbito circular; DE: 40-48, DP: 42-55 μ m. Exina: 3-4 μ m, reticulada y estriada. Retículo homobrocado, simplicolumelado, lumen de <1 μ m; poro irregular de 4-11 μ m; sexina más delgada en los bordes del poro; colpos tan largos como los granos, de 1-2 μ m de ancho; lado apocolpio de 10-13 μ m. M.E.: LABUN 451.

Astronium graveolens Jacq. (Figura 1, No. 4)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, subprolados a esferoidales, ámbito circular o hexagonal; DE: 24-30, DP: 30-39 μ m. Exina: 1,5-3 μ m, reticulada y estriada; retículo heterobrocado, más pequeño hacia los colpos, elongado y simplicolumelado, lumen de <1-2 μ m; poros lalongados (6-13 x 2-5 μ m) con bordes engrosados; colpos tan largos como los granos, de 3-6 μ m de ancho; lado apocolpio de 3-8 μ m. M.E.: LABUN 1811.

Mangifera indica L. (Figura 3S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/670>; No. 13)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolado-esferoidales a subprolados, ámbito circular, DE: 28-35, DP: 34-42 μ m. Exina: 2-3 μ m, tectum reticulado-estriado, infratectum columelado; muro y lumen de <1-1 μ m. Poro lalongados y sobresalientes (5-11 x 3-8 μ m). Colpos tan largos como los granos, de <1-2 μ m de ancho. M.E.: LABUN 356.

AQUIFOLIACEAE***Ilex kunthiana*** Triana (Figura 3S, No. 14)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a prolados, ámbito trilobado, DE: 29-40, DP: 34-42 μ m. Exina: 3-6 μ m, clavada; clavas de 1-3 μ m de ancho y 2-3 μ m de largo, distancia entre clavas de <1-1 μ m. Poros lalongados (4-11 x <1-6 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 4-11 μ m de ancho. M.E.: LABUN 1813.

ARALIACEAE***Oreopanax capitatus*** (Jacq.) Decne. & Planch. (Figura 3S, No. 15)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados esferoidales a prolados, ámbito triangular recto o convexo; DE: 18-26, DP: 23-28 μ m. Exina: 1-2 μ m de grosor, reticulada. Retículo heterobrocado más pequeño hacia los colpos, muro de <1 μ m, lumen de <1-1,5 μ m. Poros lalongados y sobresalientes (5-7 x 2-5 μ m). Colpos con margo grueso, tan largos como los granos, de 1 μ m de ancho. Lado apocolpio de 6-13 μ m. M.E.: ICN 5139.

ASTERACEAE***Acmella ciliata*** (Kunth) Cass. (Figura 3S, No. 16)

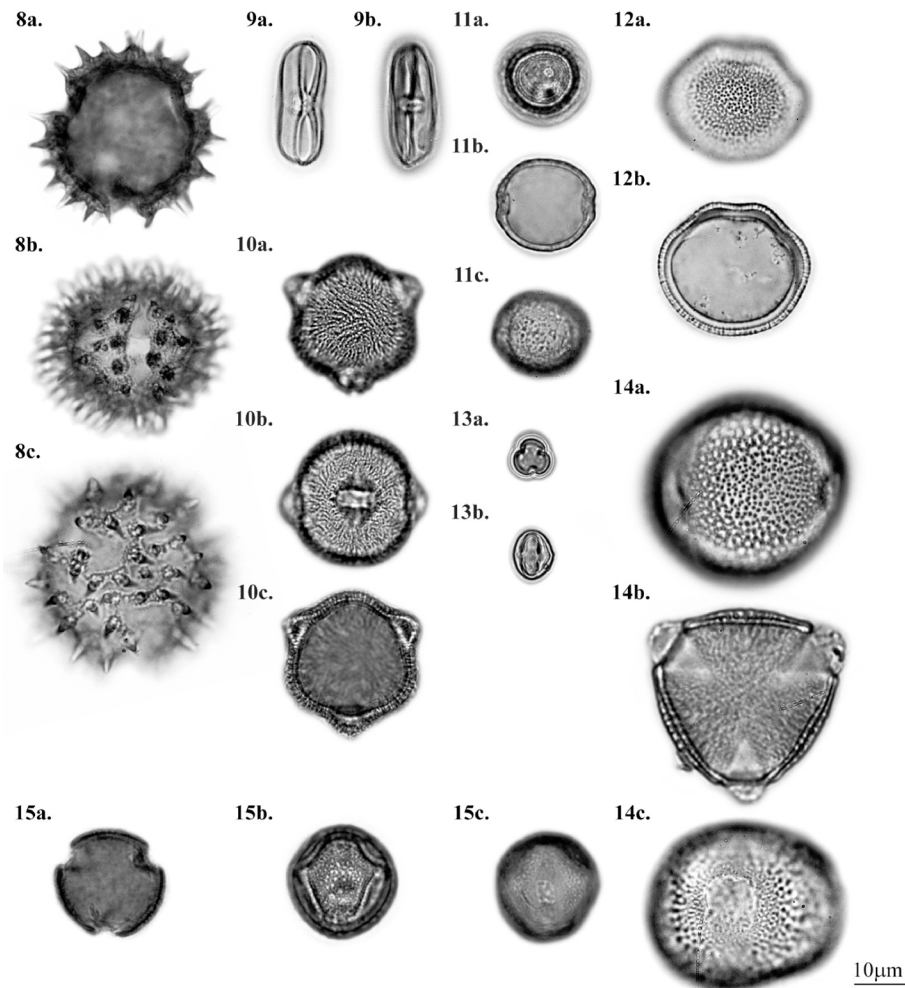


Figura 2. ASTERACEAE: 8. *Vernonanthura patens*. BEGONIACEAE: 9. *Begonia guaduensis*. BURSERACEAE: 10. *Bursera simaruba*. CANNABACEAE: 11. *Trema micrantha*. CHLORANTHACEAE: 12. *Hedyosmum racemosum*. CUNONIACEAE: 13. *Weinmannia pinnata*. DILLENACEAE: 14. *Davilla kunthii*. 15. *Doloiocarpus dentatus*.

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados o tetracolporados, oblado-esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular; DE: 27-42, DP: 31-42µm excluidas las espinas. Exina: 9-11µm, equinada y columelada; espinas puntiagudas, de tamaño variable (6-8µm de ancho en la base y 5-12µm de largo), a veces más anchas que largas. Poros lalongados (7-13 x 1-3µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-3µm de ancho. M.E.: LABUN 697.

Austroeupatorium inulifolium (Kunth) R.M. King & H. Rob. (Figura 1, No. 5)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a esferoidales, ámbito circular; DE: 19-27, DP: 22-26µm excluidas las espinas. Exina: 2-6µm, equinada y escabrada, espinas de 2-4µm. Poros lalongados, a veces con constricción en el medio (6-7 x 1-3µm). Colpos tan largos como los granos, de 3-5µm de ancho. M.E.: LABUN 1673.

Baccharis trinervis Pers. (Figura 3S, No. 17)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a esferoidales, ámbito circular; DE: 19-24, DP: 18-22µm excluidas las espinas. Exina: 5-7µm, equinada y escabrada, espinas de 3-4µm de ancho en la base y 3-5µm de largo. Poros lalongados (4-7 x 3-5µm). Colpos tan largos como los granos, de 2-4µm de ancho. M.E.: LABUN 471.

Bidens pilosa L. (Figura 3S, No. 18)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a oblado-esferoidales, ámbito circular; DE: 33-39, DP: 32-35µm excluidas las espinas. Exina: 8-10µm, equinada, espinas puntiagudas de base ancha y granulada de 6-8µm. Poros lalongados (8-14 x 3-5µm). Colpos tan largos como los granos, de 2-5µm de ancho. M.E.: LABUN 492.

Clibadium surinamense L. (Figura 3S, No. 19)

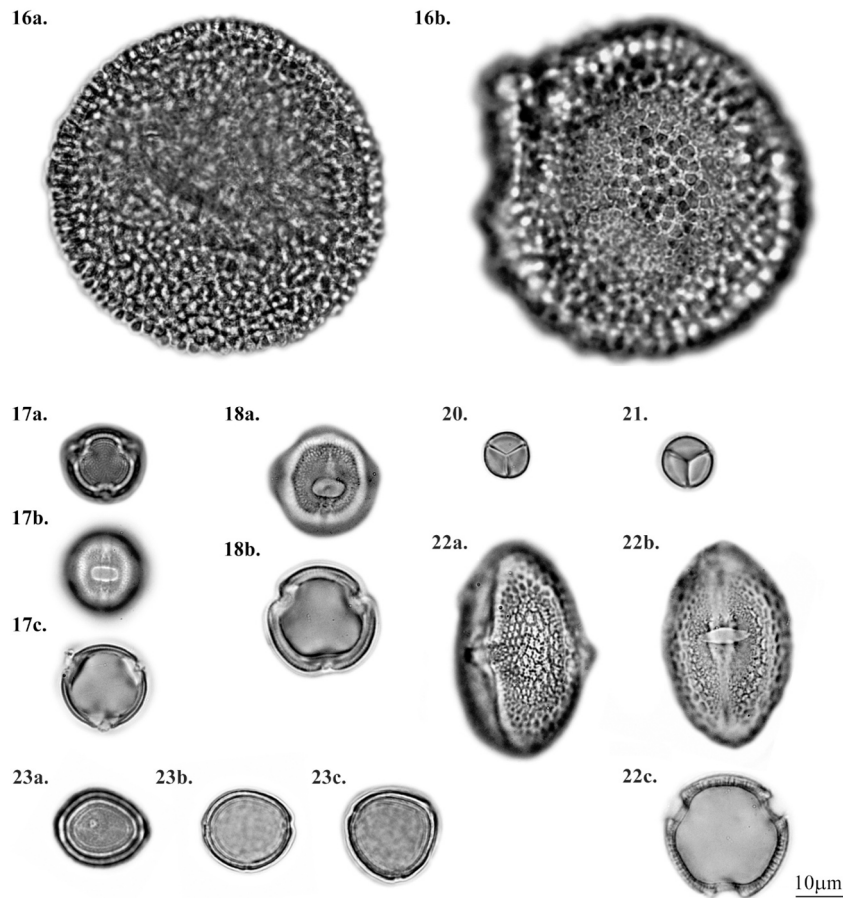


Figura 3. 16. *Croton hirtus*. FABACEAE (FABOIDAE); 17. *Gliricidia sepium*. 18. *Platymiscium pinnatum*. FABACEAE (MIMOSOIDAE); 20. *Mimosa albida*. 21. *Mimosa pudica*. MALVACEAE (GREWIOIDEAE); 22. *Heliocarpus americanus*. MORACEAE; 23. *Poulsenia armata*.

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular; DE: 27-34, DP: 27-32µm excluidas las espinas. Exina: 5-9µm de grosor, equinada y escabrada. Espinas puntiagudas con base granulada, de 4-7µm de ancho y 5-7µm de largo. Poros lalongados, a veces con constricción en el medio (7-13 x 3-5µm). Colpos tan largos como los granos, de 3-5µm de ancho. M.E.: LABUN 761.

Critonia morifolia (Mill.) R.M.King & H.Rob. (Figura 1, No. 6)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esferoidales, ámbito circular o trilobado; DE: 19-25, DP: 22-29µm. Exina: 3-4µm, microequinada y escabrada. Poros lalongados (5-7 x 1-2µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-5µm de ancho. M.E.: LABUN 448.

Eirmocephala brachiata (Benth.) H.Rob. (Figura 1, No. 7)

Granos asimétricos, apolares, periporados, esferoidales, ámbito circular, 40-53µm de diámetro excluidas las espinas. Exina:

6-9µm, equinada y lofada, crestas de 3-4µm de ancho, 12 a 23 lacunas por grano (10-18µm de diámetro), espinas de 1,5-2µm de ancho en la base y 2-3,5µm de largo. Poros irregulares que pueden ser tantos y tan grandes como las lacunas. M.E.: LABUN 1437.

Emilia sonchifolia (L.) DC. ex DC. (Figura 4S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/671>; No. 20)

Granos polimórficos, simétricos o asimétricos, isopolares heteropolares o apolares, tricolporados, tetracolporados, pericollados, a veces sincollados, esferoidales, ámbito circular o cuadrangular; 38- 45µm de diámetro excluidas las espinas. Exina: 7-8µm, equinada y escabrada, espinas contiguas de 3-5µm. Poros lalongados (10-13 x 1-8µm). Colpos de 1-7µm de ancho; avces se presentan colpos latitudinales en el área polar o ecuatorial. M.E.: LABUN 474.

Hypochoeris radicata L. (Figura 4S, No. 21)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a oblado-esferoidales, ámbito hexagonal; DE: 32-40, DP:

31-37µm excluidas las espinas. Exina: 6-10µm, equinada, lofada y escabrada, crestas de 4-5µm de ancho con espacios interlacunares, lacunas de 7-17µm, espinas de 1-2µm. Poros lalongados, a veces con constricción en el medio (10-12 x 4-5µm). M.E.: LABUN 557.

Lepidaploa canescens (Kunth) H. Rob. Figura 4S, No. 22)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a esferoidales, ámbito circular; DE: 35-40, DP: 29-38µm excluidas las espinas. Exina: 5-7µm, equinada y lofada; crestas granuladas de 4-5µm de ancho, lacunas de 1-8µm, espinas piramidales y puntiagudas de 2-3µm de ancho en la base y 4-5µm de largo. Poros lalongados con constricción en el medio (5-7 x 4-5µm). Colpos a manera de ventanas elongadas paralelas al eje polar. M.E.: LABUN 786.

Mikania micrantha Kunth (Figura 4S, No. 23)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a esferoidales, ámbito circular; DE: 22-23, DP: 21-23µm excluidas las espinas. Exina: 8-10µm, equinada y escabrada, espinas puntiagudas de base ancha y columelada, de 5-6µm de ancho en la base y 6-7µm de largo. Poros lalongados, a veces con constricción en el medio (8-10 x 1-4µm). Colpos tan largos como los granos, de 4-5µm de ancho. M.E.: LABUN 1580.

Neurolaena lobata (L.) R.Br. ex Cass. (Figura 4S, No. 24)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales, ámbito circular; DE: 25-30, DP: 23-25µm excluidas las espinas. Exina: 4-8µm de grosor, equinada y escabrada; espinas de tamaño variable que van desde cortas y achatadas a manera de verrugas hasta grandes y puntiagudas (3-6µm). Poros lalongados y angostos (7-10 x 1-2µm).

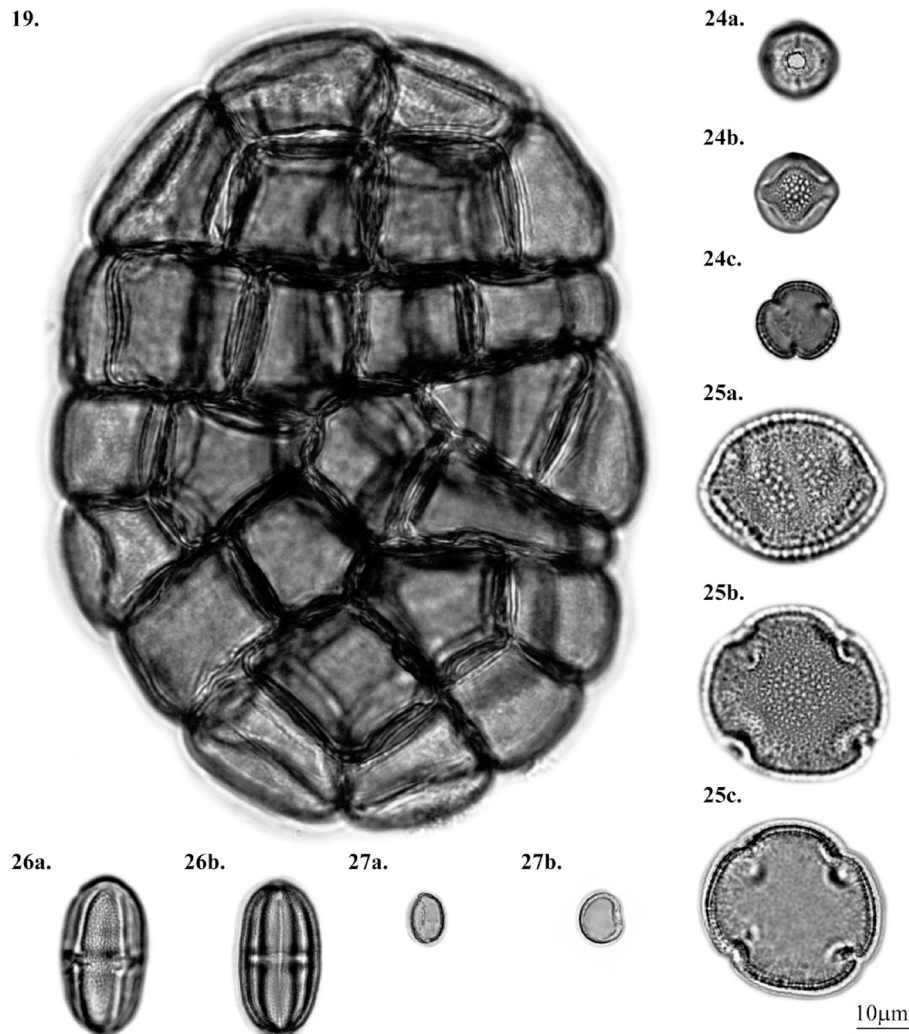


Figura 4. FABACEAE (MIMOSOIDAE): 19. *Inga oerstediana*. MUNTINGIACEAE: 24. *Muntingia calabura*. OLEACEAE: 25. *Fraxinus chinensis*. PHYLLANTHACEAE: 26. *Hieronyma fendleri*. PIPERACEAE: 27. *Piper aduncum*.

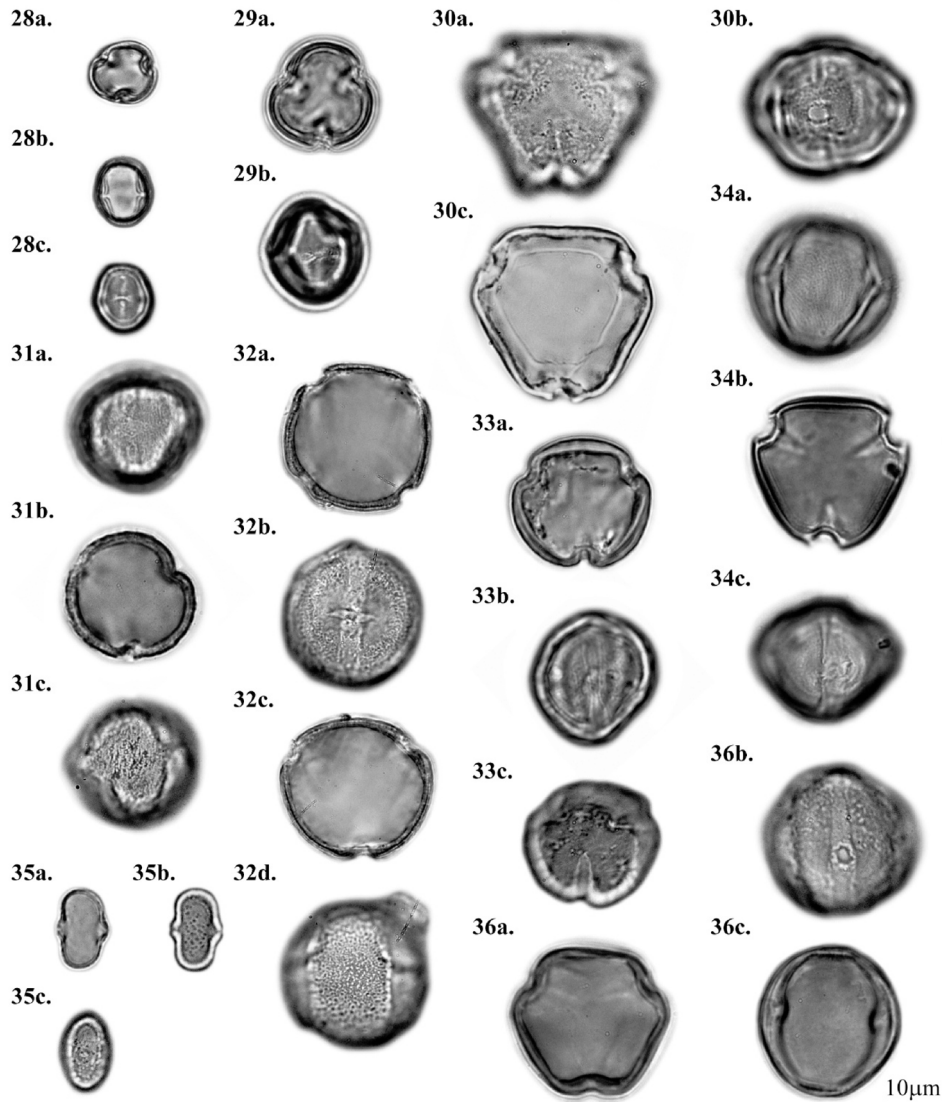


Figura 5. PRIMULACEAE: 28. *Ardisia guianensis*. 29. *Cybianthus nevadensis*. RHAMNACEAE: 30. *Gouania polygama*. ROSACEAE: 31. *Rubus urticifolius*. RUBIACEAE: 32. *Coffea arabica*. SAPINDACEAE: 33. *Melicoccus bijugatus*. 34. *Melicoccus oliviformis*. URTICACEAE: 35. *Cecropia peltata*. VITACEAE: 36. *Vitis tiliifolia*.

Colpos tan largos como los granos, de 2-4µm de ancho. Lado apocolpio de 10-12µm. M.E.: ICN 2861.

Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray (Figura 5S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/672>; No. 25)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esféricos, ámbito circular; 35-50µm excluidas las espinas. Exina: 7-14µm, equinada y granulada; espinas de forma y tamaño muy variable, puntiagudas o de punta redonda a manera de verrugas (2-11µm); poros inconspicuos, colpos angostos de 1-3µm de ancho. M.E.: LABUN 500.

Vernonanthura patens (Kunth) H.Rob. (Figura 2, No. 8)

Granos simétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a oblado-esferoidales, ámbito circular; DE: 35-39, DP: 30-35µm excluidas las espinas. Exina: 2-5µm de grosor, equinada, lofada, crestas y lacunas de tamaño y forma variable, espinas de 2-3µm de ancho en la base y 3,5-5µm de largo; poros alargados, a veces con constricción en el medio (10-14 x 3-5µm); colpos tan largos como los granos, de 4-7µm de ancho. M.E.: LABUN 1821.

BALSAMINACEAE

Impatiens walleriana Hook.f. (Figura 5S, No. 26)

Granos con simetría bilateral, isopolares, tetracolpados, oblados, ámbito cuadrangular; DE1: 57-66, DE2: 34-39, DP: 31 - 38 μ m. Exina: 1-2 μ m, intactada y reticulada; retículo heterobrocado más pequeño hacia los colpos, duplicolumelado, muro de 1 μ m de ancho, lumen de 1-6 μ m. Colpos de 4-7 μ m de largo y 1-2 μ m de ancho. M.E.: LABUN 120.

BEGONIACEAE

Begonia guaduensis Kunth (Figura 2, No. 9)

Granos con radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados, ámbito trilobado; DE: 8-10, DP: 22-28 μ m. Exina: <1 μ m, psilada? Poros lalongados (3-4 x 2-3 μ m). Colpos tan largos como los granos, de <1 μ m de ancho. M.E.: LABUN 1061.

BIGNONIACEAE

Tabebuia rosea (Bertol.) DC. (Figura 5S, No. 27)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a prolados, ámbito triangular convexo, DE: 29-53, DP: 37-56 μ m. Exina: 2-4 μ m de grosor, microreticulada, homobrocada simplicolumelada. Poros de forma irregular (7-15 x 7-15 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 3-14 μ m de ancho. Lado apocolpio de 5-11 μ m. M.E.: LABUN 499.

BORAGINACEAE

Cordia alba (Jacq.) Roem. & Schult. (Figura 6S, <https://www.racefyn.co/index.php/racefyn/article/view/61/673>; No. 28)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, peroblados a oblado-esferoidales, ámbito trilobado o triangular convexo; DE: 42-51, DP: 23-40 μ m. Exina: 2-3 μ m, granulada. Poros grandes e irregulares (10-15 x 8-16 μ m). Colpos tan largos como los granos, con borde irregular y restos de membrana ectexínica (10-15 μ m de ancho). Lado apocolpio de 10-14 μ m. M.E.: LABUN 508.

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken (Figura 6S, No. 29)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular o trilobado, DE: 47-60, DP: 45-62 μ m. Exina: 3-4 μ m, equinada y escabrada; espinas de 1-3 μ m. Poros lalongados (9-17 x 1-5 μ m). Colpos cortos y angostos (20-40 μ m de largo y 1-2 μ m de ancho), con costa gruesa (5-7 μ m). M.E.: LABUN 981.

Cordia spinescens L. (Figura 6S, No. 30)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados, esferoidales, ámbito circular, 63-72 μ m de diámetro. Exina: 5-9 μ m, reticulada; retículo homobrocado, simplicolumelado, muro de 1,5-3 μ m de ancho, lumen de 2-8 μ m. Poros circulares (8-10 μ m). M.E.: LABUN 1270.

BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg. (Figura 2, No. 10)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular; DE: 24-33, DP: 26-32 μ m. Exina: 1,5-2 μ m, microreticulada y estriada. Poros lalongados y costados (8-11 x 2-4 μ m). Colpos inconspicuos. M.E.: LABUN SA928M.

CANNABACEAE

Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg. (Figura 7S, <https://www.racefyn.co/index.php/racefyn/article/view/61/674>; No. 31)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados o tetraporados, suboblados a oblados esferoidales, ámbito circular, DE: 22-25, DP: 18-23 μ m. Exina: 1-1,5 μ m de grosor, escabrada. Poros circulares y anulados (2-3 μ m). M.E.: LABUN 2088.

Trema micrantha (L.) Blume (Figura 2, No. 11)

Granos con simetría bilateral, isopolares, diporados, suboblados a esferoidales, ámbito elíptico; DE: 17-24, DP: 15-22 μ m. Exina: 1-1,5 μ m, escabrada. Poros circulares (2-3 μ m), vestibulados. M.E.: LABUN 489.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum racemosum (Ruiz & Pav.) G. Don (Figura 2, No. 12)

Granos asimétricos, heteropolares, inaberturados, esferoidales, ámbito circular, 24-45 μ m de diámetro. Exina: 2,5-4 μ m, granulada; generalmente en un lado del grano se presenta un ondulamiento y engrosamiento de la nexina. M.E.: LABUN 836.

CHRYSOBALANACEAE

Chrysobalanus icaco L. (Figura 7S, No. 32)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblados a suboblados, ámbito triangular recto o concavo, DE: 45-50, DP: 30-37 μ m. Exina: 3-5 μ m, escabrada y fosulada. Poros grandes lalongados o de forma irregular (15-20 x 10-20 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 10-20 μ m de ancho y con margo grueso de 2-3 μ m. Lado apocolpio de 10-12 μ m. M.E.: LABUN 2093.

CLUSIACEAE

Clusia multiflora Kunth (Figura 7S, No. 33)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a subprolados, ámbito circular; DE: 26-30, DP: 26-33 μ m. Exina gruesa: 2-3 μ m, fosulada y perforada. Poros lalongados inconspicuos y anulados (3-5 x 1 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 1-2 μ m de ancho. M.E.: ICN 2380.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea batatas (L.) Lam. (Figura 7S, No. 34)

Granos asimétricos, apolares, periporados (80 poros apro-

ximadamente), esferoidales, ámbito circular, 112-142 μ de diámetro. Exina: 16-26 μ m, equinada y granulada en el interporium y escabrada en los bordes de los poros. Espinas de 5-7 μ m de ancho y 10-14 μ m de largo. Poros circulares (4-11 μ m). Distancia entre poros: 8-10 μ m. M.E.: LABUN 42.

Merremia umbellata (L.) Hallier f. (Figura 8S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/675>; No. 35)

Granos radiosimétricos, isopolares, estefanocolpados (seis colpos), oblado-esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito elíptico; DE: 76-106, DP: 76-95 μ m. Exina: 4-7 μ m, baculada. Colpos tan largos como los granos, de 1-15 μ m de ancho. M.E.: LABUN 433.

CUNONIACEAE

Weinmannia pinnata L. (Figura 2, No. 13)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esferoidales a prolados, ámbito circular o trilobado; DE: 8-10, DP: 10-12 μ m. Exina: <1 μ m, microreticulada. Poros inconspicuos (1-2 μ m). Colpos tan largos como los granos, de <1 - 1 μ m de ancho. M.E.: ICN 4822.

DILLENIACEAE

Davilla kunthii A.St.-Hil. (Figura 2, No. 14)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a esferoidales, ámbito triangular convexo, 30-45 μ m de diámetro. Exina: 2-4 μ m de grosor, reticulada; retículo heterobrocado, más pequeño hacia los colpos, simplicolumelado, muro de 1 μ m de ancho, lumen de 1-4 μ m. Poros circulares con restos de membrana ectexínica (8-11 μ m). Colpos con margo, tan largos como los granos, de 8-12 μ m de ancho. Lado apocolpio de 11-15 μ m. M.E.: ICN 704.

Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl. (Figura 2, No. 15)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular o trilobado, DE: 17-24, DP: 20-25 μ m. Exina: 1,5-2 μ m, reticulada. Retículo heterobrocado, simplicolumelado y duplicolumelado, más pequeño hacia los colpos, muro de <1-1 μ m, lumen de <1-2 μ m. Poros circulares y con restos de membrana ectexínica (3-6 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 3-6 μ m de ancho. Lado apocolpio de 6-7 μ m. M.E.: LABUN 2094.

ELAEOCARPACEAE

Sloanea multiflora H.Karst. (Figura 8S, No. 36)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a prolados, ámbito circular, DE: 16-23, DP: 17-24 μ m. Exina: 1-1,5 μ m, microreticulada. Poros lalongados inconspicuos, con constricción en el medio (2-3 x 1-3 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 1-3 μ m de ancho. Lado apocolpio de 3-4 μ m. M.E.: ICN 3081.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum novogranatense (D.Morris) Hieron. (Figura 8S, No. 37)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular o trilobado; DE: 34-50, DP: 35-42 μ m. Exina: 1-4 μ m, reticulada. Retículo heterobrocado, más pequeño hacia los colpos y polos, simplicolumelado a multicolumelado, muro de 0,5-1,5 μ m de ancho, lumen de <1-2 μ m. Poros lalongados (8-14 x 3-8 μ m). Colpos costados, tan largos como los granos, de 3-7 μ m de ancho. Lado apocolpio de 6-9 μ m. M.E.: LABUN 410.

ESCALLONIACEAE

Escallonia pendula (Ruiz & Pav.) Pers. (Figura 8S, No. 38)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a subprolados, ámbito trilobado; DE: 15-22, DP: 21-26 μ m. Exina: 1-2 μ m escabrada. Poros de forma irregular (3-5 x 1-8 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 1-5 μ m de ancho. Lado apocolpio de 4-8 μ m. M.E.: LABUN 1339.

EUPHORBIACEAE

Acalypha macrostachya Jacq. (Figura 9S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/676>; No. 39)

Granos radiosimétricos, isopolares, tetracolporados o pentacolporados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular; DE: 19-23, DP: 17-21 μ m. Exina: 1-2 μ m, escabrada. Poros lalongados protuberantes, con fastigio y costa (4-6 x 1-3 μ m); colpos cortos, de 4-6 μ m de largo y 1-3 μ m de ancho. M.E.: LABUN 901.

Alchornea latifolia Sw. (Figura 9S, No. 40)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a oblado-esferoidales, ámbito circular o trilobado; DE: 19-23, DP: 16-21 μ m. Exina: 1-2 μ m engrosada en los colporos, psilada o escabrada; poros lalongados con fastigio ocupado por columelas largas (3-4 x 1-2 μ m); colpos operculados, tan largos como los granos, de 2-4 μ m de ancho. M.E.: LABUN 1824.

Croton hirtus L'Hér. (Figura 3, No. 16)

Granos radiosimétricos, apolares, inaberturados, ámbito circular; 60-80 μ m de diámetro. Exina: 4-5 μ m, intectada, clavada; clavas de 2-3 μ m que forman rosetas. M.E.: LABUN 722.

Euphorbia hirta L. (Figura 9S, No. 41)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, subprolados a prolados, ámbito trilobado, DE: 17-20, DP: 24-27 μ m. Exina: 1,5-2 μ m, más delgada hacia los polos, pilada. Poros lalongados (6-9 x 2-3 μ m). Colpos tan largos como los granos, estrechos, de <1-1 μ m, con margo de 2-3 μ m de ancho conformado por columelas más pequeñas que en el resto de la exina. M.E.: LABUN 2103.

***Ricinus communis* L.** (Figura 9S, No. 42)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblados-esferoidales a esferoidales, ámbito circular; DE: 29-33, DP: 29-35 μ m. Exina: 1-2 μ m, microreticulada. Reticulo homobrocado, simplicolumelado. Poros lalongados (10-14 x 3-6 μ m). Colpos tan largos como los granos, angostos, de 1 μ m de ancho. Lado apocolpio de 7-10 μ m. M.E.: LABUN 17.

***Sapium glandulosum* (L.) Morong** (Figura 9S, No. 43)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, subprolados a prolados, ámbito circular o trilobado; DE: 33-40, DP: 45-55 μ m. Exina: 1,5-3 μ m, pilada y perforada. Poros endexínicos, lalongados y costados (15-25 x 5-10 μ m). Colpos tan largos como los granos, estrechos, de 1-3 μ m de ancho. M.E.: LABUN 2106.

FABACEAE (Faboideae)***Aeschynomene americana* L.** (Figura 9S, No. 44)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados sincolpados, suboblados a esferoidales, ámbito trilobado; DE: 17-24, DP: 12-22 μ m. Exina: 1-2 μ m, microreticulada; retículo homobrocado, simplicolumelado. Poros elípticos, lalongados o circulares (4-7 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 2-5 μ m de ancho. M.E.: LABUN 598.

***Erythrina rubrinervia* Kunth** (Figura 9S, No. 45)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados, oblados a suboblados, ámbito triangular cóncavo; DE: 43-50, DP: 31-40 μ m. Exina: 3-4 μ m, reticulada; retículo heterobrocado, más pequeño hacia los poros, muro de $\leq 1\mu$ m, lumen de 1-8 μ m muy variable. Poros circulares cubiertos por membrana ectexínica (5-10 μ m). M.E.: LABUN 1169.

***Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.** (Figura 3, No. 17)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados-esferoidales, ámbito circular; DE: 16-20, DP: 17-20 μ m. Exina: 2 μ m, microreticulada, homobrocada. Poros elípticos lalongados (6-7 x 3-5 μ m); sexina adelgazada y nexina ligeramente engrosada en los bordes de los poros. Colpos tan largos como los granos, de 1-2 μ m de ancho. Lado apocolpio de 6-8 μ m. M.E.: LABUN 419.

***Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand** (Figura 3, No. 18)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esferoidales a subprolados, ámbito circular; DE: 20-22, DP: 21-25 μ m. Exina: 2-3 μ m, microreticulada, homobrocada, simplicolumelada. Poro elípticos lalongados (6-10 x 3-6 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 2-4 μ m de ancho. M.E.: LABUN 501.

***Trifolium repens* L.** (Figura 10S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/677>; No. 46)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados-esferoidales a prolados, ámbito circular o trilobado; DE: 22-31, DP: 30-35 μ m. Exina: 2-3 μ m, fosulada. Poros lalongados cóncavos (6-10 x 3-5 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 2-3 μ m de ancho. M.E.: LABUN 1180.

FABACEAE (Mimosoideae)***Inga oerstediana* Benth.** Ex Seem. (Figura 4, No. 19)

Poliadas elípticas de 32 a 44 granos, 170-200 x 130-150 μ m de diámetro. Granos asimétricos, apolares, periporados (4-10 poros), de 35-50 μ m. Exina: 3-7 μ m, areolada. Poros circulares (6-9 μ m) cubiertos por membrana ectexínica. M.E.: LABUN 783.

***Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.** (Figura 3, No. 20)

Tétradas esféricas de 9-11 μ m de diámetro. Granos asimétricos, apolares, inaberturados. Exina: $< 0,5\mu$ m, microreticulada. M.E.: LABUN 647.

***Mimosa pigra* L.** (Figura 10S, No. 47)

Tétradas elípticas de 14-18 x 22-25 μ m de diámetro. Granos asimétricos, apolares, inaberturados, de 10-14 μ m. Exina: $< 1-1\mu$ m, microreticulada. M.E.: ICN 5537.

***Mimosa pudica* L.** (Figura 3, No. 21)

Tétradas esféricas de 11-12 μ m de diámetro. Granos asimétricos, apolares, inaberturados. Exina: $< 0,5\mu$ m, escabrada. M.E.: LABUN 334.

HYPERICACEAE***Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.** (Figura 10S, No. 48)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esferoidales a subprolados, ámbito circular; DE: 23-28, DP: 25-34 μ m. Exina: 2-3 μ m, reticulada. Reticulo heterobrocado, más pequeño hacia los polos y colpos, simplicolumelado a pluricolumelado, muro de $\leq 1-2\mu$ m de ancho, lumen de 1-3 μ m. Poros lalongados a circulares anulados (4-7 x 3-4 μ m). Colpos con margo, tan largos como los granos, de 2-4 μ m de ancho. Lado apocolpio de 6-11 μ m. M.E.: LABUN 809.

ICACINACEAE***Calatola costaricensis* Standl.** (Figura 10S, No. 49)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a esferoidales, ámbito circular, 13-17 μ m de diámetro. Exina: 1,5-2 μ m, microreticulada. Poros lalongados, con fastigio, (3 x 1 μ m). Colpos cortos y angostos, de 4-8 μ m de largo, $< 1-1\mu$ m de ancho. M.E.: ICN 4219.

LAMIACEAE***Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq.** (Figura 10S, No. 50)

Granos radiosimétricos, isopolares, estefanocolpados (seis

colpos), oblados a oblado-esferoidales, ámbito elíptico; DE: 33-42, DP: 26-37 μ m. Exina: 2-3 μ m, reticulada. Retículo heterobrocado, más pequeño en los polos, simplicolumelado, muro de <1 μ m de ancho, lumen de 1-6 μ m. Colpos con restos de membrana ectexínica, tan largos como los granos, de 5-8 μ m de ancho. Lumen con elementos ectexínicos. M.E.: LABUN 645.

Salvia occidentalis Sw. (Figura 10S, No. 51)

Granos radiosimétricos, isopolares, estefanocolpados (seis colpos), oblados a oblado-esferoidales, ámbito elíptico; DE: 39-49, DP: 25-40 μ m. Exina: 2-3 μ m, reticulada. Retículo homobrocado, simplicolumelado, muro de <1 μ m de ancho, lumen de \leq 1-2 μ m. Colpos tan largos como los granos, de 1-5 μ m de ancho. M.E.: LABUN 484.

LAURACEAE

Persea americana Mill. (Figura 10S, No. 52)

Granos asimétricos, apolares, inaberturados, esferoidales, ámbito circular, de 37-50 μ m de diámetro. Exina: 1 μ m, microequinada. M.E.: LABUN 713.

LYTHRACEAE

Adenaria floribunda Kunth (Figura 10S, No. 53)

Granos con simetría radial, isopolares, tricolporados, prolados a esferoidales, ámbito circular o trilobado; DE: 14-24, DP: 13-27 μ m. Exina: 1,5-3 μ m, fosulada-perforada; poros circulares anulados, a veces con constricción en el medio (3-6 μ m); colpos tan largos como los granos, de 2-4 μ m de ancho; lado apocolpio de 4-8 μ m. M.E.: LABUN 1277.

MALPIGHIACEAE

Stigmaphyllon columbicum Nied. (Figura 11S, <https://www.racefyn.co/index.php/racefyn/article/view/61/678>; No. 54)

Granos asimétricos, apolares, colpados extraporados, esferoidales, ámbito circular, 38-56 μ m de diámetro. Exina: 4-6 μ m, rugulada en áreas distantes y microfosulada en áreas cercanas a colpos y poros. Poros circulares de 8-12 μ m, generalmente, 6, aunque pueden variar entre 5 y 8. Colpos bifurcados y de tamaño variable. M.E.: LABUN 741.

MALVACEAE (Bombacoideae)

Ceiba pentandra (L.) Gaertn. (Figura 11S, No. 55)

Granos radiosimétricos, isopolares, brevitricolporados, oblados esferoidales, ámbito triangular convexo; DE: 52-60, DP: 42-50 μ m. Exina: 2-4 μ m, reticulada. Retículo homobrocado, simplicolumelado, columelas de tamaño variable y dispersas en el lumen, muro de 1 μ m de ancho, lumen de 3-10 μ m. Poros circulares y anulados (7-8 x 2-3 μ m). Colpos costados (15-20 x 2-3 μ m). M.E.: ICN 5366.

Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. (Figura 11S, No. 56)

Granos radiosimétricos, isopolares, brevitricolporados, oblados esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito triangular convexo; DE: 77-95, DP: 70-80 μ m. Exina: 4-5 μ m, reticulada. Retículo heterobrocado, simplicolumelado a duplicolumelado, muro de 2 μ m de ancho, lumen de 6-18 μ m. Poros elípticos lalongados y costados (10-14 x 8-10 μ m). Colpos (14-25 x 3-8 μ m). M.E.: LABUN 1312.

Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand (Figura 11S, No. 57)

Granos radiosimétricos, isopolares, brevitricolpados, peroblados a oblados, ámbito triangular recto o cóncavo; DE: 52-62, DP: 27-35 μ m. Exina: 2-3 μ m, más ancha en los polos, reticulada. Retículo heterobrocado, más pequeño en los intercolpos, simplicolumelado, muro de 1 μ m de ancho, lumen de 1-7 μ m. Colpos costados (15-20 x 2-4 μ m). M.E.: ICN 5131.

MALVACEAE (Byttnerioideae)

Melochia parvifolia Kunth (Figura 12S, <https://www.racefyn.co/index.php/racefyn/article/view/61/679>; No.58)

Granos dimórficos, radiosimétricos, isopolares, oblados esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular. Exina: 2-3 μ m; poros lalongados, sobresalientes y con costa prominente. Morfotipo 1: tricolporado (35-50 μ m); exina reticulada. Retículo heterobrocado, más pequeño hacia los colpos, simplicolumelado, muro de <1 μ m, lumen de <1-3 μ m, columelas visibles en el lumen. Poros (6-10 x 4-8 μ m). Colpos (30-40, 1-3 μ m). Morfotipo 2: tricolporado, tetracolporado, 50-60 μ m, exina microequinada, poros (10-12 x 6-8 μ m). Colpos 25-30 x 1-3 μ m. M.E.: LABUN 515.

MALVACEAE (Grewioideae)

Corchorus orinocensis Kunth (Figura 12S, No. 59)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados, ámbito circular o trilobado; DE: 28-38, DP: 46-55 μ m. Exina: 2,5-3 μ m, reticulada y con columelas visibles en el lumen; retículo heterobrocado, elongado, simplicolumelado, más pequeño hacia los colpos, muro de <1 μ m, lumen de 1-4 μ m. Poros lalongados (10-20 x 5-13 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 1-6 μ m de ancho, con costa. M.E.: LABUN 431.

Heliocarpus americanus L. (Figura 3, No. 22)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados, ámbito circular; DE: 25-31, DP: 42-50 μ m. Exina: 3-5 μ m, reticulada. Retículo heterobrocado, elongado, simplicolumelado, más pequeño hacia los colpos, muro de <1 μ m, lumen de <1-3 μ m. Poros lalongados (11-15 x 2-6 μ m); nexina engrosada en los poros; colpos con margo, tan largos como los granos, de 2-7 μ m de ancho. M.E.: LABUN 460.

MALVACEAE (Malvoideae)

Abutilon x hybridum Voss (Figura 12S, No. 60)

Granos radiosimétricos, isopolares, brevitricolporados, suboblados a esferoidales, ámbito circular; DE: 56-78, DP: 50-73µm. Exina: 8-12µm, equinada y granulada. Espinas de 4-5µm de ancho x 5-6µm de largo, con columelas prominentes en la base y punta redondeada. Poro circular de 7-12µm, con áculo de 4µm de ancho. Colpos (10-15 x 1-2µm). M.E.: LABUN 1167.

Sida acuta Burm.f. (Figura 13S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/680>; No. 61)

Granos asimétricos, apolares, periporados (<10 poros), esferoidales, ámbito circular, 71-92µ. Exina: 8-12µm, equinada. Espinas de 4-5µm, puntiagudas con base columelada. Poros circulares anulados, de 5-7µm. M.E.: LABUN 341.

MELASTOMATACEAE

Conostegia icosandra (Sw. ex Wikstr.) Urb. (Figura 12S, No. 62)

Granos radiosimétricos, isopolares, heterocolpados, oblatos esferoidales a prolados esferoidales, ámbito hexalobado; DE: 16-18, DP: 15-18µm. Exina: <1-1µm, escabrada. Poro lalongados, conspicuos (5-7 x 2-4µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-5µm de ancho. M.E.: ICN 0062.

Miconia dodecandra Cogn. (Figura 13S, No. 63)

Granos radiosimétricos, isopolares, heterocolpados, oblatos esferoidales a prolados, ámbito hexalobado; DE: 19-29, DP: 25-35µm. Exina: 1-2µm escabrada y fosulada. Poros lalongados (6-10 x 2-4µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-2µm de ancho. M.E.: LABUN 493.

Miconia minutiflora (Bonpl.) DC. (Figura 13S, No. 64)

Granos radiosimétricos, isopolares, heterocolpados, prolado-esferoidales a prolados, ámbito hexalobado; DE: 12-20, DP: 19-25µ. Exina: 1-2µm, psilada o con ornamentación poco visible. Poros lalongados, inconspicuos (<1-2µm). Colpos más cortos que los colporos, de <1-1µm de ancho. M.E.: LABUN 646.

Miconia serrulata (DC.) Naudin (Figura 13S, No. 65)

Granos radiosimétricos, isopolares, heterocolpados rara vez sincolpados, esferoidales a prolados, ámbito hexalobado; DE: 16-23, DP: 20-27µm. Exina: 1-2µm, escabrada o microrreticulada. Poro lalongados a veces inconspicuos (2-7 x 1-5µm). Colpos más cortos que los colporos, de <1-1µm de ancho. M.E.: LABUN 781.

Tibouchina longifolia (Vahl) Baill. (Figura 13S, No. 66)

Granos radiosimétricos, isopolares, heterocolpados, esferoidales a prolados, ámbito hexalobado; DE: 14-21, DP: 17-

22µm. Exina: 1-2µm, escabrada. Poros lalongados (2-4 x <1-3µm). Colpos más cortos que los colporos, de <1-2µm de ancho. M.E.: LABUN 667.

MORACEAE

Poulsenia armata (Miq.) Standl. (Figura 3, No. 23)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados, suboblados a oblado-esferoidales, ámbito circular, DE: 18-22, DP: 15-17µm. Exina: 1µm, escabrada. Poros circulares y vestibulados (1,5-2µm). M.E.: ICN 4368.

Pseudolmedia laevigata Trécul (Figura 13S, No. 67)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados o tetraporados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular, DE: 17-19, DP: 14-17µm. Exina: <1µm, ligeramente escabrada. Poros circulares (1-2µm). M.E.: ICN 2311.

Trophis racemosa (L.) Urb. (Figura 13S, No. 68)

Granos radiosimétricos, isopolares, diporados pocas veces triporados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular; DE: 19-23, DP: 17-21µm. Exina: <1µm, ligeramente escabrada. Poros circulares y vestibulados (1,5-2µm). M.E.: ICN 977.

MUNTINGIACEAE

Muntingia calabura L. (Figura 4, No. 24)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblatos esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular o trilobado; DE: 13-18, DP: 12-18µm. Exina: 1-1,5µm, microreticulada; retículo heterobrocado simplicolumelado, más pequeño hacia los colpos y poros. Poros lalongados a circulares (4-5 x 1-5µm); colpos tan largos como los granos, de 1-5µm de ancho, a veces con constricción ecuatorial; lado apocolpio de 3-5µm. M.E.: LABUN 444.

MYRTACEAE

Calycolpus moritzianus (O.Berg) Burret (Figura 13S, No. 69)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, peroblados a suboblados, ámbito triangular convexo; DE: 19-27, DP: 12-17µm. Exina: 1-2µm, escabrada. Poros lalongados e inconspicuos (3-5 x <1-1µm). Colpos de 1-3µm de ancho. M.E.: LABUN 477.

Eucalyptus globulus Labill. (Figura 14S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/681>; No. 70)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados parasincolpados, peroblados a oblatos, ámbito triangular cóncavo; DE: 31-41, DP: 12-22µm. Exina: 2-3µm, psilada. Poros lalongados (6-9 x 1-5µm); sexina engrosada en los poros. Colpos de 1-2µm de ancho. Lado apocolpio de 8-10µm. M.E.: LABUN 579.

Myrcia splendens (Sw.) DC. (Figura 14S, No. 71)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblatos, ámbito triangular convexo; DE: 17-20, DP: 9-14 μ m. Exina: <1-1 μ m, escabrada. Poro lalongados con fastigio (4-7 x <1-1 μ m). Colpos de 1 μ m de ancho. M.E.: LABUN 331.

Psidium guajava L. (Figura 14S, No. 72)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblatos a suboblados, ámbito triangular convexo, DE: 19-22, DP: 11-15 μ m. Exina: 1-2 μ m, escabrada o rugulada. Poros lalongados con fastigio (5-7 x 1-2 μ m). Colpos de 1-2 μ m de ancho. M.E.: LABUN 19.

Syzygium jambos (L.) Alston (Figura 14S, No. 73)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados parasincolpados, peroblados a oblatos, ámbito triangular convexo; DE: 25-36, DP: 10-19 μ m. Exina: 2 μ m, psilada. Poros lalongados con fastigio (8-10 x 1-4 μ m); sexina engrosada en los poros. Colpos de 1-5 μ m de ancho. Lado apocolpio de 4-5 μ m. M.E.: LABUN 1767.

OLEACEAE

Fraxinus chinensis Roxb. (Figura 4, No. 25)

Granos radiosimétricos, isopolares, estefanocolpados (cuatro a cinco colpos), oblatos a oblado-esferoidales, ámbito circular, tetralobado o pentalobado; DE: 33-40, DP: 26-30 μ m. Exina: 2-3 μ m, reticulada. Reticulo homobrocado, simpli-columelado, muro de <1 μ m de ancho, lumen de <1-2 μ m. Colpos (7-17 x 1-3 μ m). M.E.: LABUN BY142M.

PHYLLANTHACEAE

Hieronyma fendleri Briq. (Figura 4, No. 26)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolados a perprolados, ámbito circular o trilobado; DE: 12-18, DP: 20-35 μ m. Exina: 1-2 μ m, microreticulada columelada. Poros lalongados (6-9 x 1-2 μ m); nexina engrosada en los poros. Colpos tan largos como los granos, de 1-3 μ m de ancho. M.E.: LABUN 1789.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca rivinoides Kunth & C.D.Bouché (Figura 14S, No. 74)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular, DE: 26-35, DP: 27-33 μ m. Exina: 1-3 μ m, granulada. Poro lalongados, aveces inconspicuos (7-11 x 3-5 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 3-5 μ m de ancho, con borde irregular y restos de membrana ectexínica. Lado apocolpio de 8-14 μ m. M.E.: LABUN 2087.

PIPERACEAE

Piper aduncum L. (Z 4, No. 27)

Granos con simetría bilateral, isopolares, monocolpados,

oblados a esferoidales; DE: 7-10, DP: 8-12 μ m. Exina: <1 μ m, aparentemente microrreticulada. M.E.: LABUN 375.

POLYGONACEAE

Triplaris americana L. (Figura 14S, No. 75)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esferoidales a subprolados, ámbito circular; DE: 30-39, DP: 36-45 μ m. Exina: 3-5 μ m, rugulada o verrugada; verrugas de tamaño variable, de 1-5 μ m de ancho. Poros lalongados (4-6 x 1-5 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 1 - 4 μ m. Lado apocolpio de 5-9 μ m. M.E.: LABUN 507.

PRIMULACEAE

Ardisia guianensis (Aubl.) Mez (Figura 5, No. 28)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, prolado-esferoidales a subprolados, ámbito circular o trilobado; DE: 10-13, DP: 12-15 μ m. Exina: 1-2 μ m, microrreticulada. Poros lalongados (3 x 1 μ m); nexina ensanchada en los bordes de los poros. Colpos tan largos como los granos, de 1 μ m de ancho. M.E.: ICN 4609.

Cybianthus nevadensis (Mez) G.Agostini (Figura 5, No. 29)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a subprolados, ámbito trilobado, DE: 18-22, DP: 20-23 μ m. Exina: 1-2 μ m, psilada o ligeramente escabrada. Poros lalongados, aveces con constricción ecuatorial (6-10 x 1-3 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 3-4 μ m de ancho. Lado apocolpio de 4-7 μ m. M.E.: LABUN 2101.

PROTEACEAE

Roupala montana Aubl. (Figura 14S, No. 76)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados, oblatos a suboblados, ámbito triangular recto; DE: 30-35, DP: 18-24 μ m. Exina: 1,5-2 μ m, escabrada fosulada. Poros circulares (3-6 μ m). M.E.: ICN L61.

RHAMNACEAE

Gouania polygama (Jacq.) Urb. (Figura 5, No. 30)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a oblado-esferoidales, ámbito angular; DE: 25-35, DP: 25-31 μ m. Exina: 2 μ m, escabrada; poros lalongados (8-10 x 2-5 μ m). Colpos tan largos como los granos, de 4-5 μ m de ancho; margo con escabras más grandes; lado apocolpio de 7-9 μ m. M.E.: LABUN 811.

ROSACEAE

Rubus urticifolius Poir. (Figura 5, No. 31)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a prolados, ámbito circular o trilobado; DE: 22-30 μ m, DP: 23-30 μ m. Exina: 2 μ m, estriada microrreticulada; poros lalongados o irregulares (8 x 1-7 μ m). Colpos con

márgenes irregulares, tan largos como los granos, de 1-5µm de ancho. Lado apocolpíode 6-11µm. M.E.: LABUN 459.

RUBIACEAE

Coffea arabica L. (Figura 5, No. 32)

Granos polimórficos radiosimétricos, isopolares o heteropolares, tricolporados, estefanocolporados (cuatro colpos) o pericolporados, a veces sincolporados, oblado-esferoidales a prolado-esferoidales, ámbito circular o cuadrangular; DE: 32-40µm, DP: 30-38µm. Exina: 2µm, granulada, perforada, foveolada, fosulada, areolada o reticulada (en la Figura 5 No. 32 aparece ornamentación reticulada, fosulada); poros lalongados, irregulares o circulares, a veces anulados (2-8 x 3-11µm). Colpos con márgenes irregulares y de longitud variable, de 3-7µm de ancho; a veces se presentan colpos latitudinales en el área polar o ecuatorial. M.E.: LABUN M1C01.

Spermacoce verticillata L. (Figura 14S, No. 77)

Granos radiosimétricos, isopolares, estefanocolporados (seis a siete colpos), suboblados a oblado-esferoidales, ámbito circular; DE: 32-41, DP: 30-37µm. Exina: 2-4µm, columelada. Colpos cortos (6-8 x 1-3µm). M.E.: LABUN 703.

Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch (Figura 15S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/682>; No. 78)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, suboblados a subprolados, ámbito circular o trilobado; DE: 19-28, DP: 19-29µm. Exina: 2-4µm, reticulada. Reticulo homobrocado, simplicolumelado, muro de 1µm de ancho, lumen de 2-4µm. Poros circulares anulados (3-5µm). Colpo ecuatorial de 5-6µm de ancho. Colpos tan largos como los granos, de 3-5µm de ancho. Lado apocolpíode de 5-9µm. M.E.: LABUN 672.

RUTACEAE

Citrus aurantium L. (Figura 15S, No. 79)

Granos radiosimétricos, isopolares, estefanocolporados (cuatro colpos), oblados a prolado-esferoidales, ámbito circular o tetralobado; DE: 26-37, DP: 26-40µm. Exina: 2-4µm, reticulada en el mesocolpio y columelada en el apocolpio. Reticulo heterobrocado, más pequeño en los polos, simplicolumelado o duplicolumelado, muro de 1-2µm de ancho, lumen de 1-2µm. Poros lalongados (6-12 x 2-6µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-4µm de ancho. Lado apocolpíode de 7-12µm. M.E.: LABUN 287.

SALICACEAE

Casearia corymbosa Kunth (Figura 15S, No. 80)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, esferoidales a subprolados, ámbito circular; DE: 20-27, DP: 22-29µm. Exina: 1µm, perforada. Poro lalongados (7-10 x

3-5µm). Colpos (20-26 x 1-4µm), con margo. M.E.: ICN 5230.

SAPINDACEAE

Cupania americana L. (Figura 15S, No. 81)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados parasincolporados, peroblados a oblados, ámbito triangular recto o concavo; DE: 36-41, DP: 18-22µm. Exina: 1-4µm, escabrada columelada. Poros lalongados (3-4 x 1-3µm). Colpos de 1-2µm. Lado apocolpíode de 1-5µm. M.E.: LABUN 366.

Melicoccus bijugatus Jacq. (Figura 5, No. 33)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblado-esferoidales a prolados, ámbito circular o trilobado; DE: 17-23, DP: 20-27µm. Exina: 1-2µm, psilada. Poros lalongados (3-5 x 1-2µm), costados. Colpos tan largos como los granos, de 1-2µm de ancho. Lado apocolpíode de 5-9µm. M.E.: LABUN 408.

Melicoccus oliviformis Kunth (Figura 5, 34)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, oblados a oblado-esferoidales, ámbito triangular convexo, DE: 26-31, DP: 20-26µm. Exina: 1-2µm, escabrada y estriada. Poros compuestos, mesoapertura circular lalongada (5-8 x 4-6µm), exoapertura lalongada (6-9 x 1µm). Colpos tan largos como los granos, de 4-7µm de ancho, lado apocolpíode de 4-9µm. M.E.: LABUN 2086.

Paullinia macrophylla Kunth (Figura 15S, No. 82)

Granos radiosimétricos, isopolares, triporados, oblados, ámbito triangular recto o convexo, DE: 38-50, DP: 23-32µm. Exina: 2-3µm, columelada y perforada. Poros circulares o lalongados con borde irregular (4-12µm). M.E.: LABUN 2097.

Serjania paniculata Kunth (Figura 15S, No. 83)

Granos radiosimétricos, heteropolares, tricolporados sincolporados, peroblados a oblados, ámbito triangular, DE: 37-48, DP: 20-26µm. Exina: 1,5µm, columelada y perforada. Poros vestibulados de forma irregular (1-4µm). Colpos angostos, visibles solo por un hemisferio, de <1µm de ancho. M.E.: LABUN 2095.

SOLANACEAE

Brugmansia pittieri (Saff.) Moldenke (Figura 16S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/61/683>; No. 84)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados zonorados, suboblados a prolado-esferoidales, ámbito circular; DE: 56-72, DP: 50-64µm. Exina: 2,5-10µm, estriada en el mesocolpio, rugulada en el apocolpio, muro de 1-2µm de ancho, lumen de <1-1µm. Poros circulares (4-10µm), anulados. Colpos inconspicuos, cortos y costados. Colpo ecuatorial de

6-10µm de ancho. M.E.: ICN 5099.

Solanum aturense Dunal (Figura 16S, No. 85)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados zonorados, ámbito circular; DE: 20-31, DP: 27- 33µm. Exina: 1-2µm, escabrada. Poros lalongados y sobresalientes (11-21 x 4-81-2µm). Colpos tan largos como los granos, de 4-8µm de ancho. Colpo ecuatorial presente. M.E.: LABUN 614.

URTICACEAE

Cecropia peltata L. (Figura 5, No. 35)

Granos con simetría bilateral, isopolares, diporados pocas veces triporados, subprolados a prolados, ámbito circular o triangular en los triporados; DE: 8-12µm, DP: 12-17µm. Exina: <1µm, escabrada. Poros circulares de 1µm de diámetro. M.E.: LABUN 727.

VITACEAE

Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis (Figura 16S, No. 86)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, subprolados a prolados, apiculados, ámbito trilobado; DE: 30-45, DP: 52-62 µm. Exina: 2-3µm, granulada perforada. Poros lalongados (8-14 x 2-7µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-4 µm de ancho. Lado apocolpio de 3-5µm. M.E.: LABUN 726.

Vitis tiliifolia Humb. & Bonpl. ex Schult. (Figura 5, No. 36)

Granos radiosimétricos, isopolares, tricolporados, subprolados a prolado-esferoidales, ámbito hexagonal; DE: 20-30µm, DP: 21-36µm. Exina: 1,5-2µm, microrreticulada en el apocolpio y escabrada en el mesocolpio. Poros circulares con borde engrosado (2-4µm). Colpos tan largos como los granos, de 1-2µm de ancho. Lado apocolpio de 5-8µm; margo psilado. M.E.: LABUN 1814.

Conclusiones

Presentamos las descripciones polínicas de 122 especies, con la certeza de que 59 aparecen en la miel de *A. mellifera* producida en la Sierra Nevada de Santa Marta. Entre las restantes se encuentran las especies afines a los morfotipos que únicamente se identificaron a nivel de género o familia (Nates Parra, *et al.*, 2013, León-Bonilla, en preparación), pues su morfología polínica no permite identificarlas con un mayor grado de resolución mediante microscopía óptica únicamente. Algunos ejemplos de las familias con granos

de polen menos diferenciables son Poaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Moraceae y Myrtaceae, entre otras (Roubik & Moreno, 1991; Palacios-Chávez, *et al.*, 1991). En la tabla 1 aparecen las especies que corresponden a los morfotipos no identificados a nivel de especie, así como información sobre los nombres comunes, la oferta de néctar y los rangos de abundancia en la miel, además de algunas observaciones ecológicas relativas al hábito, el origen geográfico y la distribución altitudinal.

Las especies descritas se distribuyen en 54 familias, entre las cuales las más abundantes en especies son Asteraceae, con 14, Fabaceae, con 9, Malvaceae, con 8, Euphorbiaceae, con 6, y Melastomataceae, Myrtaceae, Poaceae y Sapindaceae, con 5 cada una. Las principales especies nectaríferas que aparecen como polen dominante en la miel son *A. inulifolium*, *C. morifolia*, *B. simaruba*, *C. hirtus* (*Croton* spp.), *G. sepium*, *I. oerstediana*, *A. floribunda*, *H. americanus*, *M. calabura*, *R. urticifolius* (*Rubus* spp.), *C. arabica* y *V. tiliifolia*. Las especies no productoras de néctar que también aparecen como polen dominante son *A. graveolens*, *C. palmata*, *B. guaduensis* (*Begonia* spp.), *T. micrantha*, *H. racemosum*, *D. dentatus*, *M. albida*, *M. pudica*, *P. armata* (*Moraceae* spp.), *P. aduncum* (*Piper* spp.) y *C. peltata*. El 50 % de las especies son árboles, 21 % corresponde a arbustos, 21 % a hierbas y 7 % a bejucos; 59 % son frecuentes en áreas intervenidas y 13 % son exóticas.

La mayoría de las especies aquí descritas son plantas comunes también visitadas por *A. mellifera* en otras zonas cafeteras de Colombia (Castaño & Fonnegra, 1981, Echeverry, 1984, Girón-Vanderhuck, 1995, Sánchez, 1995, Giraldo, *et al.*, 2011, Velandia, *et al.*, 2012, Nates-Parra, *et al.*, 2013), de tal manera que este catálogo no solo servirá como herramienta para los análisis melisopolinológicos de la Sierra Nevada de Santa Marta sino también para otras regiones similares del país.

Agradecimientos

A Colciencias, al Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, ICTA, y al Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, por el apoyo logístico y financiero al proyecto "Identificación de marcadores para la miel de abejas originaria de cultivos de café orgánico en la Sierra Nevada de Santa Marta", (código QUIPU 201010017326). A los profesores Luis Carlos Jiménez y Carlos Parra, por permitir el ingreso al Herbario Nacional

Información suplementaria

Figura 1S. ARECACEAE: 1. *Bactris gasipaes* var. *Chichagu*. 2. *Euterpe precatoria*. 3. *Geonoma interrupta*. CYPERACEAE:

4. *Rhynchospora barbata*. 5. *Scleria mitis*. POACEAE: 6. *Brachiaria brizantha*. 7. *Holcus lanatus*.

Figura 2S. POACEAE: 8. *Melinis minutiflora*. 9. *Pennisetum purpureum*. 10. *Zea mays*. ACTINIDACEAE: 11. *Saurauia yasicae*. AMARANTHACEAE: 12. *Iresine diffusa*.

Figura 3S. ANACARDIACEAE: 13. *Mangifera indica*. AQUIFOLIACEAE: 14. *Ilex kunthiana*. ARALIACEAE: 15. *Oreopanax capitatus*. ASTERACEAE: 16. *Acmella ciliata*. 17. *Baccharis trinervis*. 18. *Bidens pilosa*. 19. *Clibadium surinamense*.

Figura 4S. ASTERACEAE: 20. *Emilia sonchifolia*. 21. *Hypochaeris radicata*. 22. *Lepidaploa canescens*. 23. *Mikania micrantha*. 24. *Neurolaena lobata*.

Figura 5S. ASTERACEAE: 25. *Tithonia diversifolia*. BALSAMINACEAE: 26. *Impatiens walleriana*. BIGNONIACEAE: 27. *Tabebuia rosea*.

Figura 6S. BORAGINACEAE: 28. *Cordia alba*. 29. *Cordia alliodora*. 30. *Cordia spinescens*.

Figura 7S. CANNABACEAE: 31. *Celtis iguanaea*. CHRYSOBALANACEAE: 32. *Chrysobalanus icaco*. CLUSIACEAE: 33. *Clusia multiflora*. CONVULVACEAE: 34. *Ipomoea batatas*.

Figura 8S. CONVULVACEAE: 35. *Merremia umbellata*. ELAEOCARPACEAE: 36. *Sloanea multiflora*. ERYTHROXYLACEAE: 37. *Erythroxylum novogranatense*. ESCALLONIACEAE: 38. *Escallonia pendula*.

Figura 9S. EUPHORBIACEAE: 39. *Acalypha macrostachya*. 40. *Alchornea latifolia*. 41. *Euphorbia hirta*. 42. *Ricinus communis*. 43. *Sapium glandulosum*. FABACEAE (FABOIDEAE): 44. *Aeschynomene americana*. 45. *Erythrina rubrinervia*.

Figura 10S. FABACEAE (FABOIDEAE): 46. *Trifolium repens*. FABACEAE (MIMOSOIDEAE): 47. *Mimosa pigra*. HYPERICACEAE: 48. *Vismia baccifera*. ICACINACEAE:

49. *Calatola costaricensis*. LAMIACEAE: 50. *Hyptis mutabilis*. 51. *Salvia occidentalis*. LAURACEAE: 52. *Persea americana*. LYTHRACEAE: 53. *Adenaria floribunda*.

Figura 11S. MALPIGHIACEAE: 54. *Stigmaphyllon columbicum*. MALVACEAE (BOMBACOIDEAE): 55. *Ceiba pentandra*. 56. *Ochroma pyramidale*. 57. *Pseudobombax septenatum*.

Figura 12S. MALVACEAE (BYTTNERIOIDEAE): 58. *Melochia parvifolia* (a-b: morfotipo 1, c-d: morfotipo 2). MALVACEAE (GREWIOIDEAE): 59. *Corchorus orinocensis*. MALVACEAE (MALVOIDEAE): 60. *Abutilon x hybridum*. MELASTOMATACEAE: 62. *Conostegia icosandra*.

Figura 13S. MALVACEAE (MALVOIDEAE): 61. *Sida acuta*. MELASTOMATACEAE: 63. *Miconia dodecandra*. 64. *Miconia minutiflora*. 65. *Miconia serrulata*. 66. *Tibouchina longifolia*. MORACEAE: 67. *Pseudolmedia laevigata*. 68. *Trophis racemosa*. MYRTACEAE: 69. *Calycolpus moritzianus*.

Figura 14S. MYRTACEAE: 70. *Eucalyptus globulus*. 71. *Myrcia splendens*. 72. *Psidium guajava*. 73. *Syzygium jambos*. PHYTOLACCACEAE: 74. *Phytolacca rivinoides*. POLYGONACEAE: 75. *Triplaris americana*. PROTEACEAE: 76. *Roupala montana*. RUBIACEAE: 77. *Spermacoce verticillata*.

Figura 15S. RUBIACEAE: 78. *Warszewiczia coccinea*. RUTACEAE: 79. *Citrus aurantium*. SALICACEAE: 80. *Casearia corymbosa*. SAPINDACEAE: 81. *Cupania americana*. 82. *Paullinia macrophylla*. 83. *Serjania paniculata*.

Figura 16S. SOLANACEAE: 84. *Brugmansia pittieri*. 85. *Solanum aturense*. VITACEAE: 86. *Cissus verticillata*.

Colombiano y a la colección palinológica del ICN, a Marta Quicazán y Consuelo Díaz, por su apoyo, y al equipo del Laboratorio de Investigaciones en Abejas, LABUN, por su colaboración en los procedimientos palinológicos.

Bibliografía

- Anónimo** (2013). Biodiversidad: Comunidades vegetales. Fundación Pro Sierra Nevada de Santa Marta. Fecha de consulta: 7 de octubre de 2013. Disponible en: http://www.prosierra.org/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=94.
- Anónimo** (2003). Consolidación de la gestión y el ordenamiento territorial en la ecorregión de la Sierra Nevada de Santa Marta, Barranquilla: Ministerio del Medio Ambiente, Consejo Ambiental Regional de la Sierra Nevada de Santa

Marta. Corporación Melquíades. p.76.

- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H., Gutiérrez, M.** (2013). Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Fecha de consulta: 3 de octubre de 2013. Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>.
- Castaño, S. I. & Fonnegra R.** (1981). Análisis polínico en miel de abejas de algunas regiones de Antioquia. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. **3** (3): 100–110.
- Crane, E.** (1985). El libro de la miel. Breviarios, 349. México: Fondo de Cultura Económica. p. 289.
- Echeverry, E. R.** (1984). Flora apícola colombiana. Bogotá: Presidencia de la República de Colombia. p. 283.
- Erdtman, G.** (1943). An introduction to pollen analysis. Waltham

Mass.: Chronica Botanica Co. p. 239.

Espinal, S. & Montenegro, G. (1963). Formaciones vegetales de Colombia: memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Bogotá D.E.: Instituto Geografico Agustin Codazzi. p. 238.

Giraldo, C., Rodríguez, A., Chamorro, F., Obregón, D., Montoya, P., Ramírez, N., Solarte, V., Nates-Parra, G. (2011). Guía Ilustrada de polen y plantas nativas visitadas por abejas. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. p. 230.

Girón Vanderhuck, M. (1995). Análisis palinológico de la miel y la carga de polen colectada por *Apis mellifera* en el suroeste de Antioquia, Colombia. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle. **3** (2): 35-54.

Hooghiemstra, H. (1984). Vegetational and climatic history of the high plain of Bogotá, Colombia. Dissertaciones Botanicae, **79**: p. 368.

Jiménez, L.C. & Rangel, J.O. (1997). Atlas Palinológico de la Amazonia Colombia II. Familia Asteraceae. *Caldasia*. **19** (1-2): 29-39.

León-Bonilla, D. (2014) Análisis polínico de mieles de cultivos orgánicos y convencionales de la Sierra Nevada de Santa Marta. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Manuscrito en preparación.

Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. (1970). Methods of melissopalynology. Bee World. **51** (3): 125-138.

Nates-Parra, G., Montoya, P.M., Chamorro, F., Ramírez, N., Giraldo, C., Obregón, D. (2013). Origen geográfico y botánico de mieles de *Apis mellifera* (Apidae) en cuatro departamentos de Colombia. Acta Biológica Colombiana. **18** (3): 427-238.

Nicolson, S. W., Nepi, M. & Pacini, E. (2007). Nectaries and nectar. Dordrecht: Springer. p. 395.

Palacios-Chávez, R., B. Ludlow-Wiechers, R., & Villanueva G. (1991). Flora palinológica de la reserva de la biosfera

de Sian Kaán, Quintana Roo, México. Chetumal, Quintana Roo: Centro de Investigaciones de Quintana Roo. p. 321.

Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology. **143**: 1-81.

Rangel, J.O. & Bogotá, R.G. (2001). Atlas Palinológico de la Amazonia Colombiana IV. Familia Arecaceae. *Caldasia*. **23** (1): 281-300.

Roubik, D. W. & Moreno J. E. (1991). Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monographs in Systematic Botany. St. Louis, Montana, United States: Missouri Botanical Garden. p. 270.

Sánchez, D. (1995). Calendarios apícolas para el suroeste antioqueño. Miscelanea Sociedad Colombiana de Entomología. **32**: 1-40.

Velandia, M., Restrepo, S. Cubillos, P., Aponte, A., Silva, L.M. (2012). Catálogo fotográfico de especies de flora apícola en los departamentos de Cauca, Huila y Bolívar. Bogotá: Instituto Humboldt. p. 84.

Velásquez, C. (1999). Atlas palinológico de la flora vascular parana de Colombia: Angiospermae. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. p. 173.

Von der Ohe, W., Persano-Oddo, L., Piana, M.L., Morlot, M., Martin, P. (2004). Harmonized methods of melissopalynology. Apidologie. **35**: S18-S25.