

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPECIES DE PLANTAS CULTIVADAS Y NATIVAS EN DIAMANTE, PROVINCIA DE ENTRE RÍOS (PARTE I)

Mercedes di Pasquo¹
Leonardo Silvestri¹
Lionel Fernández Pacella²

(medipa@cicyttp.org.ar, leosilvestri@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 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

Se presenta la primera entrega del catálogo de plantas nativas y cultivadas en la ciudad de Diamante (Entre Ríos, Argentina). Comprende la descripción de material polínico de 10 especies (en orden alfabético), representando 4 familias, a saber: *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Opuntia elata* (Cactaceae), *Passiflora edulis*, *Passiflora suberosa* (Passifloraceae), *Selenicereus undatus* (Cactaceae), *Sida rhombifolia* (Malvaceae), *Tillandsia aëranthos*, *Tillandsia duratti*, *Tillandsia loliacea*, *Tillandsia recurvata* (Bromeliaceae). Se adopta el formato establecido en la Red de Catálogos Polínicos online (RCPol) y se espera poder incorporar estos registros en las bases polínicas digitales RCPol y PalDat.

2 Materiales y métodos

Este trabajo se lleva adelante a partir de la colecta de flores de plantas cultivadas y nativas entre 2011 y 2022 presentes en la ciudad de

Diamante. El material herborizado e ingresado en la colección de Herbario junto con sus preparaciones palinológicas de polen, catalogado bajo la sigla LPPH del Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica (di Pasquo y Silvestri, 2014), perteneciente al CICYTTP (CONICET-ER-UADER). Esta sigla se encuentra además, registrada en el Index Herbariorum.

El material polínico se extrajo de flores en anthesis aunque también se inspeccionaron botones florales en pre-anthesis como se explica en resultados. El contenido polínico de anteras y cuando fue posible, sus flores completas, fueron analizados en primer lugar bajo lupa Leica EC3 en cajas de Petri e ilustrados utilizando video cámara Leica 3 Mp.

A partir de dicha observación, se realizó una selección y colecta de anteras y granos de polen de cada especie con aguja y se incorporaron en una gota de glicerina colocada sobre un porta-objeto, luego con su cubre-objeto fueron observados e ilustrados bajo microscopio óptico de transmisión con luz blanca y, cuando fue posible, con fluorescencia (Leica

DM500, con equipo de fluorescencia led y filtro de fluoresceína c. 450 nm, video cámara AmScope 14 Mp).

Posteriormente, de acuerdo con la observación anterior, se aplicaron según cada caso, acetólisis siguiendo la metodología tradicional (véase Silva et al., 2014), aunque se probó también remover el contenido celular a partir del hervor de anteras en HCl (20%). Traverse (2008) resumió la importancia de la esporopolenina, indicando que cuanto más esporopolenina especialmente en su pared externa, resulta más resistente a la descomposición, oxidación y es más duradera la exina, inclusive resistiendo mejor el procesamiento por acetólisis.

La determinación de las especies de plantas, descripción de sus flores y polen y su distribución geográfica regional se basó en la información florística provista en bases de datos digitales tales como Flora de Cono Sur y Flora de Brasil, RCPol y otras publicaciones citadas en las fichas catalográficas de los taxones analizados.

3 Características florísticas de la ciudad Diamante y región circundante

La flora de la región diamantina donde se incluye el Parque Nacional Pre-Delta, presenta rasgos de la pampa entrerrriana (pastizales), el monte de espinal y el delta superior del Paraná (Selva Paranaense) según Cabrera (1976 en Brown y Pacheco, 2006), comprendida entre las provincias Fitogeográficas Pampeana, Paranaense y del Espinal (Fig. 1). El clima es templado-húmedo con temperatura media anual de 18 °C y

900 mm anuales de precipitaciones (ver Latorre y Sánchez, 2011 y sus referencias). La vegetación circundante se distribuye en al menos tres estratos, en particular con presencia de Poaceae, Asteraceae y helechos en menor frecuencia en el estrato herbáceo, y una mezcla de plantas nativas representada por especies del ámbito ribereño e insular como *Salix humboltiana*, *Tessaria integrifolia*, *Erythrina crista-galli* y *Acacia caven* (ver Latorre y Sánchez, 2011). Junto con éstas, otras especies nativas y exóticas se hallan en distintas partes de la ciudad Diamante, y también en áreas naturales rodeando zonas de cultivo intensivo, y en algunos sectores se combinan especies exóticas invasivas y no invasivas (e.g. tipas, jacarandás, aguaribay, eucaliptus, ligustro, mora, higuera, paraíso, acacia negra). El artículo enfocado en el turismo en Diamante publicado en Wikipedia, se caracteriza la vegetación citadina compuesta por especies centenarias protegidas por ordenanza municipal, como remanentes de bosque nativo propio de la barranca, con Algarrobos negros y quebrachos blancos centenarios, y otros árboles también nativos como el ñandubay, guaraniná, viraró, virá-hú, tembetarí, chañar, aromito, ombú, molle, guayabo colorado, canelón, sombra de toro, curupí, seibo, tala y garabato negro. Además, se reconoce un amplio registro de especies de cactus nativos de Entre Ríos, algunos de ellos *Opuntia elata*, *Opuntia aurantiaca*, *Opuntia retrorsa*, *Opuntia megapotamica*, *Echinopsis oxigona*, *Echinopsis*

rodotricha, *Harrisia tortuosa*, *Harrisia bomplandii*, *Rhipsalis aculeata*, *Cleistocactus baumannii* y hasta especies endémicas de las barrancas diamantinas como la *Harrisia pomanensis* y *regelli*.

Latorre y Sánchez (2011) realizaron un relevamiento de los árboles de la ciudad de Diamante (Entre Ríos) con el objeto de evaluar plantas con potencial alergénico (PA*), y presentan en forma de tabla una lista de especies y sus familias junto con el nombre vulgar, el número de árboles de cada especie, la estrategia reproductiva (A: anemófila. E: entomófila), y si están presentes en el área local (L) y/o extralocal (EL) respecto del muestreador de polen atmosférico. En este trabajo concluyen que la vegetación arbórea urbana presenta una gran diversidad de especies, entre ellas, las Fabaceae resulta ser la familia más diversa, mientras que el 34% de los árboles corresponde a especies de polinización anemófila, y las especies más abundantes en la vegetación son de polinización entomófila y están representadas por *Tabebuia impetiginosa* y *Tecoma stans*, entre otras. Asimismo, hallaron que una alta proporción de árboles (22 familias) no estuvo representada en el espectro de polen atmosférico, mientras que polen de plantas exóticas anemófilas como *Fraxinus pennsylvanica*, *Platanus acerifolia* y las especies de la familia Cupressaceae y las anemófilas de Moraceae son frecuentes, y sólo 8 tipos polínicos (correspondientes a 7 familias de árboles) se registraron en la atmósfera pero no en la vegetación

urbana (entre ellos polen de *Nothofagus*).

Otra contribución a la flora de la región suroeste de la provincia de Entre Ríos fue publicada por Fagúndez et al. (2016) con el fin de caracterizar la composición de mieles. Estos autores concluyeron que la flora apícola se caracteriza por su alta riqueza asociada a la heterogeneidad paisajista de la región. Las especies nativas predominan en número, pese a que dominan en cobertura espacial las especies exóticas agrícolas ganaderas implantadas y adventicias. En este trabajo puede consultarse el período de floración de la lista de plantas identificadas según su naturaleza (nativa, exótica), su hábito, y el ambiente donde dominan (por ej. monte de barranca, costa de río e islas, costa de arroyos, pasturas naturales, bordes de caminos). Los mencionados autores encontraron que el recurso apícola en el sector de tierra firme, se halla representado principalmente por hierbas exóticas (e.g. *Glycine max*, *Melilotus albus*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus*, *Brassica campestris*, especies de *Ammi* y *Carduus*) y en el sector costero y de islas por especies nativas acuáticas y palustres, tanto herbáceas (e.g. *Sagittaria montevidensis*, especies de *Polygonum* y *Eichhornia*) como arbóreas (e.g. *Salix humboldtiana* y *Tessaria integrifolia*). Hallaron que el período de floración se extiende a lo largo de todo el año, con un máximo entre mediados de octubre a fin de febrero. Las especies arbóreas hacen su aporte principalmente al principio de la temporada y las especies del humedal permiten

extender el período apícola hacia principios de otoño. Finalmente, la producción de mieles por *Apis mellifera* se caracteriza en primavera por especies de *Ammi* y primavera-verano por “tréboles” (*Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Melilotus albus*), en verano por *Glycine max* (soja), y fin de verano a principio de otoño por especies de *Baccharis* y *Salix humboldtiana*.

4 Resultados

Las especies descritas en esta parte fueron colectadas del jardín de la primera autora. De ellas, dos especies exóticas, *P. edulis* fue plantada a partir de semillas como se explica más adelante, y *Tillandsia loliacea* fue traída de la ciudad de Jujuy, mientras que *Tillandsia duratti* indicada como nativa de Entre Ríos en las bases de datos de Flora de Cono Sur y Flora de Brasil, fue traída del Yberá en Corrientes. Otra especie nativa de Entre Ríos como *Passiflora suberosa* fue plantada de semilla, aunque no fue observada en áreas comunes dentro de la ciudad. Las especies de cactaceae *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Opuntia elata*, *Selenicereus undatus*, fueron plantadas de ejemplares tomados de algún sitio de la ciudad y las dos primeras fueron observadas también en zonas naturales de sus alrededores (observaciones personales de la primera autora). La bromelia nativa *Tillandsia aëranthos* fue plantada en dicho jardín, mientras que *Sida rhombifolia* y *Tillandsia recurvata* (ambas nativas) aparecieron espontáneamente allí por dispersión natural.

4.1 Comentarios sobre algunas especies

Passiflora edulis y *P. caerulea*

P. edulis (trepadora) puede alcanzar los 9 metros de altura, pero, únicamente, cuando las condiciones de crecimiento son las adecuadas. Su ciclo de vida no llega a superar la década. Presenta un tallo rígido y leñoso; y hojas de color verde oscuro, gran tamaño, perennes y lisas. Es posible que se trate del único registro de *P. edulis* cultivada en la ciudad de Diamante por la primera autora, quien logró que un par de plantas se desarrollaran en su jardín en 2013 a partir de semillas de un fruto comprado, las cuales a partir de 2014 comenzaron a florecer y a producir frutos gracias a la visita de abejorros (*Xylocopa*), su principal polinizador (véase Silva et al., 2010; Yamamoto et al., 2012 y referencias). Asimismo, se observaron otros insectos y aves como colibríes visitando sus flores pero se constató que los abejorros fueron esenciales en la fecundación. Otra importante estrategia para atraer abejorros fue plantar *Passiflora caerulea* en el mismo jardín, por lo que entre 2015 y 2019, ambas especies brindaron abundantes frutos con una diferencia en el período de floración y maduración de frutos entre ambas, a saber:

1) *P. caerulea*, mburucuyá, su floración se da a partir de septiembre y la maduración de frutos se produce en aproximadamente un mes, dando frutos entre octubre y febrero principalmente (véase esta especie en di Pasquo et al. 2022 en este volumen y también consultar calendario floración en Fagúndez et al., 2016), aunque puede continuar produciendo frutos durante el resto del año salvo en

los meses de mayor frío entre mayo y agosto.

2) *P. edulis*, maracuyá, su floración es a partir de noviembre hasta marzo-abril principalmente, mientras que los frutos maduran muy lentamente hasta algo más de un par de meses, y pueden permanecer en la planta varios meses antes de caer maduros, sobre maduros y secos. Además, se observó en dicho lapso una pérdida de numerosas flores no fecundadas y también, caída anticipada de frutos inmaduros. Este rasgo corrobora que esta especie exótica es muy sensible a climas fríos, dado que se distribuye ampliamente en regiones tropicales de Brasil, de donde es originaria (Deginani, 2001; da Silva et al., 2012).

A esto se suman condiciones eco-ambientales locales desfavorables como por ejemplo, una reducida exposición solar diaria debido a que varios árboles en el entorno producen una reducida iluminación y se suma la menor humedad ambiente y cantidad de lluvias. Todo esto ha impedido el desarrollo normal de esta especie pese a que puede calificarse como relativamente exitosa su adaptación entre 2015 y 2019. Entre 2020 y 2022, se registra una profunda condición de mayor aridez debido al fenómeno de la Niña en Entre Ríos (ver nota infocampo.com.ar 2022; informe SMN 2022), especialmente reduciendo notoriamente el nivel de lluvias y aumentando el período frío y de heladas, con temperaturas menores a las que se registran en períodos Niño. Este cambio produjo la muerte de una de las dos plantas en mayo 2022, y la notable reducción de la otra planta, la que posiblemente también muera o por lo menos, no se obtendrán frutos debido a la falta de una segunda planta

para producir polinización/fecundación cruzada de flores.

Se corroboró la presencia de la mariposa visitadora de *P. edulis*, “Espejitos” (*Agraulis vanillae maculosa*), mariposa más abundante del país, de tamaño mediano, color anaranjado. Su oruga se alimenta de sus hojas (interacción “insecto-planta”), la cual además, es altamente destructiva de otras pasifloras nativas de Entre Ríos, especialmente *Passiflora suberosa* y *P. caerulea*, pues puede dejarlas sin hojas a ambas dado que sus hojas son de menor tamaño y más delicadas (Fig. 2; Moré et al., 2022; consultar páginas Argentina nativa Wikipedia y Flora y Fauna del Río Negro). También se realizó una experiencia de recolección de polen de abejorros (*Xylocopa*, consultar página Argentina nativa) que visitaron el jardín en el mes de diciembre de 2019 cuando ambas especies estaban en floración. Se observó que el 99% del polen colectado en uno de estos ejemplares correspondió a ambas pasifloras (Fig. 3), y dado que el polen de ambas es muy similar, no pudo estimarse el porcentaje de cada una.

Brasiliopuntia brasiliensis (tuna arbórea)

Se observa una posible discrepancia en la descripción del polen pantoporado según Bauermann et al. (2013) y pantocolpado con colpos cortos y anchos según Ybert et al. (2016). Nuestros ejemplares exhiben morfología de tipo colpos en concordancia con la descripción brindada por Ybert et al. (2016), aunque las ilustraciones de Bauermann et al. (2013), son en todo coincidentes. Además, se compararon

los granos de polen de esta especie con *Opuntia elata* de anteras sin acetolizar y acetolizadas montadas en glicerina (Fig. 4).

Tillandsia recurvata

Esta especie es muy abundante en la ciudad y en la región en general, aparece en árboles (Fig. 5) y otras superficies (e.g. rejas, cables). Su floración principalmente se registra entre octubre y enero. Las bromelias Tillandsioideae (subfamilia) y su género *Tillandsia* junto con algunas orquídeas forman parte del grupo de epífitas anemocóricas, cuyas semillas se distribuyen por el viento (Smith y Downs, 1977 en Ramos et al., 2019).

Se realizó una inspección bajo lupa de las flores debido a su pequeño tamaño, en especial la masculina a fin de obtener polen de anteras y se observó la presencia de un pequeño insecto (¿polinizador?, Fig. 5).

Ramos et al. (2018, 2019) presentaron el primer gran conjunto de datos de epífitas (plantas avasculares y vasculares) con información sobre la abundancia y las especies hospedantes de epífitas en el Bosque Atlántico (véase Provincia Paranaense en Fig. 1), las cuales registran una radiación reciente (Plioceno) y tienen un grado endémico más alto que otras plantas vasculares. Algunos de los resultados obtenidos indican que las epífitas constituyen el 10% de todas las especies de plantas vasculares y comprenden organismos que germinan y arraigan de forma no parasitaria en otras plantas sin contacto con el suelo al menos en parte de su vida. Las angiospermas

fueron el grupo más frecuentemente registrado (83%), siendo las familias Bromeliaceae y Orchidaceae con el mayor número de registros. Se destacó en el mencionado trabajo que las especies epífitas son uno de los primeros grupos afectados por la deforestación y tienen el mayor riesgo de extinción entre las angiospermas del Bosque Atlántico. Por lo tanto, las epífitas son un buen bio-indicador de la degradación ambiental, proporcionando información útil sobre la salud y productividad del ecosistema (Véase Apéndice).

Artículos en páginas web

Argentina nativa

<https://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/search/label/Invertebrados%3A%20Hymenoptera>

<https://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/search/label/Flora%3A%20C3%A1rboles%20del%20espinal>

Cacti Guide

<https://cactiguide.com/cactus/?genus=Brasiliopuntia>

Flora Brasil

<http://servicos.ibrj.gov.br/flora/search>

Flora Cono Sur

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

Flora de Misiones

<http://florademisiones.blogspot.com/search/label/Bromeliaceae>

Flora y Fauna del Río Negro (Uruguay)

<http://cuartob41.blogspot.com/2015/10/mariposa-bandera-argentina.html>

Index Herbariorum

<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

Informe Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2022.

<https://www.smn.gob.ar/clima/perspectiva>
Nota infocampo.com.ar, 3 noviembre 2022
infocampo.com.ar/la-nina-hace-fuerza-para-no-irse-al-menos-hasta-enero-seguira-el-deficit-de-lluvias/

RCPol <http://rcpol.org.br>

PalDat <https://www.palдат.org/>

Wikipedia

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diamante_\(Argentina\)&oldid=144899365](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diamante_(Argentina)&oldid=144899365)

Referencias

- Aceñolaza, P., Povedano, H., Manzano, A., Muñoz, J., Areta, J. & Ronchi Virgolini, A. 2004. Biodiversidad del Parque Nacional Pre-Delta. En: Aceñolaza, F.G. (Coord.), Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino. INSUGEO Miscelánea 12: 169-184.
- Amela García, M. T., 2008. Breeding system and floral features under natural and experimental conditions of in *Passiflora suberosa* (Passifloraceae). Boletín Sociedad Argentina de Botánica, 43 (1-2): 83-93.
- Araújo, R.C.M.S., Nunes, T.S., Saba, M.D., Andrade, B.R., Nascimento, A.P., dos Santos, F.A.R. 2020. Palynotaxonomy of Brazilian species of Passifloraceae *sensu stricto*. Acta Botanica Brasílica, 34(1): 54-65.
- 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, 214p.
- Brown, A.D. & Pacheco, S. 2006. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En: Brown, A.D.; Martínez Ortíz, U.; Acerbi, M. & Corcuera, J. (Eds.), La situación ambiental argentina 2005: 28-31 pp. Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Deginani, N.B. 2001. Las especies argentinas del género *Passiflora* (Passifloraceae). *Darwiniana*, 39: 43-129
- Dettke, G.A., Milaneze-Gutierrez, M.A., Silva, C.I., Radaeski, J.N. & Bauermann, S.G. 2020. Diversidade polínica de plantas da Floresta Estacional Semidecidual do Paraná. Presidente Prudente Grafica C.S. 145p. 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.; 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). Este volumen.
- Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G., Cancelli, R.R., Acioli, M. & Neves, P.C.P. 2011. Morfología polínica de Passifloraceae no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências, 9: 75-87.
- Fagúndez, G.A., Reinoso, P.D. & Aceñolaza, P.G. 2016. Caracterización y fenología de especies de interés apícola en el departamento Diamante (Entre Ríos, Argentina). Boletín Sociedad Argentina de Botánica, 51: 243-267.
- Latorre, F. & Sánchez, A.A. 2011. Flora alergógena urbana y polen atmosférico de Diamante (Argentina). Archivos de Alergia e Inmunología Clínica, 42(1):15-23.
- Moré, M., Filho, O.J.M. & Amorim, F.W. 2022. Mariposas y polillas (Lepidoptera) y su rol como polinizadores. En: Ghilardi, N.P., Lopes, E., Zattara, E. (organiz.), Ciencia ciudadana y polinizadores de América del Sur [livro eletrônico], São Carlos (Brasil), Cubo Multimídia. <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-21-2.s02c05.es>
- Peixoto Kleinert, A.M. & Silva, C.I. 2020. Plantas e pólen em áreas urbanas: uso no paisagismo amigável aos polinizadores. Consultoria inteligente en Servicios Interssistemicos, Rio Claro, 140p.
- Ramos, F.N., Ribeiro Mortara, S., Monalisa-Francisco, N., Costa, J.P.E., Souza Costa, N.G., Granero, A.C., Silva, M.F. & M. di Pasquo 2018. A dataset of epiphytes species from the Atlantic Forest. XVII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, Paraná

- (Entre Ríos, Argentina). Revista de la ALPP 18.
- Ramos, F.N., Mortara, S.R., Monalisa-Francisco, N., Elias, J.P.C., Neto, L.M., Freitas, L., Kersten, R., Amorim, A.M., Matos, F.B., Nunes-Freitas, A.F., et al. 2019. ATLANTIC EPIPHYTES: a data set of vascular and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. *Ecology*, 100(2):e02541. 10.1002/ecy.2541
- Santos do Nascimento, A., Machado, C.S., Silva Sodré, G. & Carvalho, C.A.L. 2021. Atlas polínico de plantas de interesse apícola/ meliponícola para o Recôncavo Baiano. Brazilian Journals Editora. São José dos Pinhais. 205 p.
- Silva, C.I., Ballesteros, P.L.O., Palmero, M.A., Bauermann, S.G., Evaldt, A.C.P. & Oliveira, P.E.A.M. 2010. Catálogo polínico - palinología aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa*. EDUFU, Uberlândia. 154p.
- Silva, C.I., Imperatriz-Fonseca, V.L., Groppo, M., Bauermann, S.G., Saraiva, A.A., Queiroz, E.P., Evald, A.C.P., Aleixo, K.P., Castro, M.M.N., Faria, L.B., Ferreira-Caliman, M.J., Wolff, J.L., Paulino-Neto, H.F., Garófalo, C.A. 2014. Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto. *Holos*, Ribeirão Preto. 153p.
- Silva, C.I., Nunez Radaeski, J., Arena, M.N. & Bauermann, S.G. 2020. Atlas of pollen and plants used by bees. Consultoria inteligente en Servicios Interssistemicos, Rio Claro, 250 p. <http://palino.com.ar/PDFs/DaSilva-otros-2020-atlas-polen-plantas-usadasXabejas.pdf>
- Traverse, A. 2008. *Paleopalynology*, second ed. Springer-Verlag, Berlin, pp. 813.
- Yamamoto, M., da Silva, C.I., Augusto, S.C. et al. 2012. The role of bee diversity in pollination and fruit set of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* forma *flavicarpa*, Passifloraceae) crop in Central Brazil. *Apidologie*, 43: 515-526. <https://doi.org/10.1007/s13592-012-0120-6>
- Ybert, J.P., Scheel-Ybert, R. & Carvalho, M.A. 2018. Esporos e grãos de pólen de plantas aquáticas da zona litoral do Sudeste do Brasil. *Série Livros Digital 13*, Ed. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 236p.
- Ybert, J.P., Scheel-Ybert, R. & Carvalho, M.A. 2016. Grãos de pólen de plantas vasculares dicotiledôneas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: volume I. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 296.

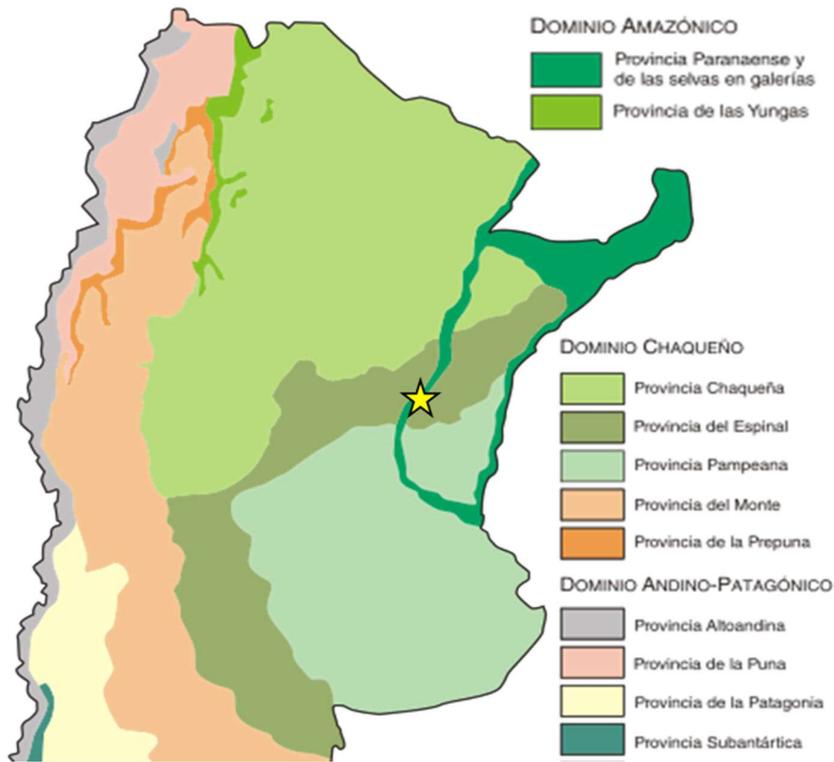
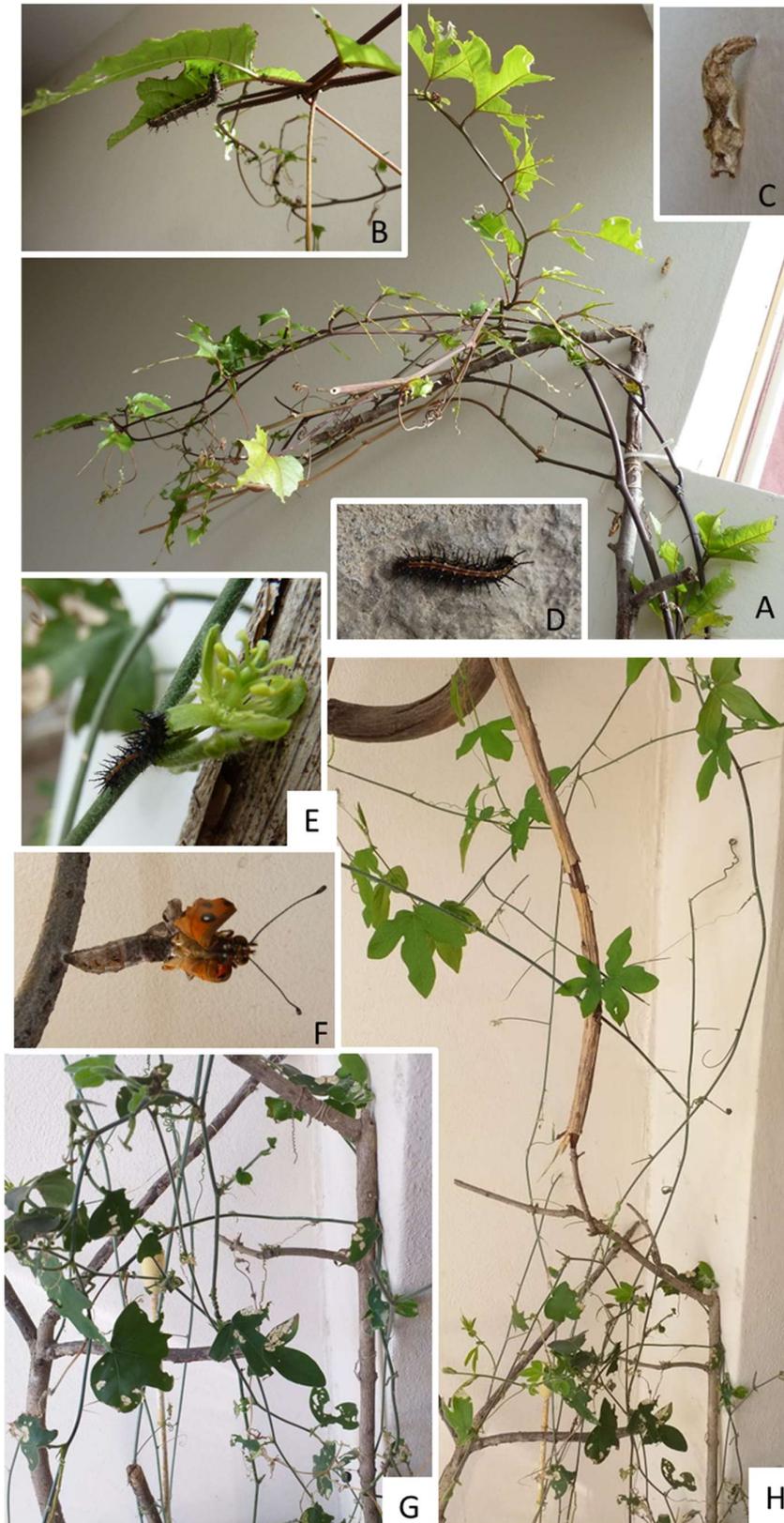


Figura 1. Mapa fitogeográfico tomado de Brown y Pacheco (2006), en el cual la ciudad de Diamante, en la parte media del Paraná, se ubica en la Provincia del Espinal.



Figura 2. Mariposa “Espejitos” *Agraulis vanillae maculosa* (Nymphalidae). **A-H.** Oruga alimentándose de *Passiflora edulis* (A-B) y *P. suberosa* (E, G-H). **B-D** y **F.** Fases Oruga y Crisálida del ciclo de vida de la mariposa. **G-H.** Se observan hojas nuevas no afectadas por la oruga en la parte superior de los tallos de la enredadera mientras que hacia la parte inferior hay tramos de tallos con hojas afectadas y partes sin hojas porque fueron comidas (ver página siguiente).



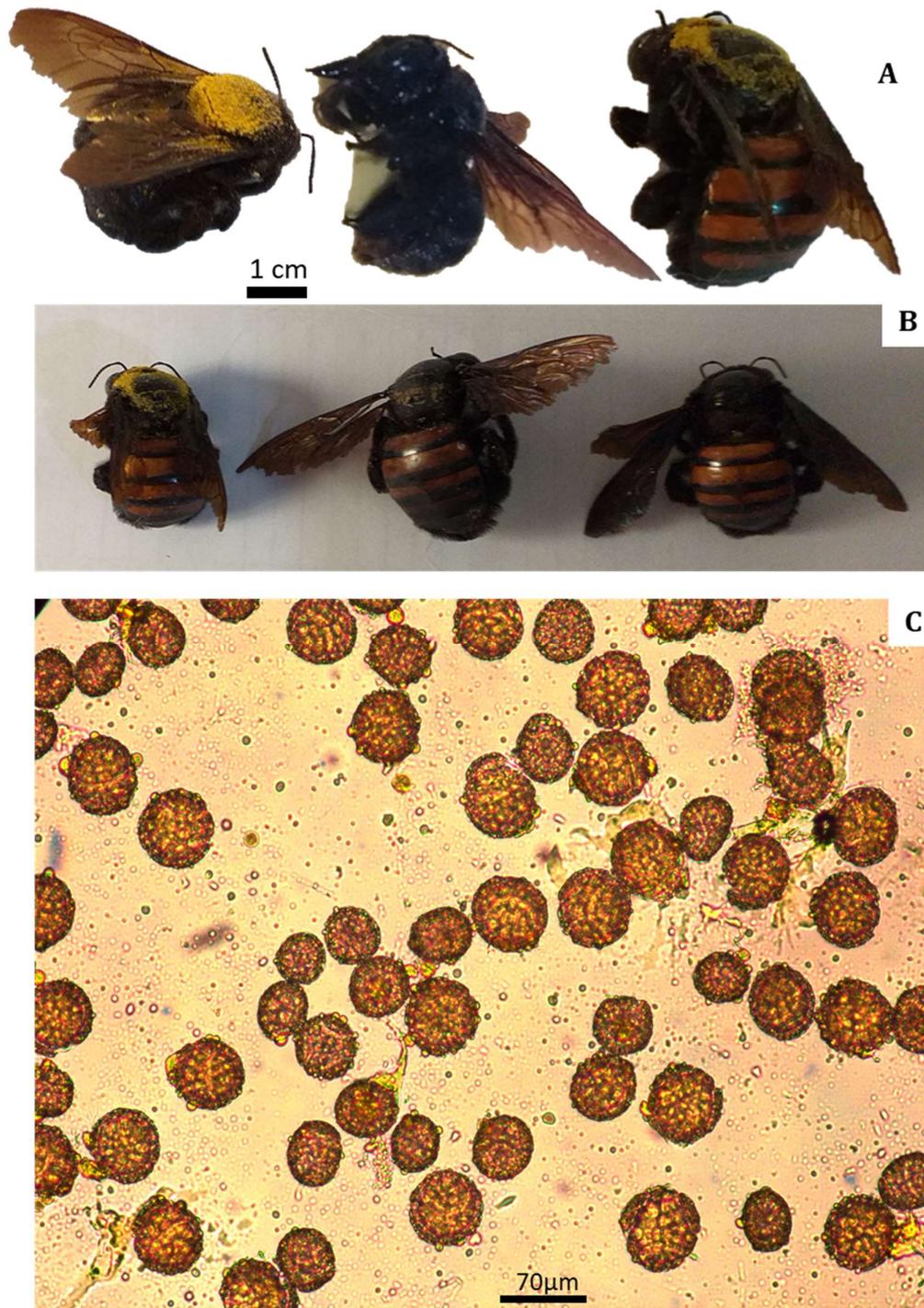


Figura 3. A-B. Abejorros (Hymenoptera, *Xylocopa*) colectados en diciembre 2019 visitando *Passiflora edulis* y *P. caerulea* en el jardín sito en la ciudad Diamante. En **A** y **B** se observan los tres ejemplares en diferente posición. Además, puede observarse la carga polínica en uno de ellos, de la cual se tomó una muestra montada en un porta-cubre con glicerina e ilustrada en la figura **C**. En todo el preparado sólo se reconocieron granos de polen de *Passiflora*, sin poder distinguir el polen de las dos especies mencionadas.

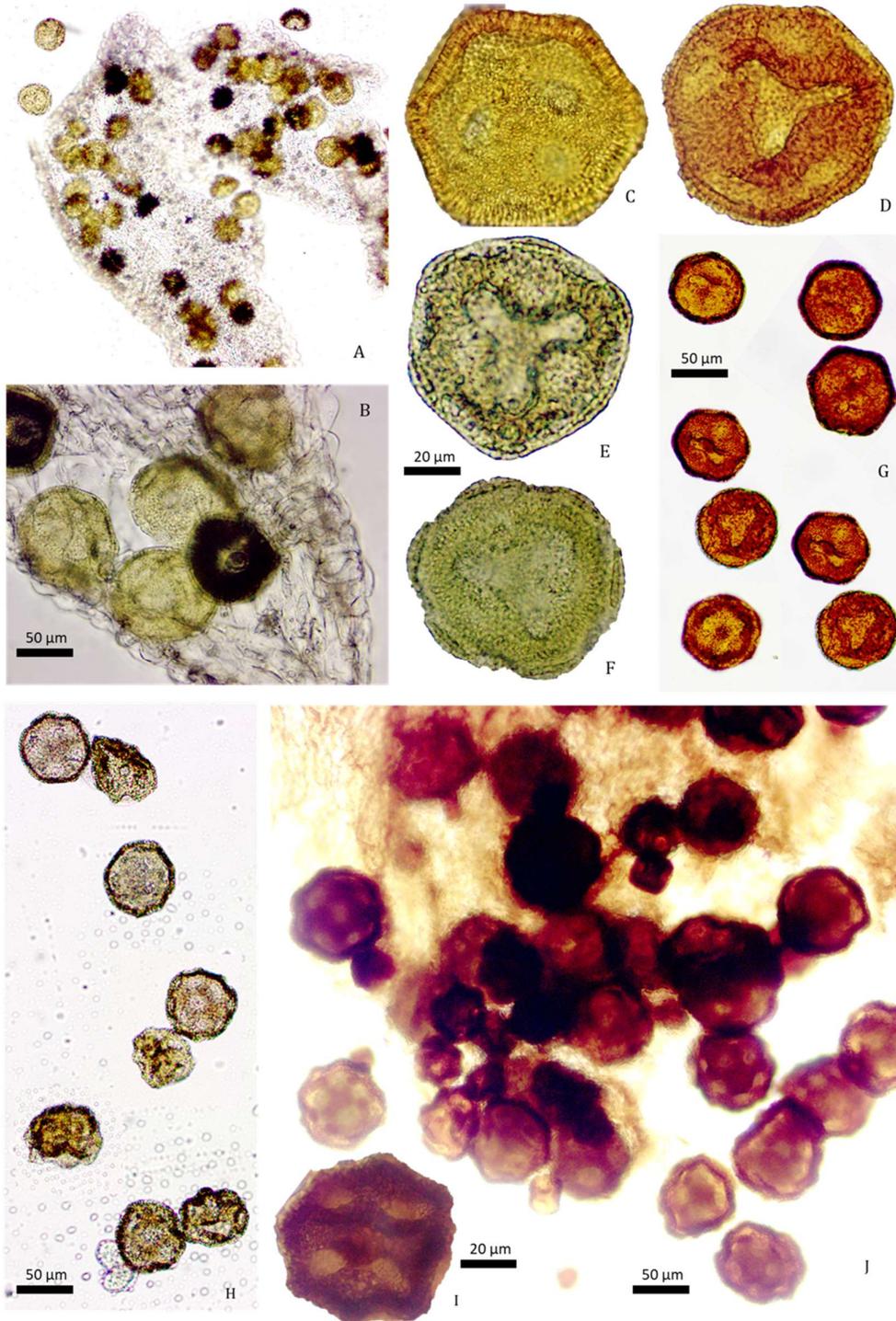


Figura 4. A-G. *Brasilopuntia brasiliensis* (LPPH107). A-B. Granos de polen en antera no acetolizada (A. x10, B. x40). E-F. Granos de polen no acetolizados seleccionados por su escaso contenido celular permitiendo observar su morfología. C-D y G. Granos de polen acetolizados (C. x 100, D. x40, G. x10). H-J. *Opuntia elata* (LPPH120). H. Granos de polen en antera no acetolizada (x10). I-J. Granos de polen de anteras acetolizadas (I. x100, J. x10).

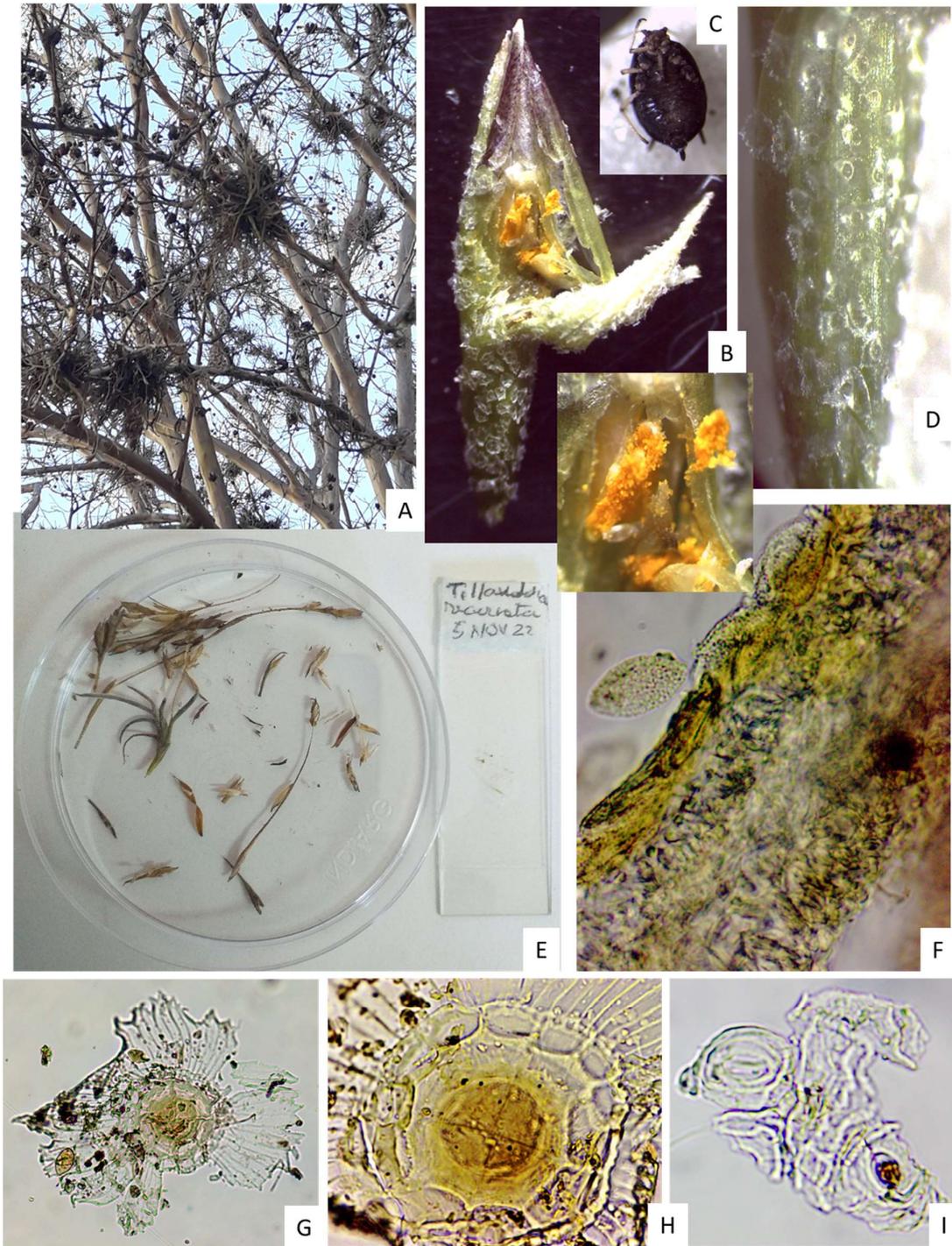


Figura 5. A. *Tillandsia aeranthos* y *recurvata* en árboles de la ciudad Diamante (2022). B-I. *Tillandsia recurvata*. B. Flor masculina (5-10 mm) con estambres/anteras en su interior. C. Insecto hallado dentro de una flor masculina (600 micrones). D. Vista externa de flor masculina cubierta por escamas (G-H). E. Caja de Petri conteniendo restos de *Tillandsia recurvata*. F. Detalle de polen (36 micrones) en antera. G-I. Escamas y cutículas con estomas presentes en preparado palinológico (E) (véase también fotos en ficha catalográfica).

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPECIES DE PLANTAS CULTIVADAS Y NATIVAS EN DIAMANTE PROVINCIA DE ENTRE RÍOS



Cactaceae

Brasiliopuntia brasiliensis Berger

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 107

Hábitat: jardín

Hábito: herbácea-arbustiva

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: mediana

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: amarilla

Antesis: diurna

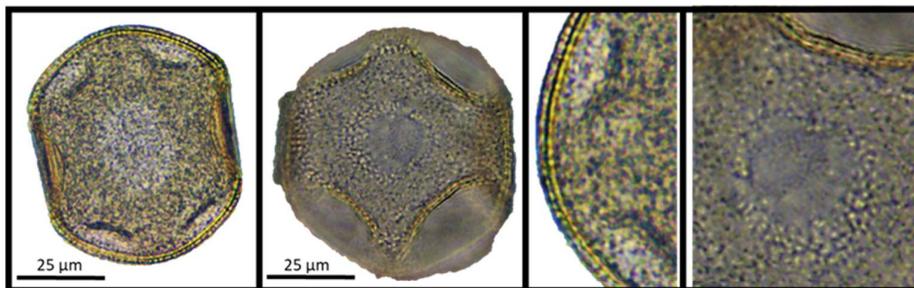
Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, radial, isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, P=E=Min:70,00; Max:120,00; Med:90,00; DVPAD:10,40 (μm), pantocolpado, 8-10 colpos circulares-subcirculares, colpo c. 20-25 μm ancho, exina con pequeños conos, inframicroreticulada. Exi=Min:2,00; Max:4,00; Med:3,00; DVPAD:0,80 μm .

Fotos de polen no acetolizado.



REFERENCIAS: Bauermann et al. (2013, descripto como pantoporado), Ybert et al. (2016, descriptos como pantocolpado)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/7586>

Flora Brasil <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB16671>

Cacti Guide <https://cactiguide.com/cactus/?genus=Brasiliopuntia>

Argentina Nativa

<https://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/search/label/Flora%3A%20cact%C3%A1ceas>

Cactaceae

Opuntia elata Salm-Dyck

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 117
Hábitat: jardín
Hábito: arbustiva
Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

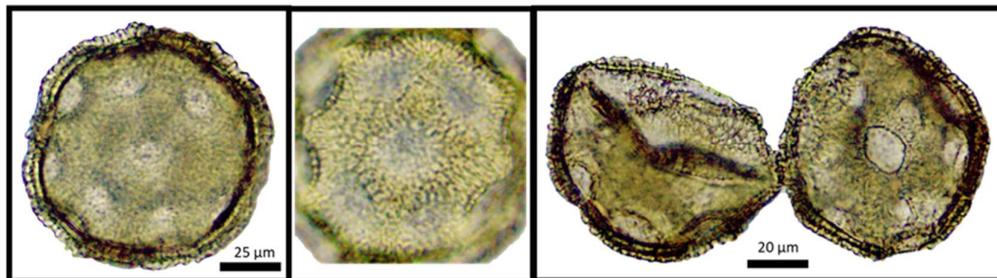
Sistema de polinización: entomófila
Unidad de atracción: flores
Sexualidad: bisexual
Tamaño: grande
Forma: coronada
Simetría: actinomorfa
Color: naranja
Antesis: diurna
Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, radial, apolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, P=E=Min:80,00; Max:120,00; Med:100,00; DVPAD:11,00 (μm), pantoporado, 12-20 poros circulares-subcirculares, poro c. 20-25 μm , exina con pequeños conos e inframicroreticulada. Exi=Min:3,00; Max:5,00; Med:3,50; DVPAD:0,90 μm .

Fotos de polen no acetolizado.



REFERENCIAS: Bauermann et al. (2013)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/113799>

Flora Brasil <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB127935>

Passifloraceae

Passiflora edulis Sims

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 105

Hábitat: jardín

Hábito: enredadera

Origen: exótica/cultivada

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización:
entomófila

Unidad de atracción: flor

Sexualidad: bisexual

Tamaño: grande

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: blanca - púrpura

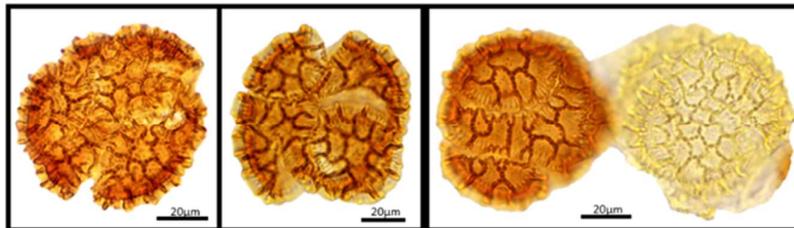
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, radial, isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, Diámetro=Min:50,00; Max:90,00; Med:69,00; DVPAD:12,93. Colpo, parasincolpado, hexacolpado, poro ausente, exina reticulada. Exi =Min:5,00; Max:10,00; Med:8,00; DVPAD:1,50 (µm).



REFERENCIAS: Deginani (2001), Evaldt et al. (2011), Da Silva et al. (2014), Ybert et al. (2018), Dettke et al. (2020), Araujo et al. (2020, y más referencias aquí).
Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/3967>
Flora Brasil, http://servicos.jbrj.gov.br/flora/search/Passiflora_edulis

Passifloraceae

Passiflora suberosa L.

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 112

Hábitat: jardín

Hábito: enredadera

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: inflorescencia
biflora

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: amarilla

Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, radial, isopolar, ámbito subcircular, subprolato-esferoidal, mediano-grande, Eje Polar=Min:50,00, Max:60,00, Eje Ecuatorial=Min:40,00, Max:50,00, colporo, hexacolporado, poro presente, exina reticulada. Exi=Min:3,50, Max:5,00 (μm).

Polen no acetolizado

Polen acetolizado



REFERENCIAS: Deginani (2001), Amela García (2008), Evaldt et al. (2011), Araujo et al. (2020)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/3980>

Flora Brasil [http://servicos.ibri.gov.br/flora/search/Passiflora suberosa](http://servicos.ibri.gov.br/flora/search/Passiflora_suberosa)

Cactaceae

Selenicereus undatus (Haw.) D.R. Hunt

Registro Herbario y palinoteca:
LPPH 116
Hábitat: jardín
Hábito: trepadora
Origen: cultivada, naturalizada

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

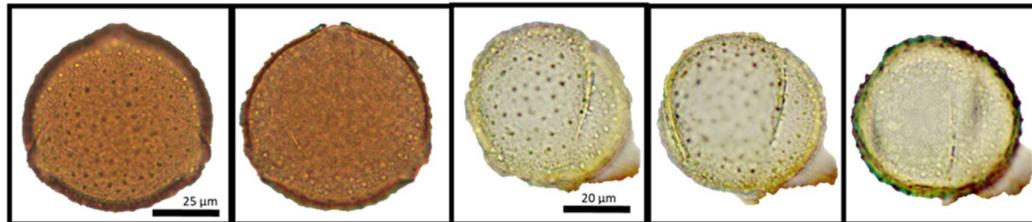
Sistema de polinización:
Por murciélagos y entomófila
Unidad de atracción: flores
Sexualidad: bisexual
Tamaño: muy grande
Forma: coronada
Simetría: actinomorfa
Color: amarilla
Antesis: nocturna
Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, radial, isopolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, D=50-(65)70 μm , tricolpado, exina con conos. Exi = 2-3 μm .

Fotos polen no acetolizado



REFERENCIAS:

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/198718>

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

<https://colombia.inaturalist.org/taxa/1038928-Selenicereus-undatus>

Malvaceae

Sida rhombifolia L.

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 111

Hábitat: jardín

Hábito: herbácea-subarborescente

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización:
entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: amarilla

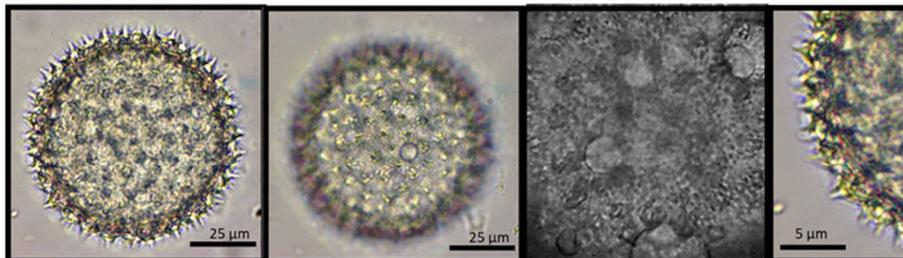
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, grande, D=80-(90)120 μm , radial, apolar, ámbito circular, oblato-esferoidal/esferoidal, pantoporado, poro circular, exina equinada y microreticulada. Exi= 2,5-3,5 μm .



REFERENCIAS: Bauermann et al. (2013), Peixoto y Silva (2020), Santos Nascimento et al. (2021)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/15713>

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

Bromeliaceae

Tillandsia aëranthos (Loisel.) L.B. Sm.

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 114

Hábitat: jardín

Hábito: epífita

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: pequeña

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: rosa-violáceo

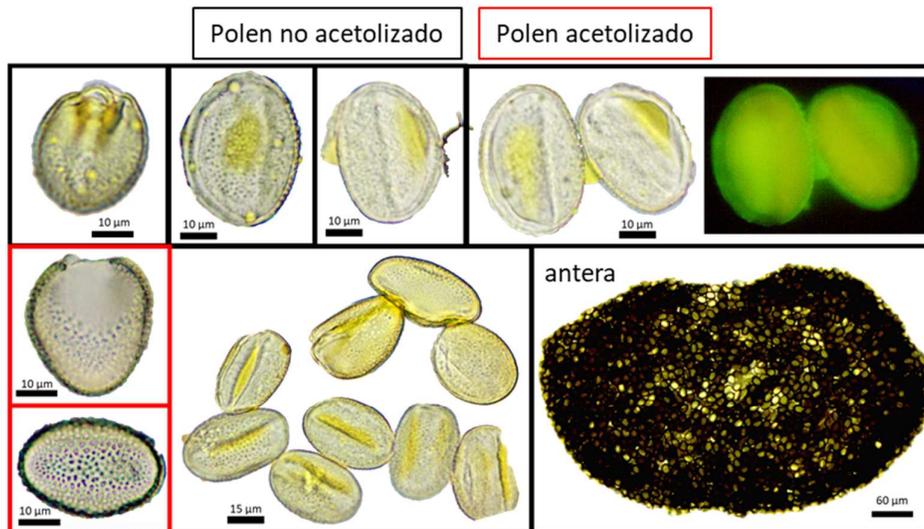
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño-mediano, bilateral, heteropolar, ámbito elíptico, oblato-esferoidal/esferoidal, Eje Polar=25-35 μm , Eje Ecuatorial=40-50 μm , monocolpado, exina heterobrocada-reticulada. Exi = 1-2 μm .



REFERENCIAS: Flora Cono Sur

<http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/9853>

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

Flora de Misiones <http://florademisiones.blogspot.com/search/label/Bromeliaceae>

https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Especies_de_Tillandsia

Bromeliaceae

Tillandsia aëranthos (Loisel.) L.B. Sm. var *flava* Strehl

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 118
Hábitat: jardín
Hábito: epífita
Origen: nativa

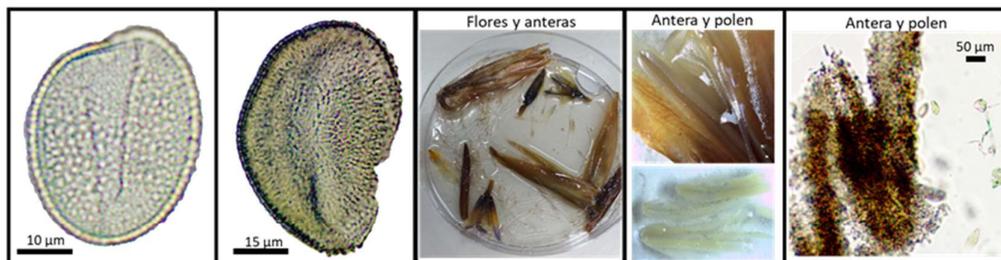
CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila
Unidad de atracción: flores
Sexualidad: bisexual
Tamaño: pequeña
Forma: coronada
Simetría: actinomorfa
Color: amarilla
Antesis: diurna
Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño-mediano, bilateral, heteropolar, ámbito elíptico, oblato-esferoidal/esferoidal, Eje Polar= 30-40 μm , Eje Ecuatorial=50-60 μm , monocolpado, exina heterobrocada-reticulada. Exi = 1-2 μm .



REFERENCIAS:

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/9853>

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

Flora de Misiones <http://florademisiones.blogspot.com/search/label/Bromeliaceae>

<http://jardideldrach.blogspot.com/2010/04/tillandsia-aeranthos-clau-de-varietats.html>

Bromeliaceae

Tillandsia duratti Vis.

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 113
Hábitat: jardín
Hábito: epífita
Origen: nativa

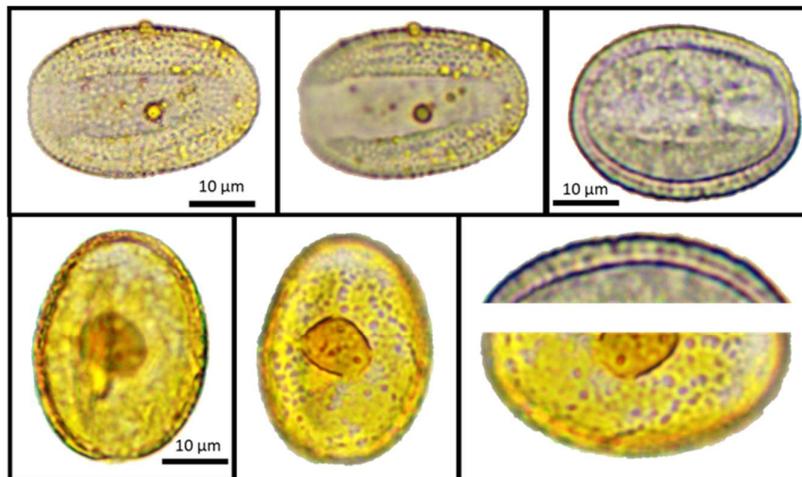
CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización: entomófila
Unidad de atracción: flores
Sexualidad: bisexual
Tamaño: pequeña
Forma: coronada
Simetría: actinomorfa
Color: lila
Antesis: diurna
Dehiscencia de las anteras: longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, pequeño, heteropolar, ámbito elíptico, oblato-esferoidal/esferoidal, Eje Polar=25-35 μm , Eje Ecuatorial=30-40 μm , monocolpado, exina reticulada-heterobrocada. Exi = 1-2 μm .



REFERENCIAS: Bauermann et al. (2013)

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/22804>

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

Flora de Misiones <http://florademisiones.blogspot.com/search/label/Bromeliaceae>

Bromeliaceae

Tillandsia recurvata (L.) L.

Registro Herbario y palinoteca: LPPH 108

Hábitat: jardín

Hábito: epífita (rupícola)

Origen: nativa

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR

Sistema de polinización:
entomófila

Unidad de atracción: flores

Sexualidad: bisexual

Tamaño: muy pequeña

Forma: coronada

Simetría: actinomorfa

Color: azul-celeste a lila

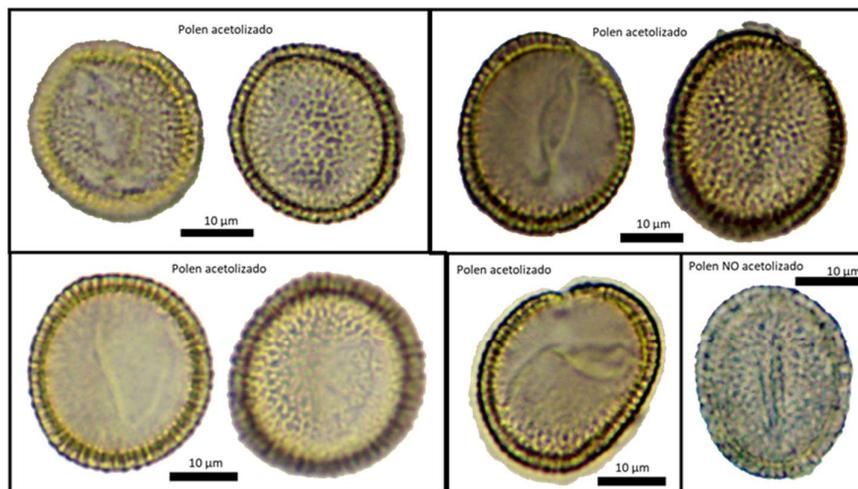
Antesis: diurna

Dehiscencia de las anteras:
longitudinal



DESCRIPCIÓN DEL POLEN

Mónade, muy pequeño, heteropolar, ámbito sub-elíptico, oblato-esferoidal/esferoidal, Eje Polar=28-32 μm , Eje Ecuatorial=30-36 μm , monocarpado, exina reticulada-heterobrocada. Exi = 1-2 μm .



REFERENCIAS:

Flora Cono Sur <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/9859>

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

Flora de Misiones <http://florademisiones.blogspot.com/search/label/Bromeliaceae>

