

Figura 5. Polen en microscopía de fluorescencia en filtros Azul DAPI, DsRED y GFP, respectivamente

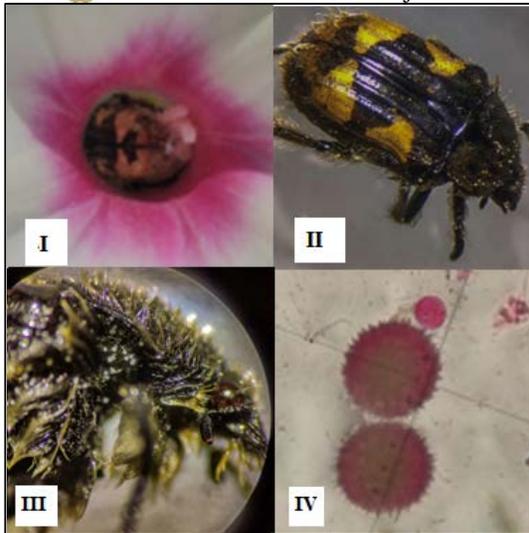


Figura 6. I) El escarabajo *Euphoria basalis* dentro de una flor del género *Ipomoea*. II) Plano dorsal del insecto. III) Vista lateral de la mandíbula del escarabajo. IV) Granos de polen encontrados en el cuerpo del polinizador.

Además, las flores están adaptadas a distintos polinizadores, la abundancia floral es otro atributo ecológico importante que determina la cantidad de recursos disponibles para forrajeo de los polinizadores en una comunidad y, generalmente, hay una relación positiva entre abundancia de flores y de polinizadores (Potts *et al.* 2003).

Polinizadores. La diversificación de las angiospermas y de los insectos se produjo al mismo tiempo, en un proceso coevolutivo. El polen de las flores entomófilas (polinizadas por insectos) presenta púas, espinas, irregularidades y

elementos de viscosidad que facilitan la adhesión al cuerpo del agente polinizador (Arbo, 2013) en este caso, el polen de *Ipomoea* se observaba en diferentes partes del cuerpo de *Euphoria basalis*, siendo que su comportamiento de forrajeo es de ingreso o introducción hasta el fondo de la flor (Fig.6.I). Los granos de polen quedaron adheridos a las vellosidades del escarabajo, las cuales eran abundantes en la parte de la cabeza y patas (Fig.6, II, III). Finalmente se observaron los diferentes granos de polen que se colectaron en el cuerpo del insecto, encontrándose hasta 4 variedades polínicas diferentes (Fig.6, IV).

4. Conclusiones

La historia evolutiva de las plantas no puede entenderse sin considerar el papel polinizador de los insectos. La gran diversidad en la morfología de las flores se debe en parte, a la presión selectiva ejercida por la polinización entomógama, ya que la diferencia en la longitud de las piezas bucales de los grupos polinizadores determina el que una u otras flores sean polinizadas por las diferentes especies, es decir, la forma, el color, el olor y el néctar de las flores serían muy diferentes e incluso no existirían de no cumplir un



papel fundamental como señuelo atractivo o recompensa para los insectos polinizadores (Viejo & Ornos, 1997). Aún faltan estudios por realizar para entender mejor la interacción de los agentes polinizadores con las plantas, y para estos estudios los jardines botánicos son clave en la conservación de la diversidad biológica (El Charco del Ingenio, 2022), ya que cumplen tres funciones sustanciales, la conservación de especies vegetales con enfoque creciente en los ecosistemas regionales, la investigación de plantas y su interacción con el ambiente y humanos y la educación ambiental, orientada a la construcción de una cultura ambiental en la sociedad. En este estudio, ambos sitios conservados (Sierra de Lobos y El Charco del Ingenio) presentaron un menor número de plantas con flores debido al periodo de colecta (verano y sequía), sin embargo el sitio perturbado (jardines de la DCNE) presentaba una mayor diversidad de flores debido a que las plantas ornamentales por lo regular florecen durante todo el año. En la caracterización del polen prevaleció la forma esférica, forma ideal para la adhesión del polen con los polinizadores entomofagos como se observó en *E.*

basalis (Arbo 2003). Aunado a ello, se demostró la existencia de una correlación positiva entre el tamaño de la flor con el tamaño del polen. La microscopía es una herramienta útil en la caracterización del polen y por ende en la determinación taxonomica de las especies, por lo que nos permitió observar rasgos distintivos del polen de *Opuntia* y *Lantana*. Cabe destacar que la morfología de la flor y las características propias del polen están estrechamente relacionadas con el polinizador visitante conservando su relación coevolutiva.

Referencias

- Arbo, M. M. (2013). Tema 23: Reproducción y Polinización. 23.8. Agentes polinizadores. Botánica Morfológica. Recuperado 22 de julio de 2022, de <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema23/tema23-8zoofilia.htm>
- Ashworth, L., M. Quesada, A. Casas, R. Aguilar and Oyama. K. (2009). CONABIO. Polinización. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 9 de julio de 2022, de <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/>



Dohzono, I., Takami, Y., & Suzuki, K. (2011). Is bumblebee foraging efficiency mediated by morphological correspondence to flowers?. *International Journal of Insect Science*, 3, IJIS-S4758.

El Charco del Ingenio. Jardín botánico. Folleto de visita. Visitado el 28 de junio de 2022

Esau, K. (1982). *Anatomía de las plantas con semilla* (No. 582.04). Hemisferio Sur, pp. 383

Fornero Parodi, C., Galiger Ristich, S., & Inzaurrealde Rosano, C. (2012). Estudio del comportamiento reproductivo de la mandarina "Afourer" (*Citrus reticulata* Blanco).

Freire E. S. (2016). Catedra de Botánica Sistemática II. Apuntes del segundo parcial. Facultad de Ciencias Naaturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata. Argentina. <https://docplayer.es/60288304-Apuntes-del-segundo-parcial-botanica-sistemática-ii.html>

García F., Gandía H., Escobano F. (2011). Bioquímica. Investigación y ciencia. Flores fluorescentes. Investigación y Ciencia. Recuperado el 12 de julio de 2022, de

<https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/combater-la-obesidad-525/flores-fluorescentes-490>

González Fernández, R., Valero Galván, J. (2018). Variabilidad del polen de cactáceas del desierto chihuahuense. Instituto de Ciencias Biomédicas.

Orozco-Muñiz H., Hernandez-Rocha J.V., Ávila-González J.A., Méndez-López M.R., Vásquez-Morales S. G. (2019). Análisis Palinológico de Angiospermas en el Centro Turístico Las Palomas, Gto. Jóvenes de la ciencia. Revista de Divulgación de la Ciencia. Recuperado el 9 de julio de 2022, de <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3088/2550>

Paldat. (2020). Illustrated Pollen Terms. https://www.paldat.org/static/illustrated_pollen_terminology_2020.pdf

Potts, S. G., Vulliamy, B., Dafni, A., Ne'eman, G., & Willmer, P. (2003). Linking bees and flowers: how do floral communities structure pollinator communities? *Ecology*, 84(10), 2628-2642.



Sáenz Lain, C. (2004). Glosario de términos palinológicos. *Lazaroa* 25: 93-112

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. (2020). Base de datos digital. Listado de la Flora Nativa del Estado de Guanajuato. SMAOT. Consultado el 9 de julio de 2022. <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/biodiversidad#:~:text=Base%20unificada%20Flora%20Guanajuato%202020>

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. (2020). Documento Técnico Base del Inventario de Especies Vegetales Nativas del Estado de Guanajuato. SMAOT. Guanajuato, México. https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/biodiversidad/inventario_especies/Documento_Tecnico_Especies_Vegetales_Nativas.pdf

Taisma, M. A. (2007). Morfometría de unidades de inflorescencia, flores y políades en especies de la tribu Ingeae (Mimosoideae). *Acta Botánica Venezuelica*, 30(1), 227-247.

Torres, T. (1992). Palinología. *Giornale botanico italiano* (Florence, Italy: 1962), Universidad de Chile. Facultad de

Ciencias agrónomas. Dpto. de Producción agrícola. 126(2), 420–427. <https://doi.org/10.1080/11263509209430296>

UPR (2012). Angiospermas: Plantas vasculares con flores y frutos. Upr.edu. Recuperado el 7 de julio de 2022, de <https://www.uprm.edu/labs3417/wp-content/uploads/sites/176/2019/01/Angiospermas-1.pdf>

Viejo-Montesinos, J. L., & Ornos-Gallego, C. (1997). Los insectos polinizadores: una aproximación antropocéntrica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20, 71-74.

Waser, N.M. 1983. The adaptive nature of floral traits: ideas and evidence. En: Real, L. (ed.), *Pollination Biology*, pp. 241-285. Academic Press, Cambridge, MA, Estados Unidos.