

# Espinas, hormigas

HUMBERTO BAHENA

## y biodiversidad

Alfredo Castillo-Vera y Lislíe Solís Montero

*Resumen. Las espinas han inspirado a poetas y compositores que las asocian con experiencias emocionalmente dolorosas. La analogía se entiende considerando la sensación al pincharnos con ellas por accidente, pero hay mucho más: son una eficaz adaptación de las plantas al medioambiente para conservar humedad, algo claro con los cactus, en los que además constituyen una barrera defensiva frente a los animales herbívoros. Estas protuberancias puntiagudas son una respuesta evolutiva tan sofisticada como oportuna, sobre todo al propiciar sorprendentes interacciones de beneficio mutuo entre plantas y hormigas; para las acacias se han documentado interesantes ejemplos del intercambio de protección por alimento.*

**Palabras clave:** mutualismo, interacciones bióticas, estrategias defensivas, defensas vegetales, *Vachellia*.

## Maayat'aan (maya): K'í'ixo'ob, síiniko'ob yéetel tuláakal kuxtaliil yóok'olkaab

Yaan aj iik't'aano'ob yéetel aj ts'íib k'aayo'ob ku ts'íibo'ob yóok'olal k'í'ixo'ob tumen ku keetiko'ob yéetel súutukil ya-yaaj óolal. Kek na'atik ba'axten ku keeta'al yéetel, tumen yaaj wa kek téek jup'ikekbáaj yéetelo'ob, ba'ale' ya'ab u jeel ba'alo'ob yaan: jump'éeel bix u kexpajal paak'alo'ob uti'al u yutsil yantal tu'ux kuxa'an tumen yéetel ku kanáantik ma' u xu'upul ja' ti', je'elbix u meentik le paak'al k'ajóola'an beey cactus, leti' áantik xan u tokikubáaj uti'al ma' u janta'al tumen ba'alche'ob janak'áaxo'ob. Le puputs'kil ba'alo'oba' leti' bix úuch u k'expajal uti'al ma' u ch'ejel, ku yáantaj uti'al u kuxtal, tumen jach jak'a'an óolil bix u paklan kuxtalo'ob yéetel u yáantikuba'ob paak'alo'ob yéetel síiniko'ob; je'elbix u meentik subin che', k'ajóola'an bix u paklan k'exiko'ob kanáanil yéetel o'och.

**Áantaj t'aano'ob:** paklan áantaj, interacciones bióticas, bix u kanáantikubáaj, k'expajal paak'al, *Vachellia*.

## Bats'i k'op (tsotsil): Ch'ixetik, xinich'etik xchi'uk k'u yepalil k'usitik kuxajtik ta banamil

Li ch'ixetike ja' slikeb snopel sventa sts'íbael nichimal k'op o k'ejimoletik yu'un li jtsibajometike, yu'un ja' ta sko'oltasik xch'iuk k'usitik k'ux ka'iojtk ta jkuxlejtike. Yu'un ja' ta sjulubtas ta jolil li k'usitik k'ux ka'iojtk ta jkuxlejtik k'alaluk mi lijla' ta ch'ixe, oy yantik ya'yejal: Li vomoletik oy xch'ixale xu' buuk no'ox ta xch'i yu'un ja' oy ya'lel stuk, jech k'ucha'al ste'elal li petoke, li xch'ixale ja' ta smak mu xla'j ta chonbolometik slajesik yaxaltik. Li xch'ixal ts'íleletik taje tey nakastal la stsaktal yip, ja' jech lek nitil tsakal xkuxlej xchi'uk li xinich'e; li ts'íleletike tey xa lok'em svunal ti ta komon xcha-bi sbaike.

**Jbel cha'bel k'op oy ta vun:** mutualismo, interacciones bióticas, smelolal k'uxi ta spoj sbaik, k'uxi ta spoj sba li vomoletike, *Vachellia*.

La palabra espina se aplica a estructuras presentes tanto en diversos grupos de plantas como de animales, entre estos, los erizos terrestres y marinos, algunos lagartos o numerosos arácnidos; sin embargo, la denominación común de estas estructuras responde tan solo a su apariencia puntiaguda, ya que las espinas no poseen un origen o funcionalidad común.

En este artículo nos enfocaremos a las espinas del reino vegetal. Para ejemplificar lo importantes y poderosas que pueden ser, recordemos la antigua fábula de Androcles y el león, en la cual el esclavo Androcles le sacó a la peligrosa fiera una espina atorada en su garra que le hacía demasiado daño; el león pudo incluso morir desangrado ya causa de una espina! Así que su agradecimiento hacia aquel hombre fue tal, que cuando se reencontraron dentro de la arena del Coliseo romano, en lugar de atacarlo y devorarlo, se le abalanzó para lamerlo con gratitud.

### Las espinas en las plantas

Las espinas son estructuras rígidas y puntiagudas que forman parte de algunas especies de plantas. Sin embargo, no todas esas prominencias en forma de aguja son

espinas en sentido estricto, por ejemplo, en las rosas y la ceiba (figura 1) se denominan aguijones porque se originan en el tejido epidérmico (piel) de estas plantas y son relativamente fáciles de desprender.

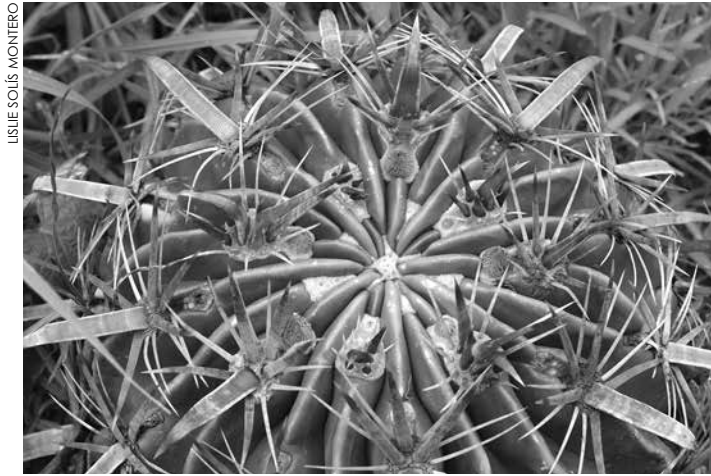
En la ceiba, los aguijones no son constantes durante su crecimiento, es decir, son más abundantes y prominentes en los árboles jóvenes, y se vuelven escasos y pequeños conforme el árbol crece. En contraste, las espinas son estructuras permanentes y rígidas que no resulta sencillo remover porque se forman de tejido vascular, el cual contiene los conductos que transportan savia elaborada con agua y nutrientes por toda la planta.

Para acercarnos a una definición de las espinas, podemos decir que son hojas, tallos y raíces (o parte de estas) que se han modificado y se forman principalmente del tejido leñoso: el responsable del transporte de nutrientes. Si derivan de los tallos, se les llama caulinares, y son foliares si se originan de las hojas (figura 2). Cuando provienen de las raíces se nombran radicales; son poco frecuentes y surgen debido al endurecimiento de la raíz, que tiene que ser de un tipo específico con nódulos radiculares o radicales.

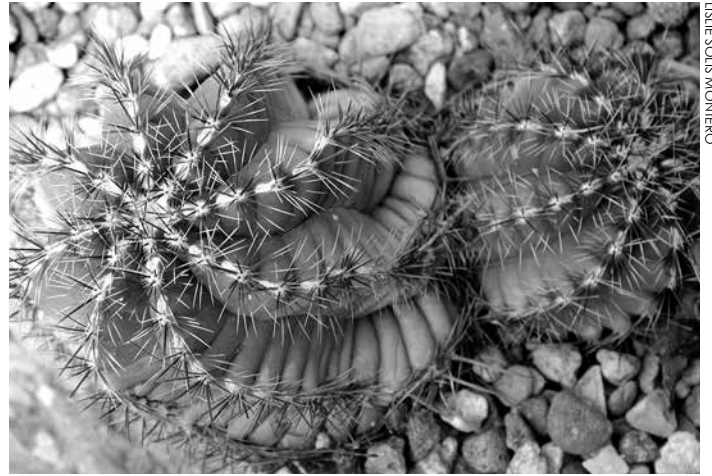
Un aspecto de tremenda importancia de las espinas es que constituyen una estrategia de sobrevivencia en plantas que viven bajo condiciones climáticas extremas. Muchas plantas las han desarrollado, pero hay grupos particularmente importantes, como los cactus, que con más de dos mil especies han evolucionado sus hojas en espinas como adaptación a las condiciones de sequía (figura 1). La mayoría pueden vivir en regiones áridas y semiáridas justamente por su capacidad para reducir la pérdida de humedad, esto se debe a que las espinas carecen de estomas o células que regulan la transpiración y ayudan a conservar el agua.

Por otra parte, las espinas son también la primera línea de defensa en el reino vegetal, pues buscan disuadir a los animales que quieren consumirlas, en especial los herbívoros de gran tamaño, como vacas y cabras, o bien, pequeños insectos, que incluyen orugas y escarabajos defoliadores. Como las plantas no pueden huir de los ataques utilizan estas estructuras para defenderse y detener el desplazamiento de ciertas especies de orugas.

En el mismo sentido, una estrategia sorprendente es la interacción de las plan-



LISIE SOLÍS MONTERO



LISIE SOLÍS MONTERO



LISIE SOLÍS MONTERO



LISIE SOLÍS MONTERO

Figura 1. Espinas de cactáceas (parte superior) versus aguijones de rosa (parte inferior izquierda) y ceiba (derecha).



LISIE SOLÍS MONTERO



LISIE SOLÍS MONTERO

Figura 2. Espinas caulinares (izquierda) y foliares (derecha).

tas con las hormigas! Estos pequeños insectos se convierten en sus guardaespaldas y las espinas son parte del intercambio de servicios, ya que poseen glándulas productoras de un néctar muy atractivo para las hormigas. Algunos cactus poseen

estructuras especializadas para producir néctar no floral (extrafloral) a través de pequeñas hojas situadas en la base de sus espinas, tal como son descritas por el científico James D. Mauseth y sus colaboradores (2016); o eventualmente son espinas

poco visibles. De esta forma, cuando los animales herbívoros intentan comerse las plantas, son desalentados por las hormigas que andan por ahí alimentándose del néctar producido por las espinas.

## Las hormigas guardianas

Aunque la vegetación con espinas es más frecuente en regiones áridas y semiáridas, como desiertos y matorrales, también se les encuentra en las tropicales y subtropicales, como selvas y bosques. *Euphorbia milii* (corona de Cristo) es un ejemplo; esta planta ornamental, originaria de Madagascar, abunda en barrancos, laderas y terrazas, y se distribuye en varias partes del mundo por la belleza de sus flores (figura 3).

Las muy productivas asociaciones mutualistas entre plantas con espinas y hormigas tampoco se restringen a las zonas de desierto, también suceden en regiones tropicales, como en las acacias de Mesoamérica (región que comprende gran parte de México y que se prolonga hasta Costa Rica). Estos árboles les ofrecen una nutrida recompensa a las hormigas: la melaza de los

nectarios extraflorales, cebos alimenticios (estructuras vegetales que atraen a las hormigas para alimentarse) y espinas huecas que las hormigas encuentran confortables como refugio o nido. Un ejemplo extraordinario es *Acacia cornigera*, o cornezuelo, una planta nativa del sur de México y Centroamérica que mantiene una relación de beneficio mutuo con la hormiga del cornezuelo (*Pseudomyrmex ferrugineus*). Este insecto construye sus nidos en las espinas huecas de la planta (figura 4); es sumamente agresiva y hay estudios que documentan que no permite que ningún animal se aproxime, tanto que incluso ataca a la vegetación vecina si sus ramas hacen contacto.

Una acacia sin la protección de las hormigas generalmente muere, lo que confirma la vitalidad de la relación entre ambos organismos. Parte del néctar que esas hor-

migas reciben proviene de la base de las hojas y lo consumen de forma adictiva, lo que hace suponer que la relación no es precisamente equitativa, sino una dominación de la planta. En otras interacciones del mismo tipo, las "recompensas" atraen a otras especies de hormigas, aunque como no defienden a la planta se les considera parásitas. Un ejemplo es la acacia tropical *Vachellia collinsii*, cuyos arbustos son habitados alternativamente por defensoras y parásitas, según nos explican Amador-Vargas y sus colaboradores (2021). Los arbustos parasitados tienen menos espinas y follaje que aquellos que sí están protegidos por las hormigas, así que podría haber una dependencia importante de las plantas respecto de las "guardianas".

Es una relación mutualista muy específica y delicada, ya que como nos deja claro



LISLE SOLÍS MONTERO

Figura 3. Espinas de *Euphorbia milii* (corona de Cristo).



Figura 4. Hormiga entrando en la espina hueca de una acacia.

el presente escrito, la protección del organismo vegetal solo la dan determinadas especies de hormigas. Este grupo, conocido como hormigas mutualistas, incluye un gran número especies y faltan aún más por descubrir que mantienen este tipo de relación con las plantas. Es probable que tal sistema defensivo deje de funcionar si las plantas son introducidas a un nuevo ambiente. Al respecto, en una investigación encabezada por M. P. Eichhorn (2011), se

encontró que los nectarios extraflorales de *Acacia dealbata*, nativa de Australia, se inactivaron al ser introducida en Portugal. ¿Por qué ocurrió esto? Simplemente porque los daños naturales por herbivoría eran inexistentes en el nuevo lugar, y tampoco se registraban hormigas mutualistas. Los investigadores lograron reactivar la producción de néctar extrafloral en plantas introducidas al provocar un daño artificial similar al causado por hormigas, demos-

trando así que las interacciones son cambiantes en los ambientes invadidos.

En conclusión, la evolución ha convertido a las espinas en una herramienta de sobrevivencia para las plantas en algunos climas, y también en una de las mejores armas contra el ataque de herbívoros; este sofisticado mecanismo de defensa se maximiza con la presencia de hormigas, convertidas en efectivas guardianas de la biodiversidad vegetal. 🐜

## Bibliografía

- Amador-Vargas, S., Orribarra, V. S., Portugal-Loayza, A., y Fernández-Marín, H. (2021). Association patterns of swollen-thorn acacias with three ant species and other organisms in a dry forest of Panama. *Biotropica*, 53(2), 560-566.
- Eichhorn, M. P., Ratliffe, L. C., y Pollard, K. M. (2011). Attraction of ants by an invasive acacia. *Insect conservation and diversity*, 4(3), 235-238.
- Mauseth, J. D., Rebmann, J. P., y Machado, S. R. (2016). Extrafloral nectaries in cacti. *Cactus and Succulent Journal*, 88(4), 156-171.

Alfredo Castillo-Vera es investigador de El Colegio de La Frontera Sur, Unidad Tapachula (México) | [acasill@ecosur.mx](mailto:acasill@ecosur.mx) | <http://orcid.org/0000-0003-1452-0026>

Lislie Solís Montero es investigadora del CONACYT comisionada en El Colegio de La Frontera Sur, Unidad Tapachula (México) | [Isolis@ecosur.mx](mailto:Isolis@ecosur.mx) | <https://orcid.org/0000-0002-5793-3376>