



Una revisión a la diversidad de síndromes de polinización en Annonaceae

Martínez-Velarde M. Fernanda¹ & Ortiz-Rodríguez Andrés E.²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM



RESUMEN. La familia Annonaceae es uno de los linajes más diversos de Magnoliidae. Dicha diversidad se ve reflejada en la forma y color de sus flores. Estudios sobre la biología floral de las especies muestra que la familia Annonaceae es muy diversa en cuanto a número de polinizadores, pero se desconoce si existen patrones en las características de las flores que permitan inferir síndromes de polinización y si dichos rasgos presentan alguna señal filogenética o si están relacionadas con los procesos evolutivos que detonan diversidad de especies dentro de la familia. En el presente estudio se analizaron 29 rasgos morfológicos de las flores de 323 especies de Annonaceae. Se llevaron a cabo análisis estadísticos con el objetivo de identificar grupos morfológicos que pudieran definirse como síndromes de polinización. Los resultados muestran que en Annonaceae la diversidad de grupos morfológicos es menor a lo esperado, por lo que la estructura general de la flor podría considerarse conservada. El patrón de agrupamiento encontrado no refleja la historia evolutiva de la familia. No obstante, el análisis individual de algunos atributos florales reveló que ciertos rasgos están restringidos a algunos linajes de Annonaceae y probablemente están relacionados a los procesos de diversificación dentro de ellos. Los síndromes de polinización en Annonaceae no son definidos por la estructura más general de la flor. En cambio, es probable que algunas características como el tamaño del polen, las recompensas alimenticias, liberación de olores, la fenología, y la termogénesis, jueguen un papel muy importante en la identidad y comportamiento de los visitantes florales de esta interesante familia de plantas con flor.

INTRODUCCIÓN

La flor muestra una gran diversidad de formas a lo largo de la filogenia de las angiospermas y, a su vez dentro de muchos grupos, parece conservar su estructura básica. Se ha postulado que los polinizadores más frecuentes y efectivos moldean la forma de las flores, por lo que las diferencias entre grupos pudieran estar relacionadas a sus diferencias en la interacción planta-polinizador, desarrollando así los síndromes de polinización (Schiestl y Johnson, 2013; Rosas-Guerrero *et al.*, 2014).

La familia Annonaceae es un linaje de distribución pantropical compuesto por plantas leñosas con cerca de 110 géneros y 2,430 especies, siendo la familia más diversa del orden Magnoliales (Guo *et al.*, 2017). Se conforma de cuatro subfamilias (Anaxagoreoideae, Ambavioideae, Annonoideae y Malmeoideae) y 15 tribus monofiléticas (Chatrou *et al.*, 2012). Diferentes estudios analizan la diversidad de polinizadores y los rasgos florales que se relacionan con ellos, pero se desconoce si dichos caracteres se relacionan con las tasas de diversificación de la familia y si se pudieran definir grupos morfológicos como síndromes de polinización (p.e. Erkens *et al.*, 2012 y Xue *et al.*, 2020).

OBJETIVOS

Realizar una revisión bibliográfica exhaustiva y analizar la información disponible para contestar las siguientes preguntas:

- A) ¿Qué características morfológicas florales están relacionadas con la identidad de sus visitantes florales?
- B) ¿Las especies pueden ser agrupadas en morfotipos florales y éstos coinciden con los síndromes de polinización?
- C) ¿Qué características morfológicas florales están relacionadas con la diversificación de los géneros en la familia?

MATERIALES Y MÉTODOS

• Búsqueda de bibliografía en diferentes repositorios

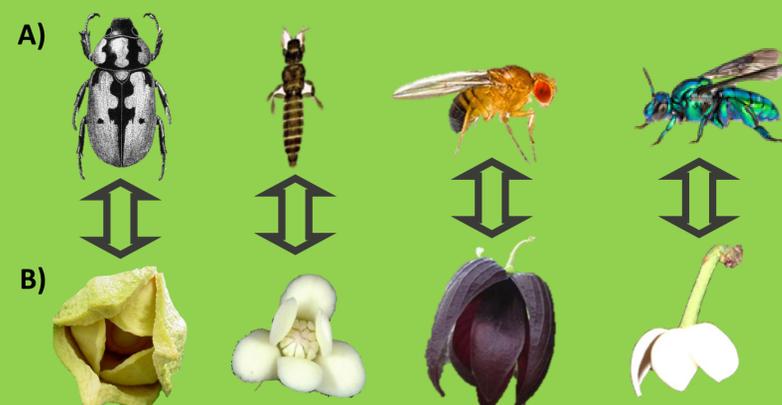
• Polinización y Taxonomía de Annonaceae

Matriz morfológica:
323 especies x 29 rasgos florales

Análisis de datos:
- PCA
- Análisis de agrupamiento
• Análisis de Varianza (ANOVA)
(*Las tasas de diversificación se obtuvieron de Xue *et al.*, 2020)

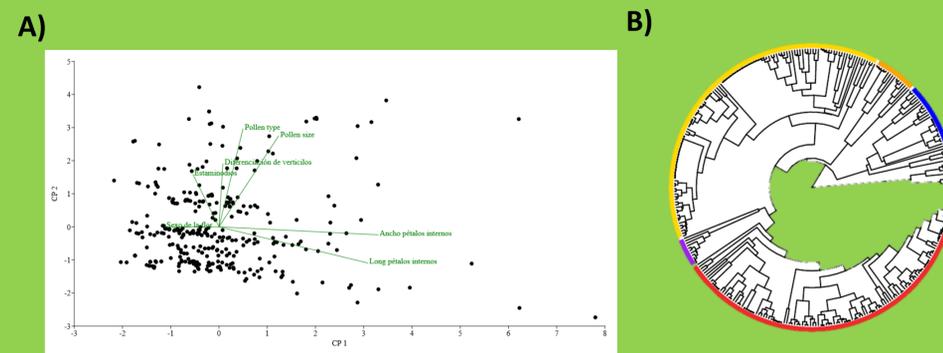
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

¿Qué características morfológicas florales están relacionadas con la identidad de sus visitantes florales?



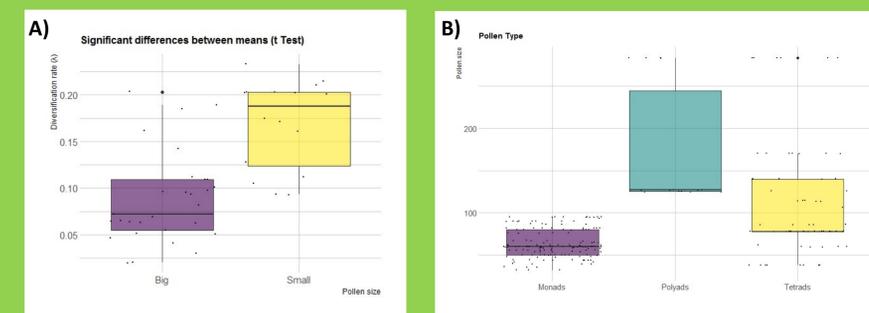
Síndromes de polinización en Annonaceae. A) Grupos principales de polinizadores; B) Flores de Annonaceae que ejemplifican algunas características asociadas con la atracción del polinizador, además de las fragancias florales y la termogénesis.

¿Las especies pueden ser agrupadas en morfotipos florales y éstos coinciden con los síndromes de polinización?



A) Análisis de Componentes Principales de 29 rasgos florales de Annonaceae. Los dos primeros componentes principales explican el 45% de la variación; B) Análisis de agrupamiento de especies de Annonaceae; la línea verde señala la agrupación principal.

¿Qué características morfológicas florales están relacionadas con la diversificación de los géneros en la familia?



Análisis de Varianza del tamaño del polen. A) El tamaño de polen fue significativamente diferentes respecto a la tasas de diversificación; B) El tipo de polen fue significativamente diferente respecto al tamaño del polen.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

- ⇒ Color, fragancias, termogénesis, y cámara de polinización como principales caracteres asociados a visitantes.
- ⇒ La estructura básica floral se conserva en Annonaceae.
- ⇒ Polen pequeño = Mónadas = Mayor tasa de diversificación
- ⇒ Polen grande = Poliadas = Menor tasa de diversificación

REFERENCIAS. Chatrou L.W., Pirie M.D., Erkens R.H.J., Couvreur T.L.P., Neubig K.M., Abbott J.R., Mols J.B., Maas J.W., Saunders R.M.K. & Chase M.W. (2012), A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. *Botanical Journal of the Linnean Society* 169: 5-40 / Erkens R.H.J., Chatrou L.W., Couvreur T.L.P., (2012), Radiations and key innovations in an early branching angiosperm lineage (Annonaceae; Magnoliales), *Botanical Journal of Linnean Society*, 169: 117-134 / Guo X., Thomas C.C., Couvreur T.L.P. & Saunders R.M.K. (2017), A mega-phylogeny of the Annonaceae: taxonomic placement of five enigmatic genera and support of a new tribe, *Phoanictheae*. *Sci. Rep.* 7: 7323. / Schiestl F.P. & Johnson S.D., (2013), Pollinator-mediated evolution of floral signals, *Trends in Ecology & Evolution* 28 (5): 307 / Xue B., Guo X., Landis J.B., Sun M., Tang C.C., Soltis P.S., Soltis D.E. & Saunders R.M.K. (2020). Accelerated diversification correlated with functional traits shapes extant diversity of the early divergent angiosperm family Annonaceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 142: 1-15.