

¿FLORES QUE BRILLAN PARA LOS MURCIÉLAGOS?

Leticia Cab-Sulub* y Sergio Ticul Álvarez-Castañeda

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

La Paz, Baja California Sur, México. lety.cs90@gmail.com; sticul@cibnor.mx

*Autor de correspondencia

Cuando pensamos en la polinización, solemos imaginar abejas y flores coloridas. Sin embargo, al caer la noche, los murciélagos y las flores intercambian señales que pasan inadvertidas para nuestros ojos.

Al escuchar la palabra "murciélago", muchas personas piensan en criaturas asociadas a cuevas, oscuridad o historias de terror. Sin embargo, los murciélagos representan uno de los grupos de mamíferos más exitosos y diversos del planeta, sobre todo en las regiones tropicales. Existen especies que cazan insectos (insectívoros), otras que se alimentan de frutas (frugívoros), algunas que capturan peces o pequeños vertebrados (piscívoros o carnívoros generalistas) y unas pocas que se alimentan de sangre (hematófagos). Pero entre los más interesantes están los que se alimentan de polen y néctar, sí, como lo hacen los colibríes, pero en la noche, a este grupo de murciélagos se les denomina nectarívoros y son capaces de recorrer grandes distancias para visitar flores en busca de néctar. Como resultado de esta actividad, polinizan numerosas especies de plantas y mantienen procesos ecológicos fundamentales en desiertos, selvas y bosques tropicales. La importancia de los murciélagos nectarívoros es tal que muchas plantas dependen casi exclusivamente de ellos para reproducirse, lo que los ha llevado a un proceso de coevolución (cuando dos especies, por sus estrechas relaciones interespecíficas, cambian juntas a lo largo del tiempo porque dependen estrechamente la una de la otra para sobrevivir).

La relación entre murciélagos nectarívoros y las flores constituye uno de los ejemplos más fascinantes de coevolución en la naturaleza. Durante millones de años, ambos grupos han desarrollado características compatibles que favorecen su interacción, entre las que destacan, que morfológicamente poseen hocicos alargados, lenguas extensibles cubiertas por estructuras especializadas para recolectar néctar y una gran capacidad para detectar olores. Lo que los ha hecho eficientes en la obtención de néctar y transporte de polen. Por su parte, las flores que son principalmente polinizadas por murciélagos son llamadas quiropterofílicas, ya que presentan varias características que ayudan a la polinización, por ejemplo, suelen abrirse durante la noche, producir abundantes cantidades de néctar y emitir aromas intensos que pueden ser detectados a grandes distancias. Muchas de estas flores son grandes, resistentes y se encuentran expuestas por encima de la vegetación, facilitando el acceso de los quirópteros durante el vuelo. En los desiertos mexicanos, entre las especies vegetales que poseen estas características destacan el cardón gigante

(*Pachycereus pringlei*), la pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*) y diversos agaves (*Agave* spp.).

Durante décadas, se ha considerado que los murciélagos nectarívoros encuentran las flores principalmente gracias a su extraordinario sentido del olfato y a la ecolocalización, un sistema biológico que les permite orientarse mediante la emisión y recepción de sonidos. Se cree que el olfato de los murciélagos les permite localizar recursos a larga distancia, mientras que la ecolocalización les ayuda a identificar con precisión las flores durante los últimos momentos de aproximación. Sin embargo, recientemente, se ha reportado que algunas especies de murciélagos pueden percibir señales visuales a ciertas longitudes de onda, incluyendo parte del espectro ultravioleta. Debido a esto, una nueva pregunta surge: ¿existen señales visuales que ayuden a los murciélagos a localizar las flores durante la noche?

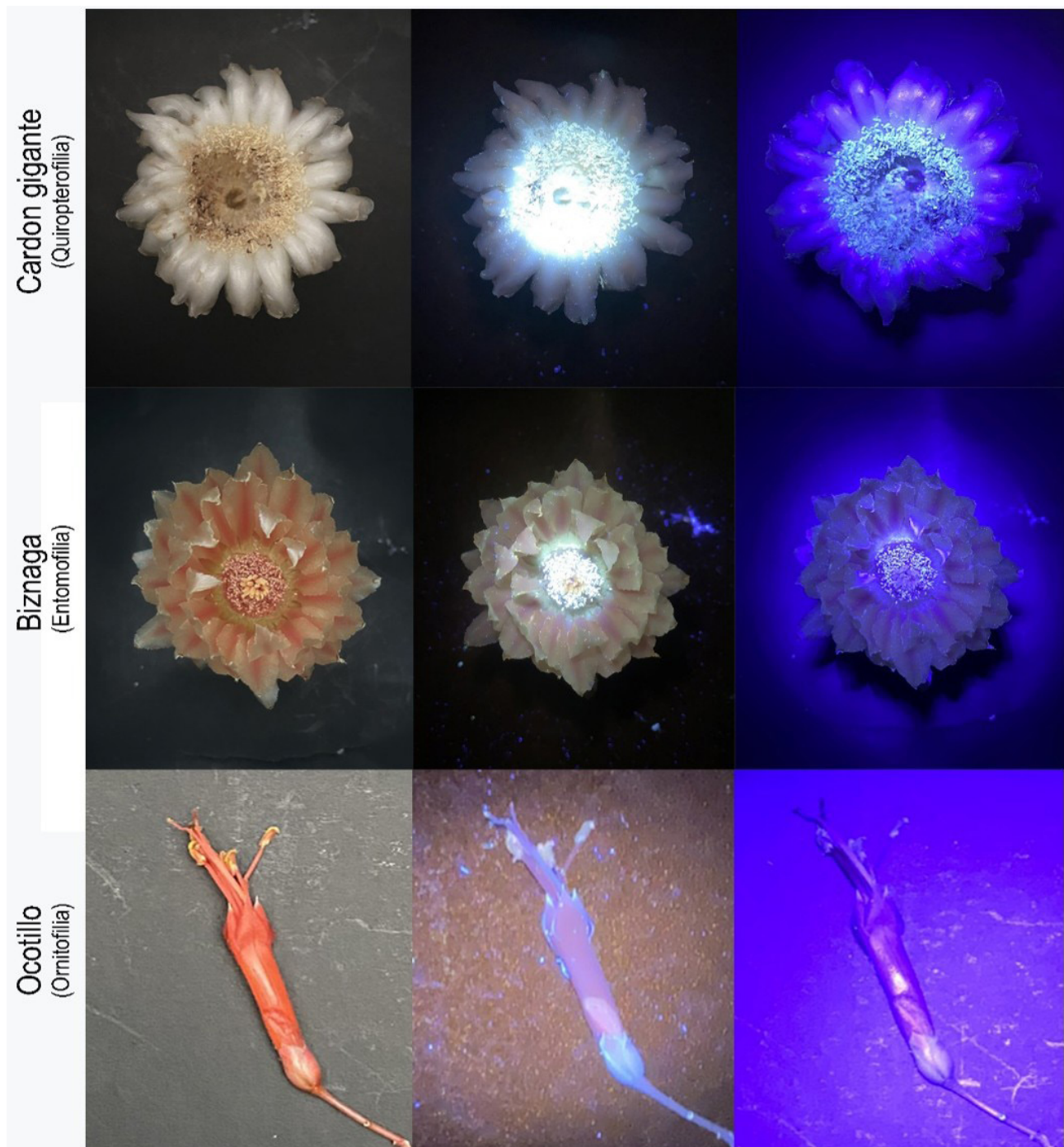
Entre las posibles señales visuales destaca la fluorescencia, un fenómeno físico que ocurre cuando una sustancia absorbe energía de una longitud de onda corta, como la luz ultravioleta, y la reemite en una longitud de onda más larga, visible únicamente para determinados organismos. Este fenómeno ha sido documentado en múltiples especies de animales y plantas, pero su potencial función en la interacción entre flores y murciélagos prácticamente no ha sido explorada. Por lo que, para investigar este tema analizamos flores pertenecientes a distintas especies de ambientes áridos del sur de la península de Baja California y con diferentes síndromes de polinización, siendo asignadas las flores a los diferentes síndromes en función a su coloración, posición, forma, robustez, olor y horario en el que se abren para la polinización. Los síndromes considerados son: quiropterofilia, ornitofilia (flores polinizadas principalmente por aves) y entomofilia (flores polinizadas principalmente por insectos).

Durante la primavera del 2026, se recolectaron flores de 11 especies del sur de la península de Baja California, representativas de los tres síndromes de polinización. Para el de quiropterofilia, se recolectaron flores del maguey de Baja California (*Agave sobria*), el cardón gigante (*Pachycereus pringlei*) y la pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*). Para el síndrome de ornitofilia, flores de ocotillo (*Fouquieria diguetii*). Y, el de entomofilia, flores de biznaga (*Ferocactus townsendianus*), cabeza de viejo o garambullo (*Lophocereus schottii*), cholla (*Cylindropuntia cholla*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), palo verde (*Parkinsonia aculeata*), ciruelo silvestre (*Cyrtocarpa edulis*) y girasolillo (*Verbesina encelioides*).

Las flores colectadas fueron fotografiadas bajo tres diferentes tipos de iluminación: luz visible y dos longitudes de onda ultravioleta (365 nanómetros (nm) y 395 nm).

Posteriormente se cuantificó qué tan visible resultaba cada flor bajo cada condición de iluminación. Los resultados demostraron que todas las especies examinadas mostraron algún grado de fluorescencia. Sin embargo, las respuestas más intensas se registraron en las especies quiropterofilas (cardón gigante, la pitaya dulce y el maguey de Baja California) con la luz ultravioleta de 365 nm. Bajo estas condiciones, las flores parecían resaltar de forma mucho más evidente respecto al fondo que las rodeaba. En otras palabras, algunas flores nocturnas no solo son visibles en la oscuridad, sino, bajo determinadas condiciones, destacan intensamente dentro del paisaje.

Por otro lado, los murciélagos nectarívoros son capaces de ver en el rango del verde y el ultravioleta, una habilidad que les ayudaría a localizar flores nocturnas con fluorescencia natural. Su excelente visión nocturna (o escotópica) se debe a ojos con cristalinos grandes, pupilas que se dilatan al máximo y una enorme cantidad de bastones en la retina. Además, muchas especies conservan conos visuales sensibles a ondas cortas (SWS1); esto les otorga una visión ultravioleta superior a la de la mayoría de los mamíferos. Este conjunto de características plantea la posibilidad de que ciertas señales ópticas, pasadas por alto anteriormente, tengan relevancia ecológica.



Flores de cardón gigante (*Pachycereus pringlei*), biznaga (*Ferocactus townsendianus*) y ocotillo (*Fouquieria diguetii*) bajo tres condiciones de iluminación: luz visible (primera columna), iluminación con luz ultravioleta de 365 nanómetros (segunda columna) e iluminación con luz ultravioleta de 395 nanómetros (tercera columna). Imagen: Leticia Cab-Sulub.

Sabemos que los murciélagos nectarívoros utilizan simultáneamente varios sentidos para encontrar alimento. Por lo que la existencia de señales fluorescentes plantea la posibilidad de que la visión participe como un componente adicional dentro de este sistema multimodal de detección. Es decir, no se trata de reemplazar al olfato ni a la ecolocalización, sino de complementarlos. Es por ello que a partir de nuestros hallazgos se propone una idea que denominamos "efecto aéreo fluorescente". Esta hipótesis plantea que la fluorescencia floral podría aumentar la detectabilidad visual de las flores durante los desplazamientos nocturnos de los murciélagos. En ambientes donde la vegetación es densa, la fluorescencia podría incrementar el contraste entre las flores y el follaje circundante, facilitando la identificación de los recursos durante la aproximación final. Por otro lado, en paisajes abiertos como los desiertos, donde muchas flores de agaves y cactus sobresalen por encima de la vegetación baja, la fluorescencia podría ayudar a destacar inflorescencias completas dentro del paisaje nocturno. Es importante subrayar que esta idea constituye únicamente una hipótesis, debido a que nuestro estudio no demuestra que los murciélagos utilicen estas señales ni que la fluorescencia haya evolucionado específicamente para atraerlos. Sin embargo, proporciona una base para investigar esa posibilidad.

Durante mucho tiempo se creyó que la interacción entre flores y murciélagos nectarívoros dependía exclusivamente de olores y sonidos. Sin embargo, los resultados de este estudio sugieren que podría existir una dimensión visual que ha pasado desapercibida. En el sur de la península de Baja California, donde se desarrolló este trabajo, se distribuyen al menos dos especies de murciélagos nectarívoros: el murciélago magueyero menor (*Leptonycteris yerbabuena*) y el murciélago hocicudo mayor (*Choeronycteris mexicana*). En esta región, el murciélago magueyero menor mantiene una asociación estacional estrecha con el cardón gigante, cuyas flores constituyen un recurso alimenticio importante durante determinadas épocas del año. Los movimientos estacionales migratorios de este murciélago se relacionan con la disponibilidad temporal de recursos florales en la región. Por su parte, el murciélago hocicudo mayor también visita flores del cardón gigante y de diferentes agaves, aunque la importancia de cada recurso puede variar entre regiones y temporadas de la península. A estas especies se suma el murciélago pálido (*Antrozous pallidus*), principalmente insectívoro, pero capaz de consumir néctar del cardón gigante de manera ocasional. La intensidad de la fluorescencia observada en las flores con síndrome de quiropterofilia podría modificar su contraste respecto al fondo ambiental y, potencialmente, influir en el comportamiento de forrajeo de estos murciélagos. Si las flores son más conspicuas, podría facilitar la localización de áreas con recursos florales o contribuir a orientar el vuelo hacia ellas. Sin embargo, esta posible función ecológica aún es especulativa. Para evaluarla, será necesario determinar la sensibilidad visual de estos murciélagos a las longitudes de onda emitidas, medir el contraste de las flores bajo condiciones naturales de iluminación y comprobar experimentalmente si la fluorescencia modifica la detección, selección o visita de las flores.

Quizá los desiertos sean mucho más luminosos de lo que imaginamos. La fluorescencia floral podría revelar un nuevo capítulo en la relación entre plantas y animales, y nos recuerda cuánto queda por descubrir sobre la vida nocturna de los ecosistemas.



Ilustración conceptual del "efecto aéreo fluorescente" propuesto para flores quiropterófilas.
Imagen: Leticia Cab-Sulub con ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5).

AGRADECIMIENTOS

LC-S (CVU 636320) agradece a la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación de México por la beca postdoctoral y a Juan Esquivel por su apoyo en la colecta de flores.

LITERATURA CONSULTADA

- Álvarez-Castañeda, S. T., L. Cab-Sulub, e I. Camargo. 2026. Comparative patterns of ultraviolet-induced visible response in bat wing membranes across families and trophic guilds. *Biological Journal of the Linnean Society* 148:blag051.
- Cab-Sulub, L., y S. T. Álvarez-Castañeda. 2026. UV-induced fluorescence in chiropterophilous flowers: a potential complementary signal for bat pollination. *Biological Journal of the Linnean Society* 148:blag091.
- Datzmann, T., O. von Helversen, y F. Mayer. 2010. Evolution of nectarivory in phyllostomid bats (Phyllostomidae Gray, 1825, Chiroptera: Mammalia). *BMC Evolutionary Biology* 10:165-179.
- Fleming, T. H. 2002. Pollination biology of four species of Sonoran Desert columnar cacti. Pp. 207-224 in *Columnar cacti and their mutualists: evolution, ecology, and conservation* (Fleming, T.H., y A. Valiente-Banuet, eds.). Tucson: University of Arizona Press, EE.UU.
- Gonzalez-Terrazas, T. P., et al. 2016. How nectar-feeding bats localize their food: echolocation behavior of *Leptonycteris yerbabuena* approaching cactus flowers. *PLoS One* 11:e0163492.
- Li, L., et al. 2018. Retention and losses of ultraviolet-sensitive visual pigments in bats. *Scientific reports* 8:11933.
- Müller, B., et al. 2009. Bat eyes have ultraviolet-sensitive cone photoreceptors. *PLoS one* 4:e6390.
- Simon, R., et al. 2021. Acoustic traits of bat-pollinated flowers compared to flowers of other pollination syndromes and their echo-based classification using convolutional neural networks. *PLoS computational biology* 17: e1009706.

Sometido: 22/sep/2026.

Revisado: 25/sep/2026.

Aceptado: 05/oct/2026.

Publicado: 06/oct/2026.

Editor asociado: Dr. Ángel Rodríguez Moreno.