

Comentarios sobre la polinización de *Encyclia nematocaulon* (Orchidaceae)

IVÁN TAMAYO-CEN

Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205,
Mérida, Yucatán, México.
ivan_tamayo_07@hotmail.com

Las orquídeas necesitan de organismos como los insectos para su polinización y producción de frutos y semillas. No obstante, debido a las complejas estrategias que implementan para atraer a sus polinizadores y a lo esporádico de sus visitas en la mayor parte de los casos, puede ser muy complicado observar y documentar la interacción flor-polinizador. Estas son algunas de las razones por las que se no se conocen los polinizadores de muchas orquídeas aún de especies comunes. Por otro lado, algunas especies de orquídeas parecen brindar grandes oportunidades para estudiar sus aspectos reproductivos; tal es el ejemplo de *Encyclia nematocaulon*, especie de la cual aquí presentamos algunas observaciones directas sobre su polinización.

Palabras clave: Abejas, engaño alimenticio, Halictidae, polinizadores.

A pesar de que la mayoría de las orquídeas poseen flores con órganos sexuales masculinos y femeninos en la misma flor (hermafroditas o perfectas), en general necesitan de al menos un organismo, principalmente algún insecto o ave, que funciona como vector para su polinización. Es decir, para trasladar el polinario (estructura que contiene masas de granos de polen, Figura 1G) de una flor a la cavidad estigmática (parte del órgano femenino de la flor, Figura 1H) de otra flor, consiguiendo así que el polen fecunde los óvulos. Esto permite el posterior desarrollo de los frutos y semillas que darán origen a la siguiente generación de orquídeas. En la Figura 1 se ilustran la flor de una orquídea típica y se describe la función de las distintas partes de sus órganos sexuales.

La interacción de las orquídeas con los polinizadores puede ser beneficiosa para ambos: la orquídea consigue reproducirse y desarrollar frutos con semillas, mientras que el polinizador puede conseguir algún tipo de recompensa alimenticia u otra más compleja como compuestos volátiles necesarios para su reproducción y sobrevivencia (Pansarin *et al.* 2017). No obstante, muchas orquídeas no ofrecen recompensas para sus polinizadores y, a pesar de lo anterior, consiguen atraerlos implementando diversas estrategias de engaños. Entre dichas estrategias de engaño se encuentra el engaño alimenticio, el cual consiste en modelos florales que no proporcionan ningún tipo de recompensa a sus visitantes, pero atraen al insecto a base de señales visuales y/o aromáticas que sugieren la presencia de

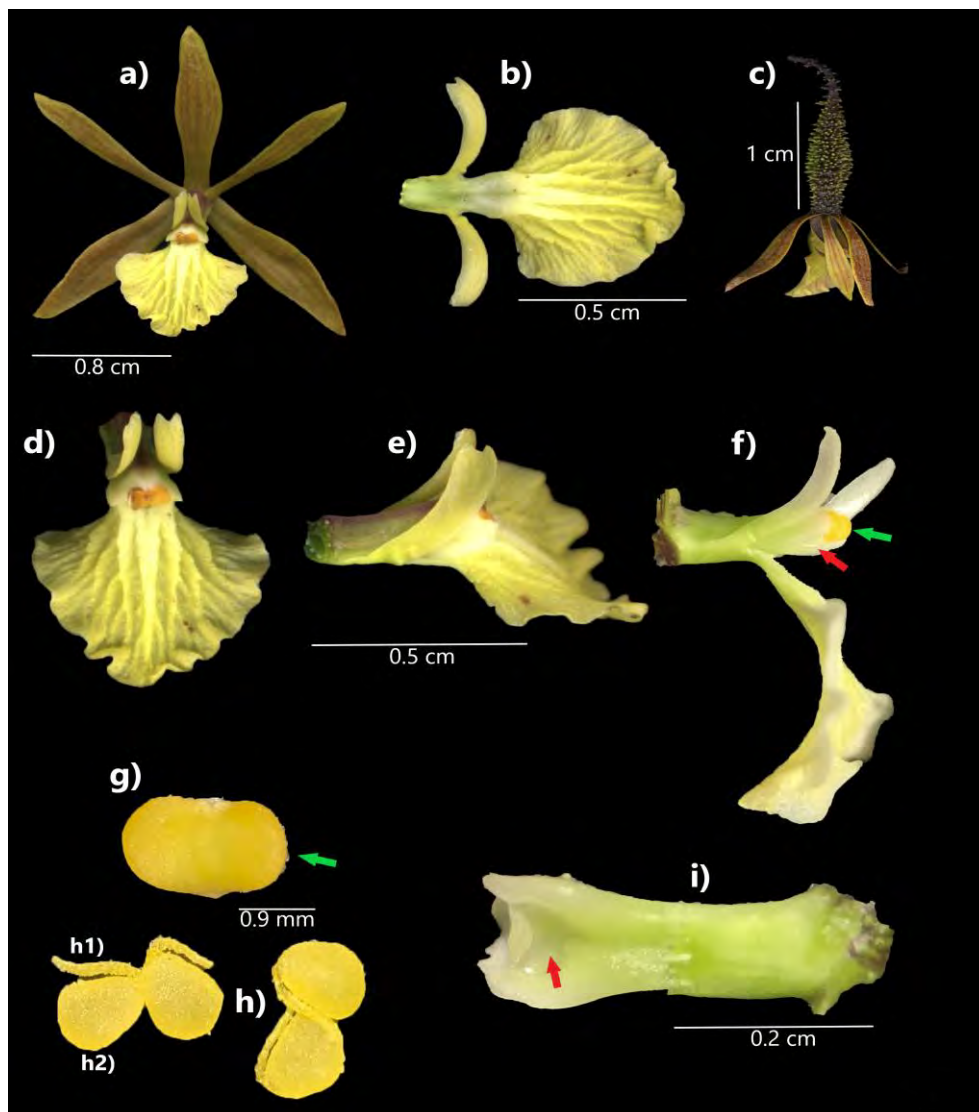


Figura 1. Flor y estructuras de los órganos sexuales de la orquídea *Encyclia nematocaulon*. **A.** Flor completa. **B.** Pétalo modificado conocida como labelo. **C.** Fruto en desarrollo. **D.** vista frontal del labelo y la columna fusionados. **E.** Vista lateral del labelo y columna fusionados. **F.** vista lateral del labelo y la columna fusionados pero con el labelo articulado hacia abajo; posición adoptada cuando el polinizador aplica fuerza en búsqueda de néctar y por lo tanto durante la colocación del polen en la cavidad estigmática. **G.** Antera: estructura donde se desarrollan y almacenan los polinarios (en este caso cuatro pero puede variar entre especies). **H.** Polinarios: **H1.** indica un filamento llamado caudícula que contiene una sustancia viscosa llamada viscidio que funciona de pegamento para que el polinario quede adherido al polinizador, **H2.** indica la masa de granos de polen llamada polinio. h1 y h2 en conjunto conforman el polinario. **I.** Columna con la antera y el polinario retiradas después de la visita de un polinizador. Las flechas verdes señalan los órganos masculinos (antera con los polinarios) y las flechas rojas señala los órganos femeninos (cavidad estigmática). Las barras blancas indican las escalas.

néctar, polen o algún otro tipo de recompensa alimenticia (Jersáková *et al* 2006, Vale *et al.* 2011). Este conjunto de señales atraen a uno o varios polinizadores pero siempre deben venir acompañados de la morfología adecuada para que el polinario sea colocado en alguna parte de su cuerpo (Figura 2B, C, D) y en futuras visitas se garantice el depósito del polen en la cavidad estigmática (Jersáková *et al* 2006, Tremblay *et al.* 2005).

Desafortunadamente, en la naturaleza es complicado observar a los polinizadores de orquídeas que implementan estrategias de engaños alimenticios y es común observar pocos frutos en relación al número de flores de una temporada (con excepción de las especies o poblaciones de una especie en particular con flores que se autofecundan o autopolinizan, es decir, que tienen la capacidad de producir frutos y semillas sin necesidad de un polinizador), sugiriendo visitas esporádicas por parte del polinizador. La baja cantidad de frutos puede ser compensando con el inmenso número de semillas que puede tener un solo fruto (Calvo 1993). Se ha propuesto que una de las razones del bajo número de frutos es la falta de recompensas alimenticias. Esto ocasiona desinterés de los polinizadores hacia las flores, debido a la capacidad que tienen algunos insectos como las abejas de memorizar los patrones florales carentes de recompensas y evitar ser "estafados" en más de una ocasión. Además, existen orquídeas que se especializan en una sola especie de polinizador que en ocasiones puede ser escaso en el área geográfica (para más información consultar Jersáková *et al.* 2006, Tremblay *et al.* 2005).

El género *Encyclia* Hook. incluye más de 150 especies descritas hasta la fecha.

Hasta hace poco se creía que todas las especies de este género eran "estafadoras", es decir, que basan su polinización en el engaño alimenticio (utilizan señales visuales y/o aromáticas), no obstante, en la especie *E. mapuearae* (Huber) Brade ex Brade & Pabst se ha podido comprobar la presencia de néctar en sus flores, además, se registró que es polinizada exclusivamente por la abeja *Centris varia* (Krahl *et al.* 2017). Además de la contribución anterior, la información sobre la biología reproductiva de *Encyclia*, particularmente los avistamientos de polinizadores, es increíblemente escasa, de hecho, no existen reportes sobre los organismos que polinizan a la mayoría de especies de este género a pesar de ser considerado un elemento florístico común en el neotrópico. Por ejemplo, en la literatura consultada únicamente se encontraron dos reportes de polinizadores para *Encyclia*. En el caso de *E. cordigera* (Kunth) Dressler se sabe que es visitada y polinizada por una abeja carpintera del género *Xylocopa* (Janzen *et al.* 1980). También se ha reportado que *E. hircina* (A. Rich.) Acuña y *E. fucata* (Lindl.) Britton & Millsp. las cuales, a pesar de crecer en simpatria (viven en la misma área geográfica), evitan el intercambio genético utilizando distintos polinizadores. *Encyclia hircina* libera una sustancia volátil con aroma a cabra y atrae a un tábano; *Chrysops variegatus* (De Geer). En cambio, *E. fucata* es polinizada por una abeja que no pudo ser colectada para su identificación (Soto Calvo *et al.* 2017).

En otras especies no se ha tenido tal suerte: se ha intentado identificar el polinizador de *Encyclia tampensis* (Lindl.) Small por tres años, sin éxito alguno (Ray *et al.*

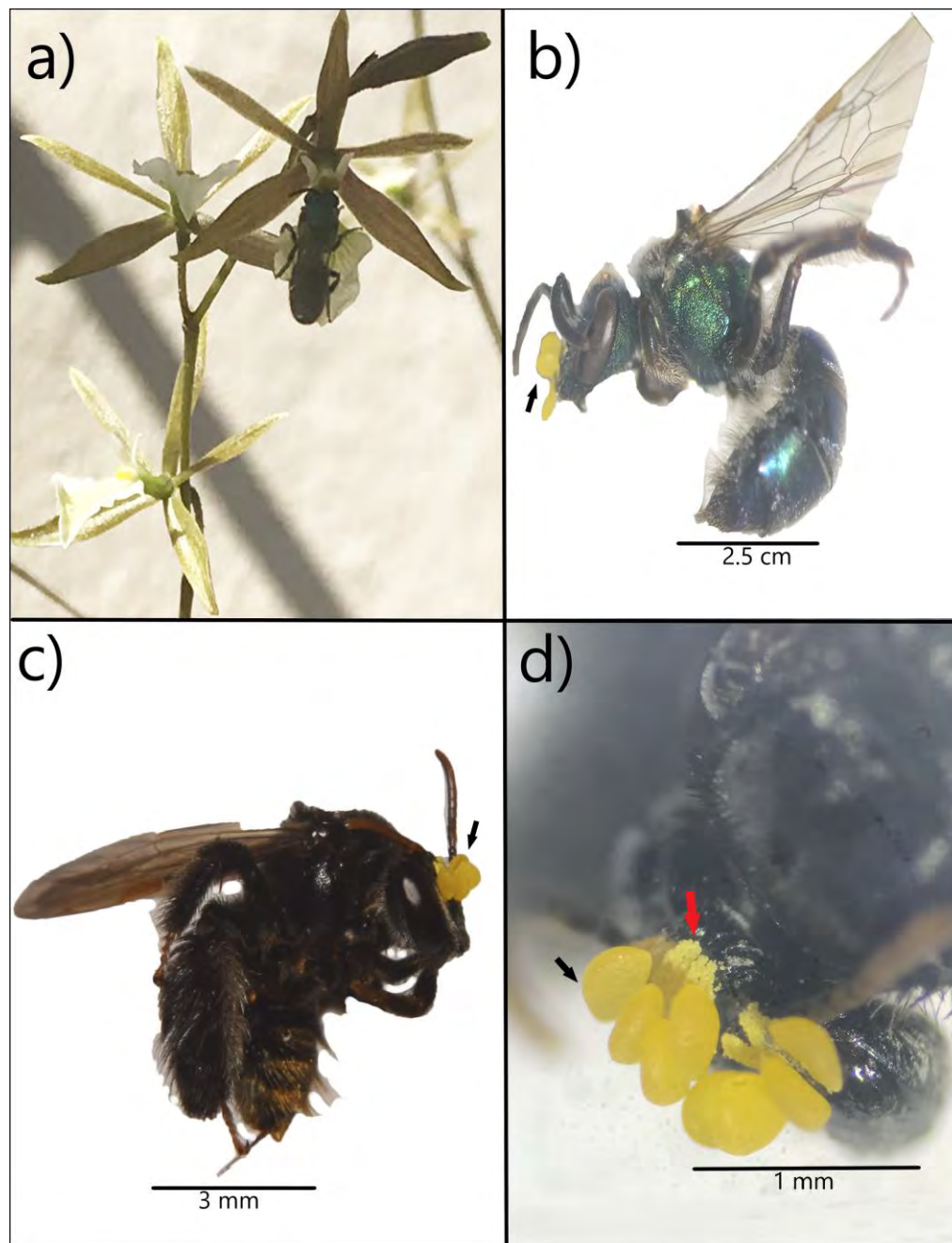


Figura 2. Polinizadores de *Encyclia nematocaulon*. **A.** *Augochlora* sp. posado en el labelo e introduciéndose entre esta estructura y la columna en búsqueda de néctar. **B.** *Augochlora* sp. con el polinario de *E. nematocaulon* pegado en la cabeza. **C.** *Exomalopsis* sp. con el polinario de *E. nematocaulon* pegado en la cabeza. **D.** Detalle del polinario de *E. nematocaulon* colocado en la cabeza de *Exomalopsis* sp. La flecha roja señala el viscidio con el que se adhiere el polinario al polinizador. Las flechas negras indican el polinario y las barras negras indican las escalas.

2019). De igual forma se han realizado observaciones en *E. patens* Hook. sin éxito (de Medeiros 2014).

Algunas especies parecen ser un buen modelo de estudio de biología reproductiva, tal es el ejemplo de *Encyclia nematocaulon* (A. Rich.) Acuña, especie epífita que se distribuye desde México hasta Nicaragua y actualmente no tenemos evidencia de que produzca algún tipo de recompensa para sus polinizadores. Algunas poblaciones de *E. nematocaulon* como las del norte de la península de Yucatán se caracterizan por producir cantidades considerables de frutos en la naturaleza, sugiriendo que tienen la capacidad de autopolinizarse o las visitas del polinizador o polinizadores son frecuentes. En cualquiera de los dos casos sería interesante saber que sucede.

En los últimos cuatro años se observaron ejemplares cultivados de *E. nematocaulon* al norte de la península de Yucatán y ninguno fue capaz de autopolinizarse. Lo anterior fue corroborado aislando las plantas en sitios cerrados que no permiten el ingreso de ningún insecto. Después de estas observaciones es evidente que la especie necesita de al menos un organismo que efectúe la polinización para producir frutos y semillas. Guiados por lo anterior nos dimos a la tarea de realizar observaciones de las plantas con el objetivo de coleccionar e identificar a sus polinizadores.

Se encontró que *E. nematocaulon* es polinizada entre las 9:00 am y las 13:00 pm por tres abejas de la familia Halictidae (ej. *Augochlora* sp. Figura 2A, B) y una de la familia Apidae (*Exomalopsis* sp. Figura 2C, D). Estos polinizadores se comportan de la misma forma: se posan en el labelo (Figura 1B), cuya función es servir de pista de

aterrizaje para las abejas, posteriormente se introducen entre esta estructura y la columna (estructura que contiene los órganos masculinos y femeninos, Figura 1I) en búsqueda de néctar (Figura 2A). Al percatarse que no hay ninguna recompensa se retiran con el polinario pegado en la cabeza (Figura 2B, C, D) y al visitar otras flores se efectúa el traslado del polen a la cavidad estigmática. La cavidad estigmática posee una sustancia viscosa (fluido estigmático) con la que el polen queda pegado. Posterior a estas visitas y después de algunos días se comienza a notar la formación de frutos (Figura 1C).

También se observaron abejas *Euglossa* sp. interactuando con las flores de *Encyclia nematocaulon*, no obstante, nunca fueron observadas introduciéndose en la flor y mucho menos con el polinario colocado en la cabeza.

Las anteriores observaciones son interesantes porque existe un vacío de conocimiento sobre la biología reproductiva de muchas orquídeas y particularmente en *Encyclia*. Además, la variación de estrategias de polinización, así como de tipos de polinizadores (avispa, abejas, mariposas, aves), normalmente están asociadas a eventos evolutivos de las plantas (Smith 2010) y estos datos pueden permitirnos inferir como ha sido la evolución de dichas estrategias en el espacio y tiempo (Givnish *et al.* 2014).

Aún falta incorporar más información sobre la biología reproductiva de *Encyclia nematocaulon*, pero por lo pronto, las observaciones ya realizadas permite plantear preguntas de investigación así como elaborar un adecuado método de observación en campo y de análisis de datos.

Referencias

- Calvo R.N. 1993.** Evolutionary demography of orchids: intensity and frequency of pollination and cost of fruiting. *Ecology* 74: 1033–1042.
- de Medeiros Cabral P.R. 2014.** Biología reproductiva e polinización de orquídeas nativas del estado de São Paulo: *Encyclia patens* Hook., *Phymatidium delicatulum* Lindl. e *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Janzen D.H., DeVries P., Gladstone D.E., Higgins M.L. y Lewinsohn T.M. 1980.** Self-and cross-pollination of *Encyclia cordigera* (Orchidaceae) in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Garay. Biotropica* 12: 72-74.
- Jersáková J., Johnson S.D. y Kindlmann P. 2006.** Mechanisms and evolution of deceptive pollination in orchids. *Biological reviews* 81(2): 219-235.
- Krahl A.H., Krahl D.R., Valsko J.J., Webber A.C. y Pansarin E.R. 2017.** Evidence of reward production and pollination by *Centris* in *Encyclia* (Orchidaceae: Laeliinae): the reproductive biology of *Encyclia mapueriae*. *Australian Journal of Botany* 65(3): 225-232.
- Pansarin E.R. y Maciel A.A. 2017.** Evolution of pollination systems involving edible trichomes in orchids. *AoB Plants* 9(4), plx033.
- Ray H.A., Stuhl C.J., Kane M.E., Ellis J.D., Daniels J.C. y Gillett-Kaufman J.L. 2019.** Aspects of the pollination biology of *Encyclia tampensis*, the commercially exploited butterfly orchid, and *Prosthechea cochleata*, the endangered clamshell orchid, in south Florida. *Entomologist* 102(1): 154-160.
- Soto Calvo M.A., Esperon P y Sauleda R.P. 2017.** Rediscovery and Revalidation of *Encyclia hircina* (A. Richard) Acuña. New World Orchidaceae–Nomenclatural Notes, Nomenclatural Note–Issue (30).
- Tremblay R.L., Ackerman J.D., Zimmerman J.K. y Calvo R.N. 2005.** Variation in sexual reproduction in orchids and its evolutionary consequences: a spasmodic journey to diversification. *Biological Journal of the Linnean Society* 84(1): 1-54.

Desde el Herbario CICY, 12: 169–174 (27-Agosto-2020), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 27 de agosto de 2020. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.