



Guanajón amarillo.

Cuando cualquiera de nosotros imagina una zona árida, lo primero que nos viene a la mente es la esbelta figura de un cactus columnar en forma de candelabro, pues estas cactáceas son elementos casi inseparables de nuestros paisajes xerofíticos y destacan del resto de la vegetación en estos ambientes, aparentemente inhóspitos y desolados. Sin embargo, apenas ahora estamos empezando a conocer parte del sinnúmero de secretos que encierra su presencia y que garantizan su persistencia en el tiempo.

Uno de estos secretos, lo constituye una especie de "acto de caballeros" que existe entre estas plantas y un cierto grupo de murciélagos, el cual no solo beneficia a ambas partes, sino que también, hace indispensable la presencia de cada una para la sobrevivencia y

## LOS MURCIELAGOS Y LOS CACTUS: una relación muy estrecha



Murciélago longirostro de los desiertos.

permanencia de la otra. Este tipo de vínculo, forma parte de lo que llamamos más técnicamente, relaciones planta-animal.

En las zonas áridas de Venezuela, la asociación antes mencionada involucra, al menos, a tres especies de cactáceas de los géneros *Stenocereus* (cardón de dato), *Subpilocereus* (cardón de lefaria) y *Pilosocereus* (guanajón) y dos especies de murciélagos: *Glossophaga Longirostris* (murciélago longirostro de los desiertos) y *Leptonycteris curasoae* (murciélago longirostro mayor). Dependiendo de la

región, las especies de cactus pueden ser diferentes y la importancia de cada especie de quiróptero puede variar. Seguidamente, trataremos de ilustrar lo anteriormente dicho utilizando como ejemplo los resultados de nuestras investigaciones efectuadas en la zona árida de Lagunillas del Estado Mérida.

En el área estudiada, el murciélago longirostro de los desiertos (*Glossophaga longirostris*) es la especie más importante en el mantenimiento de la relación pues al consumir principalmente néctar, polen y frutas del cardón de dato

(*Stenocereus griseus*), cardón de lefaria (*Subpilocereus repandus*) y del guanajón amarillo (*Pilosocereus tillianus*) desempeña el papel simultáneo de polinizador y dispersor de semillas de estas plantas.

Estos pequeños murciélagos, que tiene un peso corporal de 14 gramos aproximadamente, se caracterizan al igual que todos los demás miembros de la subfamilia de los glosófaginos, por presentar una serie de adaptaciones morfológicas que le permiten adecuar su dieta al consumo de néctar y polen: poseen un rostro alargado, el cual introducen en la corola de las flores; el labio inferior tiene un surco profundo en el mentón que les permite sacar su lengua alargada para alimentarse de néctar; los pelos facilitan el transporte del polen y tanto las orejas como la hoja nasal son pequeñas, indicio de que no dependen tanto de la ecolocalización como del sentido del olfato para localizar el alimento.

El cardón de dato y el de lefaria son muy frecuentes en cardonales y espinares de Colombia, Venezuela y las Antillas mientras que, el guanajón amarillo es una especie endémica de los cardonales y espinares en los Andes de Mérida. Estas cactáceas son plantas suculentas que exhiben adaptaciones que les permiten crecer en condiciones de sequía permanente, entre las que cabe destacar: presencia de hojas transformadas en espinas, tallos fotosintéticos y un sistema de raíces bien desarrollado. Además poseen flores que reflejan la dependencia de los murciélagos para su reproducción: grandes y fuertes, en forma de campana, con grandes cantidades de polen y corolas con colores blanquecinos, características de flores que son polinizadas por animales que no tiene visión a color y, además, están ubicadas



generalmente en los extremos apicales de los brazos o ramificaciones, lo cual le facilita el acceso a los visitantes voladores.

Las flores de estos cactus comienzan a abrir al caer la noche y cierran a mediados de la mañana siguiente y la producción de néctar se realiza exclusivamente en horas nocturnas, lo cual favorece que las visitas florales y la polinización se efectúen en la noche o durante las primeras horas de la mañana, excluyéndose de esta manera a un gran número de visitantes diurnos; emana un olor a rancio o fermento que llama la atención a animales con sentido del olfato agudo como estos murciélagos, quienes encuentran su "recompensa" por los servicios de polinización en los nectarios que contienen una gran cantidad de néctar rico en azúcares y otras sustancias esenciales.

Las flores de cactáceas son autoestériles, es decir, que la fecundación no ocurre con los dos gametos de diferentes sexo provenientes de la misma planta, lo cual trae como consecuencia que la polinización cruzada sea un requisito obligatorio para la formación del fruto. Esto plantea una relación muy estrecha entre los cactus y los murciélagos, puesto que su reproducción sexual depende de las visitas realizadas principalmente por los murciélagos longirostros de los desiertos quienes, al ir visitando distintas flores para ingerir el néctar, se impregnan el rostro de polen y lo transportan de



Cardón de dato.



Frutos del cardón de dato.

una flor a otra. La baja cantidad de flores maduras abiertas por planta durante la noche en los periodos de floración (entre 1 y 6 flores dependiendo de la especie) favorece la transferencia de polen de flores de una planta a otra.

El murciélago longirostro mayor (*Leptonycteris curasoae*) también contribuye a la polinización de estas plantas y, probablemente, el murciélago de hoja de lanza menor (*Phyllostomus discolor*); sin

embargo, estas especies por ser menos abundantes desempeñan un papel de menor relevancia que el murciélago longirostro de los desiertos en la zona árida de Lagunillas.

A pesar de las claras adaptaciones que poseen los murciélagos longirostros de los desiertos a una dieta de néctar y polen, más de la mitad de los tipos de alimentos consumidos por ellos corresponde a frutas de las cactáceas columnares antes mencionadas. Posiblemente esto se debe a que la cantidad de recursos florales ofrecidos por los cactus es insuficiente, puesto que los murciélagos son capaces de consumir su propio peso en alimento por noche gracias a una velocidad de digestión muy rápida. Estas plantas pueden producir aproximadamente 1.200 kilogramos de fruta por hectárea al año, constituyendo sin lugar a dudas, una fuente de alimento muy importante en los ecosistemas xerofíticos.

Los frutos de estas plantas poseen características bien particulares, que están relacionadas con el tipo de dispersor utilizado: los del cardón de lefaría y los del guanajón amarillo son dehiscentes, es decir, el pericarpio se abre espontáneamente para exponer la pulpa blanca que contiene numerosas semillas; carecen de espinas y poseen una coloración críptica (verde y verde azulado respectivamente) que no los hace muy llamativos para los frugívoros con visión a color (como las aves). La cubierta de estos frutos es gruesa, lo cual impide que la pulpa sea consumida antes de su maduración, garantizando así que las semillas estén en capacidad de germinar. Consideramos que son dispersados principalmente por los murciélagos longirostros de los desiertos, no sólo por





Flor del cardón de dato.

las características adaptativas a la dispersión por este grupo animal (quiropterochoria) sino también, por la elevada frecuencia de este tipo de alimento en su dieta; además, en el caso particular del guanajón amarillo, sus frutos parecieran ser consumidos con cierta preferencia por esta especie de murciélago.

Los frutos del cardón de dato son también dehiscentes, son de color verde rojizo y poseen numerosas espinas cuando están inmaduros. Al madurar mantienen el mismo color o cambian a rojo intenso y las espinas se desprenden con facilidad, lo cual le permite el acceso a los frugívoros. Estos frutos, a pesar de tener caracteres adaptativos al consumo y dispersión por aves (ornitocoria), son consumidos por los murciélagos longirostros de los desiertos y en menor proporción por el murciélago longirostro mayor.

Por otra parte, resulta interesante mencionar, que los murciélagos longirostros de los desiertos, no sólo transportan las semillas de las cactáceas de un lugar a otro sino que, además, cuando las semillas pasan por su tracto digestivo se favorece su germinación, puesto que allí

sufren un lavado de sustancias inhibitorias que impiden el desarrollo de este proceso; en consecuencia, si las semillas no son sometidas a este tratamiento la probabilidad de que generen nuevas plántulas sería muy baja. Experimentos realizados en el laboratorio han demostrado que las semillas al pasar por el tracto digestivo de los murciélagos longirostros de los desiertos germinan más rápido y en mayor cantidad.

Pese a que se ha registrado la visita de mariposas de la familia de los esfíngidos y del tucusito (*Amazilia tzacati*) a las flores de estas cactáceas, pensamos que la contribución a su polinización es muy baja o nula, en virtud de que en el primer caso no existe correspondencia entre la anatomía floral y la de la mariposa y en el segundo, a que las flores están en el proceso de marchitamiento y la cantidad de néctar y polen remanente es muy baja. Por otra parte, la paraulata llanera (*Mimus gilvus*), la reinita común (*Coereba flaveola*) y el curruñatá piquigordo (*Euphonia laniirostris*) consumen datos y lefaria dispersando sus semillas. Posiblemente, la comadreja (*Marmosa robinsoni*), que habita estos ambientes áridos

en Mérida, se alimente de los datos y disperse sus semillas de igual manera como lo hace la comadreja (*Marmosa xerophila*) en la península de Paraguaná; sin embargo, se desconoce cuán importantes son sus aportes en la dispersión de estas plantas.

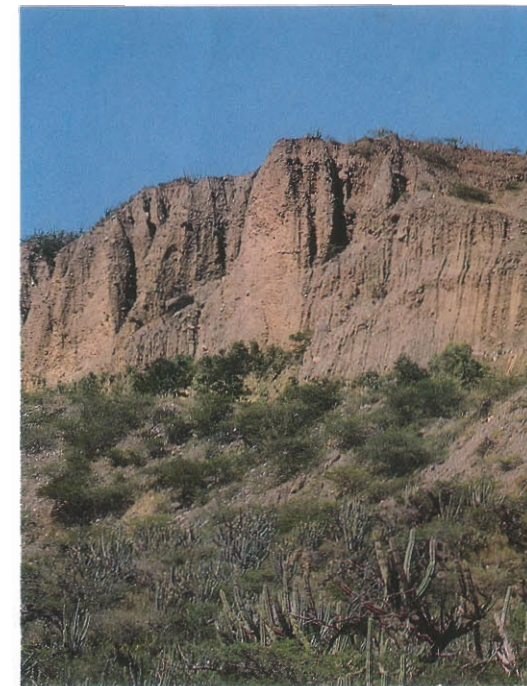
Aunque el cardón de dato y el guanajón amarillo se propagan fácilmente por vía vegetativa, es decir, las ramas se desprenden de la planta parental y pueden generar una gran cantidad de individuos que tienen una elevada capacidad de sobrevivencia, este tipo de reproducción disminuye la variabilidad genética de las poblaciones. Nuestras investigaciones reflejan una relación de dependencia muy fuerte entre las cactáceas columnares y los murciélagos longirostros de los desiertos, puesto que la reproducción sexual de estas plantas se vería seriamente afectada sin ellos, quienes a su vez no podrían subsistir sin la fuente de alimento que los cactus proporcionan.

Otro aspecto importante de la relación que estamos describiendo lo constituyen los ritmos de producción de flores y frutas de las tres especies de cactáceas, donde cada una presenta sus períodos de floración y fructificación en diferentes épocas del año, lo cual tiene dos consecuencias importantes: en primer lugar, cada especie logra una mayor eficiencia de los procesos de polinización y dispersión de semillas al evitar la competencia con las otras especies de cactus por los servicios del murciélago y, en segundo lugar, el conjunto de las especies proporcionan alimento al murciélago durante todo el año.

Todo esto, aunado al hecho de que las hembras de los murciélagos longirostros de los desiertos producen una cría en

cada gestación y que se reproducen como máximo dos veces al año, implica que cualquier disminución drástica en la cantidad de alimento disponible en los períodos de preñez y lactancia podría afectar seriamente los tamaños poblacionales de éstos. Por otra parte, la alteración que pudiera sufrir esta asociación, no sólo afectaría a los murciélagos y los cactus, sino también a otros animales que se alimentan o encuentran cobijo en ellos, tales como insectos, aves y posiblemente pequeños mamíferos.

Esta situación resulta alarmante cuando ya se han señalado graves problemas de deterioro ambiental en las zonas áridas centro-occidentales del país, donde las alteraciones que éstas han sufrido, a causa del sobrepastoreo de



Región árida de Lagunillas, Estado Mérida.



ganado caprino, la utilización del cardón de dato y de lefaria para la obtención de carbón y taninos, el uso de sus maderas para la elaboración de muebles en la industria artesanal y la extracción de frutos para consumo humano (en el caso del cardón de dato), han causado serios cambios en la estructura de este tipo de ecosistemas.

Los antecedentes antes mencionados, unidos al hecho de que el cardón de lefaria y el guanajón amarillo están incluidos en la lista de especies de cactáceas amenazadas en Venezuela, y que las cactáceas en general, tienen una tasa de crecimiento muy lenta, plantean la necesidad de proteger los ambientes áridos y realizar trabajos que contribuyan a mejorar el conocimiento sobre los

mismos, ya que la recuperación de estas áreas es muy lenta y la fuerte intervención antrópica está amenazando los ecosistemas xerofíticos en nuestro país.

*Este proyecto fue financiado parcialmente con fondos de la Asociación ECONATURA asignados para el primer autor.*

## Bibliografía

Arita, H.T. & D.E. Wilson. 1987. *Long-nosed bats and agaves: The tequila connection*. *Bats*, 5(4):3-5.

Blanco, C.A. 1976. *Flórula de la zona xerófila Ejido-Estanques del Estado Mérida*. Primera parte. Trabajo de ascenso, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes.

Díaz, M. 1988. Las zonas áridas al norte de Venezuela: hacia el aprovechamiento racional de sus recursos naturales renovables. pp. 33-54. En: *Zonas áridas*. FUNDACITE-Zulia-Conicit. Maracaibo, Venezuela.

Flemming, T.H. 1989. *Climb every cactus -BCI's Sonoran Desert Bat-Cactus Project concludes its first field season in Mexico*. *Bats*, 7:3-6.

Heithaus, E.R. 1982. *Coevolution between bats and plants*. pp. 327-367. En: Kunz, T.H. (Ed.). *Ecology of bats*. Plenum Press, New York.

Howell, D.J. & N. Hodgkin. 1976. *Feeding adaptations in the hair and tongues of nectar-feeding bats*. *Journal of Morphology*, 48:327-336.

Linares, O.J. 1987. *Murciélagos de Venezuela*. Cuadernos Lagoven, Caracas, 119 pp.



Flor del cardón de lefaria.

Nassar H., J. 1991 *Biología reproductiva de cuatro cactáceas quiropterófilas venezolanas (Cereae: Stenocereus griseus, Pilosocereus moritzianus, Subpilocereus repandus y S. horrispinus), y estrategias de visita de los murciélagos asociados a éstas*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. 136 pp.

Ponce, M. 1989. *Distribución de cactáceas en Venezuela y su ámbito mundial*. Trabajo de ascenso, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 218 pp.

Ponce, M. & B. Tujillo. 1990. *Diagnóstico del grado de amenaza de cactáceas endémicas de provincias biogeográficas que ocurren en Venezuela*. *Ernstia*, 58-60:9-17.

Sarmiento, G., M. Monasterio, A. Azocar, E. Castellano & J. Silva. 1971. *Vegetación natural*. Estudio integral de la cuenca de los ríos Chama y Capazón. Sub-proyecto No. 3 Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes. 62 pp.

Soriano, P.J., M. Sosa & C. Rossell. 1991. *Hábitos alimentarios de Glossophaga longirostris Miller (Chiroptera: Phyllostomidae)*

*en una zona árida de los Andes Venezolanos*. *Revista de Biología Tropical* (en prensa).

Sosa, M. 1991. *Relaciones ecológicas entre el murciélago Glossophaga longirostris y las cactáceas columnares en el bolsón árido de Lagunillas, Mérida, Venezuela*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes. 106 pp.

Tuttle, M.D. 1991. *Bats - the cactus connection*. *National Geographic Magazine*, 179 (6): 131-140.

Webster, W.D. & C.O. Handley, Jr. 1986. *Systematics of Miller's long-tongued bat, Glossophaga longirostris with description of two new subspecies*. *Occasional Papers, The Museum of Texas Tech University*, No. 100:1-22.

Maricela Sosa y Pascual Soriano  
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,  
Universidad de los Andes, Mérida.  
Fotos: Pascual Soriano.  
Montaje electrónico realizado por:  
PRE PRESS, Compañía del Color.

