

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPECIES DE ANGIOSPERMAS DEL PARQUE NACIONAL EL PALMAR, ENTRE RÍOS, ARGENTINA, CON ÉNFASIS EN EL ANÁLISIS MORFOLÓGICO/COMPARATIVO DEL POLEN DE *BUTIA YATAY* (PARTE I)

Mercedes di Pasquo¹
Leonardo Silvestri¹
Daniel Ghilini^{1, 2}
Noelia Nuñez Otaño³
Lionel Fernandez Pacella⁴
Verónica Martínez Marignac²
Nadia Muñoz¹

(medipa@cicyttp.org.ar, leosilvestri@gmail.com, danielg_93@hotmail.com, noeliabnunez@gmail.com,
lionelpacella@yahoo.com.ar, veromm99@gmail.com)

1 Laboratorio de de Palinoestratigrafía y Paleobotánica, Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción - CICYTTP (CONICET-ER-UADER). Matteri y España, (E3105BWA) Diamante, Entre Ríos, República Argentina.

2 Laboratorio interdisciplinario de Biología y Genética molecular, CICYTTP (CONICET-ER-UADER).

3 Laboratorio de Geología de Llanuras, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Sede Diamante; CICYTTP (CONICET-ER-UADER).

4 Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET-UNNE), Dpto. Biología - FaCENA-UNNE, Ruta 5, Km 2,5, CC 128, 3400, Corrientes, Argentina.

1 Introducción

Las comunidades vegetales son componentes principales de los ecosistemas terrestres, y ofrecen la posibilidad de estudiar los efectos del clima en cambios florísticos y ambientales en un lugar e intervalo de tiempo determinado. El estudio de la distribución areal del polen y esporas en la atmósfera como principal medio de transporte de granos de polen y esporas es objeto de estudio de la aeropalinología. Se puede establecer la relación entre la diversidad de vegetación presente en un área determinada en función del tipo de reproducción y dispersión del polen y de factores tales como temperatura, humedad, precipitación que afectan su distribución en la atmósfera e inciden en su concentración y diversidad a fin de generar un modelo análogo (Madanes & Millones, 2004; Nitíu, 2009). Los granos de polen y esporas liberados por las plantas poseen dos propiedades de gran

valor científico, la especificidad morfológica (combinación de forma, tamaño, aperturas y ornamentación de la exina) que permite identificar el tipo de planta que le dio origen, y la capacidad de preservación en el tiempo. Esto hace que sea una herramienta importante para la comprensión de la vegetación terrestre tanto actual como aquella que existía en el pasado y cuyos registros fósiles tienen una significativa relevancia en interpretaciones paleoambientales, paleogeográficas y paleoecológicas (Salgado-Labouriau, 2007).

En 2011 se iniciaron los primeros estudios palinológicos y florísticos en el Parque Nacional El Palmar (Figura 1) con el fin de poder comparar la flora actual (polen de espermatofitas y esporas de hongos, briofitas y pteridofitas) con los palinomorfos dispersos recuperados de muestras de superficie y de atmósfera (lluvia polínica). Hasta el momento, de la colecta de material vegetal ingresado en

las colecciones Herbario y Palinoteca de referencia del Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica en el CICYTTP (di Pasquo y Silvestri, 2014), se publicó un primer trabajo con el material procedente de los helechos fértiles (di Pasquo et al. 2016), el cual forma parte desde 2018, de la Red de Catálogos Polínicos (RCPol) online, base de datos biológica virtual (<http://rcpol.org.br>).

En este trabajo se presenta la primera parte del Catálogo Polínico de angiospermas en el cual se destaca la palmera *Butia yatay*, por ser representante y dominante absoluta del parque y de la región de la Cuenca del arroyo El Palmar. Esta información forma parte de la base de datos utilizada para establecer un modelo análogo de vegetación y su aplicación en la reconstrucción de la historia de los cambios vegetacionales en el área del parque a partir de muestras de suelos del Holoceno Tardío (e.g. Nuñez Otaño et al., 2015, 2016, 2017; Muñoz et al., 2017 a, 2017b, 2018, 2019; Muñoz, 2017). El primer estudio de tres testigos acotados a los últimos 500 años, según datación ¹⁴C, permitió registrar variaciones de vegetación asociados a cambios ambientales en los tres sitios analizados, marcados por intervalos de mayor y menor humedad (Nuñez Otaño et al., 2016). La principal causa de esta variación fue atribuida a cambios climáticos vinculados con el ENSO (Niña-Niño), confirmado por fluctuaciones ambientales registradas en al menos los últimos 10 años del estudio. Además, de manera preliminar se pudieron sugerir cambios en un rango de mayor amplitud temporal relacionado a ciclos de Milankhovich (Muñoz et al., 2017b). Asimismo, se realizó de manera preliminar una comparación con testigos del Holoceno Tardío en Kentucky (USA), a una latitud de 30° N, equivalente a la del parque a 30° S (Nuñez Otaño et al., 2017). En el contexto de los cambios climáticos producidos por el ENSO, se espera poder

contribuir a predecir futuros cambios en el comportamiento de la vegetación en el marco del Plan de Adaptación al Cambio Climático, y ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad del parque con base en la palinología, y la conservación del ecosistema de palmares (Ghilini et al., 2022).

2 Ubicación y características generales del Parque Nacional El Palmar

El Parque Nacional El Palmar está ubicado en el centro-este de la provincia de Entre Ríos (Departamento de Colón), Argentina, sobre la margen derecha del río Uruguay (31°50'S-58°17'O) y abarca una superficie de 8.210 hectáreas (Figura 1). Fue creado en el año 1965 con el propósito de conservar la porción de la sabana húmeda mesopotámica que contiene los palmares de *Butia yatay* más extensos y densos que existen por Resolución 166/1960 de la Dirección de Agricultura Forestación y Bosques tierras y colonias y se prohibió su extracción, transporte y comercialización (Micou, 2003). Los palmares de yatay de esta región conforman las sabanas más australes de América del Sur dentro de la región Mesopotámica, lo cual sumado a sus requerimientos climáticos y ambientales, permite considerarlas como comunidades relicticas de una flora de características más cálidas que las que actualmente se encuentran en esta región. Su propósito se extiende, además, a la protección de otros ambientes de significativo patrimonio natural, como la selva en galería y el monte xerófilo, todos ellos asociados a ecosistemas de sábanas templadas. Cabe destacar que desde noviembre de 2011 el PNEP forma parte del Sitio RAMSAR Palmar Yatay, un humedal de 21.450 hectáreas ubicado en el departamento Colón sobre la costa del río Uruguay, el cual fue designado "de importancia internacional" por la Convención RAMSAR e integra la lista mundial de sitios RAMSAR (www.ramsar.org/ris/key_ris_index.ht). Esta área comprende, además del PNEP, el

refugio de vida silvestre La Aurora del Palmar (1.200 ha), la localidad de Arroyo Barú y humedales cercanos (9.000 ha) y el tramo argentino del río Uruguay incluidas las islas Bancos del Caraballo y Boca Chica, cercanas a la localidad de Pueblo Liebig (3.000 ha).

3 Comunidades vegetales

La vegetación del PNEP se caracteriza por ser representativa de la región de los pastizales de la pampa mesopotámica (León, 1991), a la que se le suman especies típicas de la región del espinal, y de la selva paranaense (Cabrera, 1976). Estos pastizales caracterizan un ecosistema de sabana templado-húmeda, con relieve ondulado, y se distinguen de aquéllos de la región pampeana por presentar gran abundancia de poáceas subtropicales, principalmente de los géneros *Axonopus*, *Paspalum*, *Digitaria*, *Schizachyrium* y *Botriochloa* (León, 1991).

Aceñolaza & Rodríguez (2009) realizaron un listado a partir de datos bibliográficos, de campo y de herbario para el área de influencia del arroyo El Palmar, en la cual se encuentra el PNEP, y en donde indicaron la presencia de 650 especies de plantas vasculares (407 géneros reunidos en 115 familias botánicas). De las especies registradas, comprobaron la presencia de una única gimnosperma nativa (*Ephedra tweediana*), 135 especies de monocotiledóneas y 504 de dicotiledóneas. Las familias más representadas son: Asteraceae con 108 especies, Poaceae con 91 y Fabaceae con 56. Asimismo, existe un número importante de familias (54) que poseen un sólo representante (Aceñolaza & Rodríguez, 2009). Las monilofitas (pteridofitas) y licofitas presentes en el parque en cambio, presentan baja diversidad (véase di Pasquo *et al.*, 2016 y sus referencias).

Movia & Menvielle (1991; Ciccerio & Balabusic, 1994) elaboraron el primer mapa de vegetación sobre la base de fotografías aéreas de 1965 y 1988 con descripción detallada de las unidades fisonómico-florísticas del PNEP e

identificaron cinco tipos fisonómicos: 1) bosque; 2) pastizal; 3) pajonal; 4) palmar denso y abierto con o sin arbustales y 5) mosaico.

Ruiz Selmo *et al.* (2007) realizaron un análisis de correspondencia múltiple utilizando imágenes satelitales LANDSAT y mencionaron siete clases fisonómicas-funcionales de vegetación, que se corresponden en gran medida con las unidades fisonómicas antes mencionadas; Ruiz Selmo *et al.* (2007) identificaron:

1) Agrupaciones de pastizales densos y semidensos de baja o mediana altura sin especies leñosas. En esta clase predominan las gramíneas asociadas a especies herbáceas y ciperáceas. 2) Pastizales abiertos, bajos y con alto porcentaje de suelo desnudo. Estos se corresponden mayormente con zonas de antiguas canteras de canto rodado con presencia casi exclusiva de gramíneas. 3) Palmares semidensos o abiertos acompañados de arbustos nativos y pastos. 4) Palmares densos acompañados por leñosas arbustivas y arbóreas. Aquí es común la presencia de especies leñosas exóticas. 5) Formación de mosaico dominado por arbustos nativos de mediana o baja altura, de los géneros *Baccharis* y *Eupatorium* (Asteraceae), acompañados por las leñosas arbóreas, pastos o ambos. 6) Fisonomía con estratos de altura de la vegetación medios y altos, principalmente selva en galería. Entre las leñosas predominan las nativas aunque es común la presencia de exóticas. 7) Agrupa las áreas dominadas por leñosas arbóreas, con estratos medios y altos de altura y presenta la tasa más alta de invasión por leñosas exóticas.

Por otro lado, Batista *et al.* (2014) realizaron censos en el área del PNEP en los cuales observaron 546 especies de plantas. A partir de estos censos, realizaron un análisis fitosociológico en el cual identificaron siete comunidades vegetales, descritas por 20 grupos florísticos en los que aparece la palmera *Butia yatay* como componente principal de la vegetación, aunque con densidades muy variables. El

patrón de similitudes analizado por dichos autores entre estas comunidades sugiere que la heterogeneidad florística se ordena según dos componentes, uno asociado con diferentes texturas del suelo y el otro con diferencias en el régimen de humedad del suelo. Siete comunidades vegetacionales son descritas: 1) palmares densos; 2) arbustales con palmeras altas aisladas; 3) arbustales con palmeras jóvenes; 4) eriales; 5) estepas psamófilas; 6) estepas psamófilas húmedas; 7) pajonales, las cuales se caracterizan a continuación, sumando el bosque ripario.

Los ambientes que más contribuyen con la riqueza florística total del parque son los palmares y los pajonales, los cuales aportan un importante número de especies exclusivas. El ambiente que menos contribuye a la riqueza es el que se desarrolla sobre las canteras abandonadas (Biganzoli et al., 2001). Excluyendo el bosque en galería, el número total de especies vegetales registradas para el PNEP (708) representa el 35 % de la flora de la provincia de Entre Ríos.

Algunas especies de palmeras tienen un importante papel en la vegetación tropical de América del Sur debido a su abundancia, diversidad y amplia distribución de uso regional de sus especies (Roncal et al., 2005). A nivel microscópico, esta diversidad es encontrada también en la morfología polínica (ver Sowunmi, 1968, 1972; Thanikaimoni, 1972; Dransfield et al., 1990; Rodríguez, 2003; Bauermann et al., 2010; Mourelle et al., 2016).

Butia yatay pertenece a la familia Arecaceae, probablemente la familia con mayor diversidad morfológica dentro de las monocotiledóneas, se compone de 207 géneros y 2675 especies distribuidos en todo el mundo, principalmente en las zonas húmedas de las regiones tropicales y subtropicales (Uhl et al., 1995; Muñoz & Moreira, 2000). Esta especie de palmera está entre las más tolerantes al frío, y presenta una distribución acotada, desde el sur de

Brasil, oeste de Uruguay y el Noreste argentino (incluidas las provincias de Santa Fe y Chaco) (Cabral & Castro, 2007; Lorenzi et al., 2010).

Los palmares de yatay en la actualidad cuentan con un problema común de conservación: la ausencia de regeneración natural. Si bien la germinación de renovales es importante, estos no alcanzan a desarrollarse, y sufren una mortalidad muy elevada durante sus primeros estadios de vida (Lunazzi, 2009; Pignataro, 2010). Actualmente, en el PNEP, son escasos los sectores en los que se observan palmeras jóvenes o de edades intermedias, siendo la edad aproximada de las palmeras según una datación radiométrica de 250 +/- 40 años AP (INGEIS AC- 1518) (Lunazzi, 2009). Estos sectores han sido objeto de un manejo que probablemente haya favorecido la germinación y el establecimiento de los renovales. Las zonas en las que se observan renovales en avanzado grado de desarrollo son, por ejemplo, banquinas de caminos y rutas, y forestaciones de pinos y *Eucalyptus* (Fundación Vida Silvestre).

Por relatos históricos (Báez, 1922, 1937; Martínez-Crovetto & Picinni, 1951) se sabe que en el pasado, los palmares de yatay ocupaban extensiones mayores a las actuales, encontrándose núcleos en diversas zonas de la provincia de Entre Ríos. En la primera mitad del siglo XX muchos autores observaron que las poblaciones de *Butia yatay* tenían escasos individuos jóvenes e interpretaron que los palmares estaban amenazados por la actividad humana (Castellanos & Ragonese, 1949; Martínez-Crovetto & Piccinini, 1951; Dimitri & Rial, 1955). Estos autores sostuvieron que la regeneración de *Butia yatay* era insuficiente para asegurar la viabilidad de las poblaciones porque el ganado se alimenta de las plántulas. Además, Martínez-Crovetto & Piccinini (1951) señalaron que los palmares también estaban amenazados por la eliminación de plántulas como secuencia del cultivo de la tierra, por la mortalidad de palmeras juveniles producida por fuegos encendidos para obtener rebrote de pasto

y por la extracción de palmeras adultas para diferentes fines.

Los registros polínicos de la familia Arecaceae son frecuentes en el Cuaternario del Brasil, las especies de esta familia están vinculadas a un único tipo polínico denominado tipo *Palmae* o más recientemente *Arecaceae*. Se trata de una familia con estrategia de polinización entomófila que tiene un área de dispersión de 20-40 m de distancia (Bush & Rivera, 1998). En el sur de Brasil el registro polínico de palmeras en sedimentos varía entre 0.6-2 % en el Pleistoceno a 2-20% en el Holoceno y su presencia indica la instalación de esta vegetación en la región (Bauermann *et al.*, 2010).

4 Materiales y métodos

En este trabajo se llevó a cabo la colecta de material vegetal entre 2011 y 2021, el cual fue herborizado e ingresado en las colecciones Herbario y las preparaciones palinológicas de polen obtenido de las flores, o esporas de los esporangios de helechos en la Palinoteca de referencia bajo el acrónimo LPPH perteneciente al Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica, en el CICYTTP (CONICET-ER-UADER) (di Pasquo & Silvestri, 2014). La metodología empleada puede ser consultada en el trabajo sobre esporas de helechos fértiles del parque (di Pasquo *et al.*, 2016). Estas especies forman parte desde 2018, de la Red de Catálogos Polínicos (RCPol) online, base de datos biológica virtual (<http://rcpol.org.br>).

La determinación de especies de plantas con flores se realizó consultando bases florísticas digitales, tales como Flora de Cono Sur y Argentina, Flora de Brasil y otras publicaciones citadas en cada ficha del catálogo polínico presentado en este trabajo.

En este estudio además, se realizó la comparación de la morfología de polen acetolizado y no acetolizado de *Butia yatay*, utilizando luz blanca, fluorescencia (Leica DM500 con equipo de fluorescencia led y filtro de fluorescencia c. 450 nm y video cámara

AmuScope 14 Mp.), y microscopio electrónico de barrido (Phenom-ProX, sin metalización en bajo vacío, di Pasquo & Vilá, 2019). Las restantes especies se describen e ilustran con microscopio óptico de transmisión. En ambos casos se hace mención a las características de la flor junto con información sobre su distribución dentro del Parque.

5 Resultados

Se presentan 27 especies de 21 familias de angiospermas, y la descripción e ilustración de su polen acetolizado (di Pasquo *et al.*, 2022). Las especies analizadas siguen el formato de fichas catalográficas establecido en la Red de Catálogos Polínicos online (RCPol, <https://rcpol.org.br/en/homepage/>), en orden alfabético a saber: *Begonia cucullata* Willd., *Butia yatay* (Mart.) Becc., *Commelina erecta* L., *Chrysoleaena platensis* (Spreng.) H. Rob., *Cuphea glutinosa* Cham. & Schtdl., *Dicliptera squarrosa* Nees, *Dyckia ferox* Mez, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Guettarda uruguensis* Cham. & Schtdl., *Heimia salicifolia* (Kunth) Link, *Hygrophila costata* Nees, *Hypericum brasiliense* Choisy, *Lessingianthus sellowii* (Less.) Rob., *Lippia alba* var. *alba* (Mill.) N.E. Br. Ex Britton & P. Wilson, *Lonicera japonica* Thunb, *Melia azedarach* L., *Melochia pyramidata* var. *pyramidata* L., *Monnina resedoides* A. St.-Hill., *Myrcianthes cisplatensis* (Cambess.) O. Berg., *Passiflora chrysophylla* Chodat, *Petunia integrifolia* (Hook.) Schinz & Thell., *Psidium salutare* (Humb., Bonpl. & Kunth) O. Berg, *Skeptrostachys paraguayensis* (Rchb. F.) Garay, *Tripogandra glandulosa* (Seub.) Rohweder, *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC., *Wissadula glechomifolia* (A. St.-Hil.) R.E.Fr. De estas especies *Skeptrostachys paraguayensis* se agrega al listado del parque (cf. Aceñolaza & Rodríguez, 2009; Batista *et al.*, 2014; Rodríguez *et al.*, 2017). Esperamos

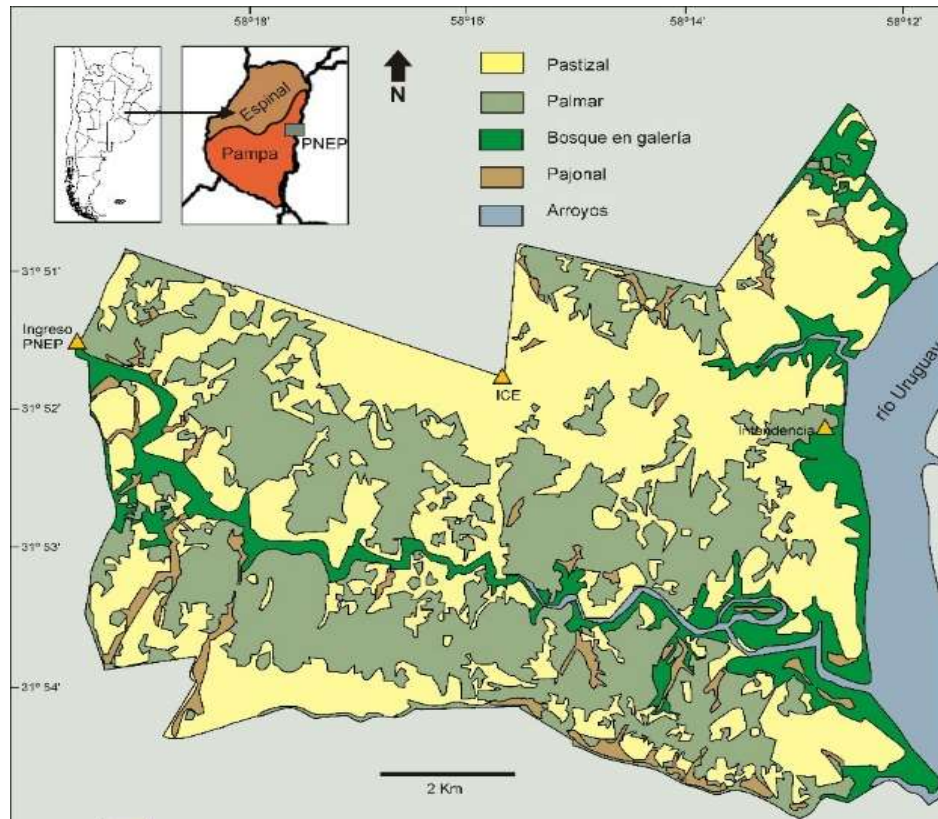
además, contribuir con 18 registros aún ausentes en la RCPol (*B. yatay*, *C. platensis*, *D. squarrosa*, *D. ferox*, *E. crassipes*, *H. salicifolia*, *H. costata*, *L. sellowii*, *L. alba* var. *Alba*, *M. resedoides*, *M. cisplatensis*, *P. caerulea*, *P. chrysophylla*, *P. integrifolia*, *P. salutare*, *S. paraguayensis*, *T. glandulosa*, *W. glechomifolia*) y 23 especies en PalDat. En las Figuras 2 a 4 se ilustran la inflorescencia de *Butia yatay* y los granos de polen mostrando diferencias entre los no acetolizados y acetolizados. El polen no acetolizado fue montado directamente de la flor con glicerina. Debido a que no sufrió tratamiento químico, exhibe forma elíptica (vista polar) bilateralmente simétrica a levemente asimétrica con un sulco en general cerrado a poco abierto y una exina punctada a foveolada en su

parte externa y microreticulada - microtectada internamente. El color de fluorescencia es amarillo brillante; se destacan el sulco y el espesor de la exina mientras que no se distinguen rasgos de la pared. El polen acetolizado, en cambio, presenta numerosos ejemplares fragmentados, con una mayor diversidad de formas con exina degradada y sulco abierto o roto. En fluorescencia, se registra una mayor variación de color con tonos naranja-rojizos en ejemplares más afectados por la acetólisis.

Agradecimientos

A José Vilá por su asistencia en la obtención de fotos MEB en CICYTTP.

Figura 1. Mapa de ubicación del Parque Nacional El Palmar y sus ambientes. El



arroyo El Palmar atraviesa el parque por su parte media y desemboca en el río Uruguay.



Figura 2. *Butia yatay* en el Parque Nacional El Palmar (fotografía MDP 2011).



Figura 3. Inflorescencia y polen de *Butia yatay* ilustrados con diferentes técnicas de microscopía (luz blanca, fluorescencia y MEB).

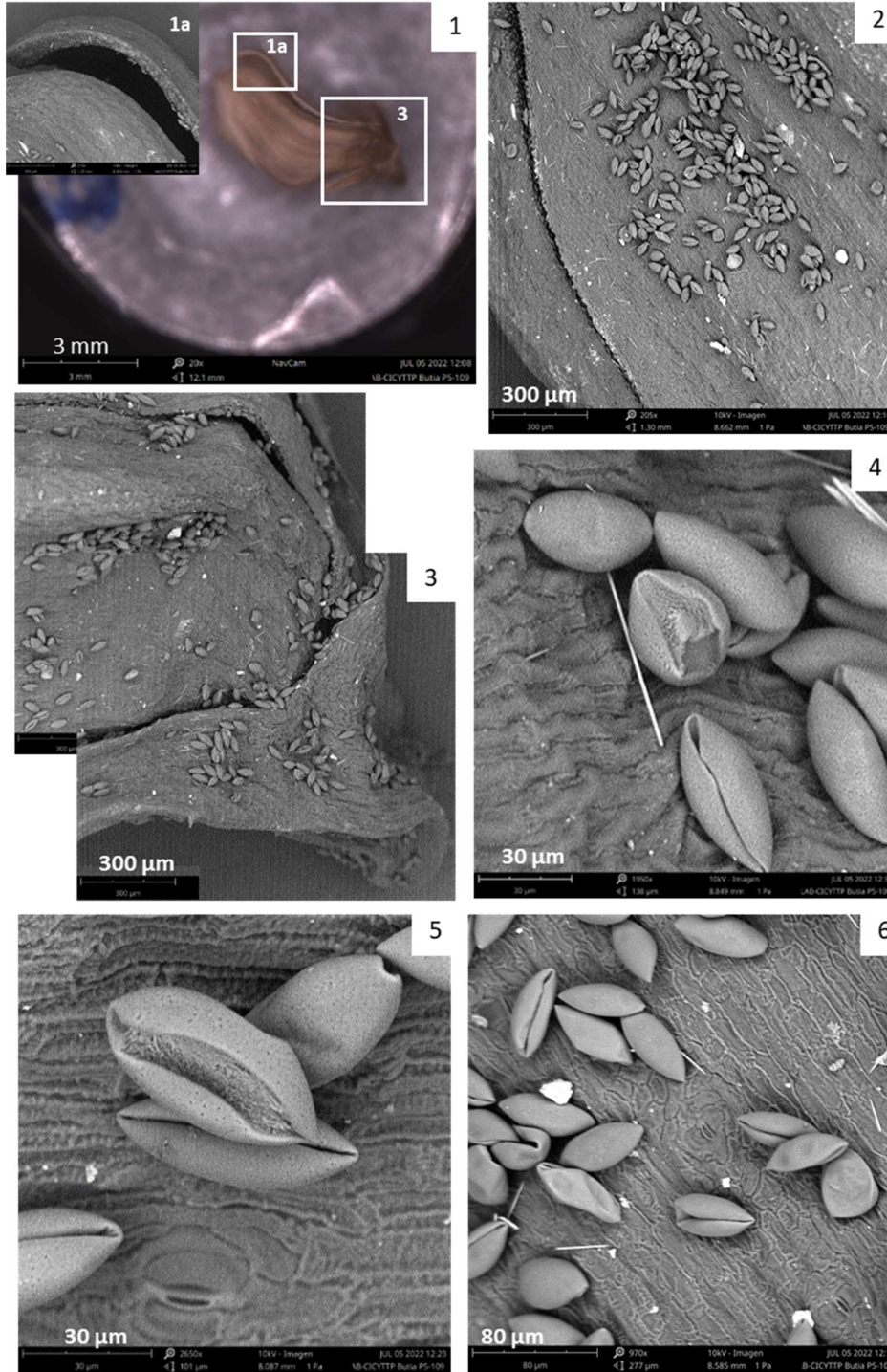


Figura 4. Flor y polen de *Butia yatay* ilustrados con MEB (Phenom-Pro X, julio 2022). 1 a. Detalle de la superficie y corte de la flor. 2-6. Polen sobre la superficie de la flor donde se observa detalle celular y estomas.

Referencias

- Flora Brasil
<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>,
[Http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/](http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/)
- Flora ConoSur
<http://conosur.floraargentina.edu.ar/species>
- PalDat (<https://www.paldat.org/>)
- Aceñolaza, P. & Rodríguez, E. 2009. Sitio RAMSAR "Arroyo El Palmar". Informe florístico preliminar, inédito APN 1994. Administración de Parques Nacionales. Informe Inédito. Plan de Manejo Preliminar del Parque Nacional El Palmar.
- Albuquerque, P.M.C.; Fontoura Gostinski, L.; Corrêa Rêgo, M.M. & Medeiros Carreira, L.M. 2013. Flores e Abelhas: a interação da tíuba (*Melipona fasciculata*, Meliponini) com suas fontes florais na Baixada Maranhense. Universidade Federal do Maranhão, São Luis, p. 161.
- Báez, J.R. 1922. Breve noticia sobre la vegetación de los Dep. Paraná y Diamante (Entre Ríos). Boletín del Ministerio de Agricultura 27: 465-475.
- Báez, J.R. 1937. Área de dispersión actual de las palmáceas en la flora de Entre Ríos. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos 5: 63-78.
- Batista, W.B.; Rolhauser, A.G.; Biganzoli, F.; Burkart, S.E.; Goveto, L.; Maranta, A.; Pignataro, A.G.; Morandeira, N.S. & Rabadán, M. 2014. Las Comunidades vegetales de la sabana del Parque Nacional El Palmar (Argentina). Darwiniana, nueva serie 2: 5-38.
- Bauermann, S.G.; Cardoso Pacheco Evaldt, A.; Zanchin, J.R. & de Loreto Bordignon S.A. 2010. Diferenciação polínica de *Butia*, *Euterpe*, *Geonoma*, *Syagrus* e *Thrinax* e implicações paleoecológicas de *Arecaceae* para o Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 65: 35-46.
- Bauermann, S.G.; Radaeski, J.N.; Evaldt, A.C.P.; Queiroz, E.P.; Mourelle, D.; Prieto, A.R. & Silva, C.I. 2013. Pólen nas angiospermas: diversidade e evolução. Ed. ULBRA. Canoas. p. 214.
- Biganzoli, F.; Batista, W.; Burkart, S.; Goveto, L. & Maranta, A. 2001. La diversidad florística del Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos, Argentina): contribución de diferentes ambientes de sabana. 1ª Reunión Binacional de Ecología – 20ª Reunión Argentina de Ecología y 10ª Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile. San Carlos de Bariloche.
- Bush, M. & Rivera, R. 1998. Pollen dispersal in a tropical rain forest. Global Ecology and Biogeography Letters 7:379-392.
- Cabral, E.L. & Castro, M. 2007. Palmeras Argentinas. Guía para el reconocimiento. Editorial L.O.L.A. Buenos Aires. p. 87. ISSN: 978-950-9725-96-6.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Segunda Edición Tomo 3. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. 85 pp.
- Castellanos, A. & Ragonese, A. 1949. Distribución geográfica de algunas palmas del Uruguay. Lilloa 20: 251-261.
- Ciccero, P. & Balabusic, A. 1994. Plan de manejo preliminar del Parque Nacional El Palmar. Inédito. Buenos Aires. Administración de Parques Nacionales.
- da Silva, C.I.; Nascimento, J.E.M.; Girão, E.G.; Radaeski, J.N.; Queiroz, E.P.; Câmara C.P.; Nascimento, E.R.M.; Silva, B.N.; Machado, J.S.; Freitas, B.M.; Barth, O.M.; Raulino, D.S. & Pinheiro Maia, C.W.C. 2020. Catálogo polínico, inventário florístico e produção de mel em Marcelino Vieira, Rio Grande do Norte, Brasil. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza. p. 79.
- da Silva, C.I.; Radaeski, J.N.; Arena, M.V.N. & Bauermann, S.G. 2020. Atlas de polen y plantas usadas por abejas. Consultoría Inteligente en Servicios Ecosistémicos–CISE. Sorocaba. p. 260.
- Dettke, G.A.; Milaneze-Gutierrez, M.A.; da Silva, C.I.; Radaeski, J.N. & Bauermann, S.G. 2020. Diversidade polínica de plantas da Floresta Estacional Semidecidual do Paraná. Grafica C.S. Presidente Prudente. p. 145. www.ccb.uem.br/huem-herbario-da-uem
- Di Pasquo, M. & Silvestri, L. 2014. Las colecciones de Palinología y Paleobotánica del Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica del Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICyTTP), Entre Ríos, Argentina. Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología 14: 39-47.

- Di Pasquo, M.; Rodríguez, E.; Nuñez Otaño, N.; Muñoz, N.E. & Silvestri, L. 2016. Esporas de Pteridophyta del Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina: Taxonomía, ecología y distribución. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 51(2): 269-298.
- di Pasquo, M.; Silvestri, L.; Ghilini, D.; Nuñez Otaño, N.; Fernández Pacella, L.; Martínez Marignac, V. & Muñoz, N. 2022. Catálogo Polínico de especies de angiospermas del Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina, con énfasis en el análisis morfológico/comparativo del polen de *Butia yatay* (Parte I). XVIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, S.S. Jujuy (Jujuy, Argentina). Resúmenes.
- Dimitri, M.J. & Rial, O.R. 1955. La protección y conservación de la naturaleza en la Provincia de Entre Ríos. *Natura* 1:135-152.
- Dransfield, J.; Ferguson, I.K. & Uhl, N.W. 1990. The coryphoid palms: patterns of variation and evolution. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77:802-815.
- Ghilini, D.; Martínez-Marignac, V. & di Pasquo, M. 2022. Project for the evaluation of the genetic variability of *Butia yatay* in the grassland-palm ecosystem of the El Palmar National Park (Colón, Entre Ríos) and its adaptation to the climatic phenomenon ENSO in the Late Holocene. 54° Annual meeting of AASP-The Palynological Society, Manizales, Colombia. Abstracts.
- León, R.J. 1991. 8A. Vegetación. En: R.T. Coupland (Eds), *Ecosystems of the World. Natural Grasslands. Introduction and Western Hemisphere*, Elsevier, 380-387pp.
- Lorenzi, H.; Noblick, L.; Kahn, F. & Ferreira, E. 2010. Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras). Instituto Plantarum, Nova Odessa, p. 367.
- Lunazzi, M.M. 2009. Estructura y dinámica poblacional de la palmera *Butia yatay* en la sabana del Parque Nacional El Palmar: análisis en la escala de stand. Tesis de maestría. Escuela para Graduados Alberto Soriano Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 149 pp.
- Madanes, N. & Millones, A. 2004. Estudio del polen aéreo y su relación con la vegetación en un agroecosistema. *Darwiniana* 42:51-62.
- Martinez-Crovetto, R. & Piccinini, B.G. 1951. La vegetación de la República Argentina, Los Palmares de Yatay. *Revista de Investigación Agrícola*, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Serie Fotogeográfica. Buenos Aires. 94 pp.
- Micou, A.P. 2003. Riesgo ambiental por invasiones biológicas en una zona con alto valor de conservación. La cuenca del Palmar Entre Ríos. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. 157 pp.
- Mourelle, D.; Gaiero, P.; Speroni, G.; Milan, C.; Gutierrez, L. & Mazzella, C. 2016. Comparative pollen morphology and viability among endangered species of *Butia* (Arecaceae) and its implications for species delimitation and conservation. *Palynology* 40:160-171.
- Movia, C. & Menvielle, M.F. 1991. Mapa de vegetación. En: Plan de Manejo del Parque Nacional El Palmar. Administración de Parques Nacionales.
- Muñoz, M. & Moreira. 2000. Géneros Endémicos de Monocotiledóneas, Chile. Registro Propiedad Intelectual n° 114.968. <<http://www.mnhn.cl/apuntes/botanica/jubaea.htm>>.
- Muñoz, N.E. 2017. Estudio palinológico (de superficie y aéreo) del pastizal-palmar del Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos): generación de un modelo análogo. Trabajo Doctorado, Universidad Nacional Córdoba. p. 250.
- Muñoz, N.E.; Di Pasquo, M.M.; Biganzoli, F. & Batista, W.B. 2017 a. Análisis aeropalínológico en tres áreas de vegetación dentro del Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos) y su relación con la vegetación local y regional. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 52(3): 473-496.
- Muñoz, N.E.; Nuñez Otaño, N.; Di Pasquo, M.M. & O'Keefe, J.M. 2017 b. Preliminary palynological analysis of a core from the LIA Interval in eastern Argentina. GSA 2017 (Seattle), Abstract #302984.
- Muñoz, N.E.; di Pasquo, M. & Nuñez Otaño, N. 2018. Comparación florística de dos sitios del Holoceno Tardío en el Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos, Argentina). XVII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, Paraná (Entre Ríos, Argentina). *Boletín ALPP* 18: 51.

- Muñoz, N.E.; di Pasquo, M. & Nuñez Otaño, N. 2019. Estudio preliminar de dos testigos del Holoceno tardío en el Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos, Argentina). XV Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinología (Cuiabá, Brasil), Boletín ALPP: 19.
- Nitiu, D. 2009. Estudio del polen atmosférico y su relación con la vegetación local. La Plata, Argentina. Acta Botánica Malacitana 34: 189-199.
- Nuñez Otaño, N.; Di Pasquo, M. & Muñoz, M. 2015. Airborne fungal richness: proxies for floral composition and local climate in three sites at the El Palmar National Park (Colón, Entre Ríos, Argentina). Aerobiología, 31: 537-547.
- Nuñez Otaño, N.; di Pasquo, M. & Bianchinotti, M.V. 2016. The occurrence of *Potamomyces palmarensis* sp. nov. in the Late Holocene at the El Palmar National Park (Colón, Entre Ríos, Argentina) and transfer of fossil species of *Mediaverrunites* to *Potamomyces*. Palynology 41(2): 267-277.
- Nuñez Otaño, N.B.; Marriner, E.C.; Gardner, K.F.; Di Pasquo, M.M.; Bianchinotti, M.V. & O'Keefe, J.M. 2017. Preliminary results from pollen and fungal spores in Holocene terrace deposits: evidence for ecosystem change following the Medieval Warm Period. GSA 2017 (Seattle, 22-25 october), Abstract ID#: 302975.
- Pignataro, G.A. 2010. Controles de la regeneración de la palmera *Butia yatay* en el Parque Nacional El Palmar. Tesis de maestría. Escuela para Graduados Alberto Soriano Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 62 pp.
- Rodríguez, S.M. 2003. Variaciones en la morfología polínica de Arecaceae en Cuba: abertura tricotomosulcada y estratificación de la exina. Revista del Jardín Botánico Nacional, 24:71-79.
- Rodríguez, E.; Aceñolaza, P.; Linares Perea, E. & Galán de Mera, A. 2017. A phytosociological analysis of *Butia yatay* (Arecaceae) palm groves and gallery forests in Entre Ríos, Argentina. Australian Journal of Botany 65(2): 183-202.
- Roncal, J.; Francisco-Ortega, J.; Asmussen, C.B. & Lewis, C.E. 2005. Molecular phylogenetics of tribe Geonomeae (Arecaceae) using nuclear DNA sequences of phosphoribulokinase and RNA polymerase II. Systematic Botany 30:275-283.
- Ruiz Selmo, F.E.; Minotti, P.G.; Scopel, A. & Parimbelli, M. 2007. Análisis de la heterogeneidad fisonómico-funcional de la vegetación del Parque Nacional El Palmar y su relación con la invasión por leñosas exóticas. En: Martín (Ed.), Teledetección – Hacia un mejor entendimiento de la dinámica global y regional, 257: 263 pp.
- Salgado-Labouriau M.L. 2007. Critérios e Técnicas para o Quaternário. Ed. Edgar Blucher, São Paulo, 1ª edición, 387 pp.
- Sowunmi, M.A. 1968. Pollen morphology in the palmae, with special reference to trends in aperture development. Review of Palaeobotany and Palynology 7:45-53.
- Sowunmi, M.A. 1972. Pollen morphology of the Palmae and its bearing on taxonomy. Review of Palaeobotany and Palynology 13:1-80.
- Thanikaimoni, G. 1970. Les Palmiers: palynologie et systématique. Travaux de la Section Scientifique et Technique, Institut Français de Pondichéry 11:12-86.
- Uhl, N.W.; Dransfield, J.; Davis, J.I.; Luckow, M.A.; Hansen, K.S. & Doyle, J.J. 1995. Phylogenetic relationships among palms: cladistic analyses of morphological and chloroplast DNA restriction site variation. En: Rudall, P.; Cribb, P.J.; Cutler, D.F. & Humphries, C.J. (Eds.), Monocotyledons: Systematics and Evolution. Royal Botanic Gardens, Kew, England. 623-661 pp.
- Ybert, J.P.; Scheel Ybert, R. & Carvalho, M.A. 2017. Grãos de pólen de plantas vasculares do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Serie Libros digitais, 9 (III), Rio de Janeiro. p. 166.

FICHAS CATALOGRÁFICAS



PARQUE NACIONAL EL PALMAR

PROVINCIA DE ENTRE RÍOS



Begoniaceae

Begonia cucullata

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 3

Hábitat: pastizal - pajonal

Hábito: herbáceo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: fores

Sexualidad: unisexual

Tamaño: pequeña

Forma: cruciforme

Simetría: zigomorfa

Color: rosa-roja

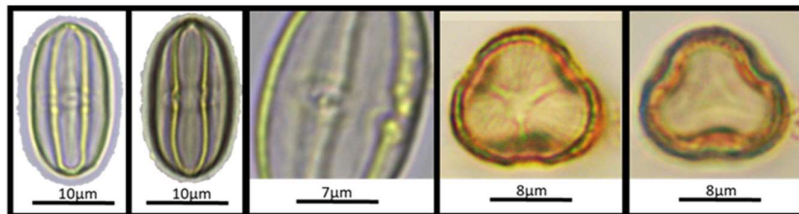
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, muy pequeño, P/E = Min:1,36; Max:1,4; Med:1,28; DVPAD:0,04, radial, isopolar, ámbito subtriangular, perprolato, Eje Polar = Min:15,00; Max:21,00; Med:17,31; DVPAD:1,86, Eje Ecuatorial = Min:11,00; Max:15,00; Med:13,50; DVPAD:1,28, colpo largo y constricto, margo, tricolporado, poro lalongado, exina estriada. Exi = Min:0,50; Max:1,00; Med:0,75; DVPAD:0,21



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al (2014), Bauermann et al. (2013), Muñoz (2017), Flora Cono Sur

<http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/10401>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Begonia_cucullata,

<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB5597>

Asteraceae

Chrysolaena platensis

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 1
Hábitat: pastizal – palmar
Hábito: herbáceo
Origen: nativa

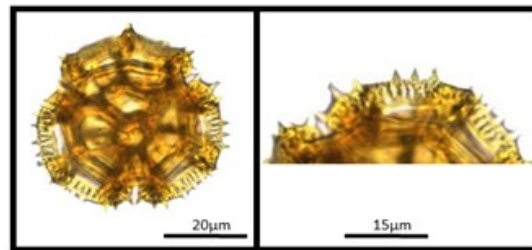
CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila
Unidad de atracción: inflorescencia
Sexualidad: bisexual
Tamaño: pequeño-medio
Forma: anómala
Simetría: actinomorfa
Color: lila, rosada
Antesis: diurna
Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,92; Max:0,96; Med:0,95; DVPAD:0,01 , radial, apolar, ámbito subcircular/subtriangular, esferoidal, Eje Polar = Min:39,00; Max:43,00; Med:41,80; DVPAD:1,53, Eje Ecuatorial = Min:41,00; Max:46,00; Med:44,50; DVPAD:1,83, colpo largo - colpo constrictuo - margo, tricolporado, pentaporado, poro circular, exina equinolofada. Exi = Min:5,50; Max:6,00; Med:5,62; DVPAD:0,18



REFERENCIAS: Batista et al (2014), Muñoz (2017),
Flora de Brasil <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB26995>,
[http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Chrysolaena platensis](http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Chrysolaena_platensis)
Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/17902>

Commelinaceae

Commelina erecta

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 7

Hábitat: pastizal - pajonal

Hábito: herbáceo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flor

Sexualidad: unisexual, bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: anómala

Simetría: zigomorfa

Color: azul

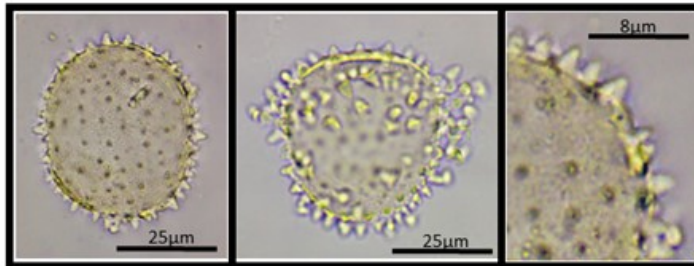
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, P/E = Min:1,07; Max:1,53; Med:1,26; DVPAD:0,10, bilateral, isopolar, ámbito circular, prolato, Eje Polar = Min:60,00; Max:81,00; Med:69,2; DVPAD:5,27, Eje Ecuatorial = Min:44,00; Max:61,00; Med:54,84; DVPAD:4,80, colpo ausente, monosulcado, pentaporado, poro ausente, exina equinada. Exi = Min:2,00; Max:4,00; Med:3,2; DVPAD:0,50



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Bauermann et al. (2013), Batista et al (2014),) Muñoz (2017), Dettke et al. (2020), Da Silva et al. (2020), RCPol <http://rcpol.org.br>

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/9880>,

Flora de Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Commelina_erecta

Lythraceae

Cuphea glutinosa

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 85

Hábitat: pastizal - pajonal

Hábito: sub-arbustivo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: calcarada

Simetría: zigomorfa

Color: púrpura

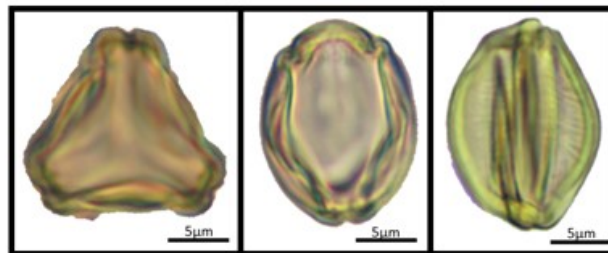
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño, P/E = Min:0,63; Max:0,89; Med:0,73; DVPAD:0,06, radial, isopolar, ámbito triangular, oblato-esferoidal, Eje Polar = Min:26,00; Max:32,00; Med:28,65; DVPAD:2,05, Eje Ecuatorial = Min:16,00; Max:24,00; Med:20,52; DVPAD:2,06, colpo largo, tricolporado/tetracolporado, pentaporado, Poro alargado/endocíngulo, exina estriada. Exi = Min:1,50; Max:3,00; Med:2,11; DVPAD:0,53



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodriguez (2009), Batista et al (2014), Bauermann et al. (2013), Muñoz (2017), RCPol

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/9880>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Cuphea_glutinosa

Acanthaceae

Dicliptera squarrosa

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 78

Hábitat: pastizal - palmar

Habito: heráceo-arbustivo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófilo

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediano

Forma: bilabiada

Simetría: zigomorfa

Color: roja

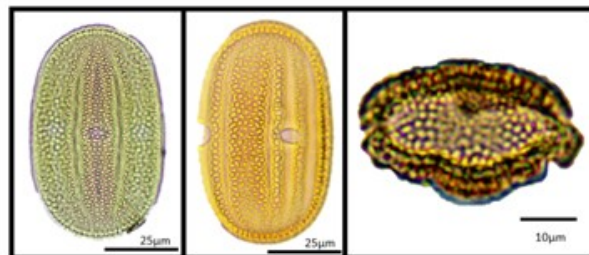
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, P/E = Min:1,35; Max:1,97; Med:1,59; DVPAD:0,23, radial, isopolar, ámbito subtriangular, prolato/perprolato, Eje Polar = Min:49,00; Max:65,00; Med:57,35; DVPAD:5,47, Eje Ecuatorial = Min:25,00; Max:32,00; Med:28,16; DVPAD:1,73, colporo, colpo muy largo, colporado, pentaporado, poro circular/poro lalongado, exina perforada/reticulada. Exi = Min:3,00; Max:4,00; Med:3,50; DVPAD:0,45.



REFERENCIAS: Batista et al (2014)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/115334>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Dicliptera_squarrosa

Bromeliaceae

Dyckia ferox

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 4

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbáceo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: tubular

Simetría: zigomorfa

Color: naranja a amarillo

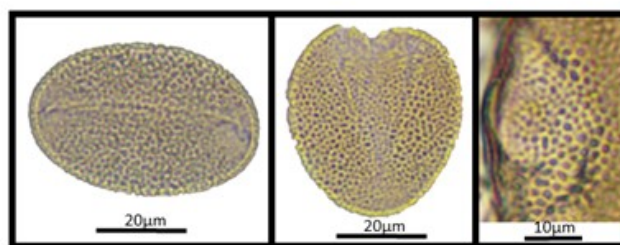
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,7; Max:0,9; Med:0,8; DVPAD:0,1, bilateral, heteropolar, ámbito elíptico, prolato, Eje Polar = Min:32,00; Max:40,00; Med:35,65; DVPAD:2,83, Eje Ecuatorial = Min:45,00; Max:55,00; Med:50,50; DVPAD:3,28, sulco, colpo ausente, monosulcado, pentaporado, poro ausente, exina reticulada. Exi = Min:1,00; Max:1,50; Med:1,27; DVPAD:0,17.



REFERENCIAS: Batista et al (2014), Muñoz (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/22752>

Flora Brasil http://servicos.ibrij.gov.br/flora/search/Dyckia_ferox

Pontederiaceae

Eichhornia crassipes

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 25

Hábitat: pastizal - pajonal

Hábito: herbácea-acuática

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia pedunculada

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediana

Forma: actinomorfa

Simetría: actinomorfa

Color: púrpura, lila, rosada

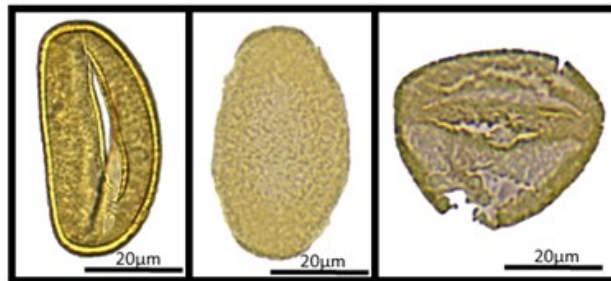
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:1,5; Max:1,7; Med:1,6; DVPAD:0,1, bilateral, isopolar, ámbito elíptico, suboblato, Eje Polar = Min:33,00; Max:41,00; Med:36,55; DVPAD:2,78, Eje Ecuatorial = Min:20,00; Max:26,00; Med:22,90; DVPAD:1,9, colpo, colpo largo, dicolpado, pentaporado, poro ausente, exina verrugosa. Exi = Min:1,50; Max:2,00; Med:1,74; DVPAD:0,17.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Albuquerque et al. (2013), Ybert et al. (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/22752>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Eichhornia_crassipes

Rubiaceae

Guettarda uruguensis

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 77

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: actinomorfa

Simetría: actinomorfa

Color: blanca

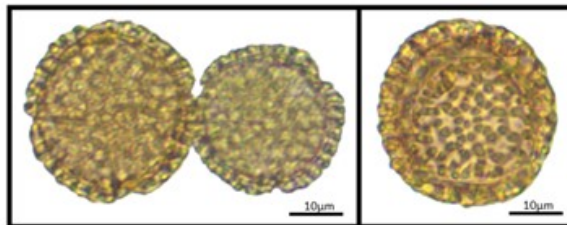
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,90; Max:1,12; Med:0,97; DVPAD:0,05, radial, isopolar, ámbito subtriangular, oblato-esferoidal, Eje Polar = Min:26,00; Max:30,00; Med:27,36; DVPAD:1,22, Eje Ecuatorial = Min:32,70; Max:42,00; Med:35,80; DVPAD:3,40, colporo, colpo mediano, tricolporado, pentaporado, poro lalongado, exina reticulada/heterobrocada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Bauermann et al. (2013), Batista et al. (2014), Muñoz (2017), Rodríguez et al. (2017), RCPol

Flora Brasil [http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Guettarda uruguensis](http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Guettarda_uruguensis)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/5585>

Lythraceae

Heimia salicifolia

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 79

Hábitat: pastizal - pajonal

Hábito: arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores pediceladas

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: actinomorfa

Simetría: actinomorfa

Color: amarilla

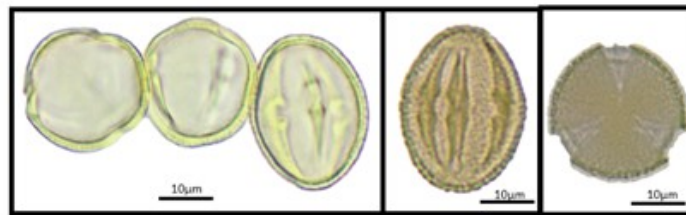
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño/mediano, P/E = Min:1; Max:1; Med:1; DVPAD:1, radial, isopolar, ámbito circular, esferoidal, Eje Polar = Min:30,00; Max:33,00; Med:31,47; DVPAD:1,04, Eje Ecuatorial = Min:30,00; Max:33,00; Med:31,65; DVPAD:1,06, colporo, colpo largo, tricolporado, pentaporado, poro lalongado, exina psilada/microrreticulada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Bauermann et al. (2013), Batista et al. (2014), Muñoz (2017),

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Heimia_salicifolia

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/25074>

Acanthaceae *Hygrophila costata*

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 94

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbácea-acuática

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña a mediana

Forma: actinomorfa

Simetría: actinomorfa

Color: blanca

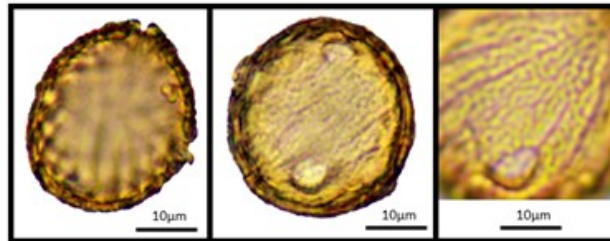
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,59; Max:1,02; Med:0,75; DVPAD:0,13, radial, isopolar, ámbito circular, prolato-esferoidal/oblato, Eje Polar = Min:24,00; Max:29,40; Med:26,76; DVPAD:1,67, Eje Ecuatorial = Min:28,00; Max:41,00; Med:35,06; DVPAD:4,3, colporo, colpo largo, tetracolporado, pentaporado, poro circular, exina reticulada/rugulada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al. (2014)

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Hygrophila_costata

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/24121>

Hypericaceae

Hypericum brasiliense

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 16

Hábitat: pastizal - pajonal

Hábito: arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediana

Forma: actinomórfica

Simetría: actinomorfa

Color: amarilla

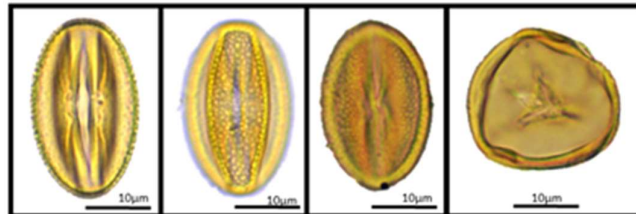
Antesis: diurna

Dehiscencia de anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño, P/E = Min:0,91; Max:1,92; Med:1,24; DVPAD:0,30, radial, isopolar, ámbito subtriangular, prolato-esferoidal, Eje Polar = Min:19,22; Max:27,19; Med:22,43; DVPAD:1,92, Eje Ecuatorial = Min:12,77; Max:21,53; Med:18,10; DVPAD:2,81, colporo, colpo largo, tricolporado, poro lalongado, exina microreticulada. Exi = Min:1,22; Max:2,28; Med:1,63; DVPAD:0,26.



REFERENCIAS: Batista et al (2014), RCPol

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/24778>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Hypericum_brasiliense

Asteraceae

Lessingianthus sellowii

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 2

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbácea

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización:
entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediana

Forma: actinomórfica

Simetría: actinomorfa

Color: violáceas, blancas

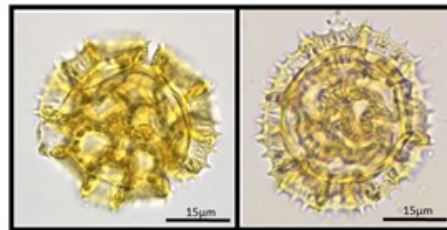
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,80; Max:1,10; Med:0,88; DVPAD:0,12, radial, apolar, ámbito subcircular, esferoidal, Eje Polar = Min:0,80; Max:1,10; Med:0,88; DVPAD:0,12, Eje Ecuatorial = Min:37,80; Max:43,00; Med:41,50; DVPAD:2,17, colporo, colpo largo, tricolporado, poro circular, exina equinolofada. Exi = Min:7,00; Max:8,70; Med:8,12; DVPAD:0,61.



REFERENCIAS: Batista et al (2014), Muñoz (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/19777>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Lessingianthus_sellowii

Verbenaceae

Lippia alba var. *alba*

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 88

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: sinflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: muy pequeña

Forma: salpingomorfa

Simetría: zigomorfa

Color: púrpura, rosada, blanca

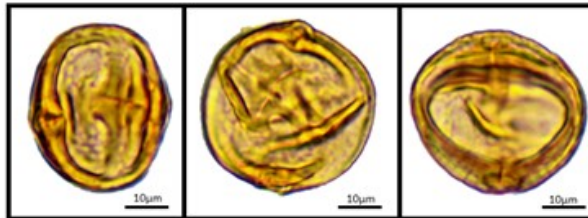
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,89; Max:1,10; Med:0,99; DVPAD:0,07, radial, isopolar, ámbito subcircular, esferoidal, Eje Polar = Min:25,06; Max:38,63; Med:31,55; DVPAD:3,23, Eje Ecuatorial = Min:28,24; Max:37,03; Med:31,89; DVPAD:2,64, Tamaño Diámetro mayor = Min:2,44; Max:3,80; Med:3,03; DVPAD:0,39. colporo, colpo largo, tricolporado, poro lalongado, exina microrreticulada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al. (2014), da Silva et al. (2020), RCPol

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/25285>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Lippia_alba

Caprifoliaceae

Lonicera japonica

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 92

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: trepadora

Origen: exótica

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediano

Forma: infundibular

Simetría: actinomorfa

Color: blanca

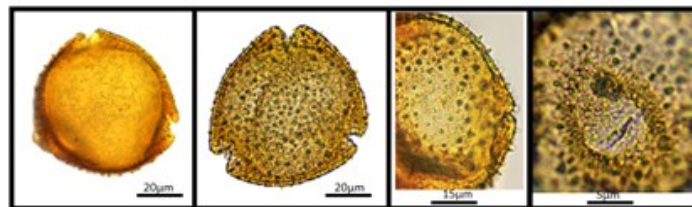
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, P/E = Min:0,79; Max:0,98; Med:0,88; DVPAD:0,05, radial, isopolar, ámbito subcircular, oblato-esferoidal. Eje Polar = Min:48,00; Max:61,00; Med:55,56; DVPAD:3,04. Eje Ecuatorial = Min:55,00; Max:70,00; Med:63,12; DVPAD:3,35. Diámetro Mayor = Min:2,00; Max:3,00; Med:2,20; DVPAD:0,41. colporo, colpo largo, tricolporado, poro lalongado, exina clavada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Bauermann et al. (2013), RCPol <http://rcpol.org.br>
Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/3556>
Flora Brasil [http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Lonicera japonica](http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Lonicera_japonica)

Meliaceae

Melia azedarach

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 87

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: arbórea

Origen: naturalizada

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flor

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña a mediana

Forma: actinomorfa

Simetría: actinomórfica

Color: púrpura, lila

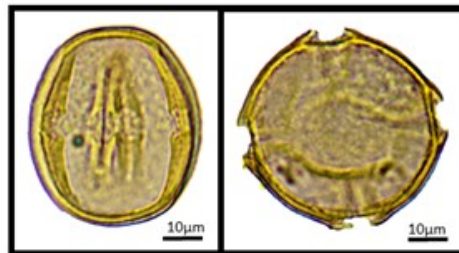
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónada, pequeño/mediano, P/E = Min:0,92; Max:1,33; Med:1,08; DVPAD:0,14, radial, isopolar, ámbito circular, prolato/subprolato. Eje Polar = Min:38,50; Max:42,00; Med:40,25; DVPAD:1,21. Eje Ecuatorial = Min:31,50; Max:38,50; Med:35,00; DVPAD:2,11. Diámetro Mayor = Min:1,14; Max:1,82; Med:1,47; DVPAD:0,22. colporo, colpo largo, tetracolporado, poro lalongado, exina perforada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al (2014), Rodríguez et al. (2017), Dettke et al. (2020), RCPol

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/25404>

Flora Brasil http://servicos.jbri.gov.br/flora/search/Melia_azedarach

Sterculiaceae

Melochia pyramidata var. *Pyramidata*

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 84

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: sub-arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: infundibuliforme

Simetría: zigomorfa

Color: púrpura

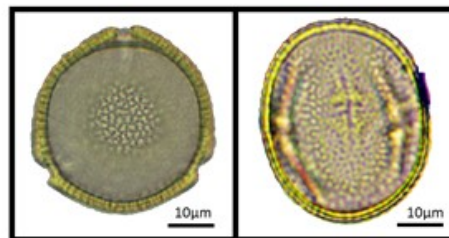
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño/mediano, P/E = Min:1,00; Max:1,50; Med:1,11; DVPAD:0,13, radial, isopolar, ámbito subtriangular, prolato/esferoidal. Eje Polar = Min:29,00; Max:42,00; Med:32,44; DVPAD:2,63. Eje Ecuatorial = Min:24,00; Max:34,00; Med:29,20; DVPAD:2,52. Diámetro Mayor = Min:1,00; Max:3,00; Med:1,92; DVPAD:0,40. Colporo, colpo largo, tricolporado, poro lalongado, exina microrreticulada.



REFERENCIAS: Batista et al (2014), RCPol

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/11175>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Melochia_pyramidata

Polygalaceae

Monnina resedoides

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 23

Hábitat: pastizal

Hábito: herbácea-subarborescente

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: anómala

Simetría: zigomorfa

Color: lila, celeste, blanca

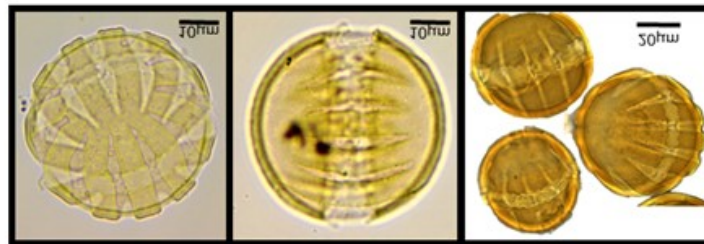
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,92; Max:1,29; Med:1,11; DVPAD:0,11, radial, isopolar, ámbito circular/subcircular, oblato-esferoidal/prolato-esferoidal, Eje Polar = Min:28,00; Max:30,00; Med:28,90; DVPAD:0,68, Eje Ecuatorial = Min:24,00; Max:30,00; Med:27,00; DVPAD:2,21, colporo, colpo largo, 9-Colporado/15-Colporado, poro alargado, exina perforada. Exi = Min:2,00; Max:3,50; Med:2,60; DVPAD:0,43.



REFERENCIAS: Batista et al (2014)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/25652>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Monnina_resedoides

Myrtaceae

Myrcianthes cisplatensis

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 20

Hábitat: palmar y bosque en galería

Hábito: arbóreo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña-mediana

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: blanca

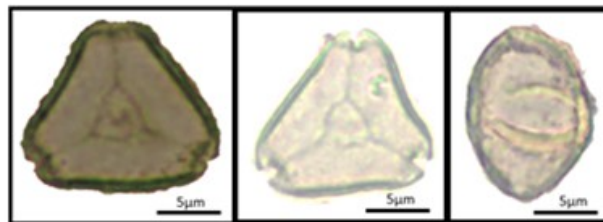
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño, P/E = Min:0,76; Max:1,17; Med:0,93; DVPAD:0,15, radial, isopolar/heteropolar, ámbito triangular, oblato/suboblato. Eje Polar = Min:9,80; Max:12,60; Med:11,35; DVPAD:1,05. Eje Ecuatorial = Min:18,00; Max:24,50; Med:20,45; DVPAD:2,04. Colporo, parasincolporado, tricolporado, poro lalongado/fastigiado, exina psilada/microrreticulada.



REFERENCIAS: Batista et al. (2014), Muñoz et al. (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/140>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Myrcianthes_cisplatensis

Passifloraceae

Passiflora caerulea

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 106

Hábitat: pastizal-palmar

Hábito: enredadera

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flor

Sexualidad: bisexual

Tamaño: grande

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: blanca, azul-celeste

Antesis: diurna

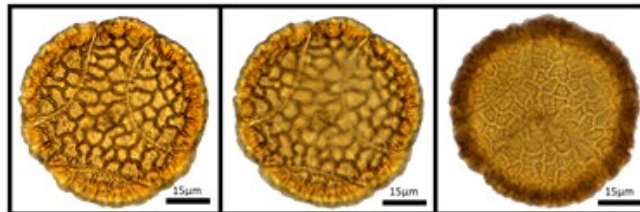
Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



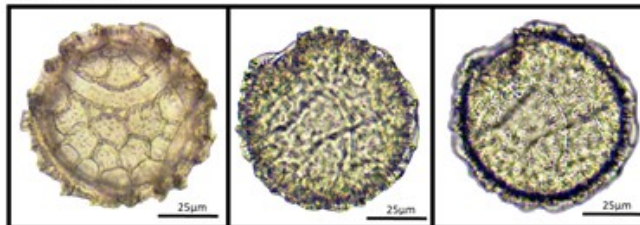
DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, radial, isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, Diámetro Mayor = Min:45,00; Max:80,00; Med:65; DVPAD:10. Colpo, parasincolpado, hexacolpado, poro ausente, exina reticulada. Exi =Min:5,00; Max:10; Med:7,00; DVPAD:1,65

Polen acetolizado



Polen no acetolizado



REFERENCIAS: Bauermann et al. (2013), Batista et al. (2014), Muñoz et al. (2017)
Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/3962>
Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Passiflora_caerulea

Passifloraceae

Passiflora chrysophylla

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 22

Hábitat: palmar

Hábito: enredadera

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización:
entomófila

Unidad de atracción: flor

Sexualidad: bisexual

Tamaño: grande

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: blanca, lila

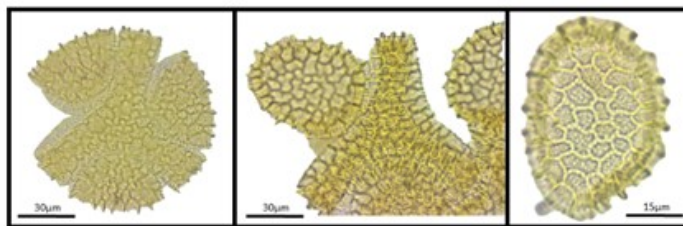
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, radial, isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, Diámetro = Min:65,00; Max:96,00; Med:79,01; DVPAD:11,47. Colpo, parasincolpado, hexacolpado, poro ausente, exina reticulada. Exi =Min:5,60; Max:10,20; Med:8,23; DVPAD:1,43



REFERENCIAS: Batista et al. (2014), Muñoz et al. (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/3964>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Passiflora_chrysophylla

Solenaceae

Petunia integrifolia

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 86

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbácea

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: infundibular

Simetría: actinomorfa

Color: rosa

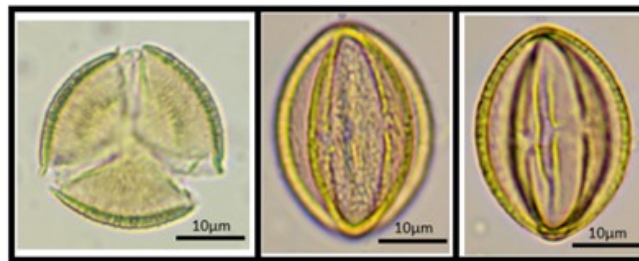
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño/grande, P/E = Min:0,77; Max:1,23; Med:0,97; DVPAD:0,16. Radial, isopolar, ámbito subtriangular/circular, suboblato/oblato esferoidal. Eje Polar = Min:26,00; Max:35,00; Med:28,90; DVPAD:3,30. Eje Ecuatorial = Min:25,00; Max:32,00; Med:28,45; DVPAD:2,57. Diámetro Mayor = Min:1,15; Max:2,20; Med:1,40; DVPAD:0,36. colporo, colpo largo, tricolporado, poro circular/poro lalongado, exina perforada/estriada.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al. (2014)
Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/11980>
Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Petunia_integrifolia

Myrtaceae

Psidium salutare var. *sericeum*

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 21

Hábitat: pastizal-palmar

Hábito: sub-arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediana

Forma: actinomórfica

Simetría: actinomorfa

Color: blanca

Antesis: diurna

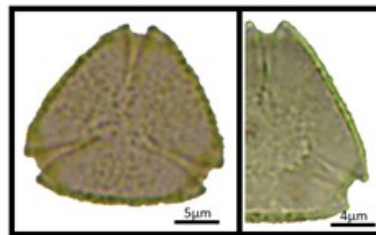
Dehiscencia de las anteras:

longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño, P/E = Min:0,82; Max:1,33; Med:1,05; DVPAD:0,19. Radial, heteropolar, ámbito triangular/subcuadrangular, oblato/suboblato. Eje Polar = Min:16,00; Max:23,00; Med:21,30; DVPAD: 2,58. Eje Ecuatorial = Min:11,20; Max:15,00; Med:14,20; DVPAD:1,44. colporo, parasincolporado, tricolporado, poro circular/poro lalongado, exina verrugosa. Exi = Min:0,70; Max:1,70; Med:1,00; DVPAD:0,41.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al. (2014), Muñoz et al. (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/202>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Psidium_salutare

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1115374-2>

<https://colombia.inaturalist.org/taxa/278247-Psidium-salutare>

Orchidaceae

Skeptrostachys paraguayensis

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 82

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbáceo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeño

Forma: tubular

Simetría: zigomorfa

Color: blancas a rosadas

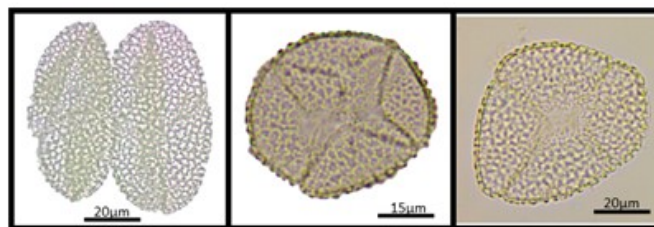
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Tétrade, mediano, P/E = Min:0,82; Max:1,33; Med:1,05; DVPAD:0,19. bilateral, heteropolar, ámbito elíptico/subcircular, esferoidal. Eje Ecuatorial = Min:45,00; Max:75,00; Med:64,70; DVPAD:10,46. Sulco, colpo ausente, monosulcado, poro ausente, exina reticulada.



REFERENCIAS: Flora Cono Sur

<http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/11211>

Flora Brasil

http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Skeptrostachys_paraguayensis

Commelinaceae

Tripogandra glandulosa

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 6

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbáceo

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: unguiculada

Simetría: zigomorfa

Color: púrpura

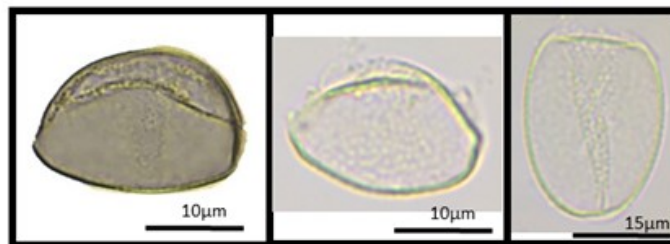
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño, P/E = Min:1,2; Max:1,6; Med:1,4; DVPAD:0,14. bilateral, isopolar, ámbito elíptico, oblato. Eje Polar = Min:25,00; Max:35,00; Med:32,70; DVPAD:3,83. Eje Ecuatorial = Min:20,00; Max:30,00; Med:22,60; DVPAD:3,69. sulco, colpo ausente, monosulcado, poro ausente, exina microrreticulada.



REFERENCIAS: Batista et al. (2014), Muñoz et al. (2017)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/9890>

Flora Brasil http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Tripogandra_glandulosa

Campanulaceae

Wahlenbergia linarioides

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 5

Hábitat: pastizal - palmar

Hábito: herbácea

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

pediceladas

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: actinomórfica

Simetría: actinomorfa

Color: blanca

Antesis: diurna

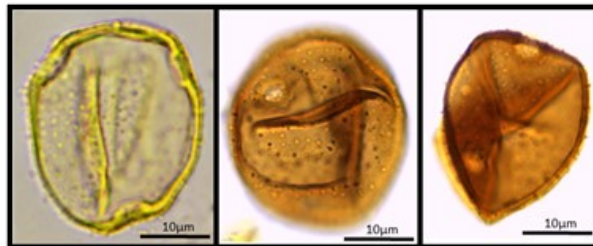
Dehiscencia de las anteras:

longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano, P/E = Min:0,90; Max:1,00; Med:0,99; DVPAD:0,02, radial, isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal. Eje Polar = Min:26,00; Max:30,00; Med:27,40; DVPAD:1,29. Eje Ecuatorial = Min:26,00; Max:30,00; Med:27,56; DVPAD:1,39, poro, colpo ausente, triporado, poro circular/anillo, exina microequinada. Exi = Min:1,00; Max:1,50; Med:1,08; DVPAD:0,19.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Bauermann et al. (2013), Muñoz et al. (2017), Batista et al. (2014), RCPol

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/24581>

Flora Brasil [http://servicos.ibrij.gov.br/flora/search/Wahlenbergia linarioides](http://servicos.ibrij.gov.br/flora/search/Wahlenbergia_linarioides)

Malvaceae

Wissadula glechomifolia

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 19

Hábitat: palmar

Hábito: herbácea-subarborescente

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediana

Forma: actinomorfa

Simetría: actinomorfa

Color: amarilla

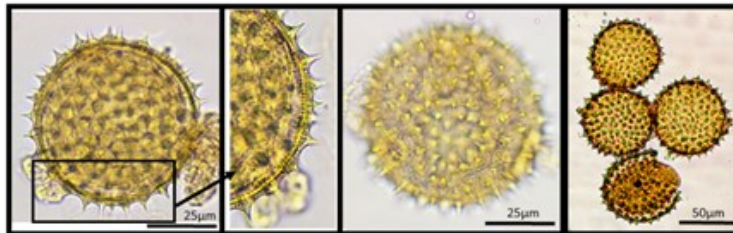
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, mediano/grande, P/E = Min:0,78; Max:0,97; Med:0,89; DVPAD:0,07. radial, apolar/isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/suboblato. Eje Polar = Min:50,00; Max:63,00; Med:53,20; DVPAD:4,89. Eje Ecuatorial = Min:50,00; Max:64,00; Med:59,50; DVPAD:5,57. colporo, colpo corto, tricolporado/tetracolporado, poro circular/poro alargado, exina equinada. Exi = Min:1,00; Max:1,50; Med:1,08; DVPAD:0,19.



REFERENCIAS: Aceñolaza y Rodríguez (2009), Batista et al. (2014), Muñoz et al. (2017), Rodríguez et al. (2017),

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/15838>

Flora Brasil http://servicos.ibrij.gov.br/flora/search/Wissadula_glechomifolia

