

El caso de *Clowesia* Lindl. (Orchidaceae: Catasetinae), aislamientos reproductivos y diversificación

Las orquídeas es uno de los grupos más diversos en el planeta. Parte de la gran diversificación de esta familia se debe a las variadas estrategias de polinización que han evolucionado, sin embargo, algunas estrategias son sumamente raras en esta familia y se encuentran solo en algunos géneros que se limitan para el neotrópico. En este ensayo abordamos parte de estas raras estrategias reproductivas y nos enfocamos en el género *Clowesia*, el cual, a pesar de ser poco diverso, ha evolucionado novedosos métodos de polinización, que les ha permitido diversificar a partir de un ancestro en común y perpetuarse como especie a pesar de que algunas crecen en las mismas áreas geográficas.

Palabras clave:
Abejas macho Euglosinii,
diversificación, polinario,
relaciones filogenéticas de
Clowesia

IVÁN TAMAYO-CEN^{1*}, GERMÁN CARNEVALI^{1,2}
Y GUSTAVO A. ROMERO-GONZÁLEZ^{1,2}

¹Unidad 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.

²Orchid Herbarium of Oakes Ames, Harvard University Herbaria. 22 Divinity Avenue, Cambridge, Massachusetts 02138. U.S.A.

* ivan_tamayo_07@hotmail.com

Clowesia es un género de orquídeas que cuenta con ocho especies, a saber, *Clowesia arevaloi* Tamayo-Cen, Carnevali & G.A.Romero, *C. dodsoniana* E. Aguirre, *C. glaucoglossa* (Rchb. f.) Dodson, *C. rosea* Lindl., *C. russelliana* (Hook.) Dodson, *C. scurra* (Rchb. f.) Tamayo-Cen & G.A. Romero, *C. thylaciochila* (Lem.) Dodson y *C. warczewitzii* (Lindl. & Paxton) Dodson, son exclusivas del Neotrópico y se distribuyen desde la vertiente pacífica de México hasta el norte del Amazonas. (Tamayo-Cen *et al.* 2022). Crecen como epífitas sobre diferentes tipos de árboles, troncos muertos e incluso algunas especies tienen una fuerte preferencia hacia las palmas (Aguirre 1979). *Clowesia* Lindl. y los géneros *Catasetum* Rich. ex Kunth, *Cyanaeorchis* Barb. Rodr., *Cycnoches* Lindl., *Dressleria* Dodson, *Galeandra* Lindl., *Grobya* Lindl. y *Mormodes* Lindl. conforman a un grupo (clado) natural o monofilético llamado Catasetinae (compartieron un ancestro en común; en conjunto son categorizados taxonómicamente como subtribu y son aproximadamente 290 especies). Las estrategias de polinización que implementan estas orquídeas son raras en la familia Orchidaceae; por ejemplo, en géneros como *Catasetum*, *Cycnoches* y algunas especies de *Mormodes*, las flores pueden expresarse como unisexuales (en casos como *Catasetum*, hay una increíble variación morfológica entre flores masculinas y femeninas; ver Romero 2012), además, la variación en la expresión del sexo en estos individuos está influenciada por los recursos que obtiene la planta del ambiente durante la temporada de crecimiento (particularmente relacionados a la cantidad de luz). Las plantas robustas

que han acumulado los recursos necesarios para desarrollar flores femeninas (pistiladas) y cargar frutos con centenares de miles de semillas, mientras que las plantas que lograron acumular menos recursos desarrollan flores masculinas (estaminadas). También, en tres géneros de Catasetinae se ha registrado la protandria (Dodson 1975, 1962), mecanismo que reduce la autopolinización (cuando el polen que ingresa al órgano femenino proviene de la misma flor) al desfasar el funcionamiento de los órganos reproductivos ya que primero es funcional el órgano masculino (antera) y posteriormente el femenino (cavidad estigmática). En los géneros *Clowesia* y *Dressleria* la cavidad estigmática se encuentra bloqueada por el polinario (estructura donde se encuentra el polen), cuando este es retirado por el polinizador, la cavidad estigmática se vuelve funcional (Figura 1A-C,E-F y Figura 5D-E), por otra parte, en *Mormodes* se ha visto que la protandria funciona con una rotación de la columna (estructura en la que se encuentran fusionados los órganos reproductivos masculino y femenino); ésta se encuentra torcida al abrir la flor, complicando el acceso a la cavidad estigmática, pero, cuando el polinario es retirado la columna progresivamente adopta una posición normal, quasi-simétrica bilateralmente, y la cavidad estigmática se vuelve accesible; este proceso puede tardar hasta 24 horas (Figura 2A-D). La protandria mencionada anteriormente incrementa la posibilidad de que el polinario termine en las flores de otra planta de la misma especie.

Otro aspecto interesante en la biología reproductiva de Catasetinae es que cinco géneros (*Catasetum*, *Clowesia*, *Cycnoches*, *Dressleria* y *Mormodes*) de los ocho, presentan el síndrome de polinización (conjunto de características como aromas, colores, recompensas, entre otros, que atraen a polinizadores particulares) por abejas macho de la tribu Euglosini (incluye a los géneros *Aglae*, *Euglossa*, *Eulaema*, *Eufriesea*, *Exaerete*). Este síndrome, conocido como androeglossinofilia, funciona con la atracción exclusiva de abejas macho Euglosini mediante compuestos volátiles, mientras las abejas visitan y recolectan las fragancias (normalmente en el labelo, pétalo modificado para las interacciones con el polinizador), de las flores, estas colocan el polinario en alguna parte del cuerpo de la abeja; posteriormente la abeja visitará una segunda flor y probablemente el polinario termine en la cavidad

estigmática de otra planta de la misma especie. De acuerdo con varios análisis filogenéticos (Batista *et al.* 2014, Pérez-Escobar *et al.* 2017, Martins *et al.* 2018), los géneros de Catasetinae que son polinizadas por las mencionadas abejas forman un grupo natural conocido como el clado núcleo de Catasetinae (Figura 3A). Cabe destacar que las abejas recolectan las fragancias frotando la superficie interior del labelo con algo parecido a un pequeño "cepillo" que tienen en cada una de las patas delanteras (el cepillo tarsal o "tarsal brush"); luego, las fragancias son llevadas y transportadas en una especie de envase que tienen en las patas traseras (en la tibia media o "middle tibia", Bembé 2004).

Además de Catasetinae, otros grupos de orquídeas como las subtribus Oncidiinae, Zygopetalinae y Stanhopeinae presentan este interesante síndrome de polinización y se ha observado que cada especie de orquídea puede liberar volátiles exclusivos para una sola especie de abeja, cuando estos volátiles presentan variaciones (tal vez por alguna mutación), pueden atraer a distintas especies de abejas, promoviendo el aislamiento reproductivo entre los individuos que difieran de aromas (Ramírez *et al.* 2011, Hetherington-Rauth & Ramírez 2016); de hecho, se sugiere que la variación en los volátiles es uno de los principales mecanismos de diversificación en las poblaciones de estas plantas que, después de un cambio de polinizador, pasan por un proceso de especiación, que a largo plazo genera nuevas especies.

Aparte de la emisión de fragancias diferenciales, dentro del síndrome de androeglossinofilia, otro interesante mecanismo que promueve el aislamiento reproductivo son las variantes que existen en la colocación del polinario en el cuerpo del polinizador; por ejemplo, las abejas que visitan a las especies de *Cycnoches* terminan con el polinario colocado en la sección apical del abdomen (Figura 4D), mientras que las abejas que visitan a las especies de *Dressleria* terminan con polinarios colocados en la sección ventral del tórax (Figura 4E); por otra parte, la colocación del polinario en la parte dorsal del tórax de la abeja ha sido reportado para el género *Mormodes* (Figura 2E-F) y algunas especies de *Catasetum* (Figura 4A) y *Clowesia* (Figura 5F-H). Dicho lo anterior, la variación en la colocación del polinario parece ser más común entre géneros que entre las especies de un mismo género; sin embargo, para el género más diverso, *Catasetum* (con aproximadamen-

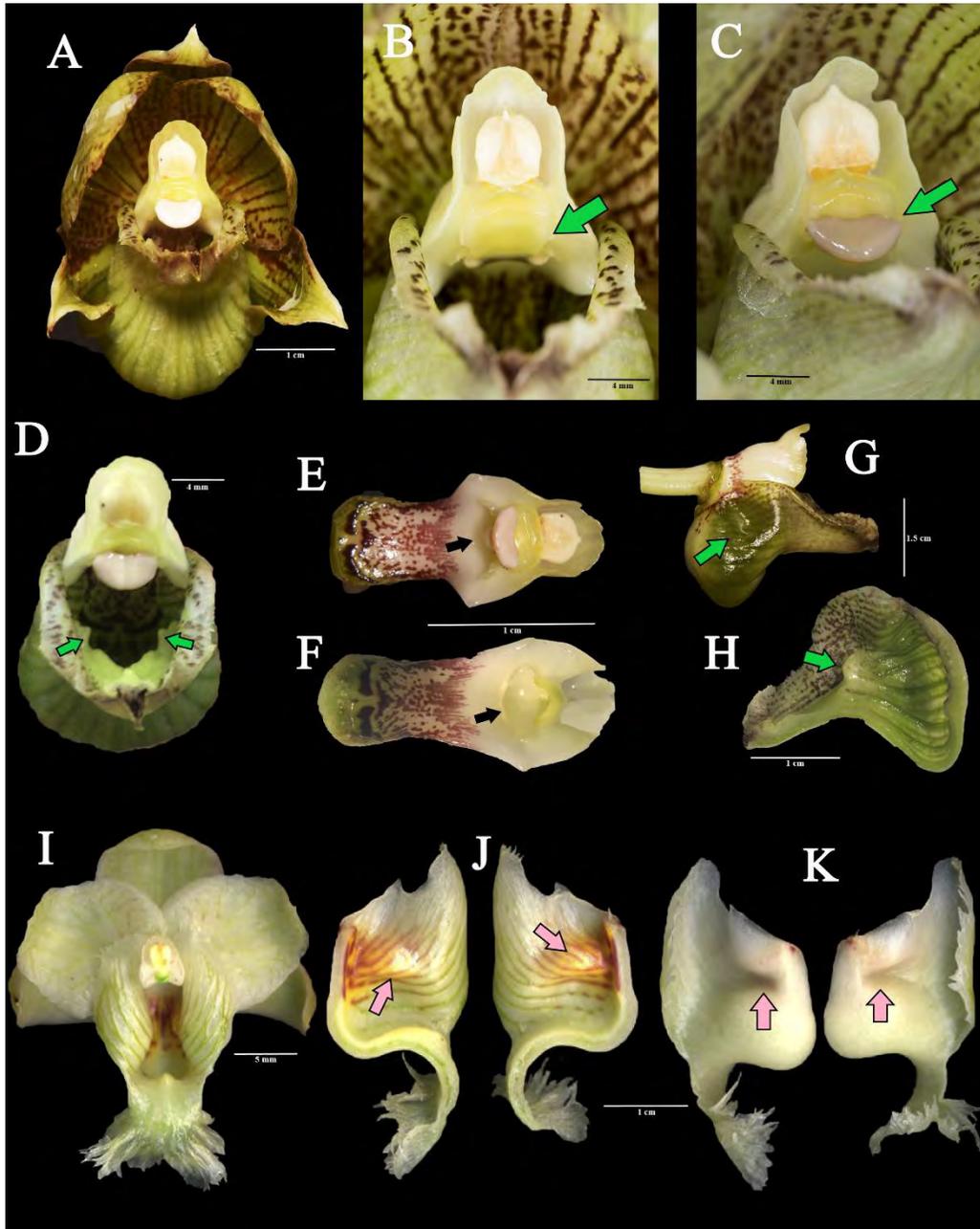


Figura 1. Estructuras de *Clowesia glaucoglossa* y la protandria: **A.** flor completa. **B.** acercamiento de la flor, la flecha verde señala el polinario introducido en la cavidad estigmática. **C.** acercamiento de la flor, el movimiento de la flor provocado por los polinizadores, activa la sección del polinario donde se encuentra el pegamento (estípite) para que este se adhiera al polinizador, la flecha verde señala el polinario preparado para ser colocado en el polinizador. **D.** vista frontal de la flor sin sépalos y pétalos, las flechas verdes señalan los callos que tienen un papel importante en la polinización. **E.** vista ventral de columna con el polinario, la flecha negra indica la obstrucción de la cavidad estigmática. **F.** vista ventral de la columna sin el polinario, la flecha negra señala la cavidad estigmática desbloqueada. **G.** vista lateral de la flor sin sépalos y pétalo, la flecha color verde señala la compresión del saco labelar que complica a las abejas ingresar al labelo. **H.** vista interna del labelo, la flecha verde señala los callos laterales que complican el acceso al saco del labelo. Estructuras de *Clowesia warczewitzii*: **I.** flor completa. **J.** vista interna del labelo, las flechas color rosado señala la compresión del saco labelar que impide el acceso al polinizador. **K.** vista externa del labelo, las flechas rosadas señalan lo mismo que lo anterior. (Fotografías: **ADEFGH.** Iván Tamayo. **B-C.** Gustavo Romero. **IJK.** Germán Carnevali).

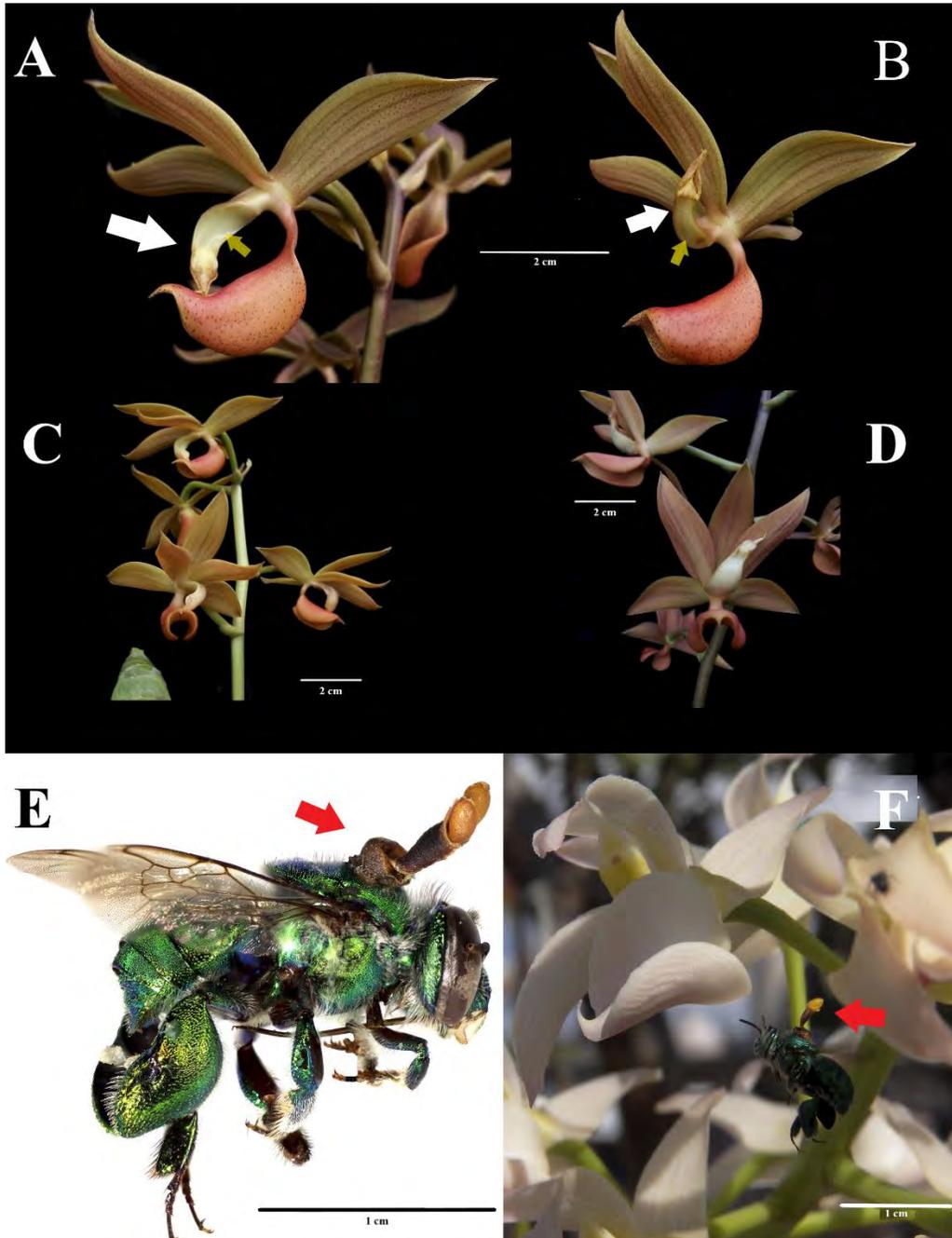


Figura 2. Protandria de *Mormodes romanii* Dodson y polinizadores de *Mormodes*: **A.** flor completa, la flecha blanca señala la columna torcida que complica el acceso al estigma y la flecha amarilla el estigma. **B.** flor completa, la flecha blanca señala la columna en posición que permite el acceso al estigma y la flecha amarillas el estigma. **C.** inflorescencia con flores en fase masculina. **D.** inflorescencia con flores en fase femenina. **E.** abeja *Euglossa* sp con polinario en la sección dorsal del tórax de alguna especie de *Mormodes*, se señala con una flecha roja. **F.** *Euglossa* sp. visitando y removiendo el polinario de *Mormodes oestlundiana* Salazar & Hágsater, el polinario también es colocado en dorso del tórax y se señala con una flecha roja. (Fotografías: **ABCD.** David Arévalo. **E.** Gustavo Romero. **F.** Edgar Salmerón Barrera).

te 120 especies), se han detectado hasta tres variantes en la colocación del polinario, en la sección dorsal del abdomen de la abeja y en la sección dorsal y ventral del tórax (este último difiere con el de *Dressleria*). Algo notable es que géneros diversos como *Cynoches* (aprox. 40 especies) y *Mormodes* (aprox. 80 especies) parecen limitarse a un solo método de colocación del polinario, mientras que en *Clowesia*, uno de los géneros menos diversos, cuenta con tres diferentes mecanismos de colocación del polinario (Figura 3B).

Se han abordado varios estudios sobre las relaciones filogenéticas entre las especies de *Clowesia*, así como el análisis sobre algunos aspectos macroevolutivos del género (Tamayo-Cen 2018, Tamayo-Cen *et al.* 2022). Por ejemplo, se conocen las relaciones filogenéticas y además existe información sobre la colocación del polinario en los polinizadores de casi todas las especies (Aguirre 1979), lo que ha permitido abordar estudios sobre los mecanismos de colocación del polinario en las abejas y el efecto que tiene sobre el origen de nuevos linajes y especies. En las relaciones filogenéticas rescatadas con información de ADN se han detectado dos principales clados y los integrantes de cada uno de estos comparten características morfo-ecológicas importantes (Figura 3B) que refuerza la hipótesis de relaciones. En cada uno de estos clados se detectó la evolución de novedosos métodos de colocación del polinario: la colocación del polinario en la cabeza de las abejas surgió en el clado llamado *Clowesia russelliana* (incluye a las especies *C. dodsoniana*, *C. glaucoglossa*, *C. russelliana* y *C. thylacochila*; Figura 3B, flecha color verde) y la colocación del polinario en las patas delanteras de las abejas (también conocido como bees-knees pollination; ver Dodson 1975) surgió en el clado llamado *Clowesia rosea* (incluye a las especies *C. arevaloi*, *C. rosea*, *C. scurra*, *C. warczewitzii*; Figura 3B, flecha color rosada).

De acuerdo a un análisis que permite reconstruir las características ancestrales de los organismos, el último ancestro que compartieron todas las especies de *Clowesia* (Figura 3B, flecha roja grande) probablemente tenía un polinizador que ingresaba completamente a la flor en búsqueda de volátiles y terminaba emergiendo de esta con el polinario colocado en la sección dorsal del tórax de la abeja (ej. Figura 5F-H). La condición ancestral se mantuvo a través del tiempo y se encuentra actualmente en la

mayoría de las especies del clado *Clowesia russelliana*, aunque, en este linaje, únicamente la especie *C. glaucoglossa*, coloca el polinario en la cabeza de las abejas. Hay apoyo sólido sobre la relación como especies hermanas de *C. thylacochila* y *C. glaucoglossa*. Estas dos especies se distribuyen en áreas cercanas y probablemente en algunos lugares crezcan simpátricas; además, las fechas de floración se solapan y con ayuda de compuestos volátiles muy similares atraen a la misma especie de abeja, *Eufriesea caerulescens* (Aguirre 1979). La evolución de un novedoso labelo comprimido lateralmente y con un callo complejo (Figura 1D, G-H), complica el acceso del polinizador al labelo en búsqueda de compuestos, dirigiendo al polinizador de manera que el polinario sea colocado en la cabeza de la abeja. Lo anterior probablemente está relacionado a la diversificación del ancestro que compartieron *C. thylacochila* y *C. glaucoglossa*. Perder la condición ancestral y la evolución de una novedosa estrategia de polinización (que actualmente encuentra en *C. glaucoglossa*) permitió y actualmente permite a estas dos especies compartir las mismas áreas geográficas (Depresión del Balsas, México) sin hibridar (hasta la fecha no conocemos reportes de hibridación y tampoco se han observado plantas que sugieran eso) y mantener su identidad en la naturaleza. Otra especie que atrae a la abeja *Eufriesea caerulescens* y coloca el polinario en la sección dorsal del tórax, es *Clowesia dodsoniana*; sin embargo, la barrera reproductiva en este caso es geográfica, la cual evita que *C. thylacochila* y *C. dodsoniana* coincidan en la naturaleza: la primera especie se distribuye arriba de los 1000 m. mientras que la última se distribuye en tierras bajas menores a los 1000 m. desde Sinaloa hasta Chiapas (Aguirre 1979, Tamayo-Cen *et al.* 2022).

Por otro lado, la condición de colocación del polinario en la sección dorsal del tórax también se perdió en el clado *Clowesia rosea*, de acuerdo a las estimaciones, el último ancestro en común que compartieron este grupo de especies, colocaba el polinario en la sección dorsal del tórax de las abejas (Figura 3B, flecha roja pequeña), entonces, nuevamente, la evolución de una estrategia innovadora de colocación del polinario les permitió diversificar, en este caso, un linaje con novedosa estrategia reproductiva (Figura 3B). Dentro del grupo o clado *C. rosea*, se encuentra un subclado que incluye a las especies *C. arevaloi*, *C. scurra* y *C. warczewitzii*, dicho

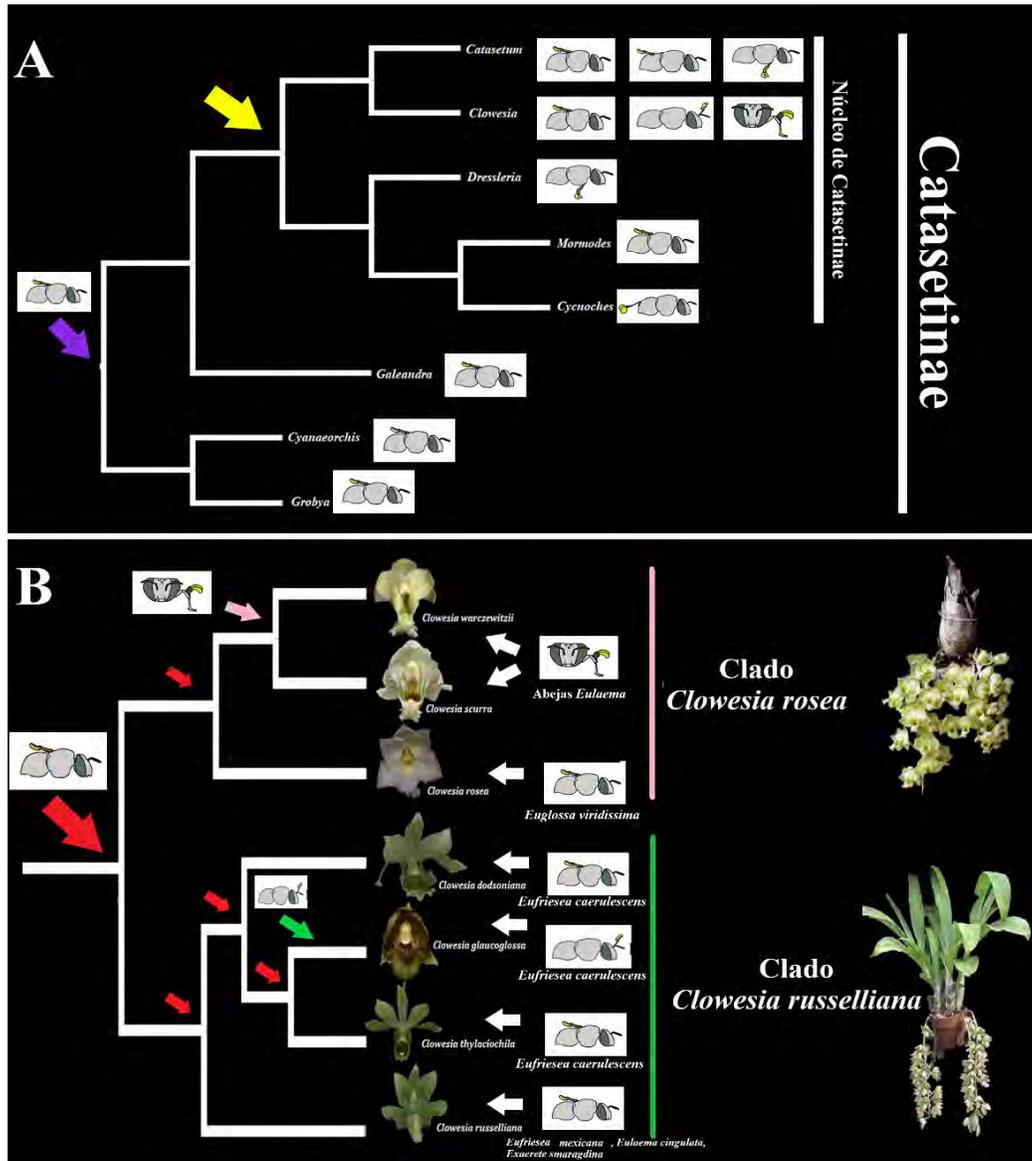


Figura 3. Árbol de relaciones filogenéticas de *Catasetinae* y *Clowesia* inferidas con información de ADN (ITS, ETS, *matK-trnK*, *trnS-G* y *ycf1*): **A.** relaciones filogenéticas entre los géneros de *Catasetinae*, la flecha color morado indica el ancestro en común que compartieron todos los integrantes actuales de *Catasetinae* y arriba de la flecha se ilustra la estrategia de colocación del polinario en la abeja. La flecha color amarillo indica el ancestro que compartieron las especies polinizadas por abejas euglosidas macho conocidas como el núcleo de *Catasetinae*. Los dibujos de abejas muestran la estrategia de colocación del polinario para cada género, algunos tienen hasta tres estrategias. Las barras blancas señalan a los géneros que integrantes alguna clasificación (núcleo *Catasetinae* y *Catasetinae*). **B.** relaciones filogenéticas entre las especies de *Clowesia*. Las flechas rojas indican en el árbol filogenético a los ancestros que compartieron las especies de *Clowesia* y la estrategia de colocación del polinario en el dorso del tórax. La flecha color verde indica el origen de la colocación del polinario en la cabeza de las abejas y la flecha color rosado indica el origen de la colocación del polinario en las patas delanteras de las abejas. Las flechas blancas indican la actual estrategia de colocación de polinario tiene cada especie. Debajo de la ilustración de cada abeja se indica el nombre de los polinizadores reportados formalmente para cada especie de *Clowesia*. La barra color rosada indican a los integrantes del clado *Clowesia rosea*, los cuales comparten la característica de florecer cuando han perdido todas las hojas (caducifolio) de los pseudobulbos. La barra color verde indica a todos los integrantes del clado *Clowesia russelliana*, que comparten la característica de florecer prematuramente, casi al mismo tiempo en el que se desarrollan las hojas y el pseudobulbo nuevo. Dibujos de abejas: tomado y editado de Ramírez *et al.* 2011. (Fotografías: Germán Carnevali, Ramón López, Iván Tamayo).

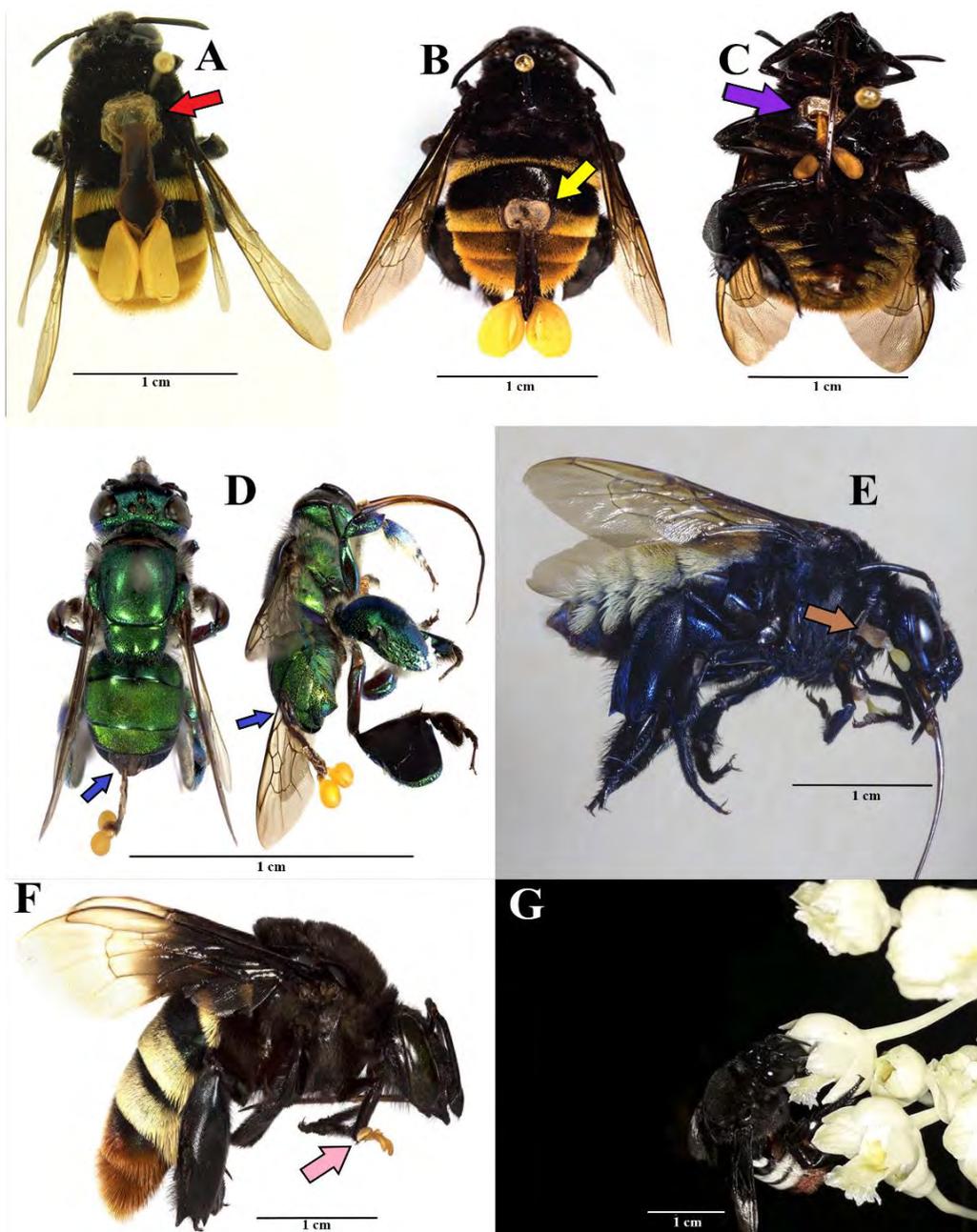


Figura 4. Diferentes estrategias de colocación del polinario en Catasetinae. **A.** *Eulaema marcii* con polinario de *Catasetum* sp., la flecha roja señala la colocación del polinario en la sección dorsal del tórax de la abeja. **B.** *Eulaema cingulata* con polinario de *Catasetum pileatum* Rcb.f., la flecha amarilla señala la colocación en la sección dorsal del abdomen. **C.** *E. cingulata* con el polinario de *Catasetum discolor* (Lindl.) Lindl., la flecha color morada indica la colocación del polinario en la sección ventral. **D.** vista dorsal y lateral de *Euglossa* sp. con polinario de alguna especie de *Cynoches*, las flechas azules señalan la colocación del polinario en el ápice del abdomen. **E.** *Eulaema mocsaryi* con el polinario de *Dressleria dodsoniana* H.G. Hills, la flecha color café indican la colocación del polinario en la sección ventral del tórax. **F.** *Eulaema meriana* con el polinario de *Clowesia scurra*, la flecha color rosada indica la colocación del polinario en las patas delanteras. **G.** abeja *Eulaema* aff. *meriana* visitando flores de *C. arevaloi*. nótese el tamaño de la flor en comparación con la abeja. (Fotografías: **A.** tomado de: <https://biogeodb.stri.si.edu>, **BCDF.** tomado de Romero-González G. A. **E.** Gerlach G. **G.** Párraga Farias Wisgner).

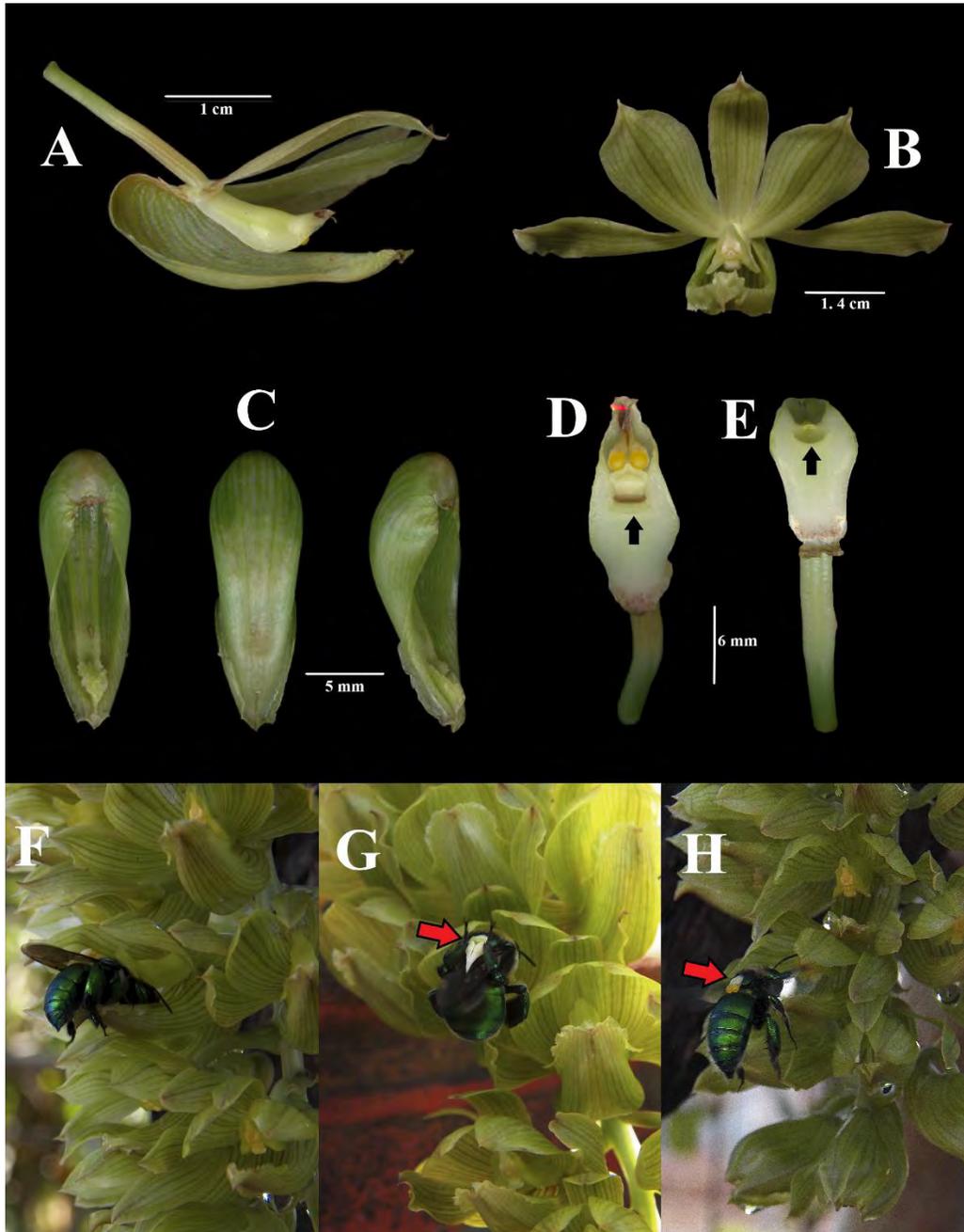


Figura 5. *Clowesia thylaciochila*, morfología, protandria y su polinizador: **A.** vista lateral con corte transversal de la flor, nótese que el labelo carece de compresiones, por lo que las abejas pueden ingresar con mayor facilidad en comparación con otras especies. **B.** vista frontal de la flor. **C.** diferentes vistas del labelo. **D.** columna con el polinario bloqueando la cavidad estigmática, **E.** columna con el polinario retirado y con la cavidad estigmática accesible para la polinización. **F.** *Eufriesea caerulea* ingresando al labelo. **G.** *Eufriesea caerulea* emergiendo con el polinario colocado en la sección dorsal del tórax, señalado con una flecha roja. **H.** *Eufriesea caerulea* volando con el polinario enfrente de la inflorescencia. (Fotografías: **ABCDE.** Germán Carnevali. **FGH.** Edgar Salmerón Barrera).

conjunto de especies compartieron un ancestro que evolucionó la colocación del polinario en las patas delanteras de abejas del género *Eulaema*, característica que se ha mantenido hasta la actualidad (Figura 3B, flecha rosada). Desafortunadamente, en el caso de *C. rosea*, aún no se ha reportado con precisión donde es colocado el polinario en la abeja; no obstante, el comportamiento observado por su polinizador, *Euglossa viridissima*, consiste en ingresar fácil y totalmente al labelo en búsqueda de los compuestos volátiles, sugiriendo que la colocación probablemente es en la sección dorsal del tórax (Aguirre 1979, Tamayo-Cen *et al.* 2022). Las abejas que visitan a las especies de *Clowesia* que colocan el polinario en las patas delanteras de las abejas, son hasta dos veces más grandes que las flores (Figura 4F-G); además, al igual que *C. glaucoglossa*, también presentan el labelo lateralmente comprimido (Figura 1 I-K). Las anteriores adaptaciones morfológicas limitan el acceso de las abejas *Eulaema* al labelo, y es sólo con las patas delanteras que pueden obtener compuestos y, al retirarlas, despegan el polinario (Figura 4F-G). El clado *Clowesia rosea* también es interesante debido a que la especie *C. rosea* se encuentra limitada a México y los congéneres más cercanos de esta especie (*C. scurra*, *C. arevaloi*. y *C. warczewitzii*) comienzan a distribuirse a partir de Centroamérica hasta el norte del Amazonas, sugiriendo una interesante historia biogeográfica que podría explicarse con eventos de expansión y contracción de vegetaciones ancestrales que cortaron la distribución continua.

En *Clowesia*, no solo el cambio en la colocación del polinario juega un papel importante en su diversificación, como ya se mencionó. Otras especies se aislaron reproductivamente atrayendo a distintas especies de abejas (Figura 3B), como es el caso de la especie con la distribución geográfica más amplia, *C. russelliana*, que evita la hibridación con sus especies hermanas atrayendo a distintas abejas: *Eufriesea mexicana*, *Eulaema cingulata* y *Exaerete smaragdina*, pero no a *Eufriesea caerulea*.

Referencias

- Aguirre León E. 1979.** Ecología de la Polinización en el Género *Clowesia* (Orchidaceae) en México. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Batista J.A.N., Mota A.C.M., Proite K., Bianchetti L.D.B., Romero-Gonzalez G.A., ... y Salazar G.A. 2014.** Molecular phylogenetics of Neotropical *Cyanaeorchis* (Cymbidieae, Epidendroideae, Orchidaceae): geographical rather than morphological similarities plus a new species. *Phytotaxa* 156(5): 251–272. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.156.5.1>
- Bembé B. 2014.** Functional morphology in male euglossine bees and their ability to spray fragrances (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). *Apidologie* 35: 283–291. <https://doi.org/10.1051/apido:2004013>
- Dodson C.H. 1962.** Pollination and variation in the subtribe Catasetinae (Orchidaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 49(1-2): 35–56.
- Dodson C.H. 1975.** *Dressleria* and *Clowesia*: a new genus and old one revived in the Catasetinae (Orchidaceae). *Selbyana* 1: 130–137.
- Hetherington-Rauth M.C. y Ramírez S.R. 2016.** Evolution and diversity of floral scent chemistry in the euglossine bee-pollinated orchid genus *Gongora*. *Annals of Botany* 118: 135–148. <https://doi.org/10.1093/aob/mcw072>
- Martins A.C., Bochorny T., Pérez-Escobar O.A., Chomicki G., Monteiro S.H. y Smidt E. 2018.** From tree tops to the ground: reversals to terrestrial habit in *Galeandra* orchids (Epidendroideae: Catasetinae). *Molecular Phylogenetics Evolution* 127: 952–960. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.06.041>
- Pérez-Escobar O.A., Chomicki G., Condamine F.L., de Vos J.M. Martins, ... y Heinrichs J. 2017.** Multiple Geographical Origins of Environmental Sex Determination enhanced the diversification of Darwin's Favourite Orchids. *Scientific Reports* 12878. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-12300-y>
- Ramírez S.R., Eltz T., Fujiwara M.K., Gerlach G., Goldman-Huertas B., ... y Pierce N.E. 2011.** Asynchronous diversification in a specialized plant-pollinator mutualism. *Science* 333: 1742–1746. <https://doi.org/10.1126/science.1209175>
- Romero-González G. 2012.** Las flores unisexuales y dimórficas de *Catasetum* Rich. (Orchidaceae). *Desde el Herbario CICY* 4: 32–36.
- Tamayo-Cen I. 2018.** Filogenia, sistemática y biogeografía de *Clowesia* Lindl. (Orchidaceae:

Catasetinae). Tesis de maestría. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán.

Tamayo-Cen I., Carnevali G., Ramírez-Morillo I.M., Cetzal-Ix W. y Romero-González G.A.

2022. From Megamexico to the Amazon: Phylogeny, systematics and macroevolution of *Clovesia* (Orchidaceae: Catasetinae). *Taxon* 71(4): 758-795. <https://doi.org/10.1002/tax.12717>

Desde el Herbario CICY, 14: 187–196 (8-septiembre-2022), 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, Diego Angulo 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: 8 de septiembre de 2022. 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.