



ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 27

Número 57

Enero-Abril 2021

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas



« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »



EJEMPLAR DE GUACAMAYA VERDE ('*Ara militaris*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.



UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

DIRECTORIO

L.D. Guillermo Narváez Osorio
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Mtro. Jorge Membreño Juárez
Secretario de Servicios Administrativos

Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez
Secretario de Finanzas

Dr. Arturo Garrido Mora
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna
Coordinadora de Investigación y Posgrado, DACBiología-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni
Coordinador Administrativo, DACBiología-UJAT

Ing. Filemon Baeza Vidal
Coordinador de Docencia, DACBiología-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiología-UJAT

COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Carolina Zequeira Larios
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño
Editores asociados

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez
Corrector de pruebas

Lic. Ydania del Carmen Rosado López
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez (†)
Equipo de diseñador

Ing. Armando Hernández Triano
Soporte técnico institucional

M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño
Traductoras

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler
Biól. José Francisco Juárez López
Apoyo técnico

CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

Dr. Julián Monge Nájera
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro
Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto:



Revistas Universitarias (www.revistas.ujat.mx)

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx>)

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (www.latindex.ppl.unam.mx)

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



Nuestra portada:

De macro a micros estudios mexicanos en nuestros entornos naturales.

Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Fotografías de:

Imágenes obtenidas de textos aquí publicados, así como, expuestas en diversos medios (internet por ejemplo).

KUXULKAB', año 27, No. 57, enero-abril 2021; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; kuxulkab@ujat.mx. Editor responsable: Fernando Rodríguez Quevedo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 11 de enero del 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiología y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



Editorial

Estimados lectores:

Desearo, ante todo, que este 2021 sea un año con mucha menor incertidumbre y adversidad, pero con mayor salud y prosperidad; hoy nos dirigimos para presentar el primer número de **Kuxulkab'** para este nuevo año; dando muestra en que seguimos trabajando para recuperar el esfuerzo y tiempo postergado en el 2020. Este actual número se preparó con cuatro aportaciones, donde, la mayoría, hace alusión al estudio y descripción de actividades realizadas en la investigación de gabinete o campo; y también es importante recalcar, la presencia de una aportación de académicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), a quienes le brindamos una fraterna bienvenida.

En constancia a nuestra manera de trabajo, proporcionamos una breve sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Análisis del registro de temperatura local en el sureste de México**», texto que nos permite conocer las variaciones de temperatura para el sureste de México durante 1960 al 2000, todo esto a relación del proceso de calentamiento global.

«**Descripción morfológica de algunas especies de angiospermas tropicales de importancia alimentaria y ornamental**», una aportación más donde se expone la conformación polínica de angiospermas, contribuyendo con ello a los estudios aerobiológicos y en la sistemática botánica del estado de Tabasco.

«**Caracterización del viento en Villahermosa, Tabasco en el período 2008-2018**»; participación en la que los autores, presentan un análisis de información donde se identifica la dirección de viento dominante en la capital del estado de Tabasco.

«**Evaluación "in vitro" de extractos de plantas medicinales como posibles agentes antimicrobianos para bacterias patógenas en tilapia**»; escrito que permite conocer el efecto antimicrobiano de algunos extractos de plantas medicinales sobre bacterias patógenas presentes en el cultivo de tilapia en Guatemala.

«**Atributos funcionales de plántulas de mangle bajo condiciones ambientales contrastantes**»; documento que brinda información respecto a la conservación y utilización del mangle con fines de restauración ambiental.

Como siempre hemos mencionado, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con los autores, evaluadores, editores asociados y demás miembros del comité editorial de esta revista. Agradecemos a cada uno de ellos su apoyo y entusiasmo de colaborar en la divulgación de la ciencia con estándares de calidad emanados por esta casa de estudios. Esperamos vernos pronto.

Arturo Garrido Mora
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

Fernando Rodríguez Queredo
EDITOR EJECUTIVO DE KUXULKAB'

Contenido

ANÁLISIS DEL REGISTRO DE TEMPERATURA LOCAL EN EL SURESTE DE MÉXICO 05-14

ANALYSIS OF THE LOCAL TEMPERATURE RECORD IN SOUTHEAST MEXICO

Fabiola Hernández Jiménez & Mercedes Andrade Velázquez

DESCRIPCIÓN MORFOPOLÍNICA DE ALGUNAS ESPECIES DE ANGIOSPERMAS TROPICALES DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA Y ORNAMENTAL 15-25

MORPHOPOLLINIC DESCRIPTION OF SOME SPECIES OF TROPICAL ANGIOSPERMS OF ALIMENTARY AND ORNAMENTAL IMPORTANCE

Sara Salazar Arias & Marcela Alejandra Cid Martínez

EVALUACIÓN *in vitro* DE EXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES COMO POSIBLES AGENTES ANTIMICROBIANOS PARA BACTERIAS PATÓGENAS EN TILAPIA 27-35

in vitro EVALUATION OF MEDICINAL PLANT EXTRACTS AS POTENTIAL ANTIMICROBIAL AGENTS FOR PATHOGENIC BACTERIA IN TILAPIA

Josué García Pérez & Dora Marroquín Mora

ATRIBUTOS FUNCIONALES DE PLÁNTULAS DE MANGLE BAJO CONDICIONES AMBIENTALES CONTRASTANTES 37-46

FUNCTIONAL ATTRIBUTES OF MANGROVE SEEDLINGS UNDER CONTRASTING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Benjamín Eliú Guillén Rivera, Jorge Alejandro López-Portillo Guzmán & Eunice Pérez Sánchez



DESCRIPCIÓN MORFOPOLÍNICA DE ALGUNAS ESPECIES DE ANGIOSPERMAS TROPICALES DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA Y ORNAMENTAL

MORPHOPOLLINIC DESCRIPTION OF SOME SPECIES OF TROPICAL ANGIOSPERMS OF ALIMENTARY AND ORNAMENTAL IMPORTANCE

Sara Salazar Arias^{1✉} & Marcela Alejandra Cid Martínez²

¹Egresada de la Licenciatura en Biología de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Miembro del Club de Ciencias de la UJAT desde el 2016, donde ha llevado a cabo talleres de divulgación acerca de estos temas: «Reconstruyendo el pasado (paleobiología)», «Un mar de aire (presión atmosférica)», y «Colecciones científicas». Actualmente es tesista universitario. ²Bióloga por la UJAT; Maestra en Ciencias Biológicas con orientación en sistemática por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Especialista en palinología y aerobiología; actualmente profesora-investigadora de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL) en la UJAT.

Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales (CICART), División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT): Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México.

✉ salazarsara08@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9284-8927

Como referenciar:

Salazar Arias, S. & Cid Martínez, M.A. (2021). Descripción morfológica de algunas especies de angiospermas tropicales de importancia alimentaria y ornamental. *Kuxulkab'*, 27(57): 15-25, enero-abril. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n57.3597>

Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n57.3597>

Resumen

Se realizó una descripción morfológica polínica de algunas especies de angiospermas de importancia alimentaria y ornamental presentes en el estado de Tabasco con el objetivo de contribuir al conocimiento de especies tropicales en el sureste de México. Se analizaron ocho especies pertenecientes a las familias: Apocynaceae, Cactaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae y Rubiaceae. Es la primera vez que se presentan datos palinológicos para '*Epiphyllum hookeri* subsp. *guatemalense*'. En los resultados se observaron mónadas y tétradas, granos asimétricos y radio-simétricos, exina homogénea y heterogénea. La forma, polaridad, aberturas y patrones de ornamentación fueron variados. Estos resultados serán útiles en la realización de estudios aerobiológicos y en la sistemática botánica (taxonomía) de Tabasco. También podrán ser empleados por docentes y alumnos interesados en observar el polen en prácticas académicas en materias como: anatomía y fisiología vegetal, plantas vasculares, aerobiología y palinología.

Palabras clave: Polen; Palinología; Gelvatol; Ornamentación; Exina.

Abstract

A pollinic morphological description of some species of angiosperms of nutritional and ornamental importance present in the state of Tabasco was carried out with the aim of contributing to the knowledge of tropical species in the southeast of Mexico. Eight species belonging to the following families were analyzed: Apocynaceae, Cactaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae y Rubiaceae. This is the first time that palynological data have been presented for '*Epiphyllum hookeri* subsp. *guatemalense*'. In the results, monads and tetrads, asymmetric and radio-symmetric grains, homogeneous and heterogeneous exine were observed. The shape, polarity, openings and ornamentation patterns were varied. These results will be useful in conducting aerobiological studies and in the botanical systematics (taxonomy) of Tabasco. They may also be used by teachers and students interested in observing pollen in academic practices in subjects such as: Plant anatomy and vegetal physiology, Vascular plants, Aerobiology and Palynology.

Keywords: Pollen; Palynology; Gelvatol; Ornamentation; Exine.

Las flores son las estructuras reproductoras de algunas plantas, estas tienen como parte de su morfología estructuras femeninas (ovarios) y masculinas (estambres). Los estambres son hebras delgadas que, en la parte extrema, tienen una pequeña estructura llamada antera, donde se forman los granos de polen (gametos masculinos de las flores), (Anguita, 2002; Duhne Backhauss, 2017).

El polen se presenta en forma de polvillo muy fino con una coloración variada que va desde el color amarillo a marrón claro, aunque también puede ser blanco, violáceo, negro, azul, rojo y verde, su función es la fecundación de las flores que dará lugar a la formación del fruto y de las semillas (Cobo Ochoa, 1980; Wang, Quan, Wang, Li & Huang, 2018). Está constituido por los siguientes complementos: dos células sexuales (que se unirán con dos sitios diferentes el óvulo de la flor) y una célula vegetativa (cumple la función para la nutrición de las células sexuales y forma el tubo polínico), los cuales están protegidos por dos capas que forman la pared del grano de polen; la capa próxima a la membrana se llama intina, mientras que la capa más lejana a la membrana se le conoce como exina, ambas están constituidas por azúcares y lípidos (Dumas, Clarke & Bruce Knox, 1985; Halbritter, Ulrich, Grimsson, Weber, Zetter, Hesse, Buchner, Svojtka & Frosch-Radivo, 2018).

El estudio de los granos de polen debe comprender las características estructurales y ornamentales, las cuales son: simetría, forma, polaridad, tamaño, número y ubicación de las aberturas y ornamentación. La ciencia encargada de estudiar estas diminutas, complejas e importantes estructuras es la palinología (Halbritter *et al.*, 2018). La palinología es una herramienta indispensable para la ciencia, de esta manera se ha integrado en diferentes campos multidisciplinarios que han servido para hacer aportaciones en campos como: melisopalinología (origen botánico de mieles), aeropalinología (comportamiento del polen en el aire), palinología forense (el polen puede decir donde perdió la vida una persona), arqueología (que comieron civilizaciones anteriores a la nuestra), geología (industria del petróleo), alergología (polen causante de alergia en el aire), estratigrafía (poder establecer fechas en las canteras y montañas), paleobotánica (que tipo de plantas existieron en el pasado) y taxonomía de plantas (Ajipe & Adebayo, 2018). A pesar de sus múltiples aplicaciones la célula reproductora masculina de las plantas con semillas está poco investigada, de 422,000 especies solo se ha estudiado aproximadamente un 10 % con respecto a la morfología del grano de polen (Halbritter *et al.*).

Por lo anterior, este estudio tuvo por objetivo describir el polen de camote (*Ipomoea batatas*), calabaza (*Cucurbita sp.*), guayaba (*Psidium guajava*), cactus (*Epiphyllum hookerii* subs. *guatemalense*), azalea (*Rhododendron sp.*), corona de cristo (*Euphorbia milii*), gardenia (*Gardenia jasminoides*) y flor de mayo (*Plumeria rubra*) existentes en Villahermosa, Tabasco, México.

Los datos obtenidos pueden ser de importancia en la clasificación taxonómica de especies tropicales en el Sur-sureste de México. La batata, papa dulce o camote, calabaza y guayaba son de importancia alimentaria, cultural y económica en el país.

«La palinología es la ciencia que estudia los granos de polen en la comprensión de sus características estructurales y ornamentales como son su simetría, forma, polaridad, tamaño, número y ubicación de las aberturas y ornamentación»

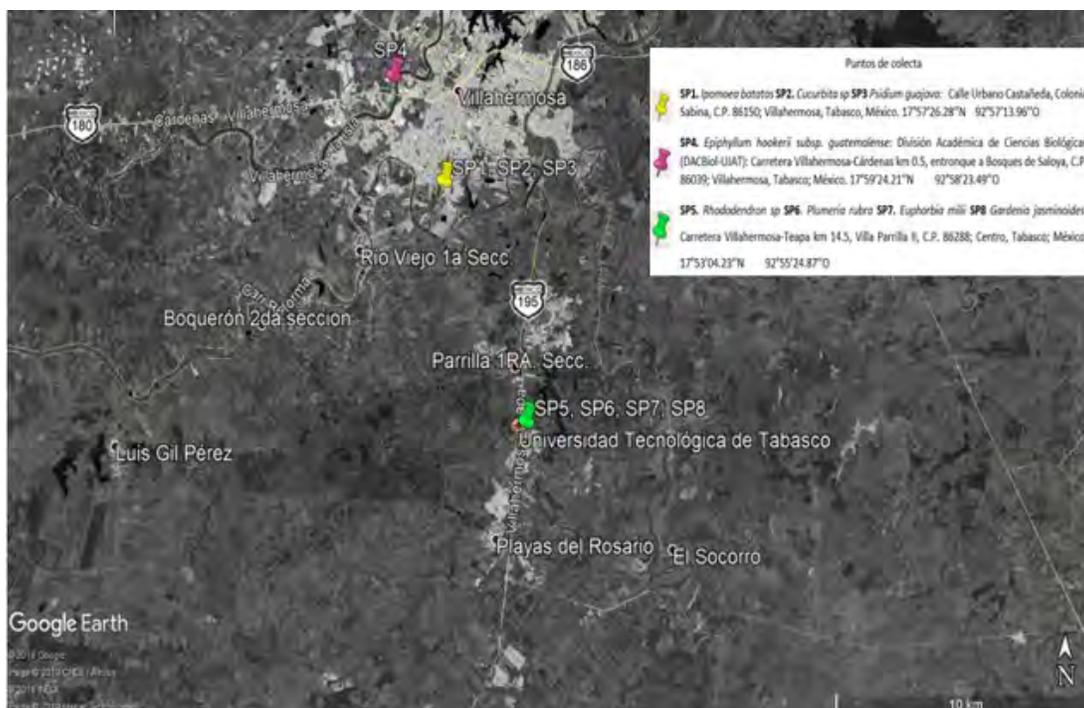


Figura 1. Ubicación de los sitios de colecta.

La calabaza es importante en los sistemas agrícolas tradicionales de diversos estados, como Yucatán, Jalisco, Oaxaca y Veracruz. Algunas especies como la guayaba tienen más relevancia en el sector económico debido a que es una especie de alto valor nutricional, pues sus frutos son muy ricos en vitaminas A, B, C y en sales minerales (Rodríguez-Amaya, Montes-Hernández, Rangel-Lucio, Mendoza-Elos & Latournerie-Moreno, 2009; Cerón González, Legaria Solano, Villanueva Verduzco & Sahagún Castellanos, 2010; Bandera Fernández & Pérez-Pelea, 2015; Dorantes-Jiménez, Flota-Bañuelos, Candelaria-Martínez, Ramírez-Mella & Crosby-Galván, 2016; García-Méndez, Pérez-Darniz, García-Méndez & Madriz-Iztúriz, 2016; Martínez-Moreno, Reyes-Matamoros, Basurto-Peña & Andrés Hernández, 2018).

Cactus, azuleas, coronas de cristo, gardenias y flores de mayo (son especies económicamente importantes debido a su valor ornamental (Eeckhaut, Janssens, de Keyser & De Riek, 2010; Alduci-Martínez, Leyva-Ovalle, Cruz-Cruz & Núñez-Pastrana, 2016; Chudasama, Bhatt, Chudasama & Thaker, 2018).

El material vegetal se trabajó en fresco y se colectó en el mes de abril del 2019. Las especies de camote, calabaza y guayaba fueron colectadas de un huerto familiar en la calle Urbano Castañeda, colonia Sabina, C.P. 86150; Villahermosa, Tabasco, México. Las anteras del cactus se colectaron en el jardín ubicado frente al edificio Herbario UJAT, en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT): carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México. Las muestras de azalea, corona de cristo, gardenia y flor de mayo fueron colectadas en un jardín familiar ubicado en la carretera Villahermosa-Teapa km 14.5, Villa Parrilla II, C.P. 86288; Centro, Tabasco; México (figura 1). Las flores se colectaron y se guardaron en bolsas de papel.

En el laboratorio se extrajeron los granos de polen, se usó el microscopio estereoscópico y una aguja. Se colocó una gota de Gelvatol con fuccina básica en el portaobjetos, en el cual se colocaron los granos de polen. Antes de cubrir las muestras se observaron en el objetivo de 4X en el microscopio óptico, para corroborar que la laminilla contuviera los 25 o 30 granos de polen, que la literatura recomienda observar para hacer una descripción morfológica (Mercado-Gómez, Jiménez-Bulla & Sánchez-Montaño, 2011; Cid Martínez, Reyes García & Fócil Monterrubio, 2019). Después se colocó el cubreobjetos.

Una vez que las laminillas estuvieron secas se procedió a la observación en el objetivo de 100 X con aceite de inmersión. Para las descripciones se utilizó la terminología de Sáenz Laín (2004); Punt, Hoen, Blackmore, Nilsson & Le Thomas, (2007) y Halbritter *et al.* Respecto de las medidas de los granos de polen, se hicieron en el objetivo de 40X con ayuda de la cámara AXioCam ERc5S y el software Zen 2012 versión 1.1.1.0 en el área de microscopía del Herbario UJAT.

Resultados

Se obtuvieron las características del polen tales como asociación, polaridad, simetría (A.P.S), forma, tamaño del grano, ámbito, abertura (número, tipo y posición), ornamentación, exina (heterogénea u homogénea) y forma de vida (FV). Todas las medidas de los pólenes se expresan en micras (µm), y se registraron la longitud mínima, promedio y máxima de cada uno.

Familia: Convolvulaceae

Camote '*Ipomoea batatas*' (L.) Lam

A.P.S: mónada, apolar, asimétrico. Forma: esferoidal. Tamaño: granos gigantes 166 (189) 217 µm sin considerar las espinas; espinas de 9 (12) 14 µm, ancho de la espina de 6 (6) 9 µm. Ámbito: circular. Abertura: pantoporado, tamaño del poro: 6 (8)11 µm, distancia entre poros: 6 (7)11 µm. Ornamentación: equinado, estriado. Exina: homogénea. FV: herbácea; (lámina 1).

Familia: Cucurbitaceae

Calabaza '*Cucurbita sp.*'

A.P.S: mónada, apolar, asimétrico. Forma: esferoidal. Tamaño: granos gigantes, de 197

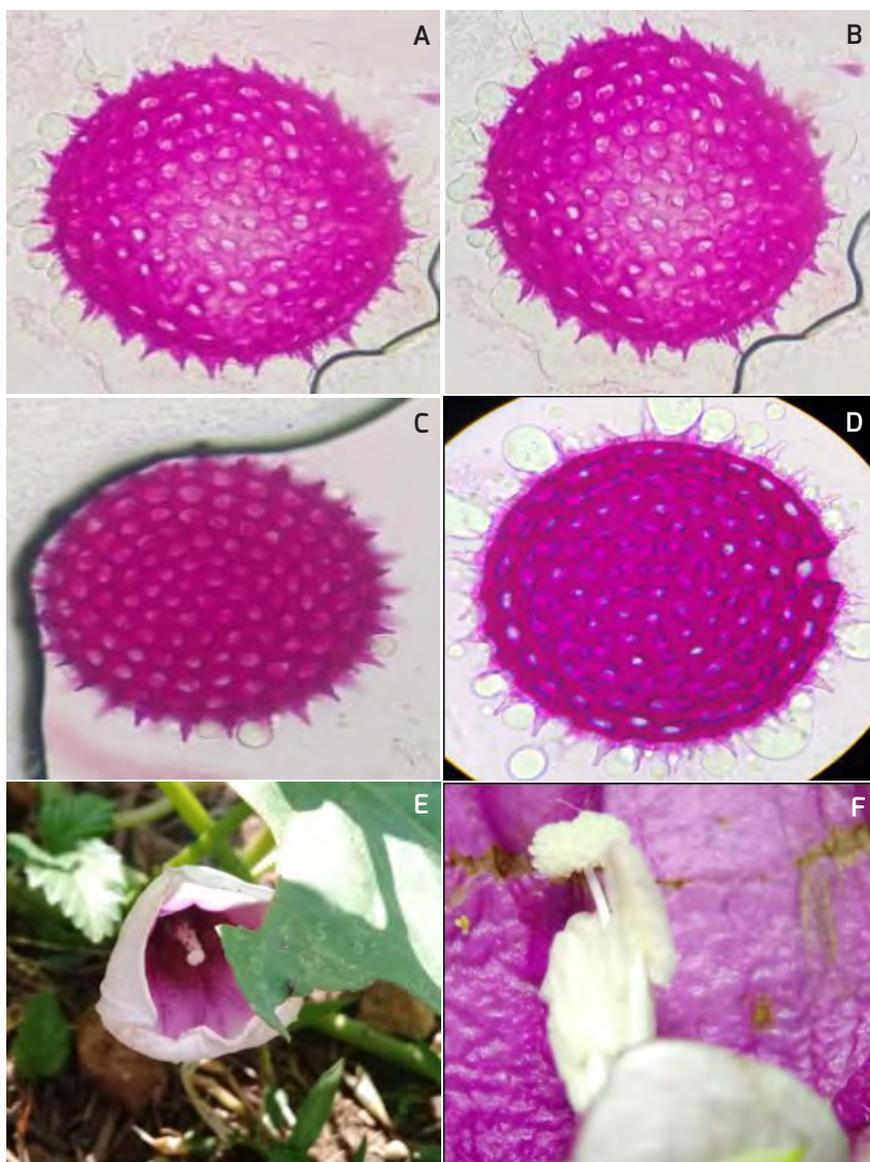


Lámina 1. '*Ipomoea batatas*': A, B, C y D) asociación, polaridad, simetría, forma, ámbito, abertura, ornamentación y exina; E) flor, F) anteras.

(273) 317 µm sin considerar las espinas, espina: 8 (12) 15 µm, ancho de la espina 5 (6) 8 µm. Ámbito: circular. Abertura: pantoporado, tamaño del poro: 24 (39) 53µm, distancia entre poros: 51 (71) 100 µm. Ornamentación: equinado, verrugoso con espínulas. Exina: homogénea. FV: herbácea; (lámina 2).

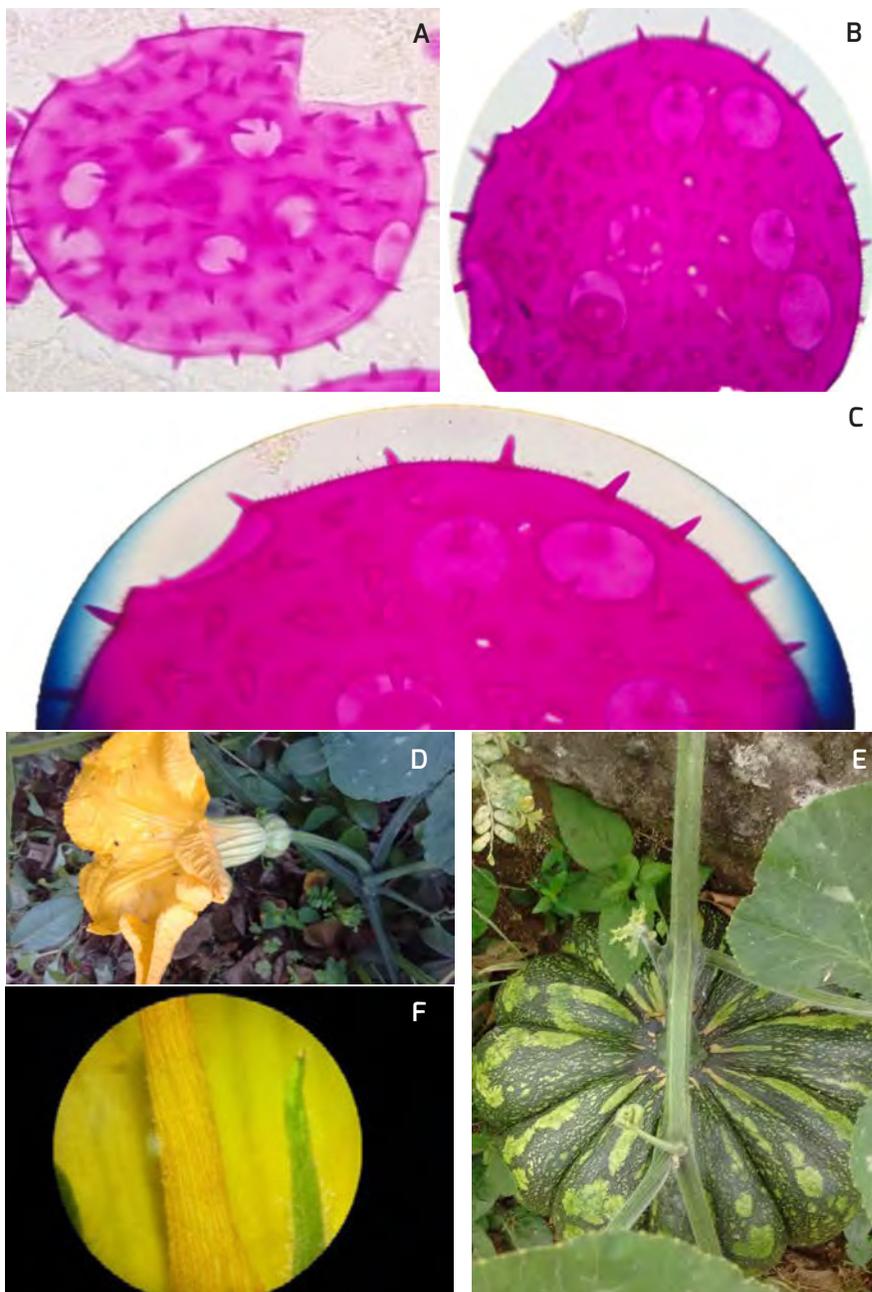


Lámina 2. '*Cucurbita sp.*': A y B) asociación, polaridad, simetría, forma, ámbito, abertura; C) ornamentación y exina; D) flor; E) fruto; F) antera.

Familia: Myrtaceae

Guayaba '*Psidium guajava*' L.

A.P.S: mónada, isopolar, radioisométrico. Forma: peroblado. Tamaño: granos medianos, tamaño del grano: 40µm, longitud polar: 25 (28) 32 µm, longitud ecuatorial: 31 (35) 40 µm. Ámbito: triangular-subtriangular. Abertura: tricolporado con poros lalongados, longitud del colpo: 13 (18) 28 µm, ancho del colpo: 1 (2) 3 µm, longitud del poro: 4(5)6 µm. Ornamentación: escabrido. Exina: heterogénea. FV: árbol; (lámina 3).

Familia: Cactaceae

Cactus '*Epiphyllum hookeri* subsp. *guatemalense*' (Britton & Rose) Ralf Bauer

A.P.S: mónada, apolar, radial. Forma: esferoidal. Tamaño: granos muy grandes, tamaño del grano: 146 (154) 163 µm. Ámbito: circular. Abertura: pericolpado (16 colpos aproximadamente), longitud del colpo: 31 (43) 56 µm, ancho del colpo: 3 (4) 6 µm. Ornamentación: verrugoso con espinulas. Exina: heterogénea. FV: epífita; (lámina 4).

Familia: Ericaceae

Azalea '*Rhododendron sp.*'

Asociación: tétada tetraédrica. Longitud de la tétada: 55 (69) 80 µm. Abertura: tricolpado (tres colpos por mónada), longitud del colpo: 19 (26) 30 µm, ancho del colpo: 1 (2) 3 µm. Ornamentación: microreticulado. Exina: heterogénea. FV: arbusto. Lamina 5.

Familia: Apocynaceae

Flor de mayo '*Plumeria rubra*' L.

A.P.S: mónada, isopolar, radial. Forma: subprolado. Tamaño: granos grandes, de 58 µm, longitud polar: 44 (50) 56 µm, longitud ecuatorial: 36 (41) 58 µm. Ámbito: circular. Abertura: tricolporado con poros lalongados, longitud del colpo: 23 (32) 43 µm, ancho del colpo: 7 (13) 23 µm, longitud del poro: 7 (12) 18 µm. Ornamentación: microreticulado. Exina: heterogénea. FV: arbusto. Lamina 6.

Familia: Euphorbiaceae

Corona de cristo '*Euphorbia mill*'

A.P.S: mónada, isopolar, radial. Forma: subprolado. Tamaño: granos grandes, tamaño del grano 81 µm, longitud polar: 63 (73) 81 µm, longitud ecuatorial: 47 (60) 74 µm. Ámbito: circular. Abertura: tricolporado con poros lalongados, longitud del colpo: 40 (55) 66 µm, ancho del colpo: 3 (4) 5 µm. Mesocolpio: 50 (55) 60 µm. Ornamentación: microreticulado. Exina: heterogénea. FV: arbusto. Lamina 7.

Familia: Rubiaceae

Gardenia '*Gardenia jasminoides*'

A.P.S: tétada tetraédrica, longitud de la tétada: 50 (58) 66 µm, longitud del poro: 4 (6) 7 µm. Abertura: Poros (tres poros por mónada). Ornamentación: foveolada. Exina: homogénea. F.V: arbusto. Lamina 8.

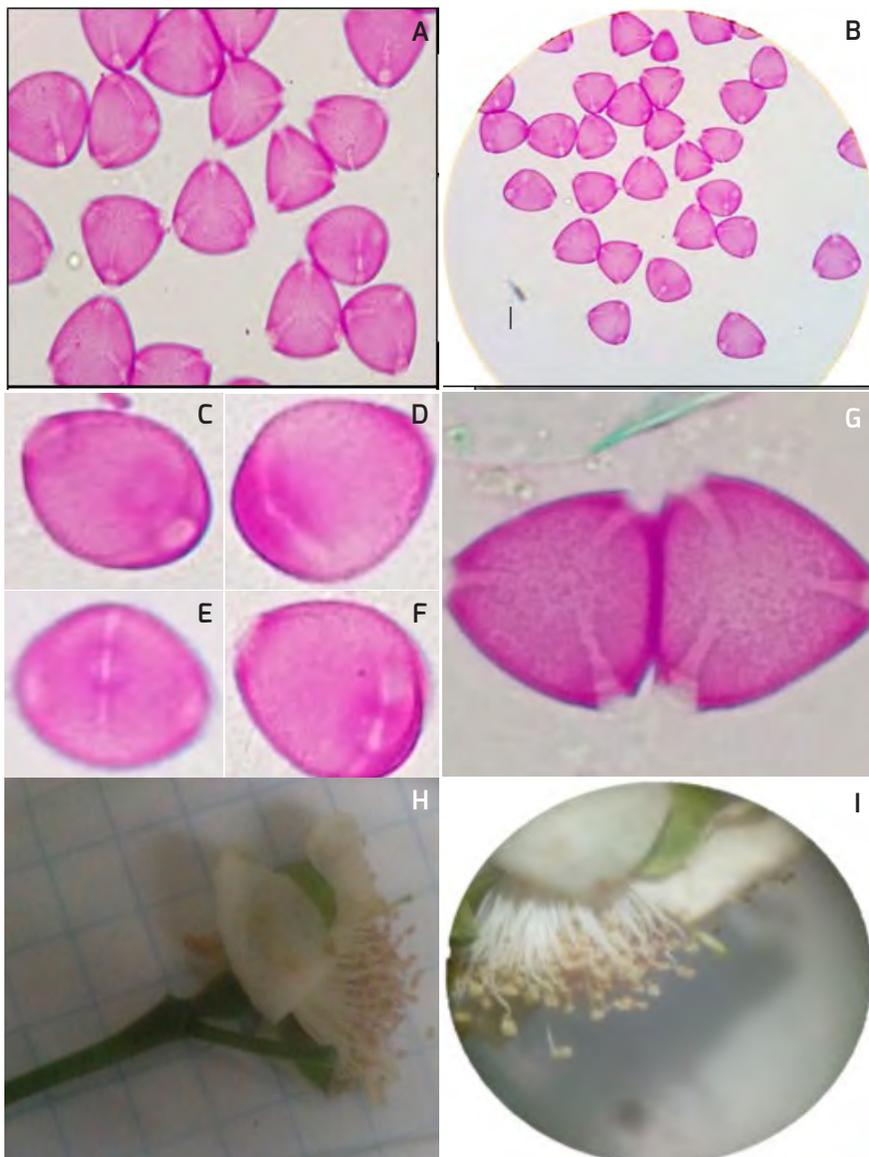


Lámina 3. '*Psidium guajava*': A y B) vista de varios granos de polen; C) observación de dos poros, se observa la forma y polaridad del grano de polen (grano en vista ecuatorial); D) un colpo (grano en vista ecuatorial); E) un colpo y tres poros (grano en vista ecuatorial); F) un colpo y un poro (grano en vista ecuatorial); G) Grano de polen en vista polar, donde se observa asociación, simetría, ámbito, abertura, ornamentación y exina; H) flor; I) anteras.

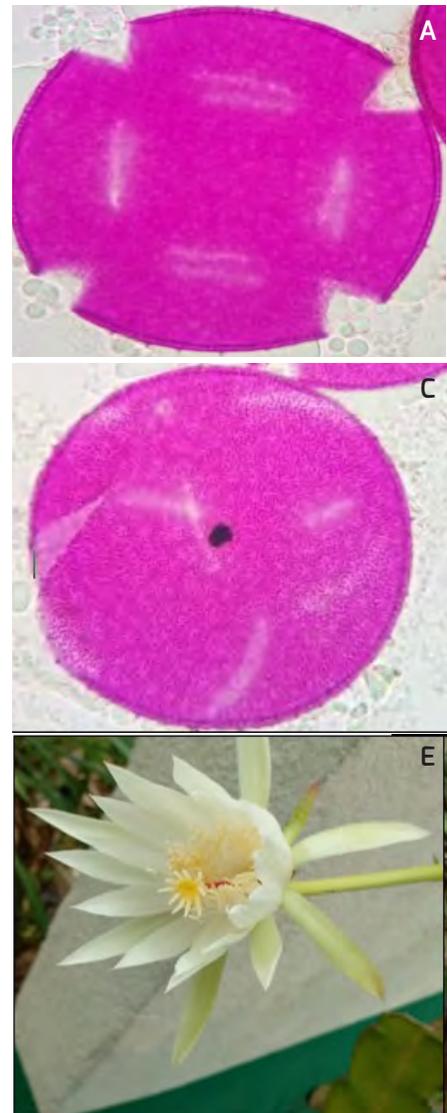


Lámina 4. '*Epiphyllum hookeri* subsp. *guianense*': A) Vista de un grano de polen; B) observación de dos poros, se observa la forma y polaridad del grano de polen (grano en vista ecuatorial); C) un colpo (grano en vista ecuatorial); D) un colpo y tres poros (grano en vista ecuatorial); E) flor.

Nuestro debate

Montoya-Pfeiffer, León-Bonilla & Nates-Parra (2014) reportaron para la especie '*Ipomoea batatas*' las siguientes características en su descripción: granos asimétricos, apolares, periporados, esferoidales, ámbito circular, exina equinada y granulada en el interporium y escabrada en los bordes de los poros, con poros circulares.

Coincidiendo con algunos de nuestras características descritas, como son: granos asimétricos, apolares, pantoporados, esferoidales, ámbito circular. Otra similitud que existe es que la exina es equinada. En cuanto a las medidas obtenidas, estas fueron diferentes.



Lámina 5. '*Rhododendron* sp.': A y C) tétrada donde se puede ver asociación, aberturas, ornamentación, exina; B) se observan varias tétradas; D) planta; E y F) flor; G) anteras.

atemalense: A) grano de polen en vista
n, simetría, ámbito, aberturas y exina; B, C
on y los colpos; E y F) flor.

Quiroz García, Hernández & Arreguín-Sánchez (2003) en su trabajo <Morfología de los granos de polen de la familia Cucurbitaceae del estado de Querétaro, México> describieron el polen de '*Cucurbita foetidissima*' como esferoidal, equinado y pantoporado, esto coincide con nuestras observaciones. En cuanto a las medidas obtenidas en este estudio fueron diferentes. Montoya-Pfeiffer *et al.* (2014) se refirieron a '*Psidium guajava*' como: granos radioisométricos, isopolares, tricolporados, oblatos a suboblatos, ámbito triangular convexo, ornamentación escabrada o rugulada, con poros lalongados.

Coincidiendo con algunos de nuestros caracteres descritos, como son granos radioisométricos, tricolporados con poros lalongados, ámbito triangular-subtriangular y ornamentación escábrida.

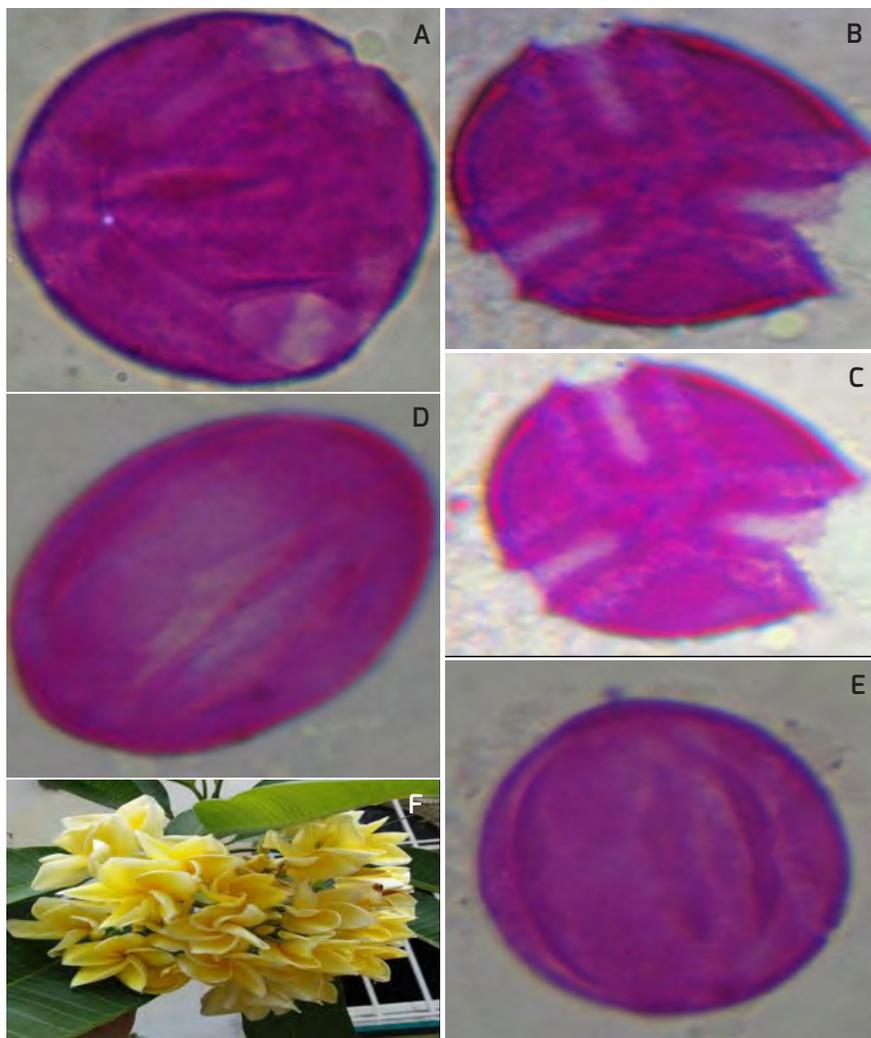


Lámina 6. '*Plumeria rubra*': A) se puede observar muy bien el colpo y el poro; B y C) grano en vista polar donde se observa asociación, simetría, ámbito, aberturas y exina; D y E) granos en vista ecuatorial donde se puede observar forma, polaridad y los colpos en el eje ecuatorial; F) flor.

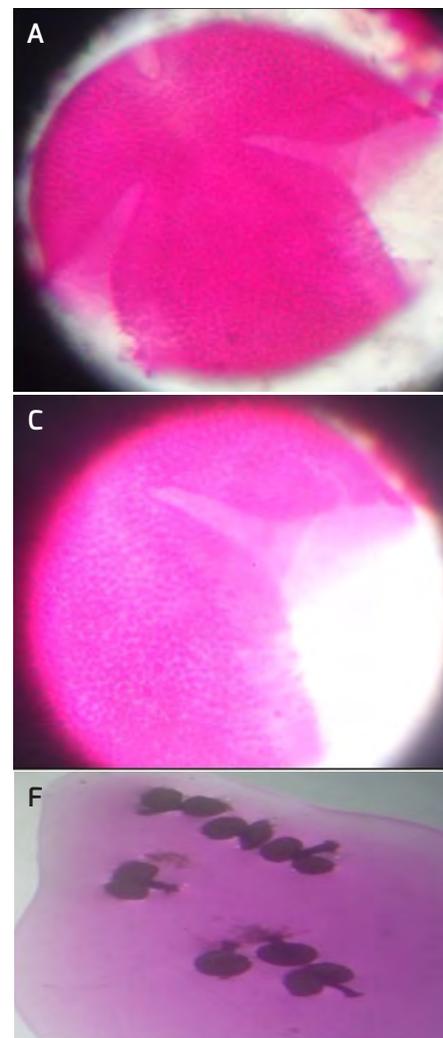


Lámina 7. '*Euphorbia mili*': A y B) grano en vista polar donde se observa asociación, simetría, ámbito, aberturas, exina y ornamento; C) grano en vista polar donde se observa asociación, simetría, ámbito, aberturas, exina y ornamento; D) granos en vista ecuatorial donde se puede observar forma, polaridad y los colpos en el eje ecuatorial; E) flor; F) flor.

No se encontraron datos publicados acerca de la descripción morfológica de '*Epiphyllum hookeri* subsp. *guatemalense*', no obstante, si hay información sobre las características palinológicas para la subfamilia Cactoideae a la cual pertenece. Miesen, de Porras & Maldonado (2015) describieron el polen de esta subfamilia como subesferoidal, bipolar y tricolpado. Lo cual no coincide con nuestras observaciones.

En el caso de azalea '*Rhododendron sp.*', Mercado-Gómez *et al.* (2011) reportaron que los pólenes de la familia Ericaceae presentan las siguientes características: granos asociados en tétradas tetrahedrales, colporoidadas, colporadas, ornamentación rugulada y escabrada. Coincidiendo solamente con nuestras observaciones de que son granos de polen en asociación de tétradas tetraédricas.

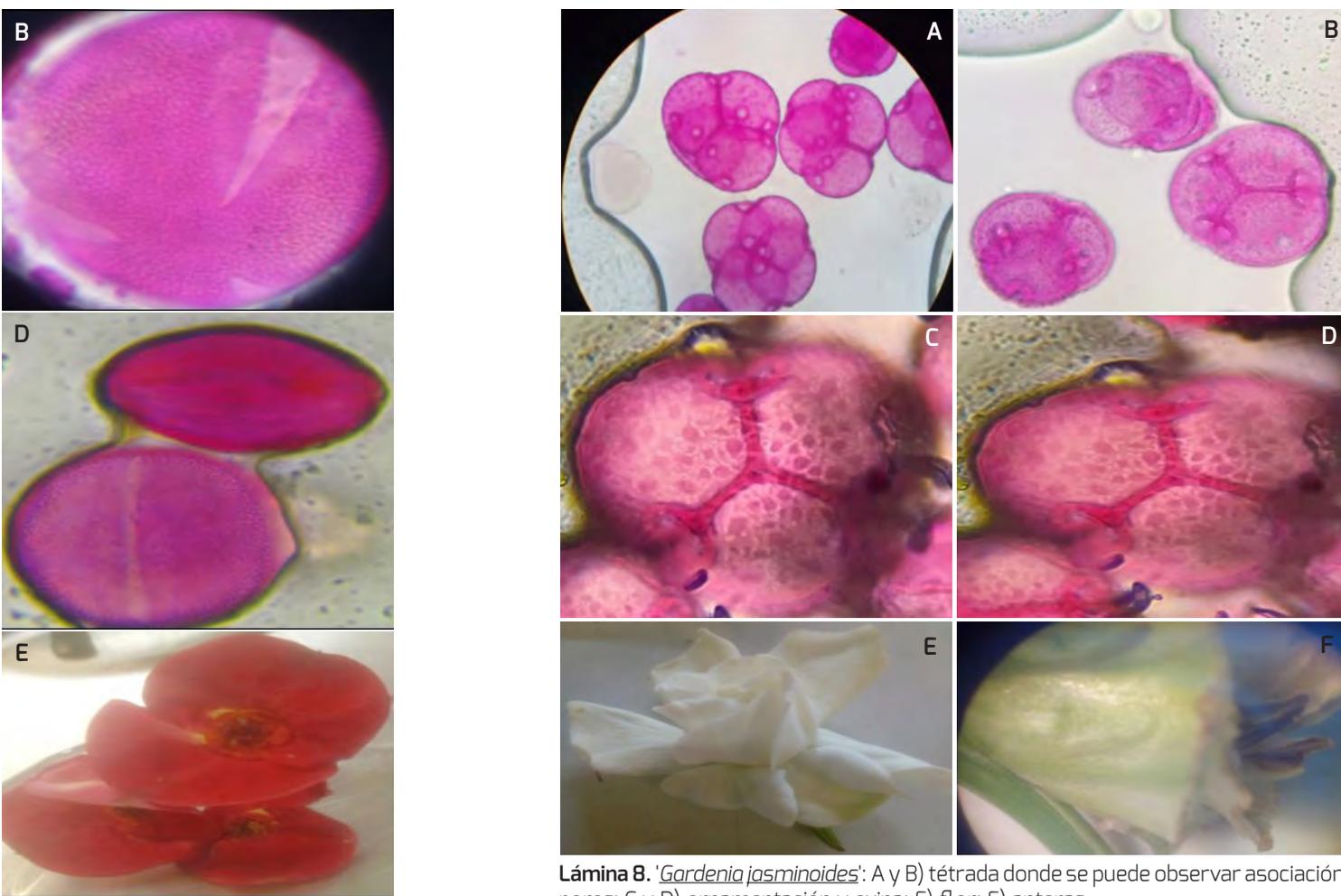


Lámina 8. '*Gardenia jasminoides*': A y B) tétrada donde se puede observar asociación, poros; C y D) ornamentación y exina; E) flor; F) anteras.

... vista polar donde se observa asociación, ornamentación; C) se observa el colpo y el ornamental donde se observa forma, polaridad (D) anteras.

No se encontraron datos publicados acerca de la descripción morfológica de '*Plumeria rubra*', esperamos que las características sean constantes a nivel género. Buchner & Halbritter (2011) en "PalDat - A palynological database" describe a '*Plumeria alba*' como mónadas de 26 - 50 μm , grano tricolporado, isopolar, esférico, prolado y con ornamentación psilada. Coincidiendo con nuestros resultados en las características de mónadas, tricolporados e isopolares.

Espeche, Reyes, García & Slanis (2016) describieron a '*Euphorbia millii*' como un grano isopolar, radiosimétrico, subprolado a prolado, ámbito circular a triangular curvado, tricolporado, tectado, densamente perforado. Lo que coincide con algunas de nuestras observaciones: polen isopolar, tricolporado, radiosimétrico, prolado y con ámbito circular.

No existen descripciones de polen publicadas de '*Gardenia jasminoides*', pero se consultó el trabajo de Persson (2008) en el cual presenta datos palinológicos de especies pertenecientes a la tribu Gardenieae, a la cual pertenece también '*Gardenia jasminoides*'. Sus resultados indican que se tratan de granos en asociación de mónadas y tétradas, granos porados, raramente pororados o trizonoaperturados. Coincidiendo únicamente en que son granos en asociación de tétradas con presencia de poros.

La decisión

Aunque el camote ('*Ipomoea batatas*') y la calabaza ('*Cucurbita sp.*') pertenecen a familias diferentes, sus granos de polen comparten características similares como la asociación, polaridad, simetría, forma, ámbito, tipo de abertura y ornamentación. Por lo anterior, es importante tomar las medidas estructurales y de los elementos ornamentales, ya que, en el caso de estas dos especies, las medidas hacen la diferencia entre una especie y la otra (tamaño del grano, tamaño de los poros y distancia entre poros).

Para lograr una descripción precisa en cuanto a las características estructurales y ornamentales de los granos de polen se recomienda la técnica de acetólisis de Erdtman (1947, 1957) ya que esta técnica elimina el protoplasma y la intina cediendo el paso de la luz y facilitando la observación de los granos de polen, así mismo se pueden tomar fotomicrografías más nítidas, y esto nos concederá tener medidas con mayor exactitud. Esta recomendación se hace para quienes estudian granos de polen frescos y de herbario.

A pesar del aporte que representa este trabajo al conocimiento de la palinología en el Estado (en la clasificación taxonómica de especies tropicales) es indispensable seguir realizando descripciones polínicas de la flora del sureste del país para tener más y mejores conocimientos y continuar incrementándolos para futuras investigaciones aplicadas (alergias, certificaciones de miel, entre otros).

Referencias

- Ajiye, J.O. & Adebayo, M.B.** (2018). The significance of palynology in socio-economic development in Nigeria. *Advances in Multidisciplinary & Scientific Research Journal*, 4(1): 51-58. Recovered from «<https://www.researchgate.net/publication/325257228>»
- Alduci-Martínez, F.J.; Leyva-Ovalle, O.R.; Cruz-Cruz, C.A. & Núñez-Pastrana, R.** (2016). Evaluación de inhibidores de etileno para prolongar la vida del florero de '*Gardenia jasminoides*' Ellis. *Agroproductividad*, 9(6): 26-33. Recuperado de «<http://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/767>»
- Anguita, R.** (2002). Angiospermas, el grupo vegetal más numeroso de la Tierra: sabiduría y elegancia. *Ambienta, la revista del Ministerio del Medio Ambiente*, (15): 55-59. Recuperado de «https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/AM_2002_15_55_59.pdf»
- Bandera Fernández, E. & Pérez Pelea, L.** (2015). Revisión bibliográfica: Mejoramiento genético de guayabo ('*Psidium guajava*' L.). *Cultivos Tropicales*, 36(especial): 96-110. Recuperado de «http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362015000500009&lng=es&tIing=es»
- Buchner, R. & Halbritter, H.** (2011). '*Plumeria alba*'. In: *PalDat - A palynological database* [Web]. Consulted to November 15, 2019 from «https://www.paldat.org/pub/Plumeria_alba/108817»
- Cerón González, L.; Legaria Solano, J.P.; Villanueva Verduzco, C. & Sahagún Castellanos, J.** (2010). Diversidad genética en cuatro especies mexicanas de calabaza ('*Cucurbita spp.*'). *Revista Fitotecnia Mexicana*, 33(3): 189-196. DOI «<https://doi.org/10.35196/rfm.2010.3.189>»
- Chudasama, K.; Bhatt, P.; Chudasama, K. & Thaker, V.** (2018). Molecular marker study in ornamental plant '*Euphorbia milli*'. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3): 882-888. Recovered from «<https://www.researchgate.net/publication/327035448>»
- Cid Martínez, M.A.; Reyes García, K.Y. & Fócil Monterrubio, R.L.** (2019). Estudio morfológico de 10 taxa de los jardines de la DACBIOL de Villahermosa, Tabasco. *Kuxulkab'*, 25(51): 05-16. DOI «<https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2894>»
- Cobo Ochoa, A.** (1980). *El polen: recogida, manejo y aplicaciones*, (Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura; p. 16). Madrid, España: Publicaciones de Extensión Agraria. Recuperado de «https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1980_08.pdf»
- Dorantes-Jiménez, J.; Flota-Bañuelos, C.; Candelaria-Martínez, B.; Ramírez-Mella, M. & Crosby-Galván, M.M.** (2016). Calabaza chihua ('*Cucurbita argyrosperma*' Huber), alternativa para alimentación animal en el trópico. *Agroproductividad*, 9(9): 33-37. Recuperado de «<https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/814>»

Duhne Backhaus, M. (2017). El ancestro de todas las flores. ¿Cómo ves?, (226): 5. «http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/226/rafagas_226.pdf»

Dumas, C.; Clarke, A.E. & Bruce Knox, R. (1985). *La fecundación de las flores*. *Mundo científico*, 5(44): 188-197.

Eeckhaut, T.; Janssens, K.; de Keyser, E. & De Riek, J. (2010). Micropropagation of *Rhododendron*. In: Jain S., Ochatt S. (eds), *Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants. Methods in Molecular Biology*, (Methods and Protocols; Vol. 589). Humana Press. DOI «https://doi.org/10.1007/978-1-60327-114-1_14»

Erdtman, G. (1947). *Pollen análisis: An introduction to pollen análisis*, (A new series of plant science books; Vol. 12). London: Chronica Botanica Co.

Erdtman, G. (1957). Sobre la terminología del polen y las esporas. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 6(2): 39-51. Consultado el 14 de junio del 2020 de «<https://bdigital.uncu.edu.ar/7367>»

Espeche, M.L.; Reyes, N.J.F.; García, M.E. & Slanis, A.C. (2016). Contribución al estudio polínico de especies ornamentales de San Miguel de Tucumán (Tucumán, Argentina). *Acta Botánica Malacitana*, 41: 121-136. DOI «<https://doi.org/10.24310/abm.v41i0.2457>»

García-Méndez, A.D.; Pérez-Darniz, M.Y.; García-Méndez, A.A. & Madriz-Iztúriz, P.M. (2016). Caracterización postcosecha y composición química de la batata (*Ipomoea batatas* (L) Lamb) variedad topera. *Agronomía Mesoamericana*, 27(2): 287-300. DOI «<https://doi.org/10.15517/am.v27i2.21426>»

Halbritter, H.; Ulrich, S.; Grimsson, F.; Weber, M.; Zetter, R.; Hesse, M.; Buchner, R.; Svojtka, M. & Frosch-Radivo, A. (2018). *Illustrated pollen terminology*, (Second Edition; p 483). Cham; Switzerland: Springer Open. DOI «<https://doi.org/10.1007/978-3-319-71365-6>»

Martínez-Moreno, D.; Reyes-Matamoros, J.; Basurto-Peña, F. & Andrés Hernández, A.R. (2018). Asignación de recursos en camote -*Ipomoea batatas* (L) Lam.- en Atlixco, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 5(4): 8-18. Recuperado de «<http://www.reibci.org/publicados/2018/ago/2900101.pdf>»

Mercado-Gómez, J.D.; Jiménez-Bulla, L.C. & Sánchez-Montaño, L.R. (2011). Polen de las magnoliopsida en el volcán (Pamplona, Colombia) I: Familia Apiaceae, Asteraceae, Cunoniaceae, Ericaceae, Fabaceae y Gentianaceae. *Caldasia*, 33(2): 619-635. Recuperado de «<https://www.researchgate.net/publication/262506353>»

Miesen, F.; de Porras, M.E. & Maldonado, A. (2015). Pollen morphology of Cactaceae in Northern Chile. *Gayana Botánica*, 72(2): 258-271. DOI «<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432015000200010>»

Montoya-Pfeiffer, P.M.; León-Bonilla, D. & Nates-Parra, G. (2014). Catálogo de polen de mieles de *Apis mellifera* provenientes de zonas cafeteras en la sierra nevada de Santa María, Magdalena, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 38(149): 364-384. Recuperado de «<http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v38n149/v38n149a03.pdf>»

Persson, C. (2008). Pollen morphology of Gardenieae-Gardeniinae (Rubiaceae). *Nordic Journal of Botany*, 13(5): 561-582. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.1993.tb00101.x>»

Punt, W.; Hoen, P.P.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Paleobotany & Palynology*, 143(1-2): 1-81. DOI «<https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2006.06.008>»

Quiroz García, D.L.; Hernández, C.L. & Arreguín-Sánchez, M.L. (2003). Morfología de los granos de polen de la familia Cucurbitaceae del estado de Querétaro, México. *Polibotánica*, (16): 29-48. Recuperado de «<http://www.polibotanica.mx/pdf/pb16/qro.pdf>»

Rodríguez-Amaya, R.; Montes-Hernández, S. Rangel-Lucio, J.A.; Mendoza-Elos, M. & Latournerie-Moreno, L. (2009). Caracterización morfológica de la calabaza pipiana (*Cucurbita argyrosperma* Huber). *Agricultura Técnica en México*, 35(4): 379-389. Recuperado de «<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=608/60812274003>»

Sáenz Laín, C. (2004). Glosario de términos palinológicos. *LAZAROA*, 25: 93-112. Recuperado de «<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1123656>»

Wang, X.Y.; Quan, Q.M.; Wang, B.; Li, Y.X. & Huang, S.Q. (2018). Pollen competition between morphs in a pollen-color dimorphic herb and the loss of phenotypic polymorphism within populations. *Evolution*, 72(4): 785-795. DOI «<https://doi.org/10.1111/evo.13445>»



EJEMPLAR DE LORO CABEZA AMARILLA (*Amazona oratrix*): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBIOL



EJEMPLAR HERBORIZADO DE '*Ruellia* sp.' (Acanthaceae) DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES DEL <HERBARIO UJAT>

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: José Francisco Juárez López



KUXULKAB'

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

+52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415

kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com

www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya, C.P. 86039.
Villahermosa, Tabasco. México.

