Jardín Botánico de Cartagena "Guillermo Piñeres"

ALIANZA BIOFILIA

REDES DE POLINIZACIÓN

De la flor a la Red; somos interdependientes

01

Puya trianea

02

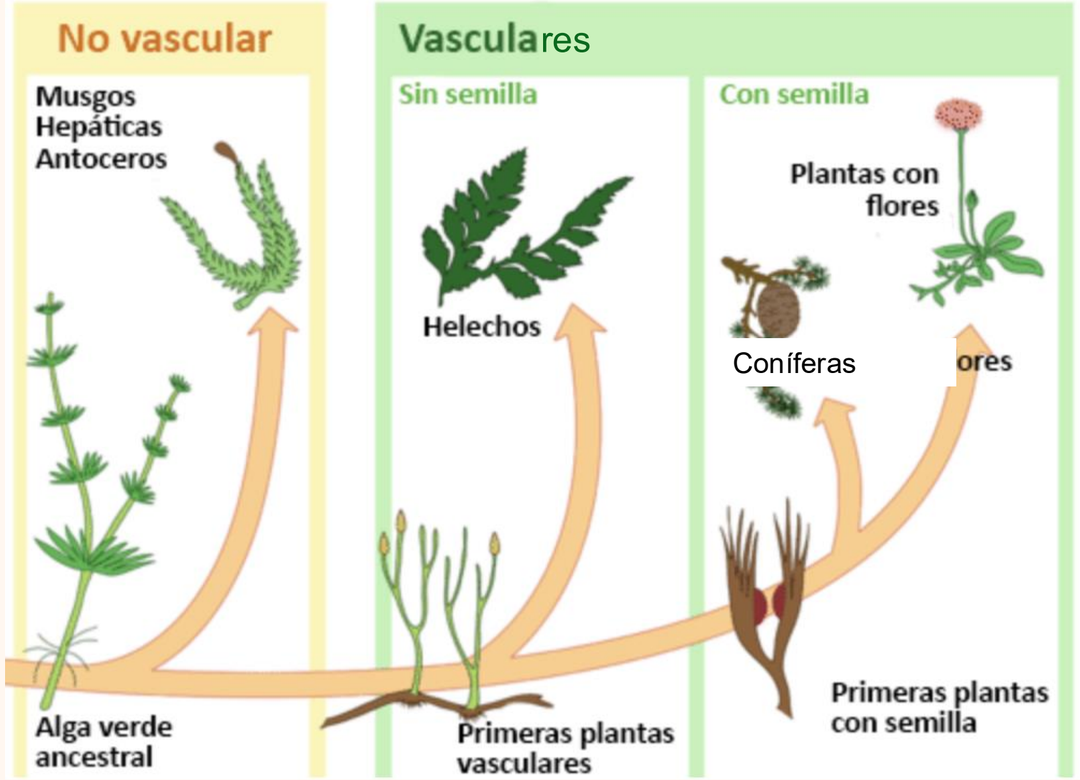
LAS PLANTAS CON FLOR

¿Quiénes son los antepasados de las plantas?

¿Dondé nacen y como evolucionaron?

Evolución

¿Cómo llegamos a la flor?



La vida empezó en el mar.

El ancestro de las plantas nació hacer 500 m.a.

Las plantas poco a poco fueron conquistando la tierra.

Las gimnospermas dominaron los bosques cretácicos.

Hace 140 m.a. ocurrió “Big Bang” floral

Plantas con Flor Angiospermas

- Representan más del 90% de la plantas actuales (450,000 especies)
- Su éxito evolutivo esta ligado a la aparición de la flor, una estructura reproductiva especializada.
- La co-evolución con insectos polinizadores es una de las razones de su rápida diversificación
- La polinización biótica permitió una dispersión más eficiente

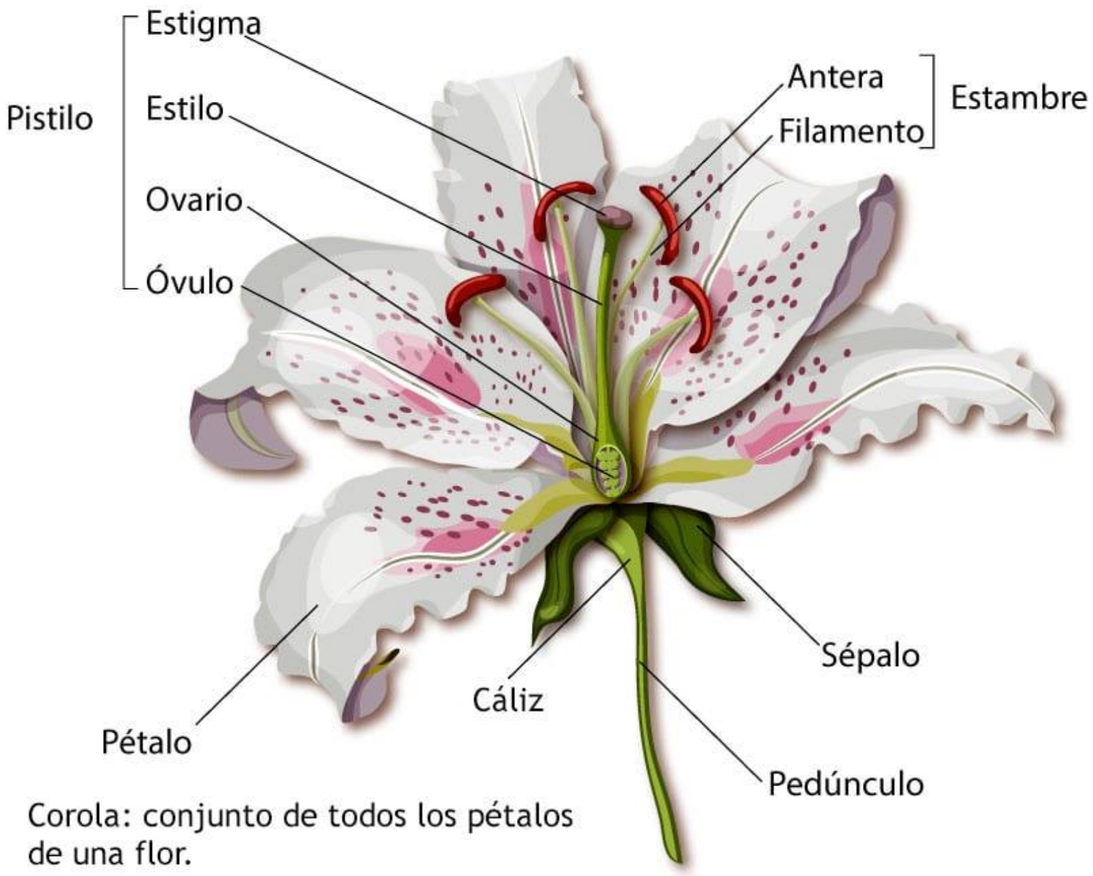
SEXUALIDAD
DE LAS PLANTAS

¿Por qué existe la reproducción sexual?

¿Cómo se reproducen las plantas si no se pueden mover?

0.1/ Morfología

Morfología
DE UNA FLOR



Corola: conjunto de todos los pétalos de una flor.

Estambres fusionados

Brácteas

Estigama lobulado

Estambres

Pistilo

Inflorescencia

Leuenbergeria bleo

SÍNDROMES DE POLINIZACIÓN

0.1

Anemofilia

- Flores no llamativas.
- Polen abundante
- Estambres grandes
- Estigmas plumosos

0.2

Hidrofilia

- Acuaticas
- Polen flotante y pegajoso

0.3

Esfingofilia

- Flores blancas con centro contratando de otro color
- Muy aromaticas
- Nectar en tubos florales
- Orientación vertical sin plataforma de aterrizaje

0.4

Ornitofilia

- Flores rojas contrastados de amarillo o verde
- Poco aroma
- Flores tubulares con orientación vertical
- Ovario protegido

0.5

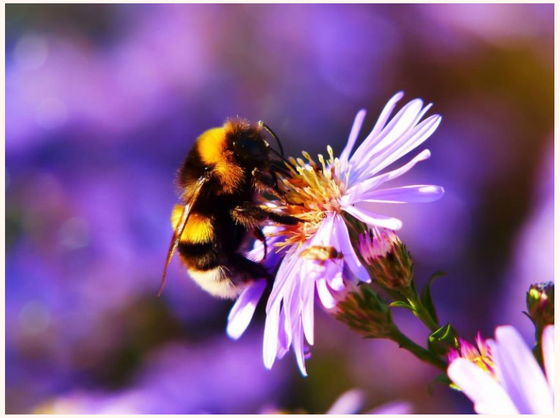
Quiropterofilia

- Antesis nocturna.
- Flores blancas (no llamativas)
- Flor grande y pendula
- Aromas fuertes
- Nectar y polen abundante

0.6

Psicofilia

- Flores con tonos rojos, morado y amarillos.
- Nectar en tubos
- Orientación floral
- Aroma floral leve



0.7

Melitofilia

- Flores azules, violetas, blancas y amarillas.
- Aromas agradables
- Orientación horizonal o vertical con plataforma
- Formas variadas
- Nectar o polen

0.8

Cantarofilia

- Flores de estructura fuertes
- Usualmente cierran de noche
- Aroma fuerte “fermentación”
- Abundante polen y tejido nutritivo

0.9

Sapromiofilia

- Flores colores oscuros
- Orientación horizontal
- Aroma desagradable “carroña”
- Emiten calor

Así ven las abejas las flores …… bajo el espectro UV

Moscas -*Sapromiofilia*

Viento - *Anemofilia*

Abejas - *Melitofilia*

Abejas - *Melitofilia*

Aves - *Ornitofilia*

Murciélagos - *Quiropterofilia*

Mariposas - *Psicofilia*

Mariposas - *Psicofilia*
Abejas - *Melitofilia*
Aves - *Ornitofilia*

CONSERVACIÓN

Seguridad alimentaria

- El 90% de las plantas silvestres y el 75% de los cultivos dependen de la polinización animal.
- El 41% de las especies de insectos del mundo ha disminuido en la última década.
- Conservarlos es clave para la seguridad alimentaria, la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas.
- Protegerlos también significa reconocer nuestra interdependencia con otras formas de vida.

Polinizadores del Jardín Botánico de Cartagena

POLINIZA CARIBE

Polinizadores del JBGP

Documentar y caracterizar las visitas florales de especies de plantas nativas, cultivadas y ornamentales del JBGP.

Identificando los principales grupos de polinizadores y su relación con la diversidad botánica, con el fin de aportar información útil para manejo, investigación y monitoreo de la fauna polinizadora

Contribuir al conocimiento y conservación de las interacciones planta-polinizador del Caribe colombiano

Estudios en la región

Bee-Plant Interaction Networks in a Seasonal Dry Tropical Forest of the Colombian Caribbean

NA Flórez-Gómez[1,2], JD Maldonado-Cepeda[1,3], R Ospina-Torres[1]

Bee-Plant Interaction Networks in a Dry Tropical Forest

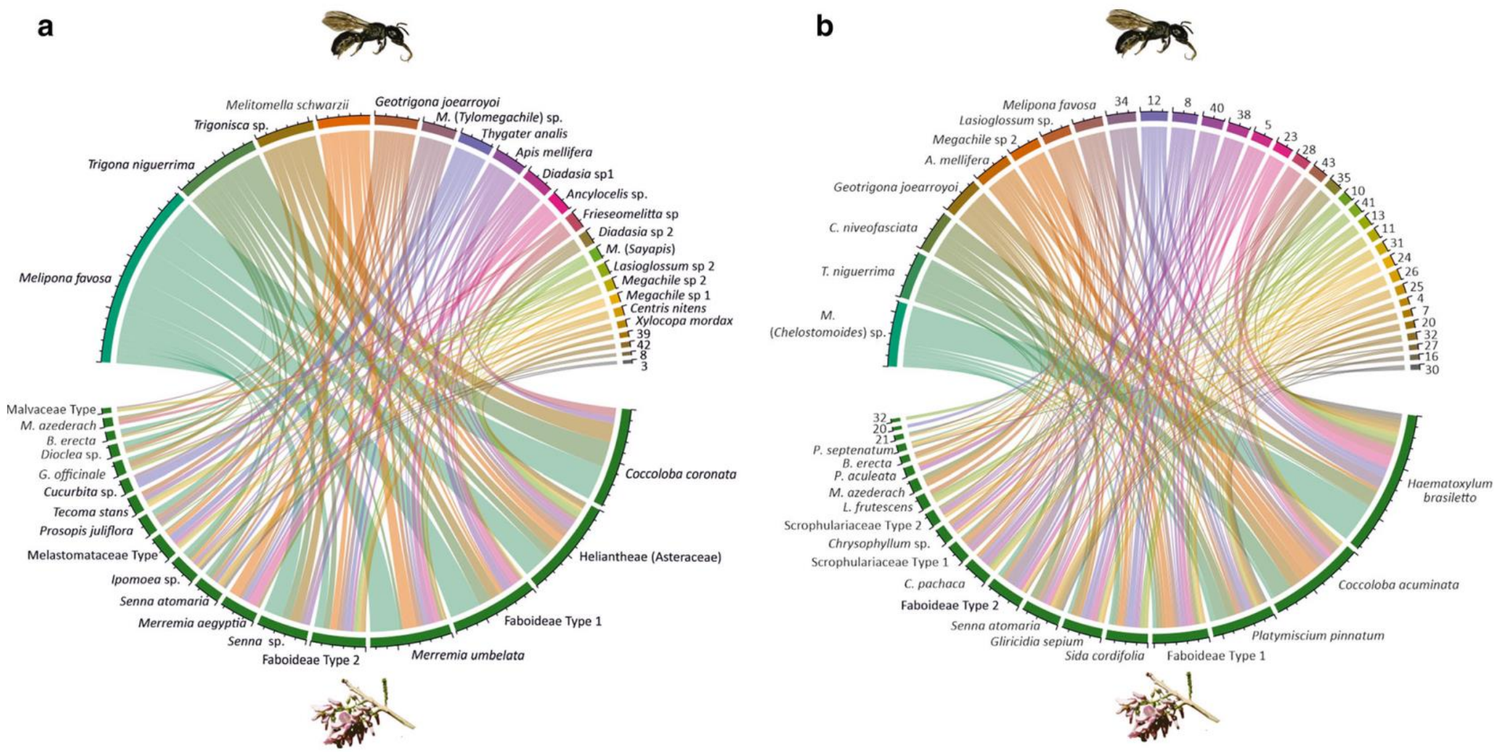


Fig 2 Bee-plant interaction networks in a seasonal dry tropical forest of the Colombian Caribbean for wet season (a) and dry season (b) constructed with pollen-based matrices. Numbers correspond to species according to the Table 1 for bee species, and Table 2 for plant species

INTERACCIÓN COLIBRÍ-FLOR EN TRES REMANENTES DE BOSQUE TROPICAL SECO (BST) DEL MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA (CESAR, COLOMBIA)

Hummingbird-flower interaction in three remnants of tropical dry forest (TdF) in the municipality of Chimichagua (Cesar, Colombia)

Daniel León-Camargo
Maestría en Ciencias-Biología. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C., Colombia. daaleonca@unal.edu.co, dalc125@gmail.com.

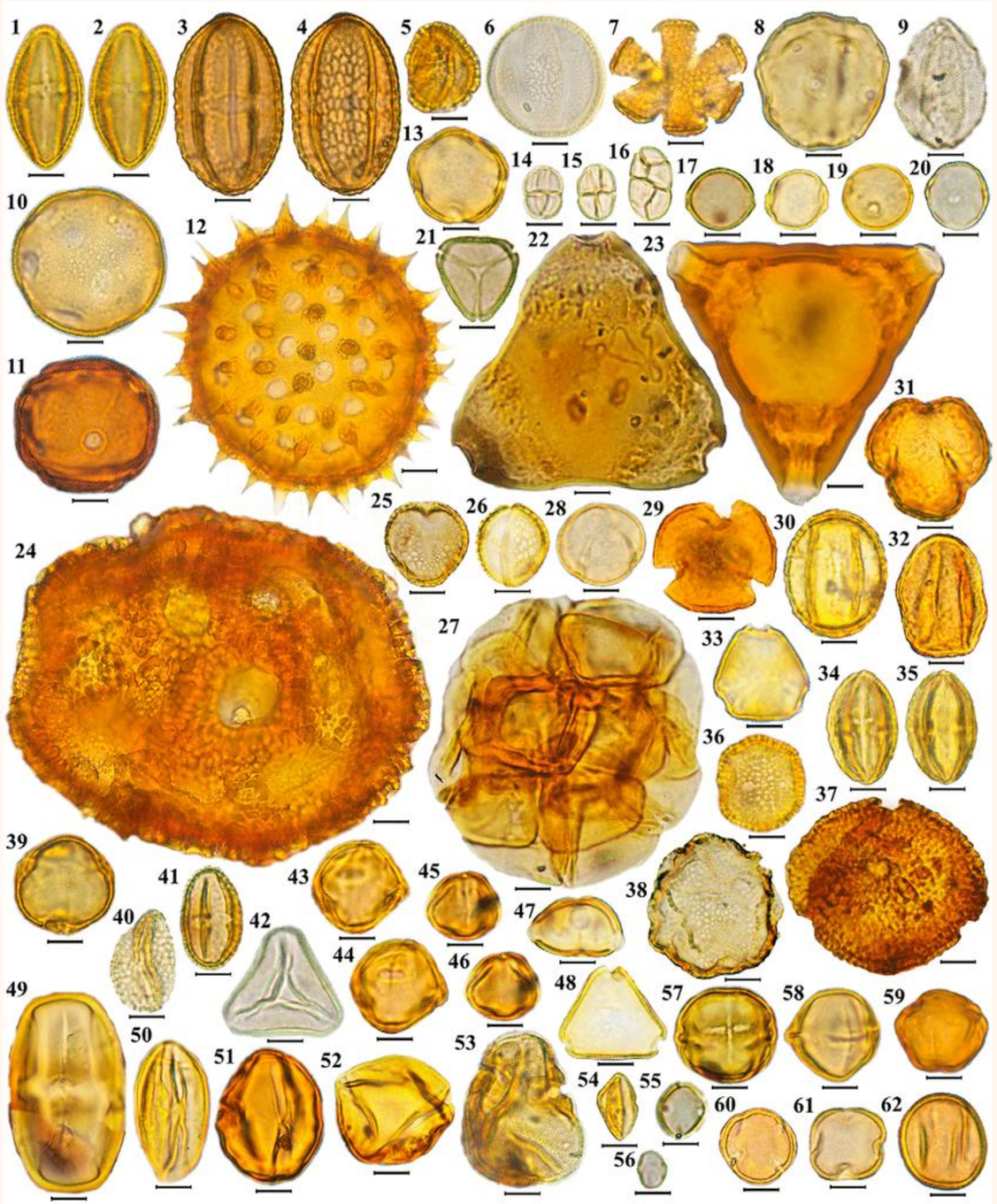
J. Orlando Rangel-Ch.
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C., Colombia. Apartado 7495. jorangelc@unal.edu.co; jorangelc@gmail.com

Tabla 4. Índice de Valor de Importancia del recurso con base en las visitas observadas reseñadas en los remanentes de BsT en Chimichagua-Cesar.

Especie	Intensidad de uso por colibríes		Valor IVIR
	L. goudoti	*P. anthophilus*	
Arrabidaea cf. corallina	**0.10320**	**0.19360**	**0.14840**
Aphelandra pulcherrima	**0.06712**	**0.04000**	**0.05356**
Pogonopus speciosus	0.01546	**0.04000**	**0.02773**
Cochlospermum vitifolium	0.00776	0.02560	0.01668
Tabebuia ochracea	0.00870	0.00000	0.00435
Ceiba pentandra	0.00132	0.00000	0.00066
Ipomoea trifida	0.00043	0.00000	0.00021
Ipomoea batatoides	0.00043	0.00000	0.00021
Calycophyllum candidissimum	0.00024	0.00000	0.00012
Coussapoa cf. asperifolia	0.00003	0.00000	0.00001
Pithecellobium roseum	0.00003	0.00000	0.00001
Trichilia hirta L.	0.00003	0.00000	0.00001
Ipomoea hederifolia L.	0.00003	0.00000	0.00001

Tabla 5. Índice de Valor de Importancia del Recurso según las cargas de polen recolectadas de cada especie de colibrí (solamente se incluyeron las especies con más de diez granos de polen en los análisis).

Especie vegetal	Intensidad de uso		Valor IVIR
	L. goudoti	P. anthophilus	
Pogonopus speciosus	**0.19286**	**0.40000**	**0.29643**
Aphelandra pulcherrima	**0.08571**	**0.10000**	**0.09286**
Hemistylus cf. *odontophylla*	0.02143	0.04444	**0.03294**
DESC. sp.1 (indet.)	0.00952	0.04444	0.02698
Sterculia apetala	0.02143	0.01111	0.01627
Cochlospermum vitifolium	0.02143	0.00000	0.01071
Malvaviscus arboreus	0.00952	0.01111	0.01032
Psittacanthus rhynchanthus	0.00952	0.00000	0.00476
Cupania cf. rufescens	0.00952	0.00000	0.00476
Hibiscus rosa-sinensis	0.00238	0.00000	0.00119
Securidaca cf. *pubescens*	0.00238	0.00000	0.00119
Vriesia cf. heliconoides	0.00238	0.00000	0.00119



Lluvia polínica en la selva baja caducifolia del cerro El Picante, San José Tilapa, Puebla, valle de Tehuacán-Cuicatlán

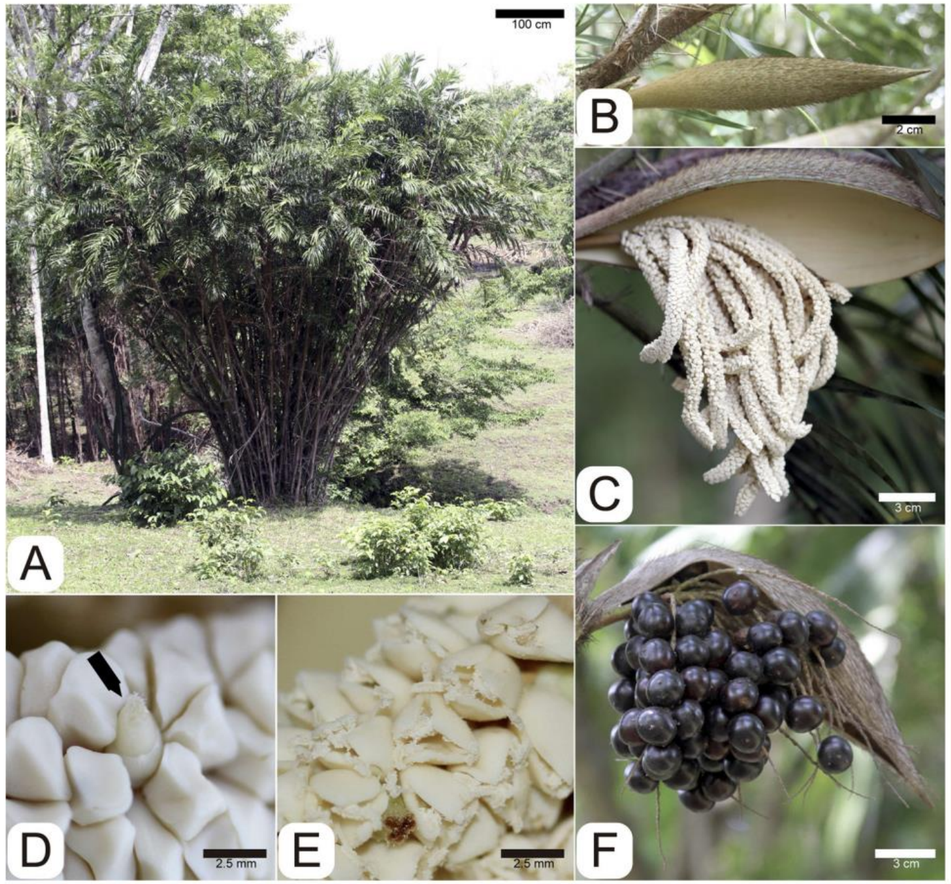
Tropical deciduous forest pollen rain from El Picante hill, San José Tilapa, Puebla, Tehuacán-Cuicatlán Valley

Mauricio León-Carreño [a, *], Elia Ramírez-Arriaga [a], Angélica Martínez-Bernal [b], Enrique Martínez-Hernández [a], María del Rocío Zárate-Hernández [b], Beatriz Vasquez-Velasco [b] y Alfonso Valiente-Banuet [c]

Figura 4. Micrografías en microscopía fotónica de los granos de polen de Angiospermas (Magnoliopsidas) recuperados de la lluvia de polen de la selva baja caducifolia del cerro El Picante. *Heliocarpus* sp. 1 (*H. appendiculatus*) (1-2); *Heliocarpus* sp. 2 (*H. donnel-smithii*) (3-4); Ilex sp. (5); Lamiaceae (6-7); *Juglans* sp. (8); Lauraceae (9); *Liquidambar* sp. (10); Malpighiaceae (11); Malvaceae (12); Meliaceae (13); *Mimosa* spp. (14-16); Moraceae (17-20); Myrtaceae (21); Onagraceae (22); Onagraceae tipo *Lopezia* (23); *Opuntia* sp. (24); *Parkinsonia praecox* (25-26); *Phithecellobium* sp. (27); *Polygonum* sp. (28); *Quercus* spp. (29-32); Rhamnaceae (33); Rosaceae (34-35); Rubiaceae (36-38); *Rumex* sp. (39); *Salix* spp. (40-41); Sapindaceae tipo *Cupania* (42); Sapindaceae tipo *Dodonaea* (43-44); Sapindaceae tipo *Sapindus* (45-46); Sapindaceae (47-48); Sapotaceae (49); *Senna* spp. (50-52); Tiliaceae (53); Urticaceae (54-55); Urticaceae tipo *Cecropia* (56); Verbenaceae tipo *Lantana* (57-58); Verbenaceae tipo *Lippia* (59); taxón indeterminado: tetrabrevicolpado tectado perforado (60-62). Escala: 10µm.

Pollination of *Bactris guineensis* (Arecaceae), a potential economically exploitable fruit palm from the Colombian Caribbean

Edwin Brieva-Oviedo [a], Artur Campos D Maia [b], Luis Alberto Núñez-Avellaneda [c]



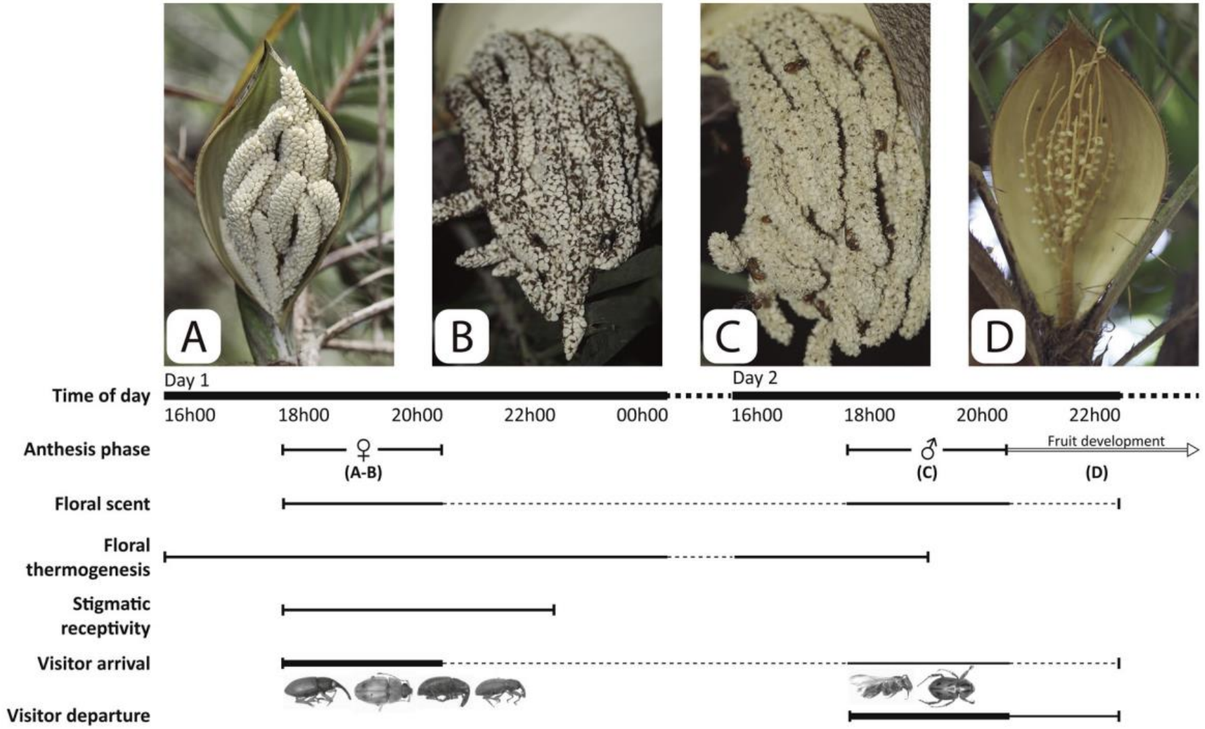


Fig. 3. Synchronization sequence of the pollination of *Bactris guineensis* (Arecaceae). (A) Beginning of anthesis; (B) arrival of visiting insects to an inflorescence at the female phase of anthesis; (C) visitings insects collecting pollen from an inflorescence at the male phase of anthesis. (D) dehiscence of staminate flowers. Continuous lines indicate the duration of the event. Dotted lines indicate an interruption. For the events of visitor arrival and departure, thick or thin lines indicate intervals of more and less intense activity, respectively.

POLINIZA CARIBE

Polinizadores del JBGP

Metodología:

- Focales de plantas en flor
- Feb-Dic 2025 (min 4 eventos de muestreo por mes)
- Plantas nativas, cultivadas y ornamentales (énfasis en nativas de Colombia)
- Observaciones diurna 7:30 am – 11:00 am
- Registro de visitantes florales + evidencia fotográfica
- Identificación: Guías Field Museum, Colección de abejas del JBBC & iNaturalist
- Datos organizados en plantillas DwC → GBIF

Jardín Botánico de Cartagena "Guillermo Piñeres"

Field Museum

iNaturalist

SiB Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia

GBIF

¿Qué se encontró?

En total se registraron:

- **38** especies plantas
- **31** taxones de polinizadores (18 spp.)

= Total de **78** interacciones

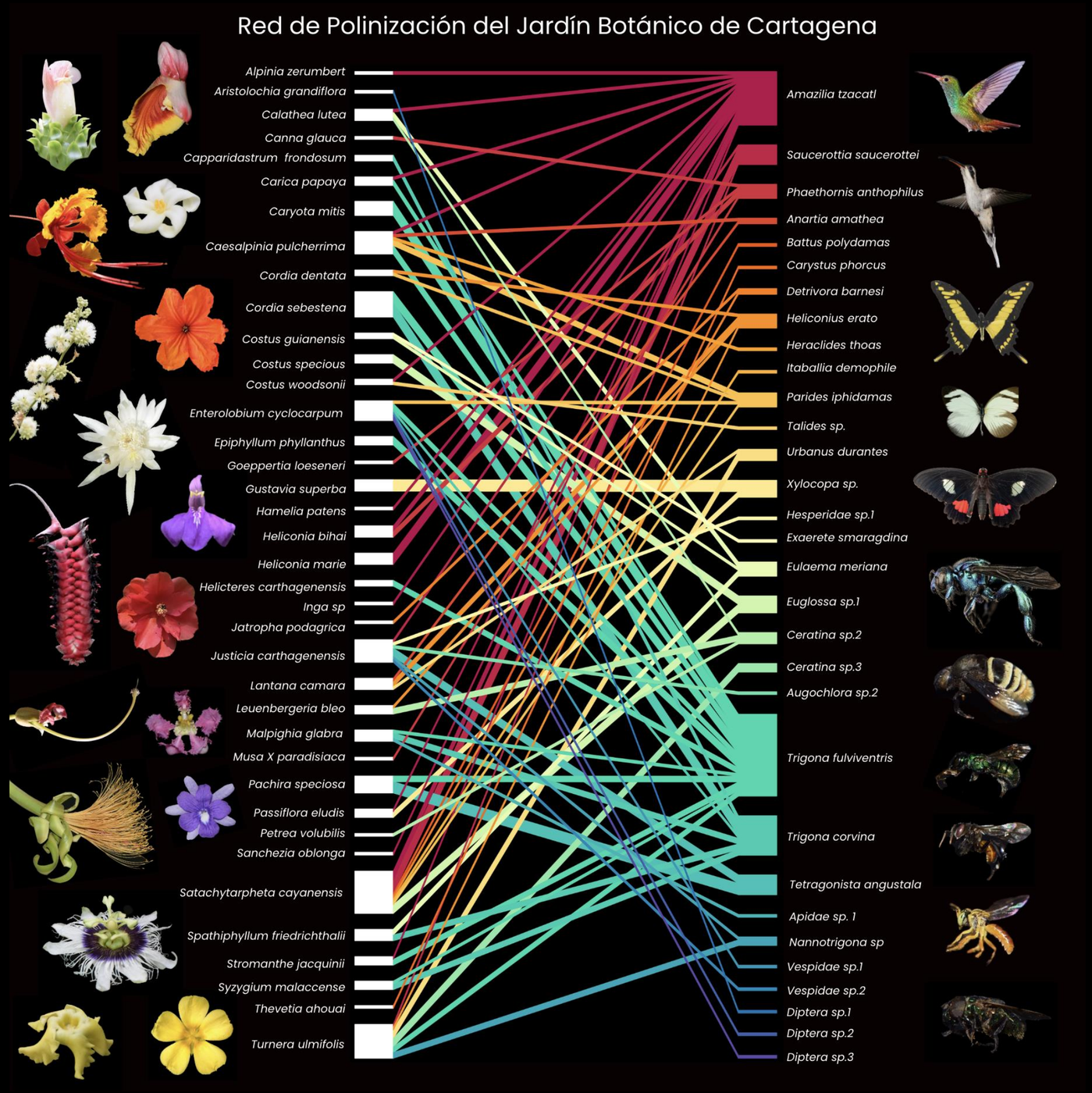


Tabla 1. Métricas de modularidad, conectividad y robustez de la red de polinización del JBGP

Métrica	Valor	Interpretación	Implicación Ecológica
Mod (Q)	**0.622 (Alto)**	Fuerte agrupación en 3 módulos o subredes de interacción.	La red está sectorizada. Hay baja propagación de perturbaciones entre grupos.
Conect.	**0.068 (Baja)**	Solo el 6.6% de las interacciones posibles ocurren.	Alto grado de especialización a nivel de interacciones individuales.
Robustez	**0.59 (Moderada)**	La red tolera la pérdida del 59% de especies bajo escenarios de extinción aleatoria.	La modularidad ofrece protección contra extinciones no dirigidas.

Resultados

Red

Consideración del Muestreo

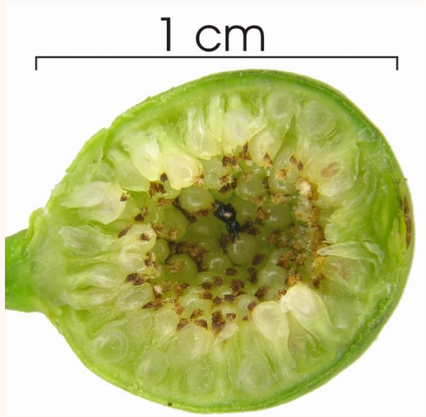
- La exclusión de plantas de dosel y no florecidas implica que la conectividad real de la red está subestimada.
- Los polinizadores **generalistas** son, en realidad, aún más importantes como conectores de lo que indican las métricas.

Enfoque de Conservación

- Identificar y priorizar la conservación de los polinizadores **generalistas**
- Asegurar la disponibilidad de recursos (plantas) dentro de los 3 núcleos de interacción para mantener la función de la red.

Observaciones de **polinizadores** en el **Caribe colombiano** en **INaturalist**

Interacciones crípticas



Polinizadores nocturnos

- Nectarívoros
- Palinívoros

Polinizadores ocultos

- Avispas & Siconios

Discusión & Conclusiones

Relevancia como Refugio de Interacciones

- El Jardín Botánico actúa como un refugio funcional para la comunidad de polinizadores, manteniendo una red de interacciones activa.

Identificación de Especies Guía e influencia de las especies Exóticas/Ornamentales

- La red estudiada es un mosaico de interacciones entre la flora nativa y las especies ornamentales.

El Riesgo Oculto de la Vulnerabilidad del BST

- Continuar el estudio de las interacciones para evaluar la vulnerabilidad real del ecosistema nativo.

¡GRACIAS!

Referencias

Barták, M., & Tropek, R. (2025). When the day ends: Review on the importance of nocturnal moths as pollinators in tropical ecosystems. *Journal of Tropical Ecology*, 41, e5. https://doi.org/DOI: 10.1017/S0266467425000057

Brieva-Oviedo, E., Maia, A. C. D., & Núñez-Avellaneda, L. A. (2020). Pollination of Bactris guineensis (Arecaceae), a potential economically exploitable fruit palm from the Colombian Caribbean. *Flora*, *269*, 151628. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151628

Flórez-Gómez, N. A., Maldonado-Cepeda, J. D., & Ospina-Torres, R. (2020). Bee-Plant Interaction Networks in a Seasonal Dry Tropical Forest of the Colombian Caribbean. *Neotropical Entomology*, *49*(4), 533–544. https://doi.org/10.1007/s13744-020-00804-8

Fukase, J., & Simons, A. M. (2016). Increased pollinator activity in urban gardens with more native flora. *Applied Ecology and Environmental Research*, *14*(1), 297–310. https://doi.org/10.15666/aeer/1401_297310

Giovanetti, M., Giuliani, C., Boff, S., Fico, G., & Lupi, D. (2020). A botanic garden as a tool to combine public perception of nature and life-science investigations on native/exotic plants interactions with local pollinators. *PLoS ONE*, *15*(2), 1–16. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228965

Oporto, S., Arriaga-Weiss, S. L., & Castro-Luna, A. A. (2015). *Revista Mexicana de Biodiversidad. Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78(5255), 459–482. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.009

Tobias, L. M., Cordeiro, I., & Demarco, D. (2019). Floral development in Hura crepitans (Euphorbiaceae): a bat-pollinated species with multicarpellate gynoecium. *Revista Brasileira de Botanica*, *42*(3), 509–519. https://doi.org/10.1007/s40415-019-00543-0

Vilella-Arnizaut, I. B., Roeder, D. V., & Fenster, C. B. (2022). Use of botanical gardens as arks for conserving pollinators and plant-pollinator interactions: A case study from the United States Northern Great Plains. *Journal of Pollination Ecology*, *31*, 53–69. https://doi.org/10.26786/1920-7603(2022)645

ALIANZA

BIOFILIA

Voces para la conservación de la biodiversidad

Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI

Instituto Humboldt Colombia

Alianza Bioversity & CIAT

Jardín Botánico de Cartagena "Guillermo Piñeres"

parque explora

Universidad EAFIT

UPB Universidad Pontificia Bolivariana

Universidad de los Andes