

Epífitas para neófitos: las bromeliáceas y sus fascinantes tricomas

EDUARDO CHÁVEZ SAHAGÚN, JOSÉ LUIS ANDRADE TORRES Y
CASANDRA REYES GARCÍA

Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205,
Mérida, Yucatán, México
eduardo.chavez@cicy.mx

Las bromeliáceas epífitas son plantas que viven sobre los árboles y carecen de raíces absorbentes, por lo que obtienen agua y nutrimentos a través de estructuras en sus hojas llamadas tricomas foliares. Los tricomas foliares también las protegen de la luz excesiva. Estudiar el funcionamiento de los tricomas foliares y sus distintos roles, es importante para comprender y proteger a las bromeliáceas epífitas.

Palabras clave: Bromeliaceae, bromeliáceas epífitas, tricomas foliares.

La mayoría de los mexicanos conocemos el heno (Figura 1A), el cual se usa en muchos lugares en los nacimientos navideños. Lo primero que notamos es su color grisáceo y que está formado solo por hojas. En la naturaleza, esta planta crece sobre los árboles e incluso carece de raíces; en otras especies cercanas, sus raíces solo sirven para anclarse en las ramas y corteza de los mismos. Entonces ¿cómo obtienen estas plantas el agua y los minerales? Lo curioso es que los toman por las hojas y les contaré, en este ensayo, cómo lo hacen.

El heno pertenece a la familia Bromeliaceae, la misma a la que pertenece la piña; solo que la piña es terrestre y el heno es epífito, es decir, vive sobre otras plantas sin tomar de ellas nutrimentos o agua.

Las bromeliáceas

La familia Bromeliaceae se distribuye en el Continente americano desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina y Chile, con una especie en el oeste de África (Benzing, 2000). Incluye especies que crecen sobre el suelo como la piña (Figura 1B) o la piñuela (Figura 1C). Sin embargo, el 56% de las especies de esta

familia son epífitas (Zotz, 2013) (Figura 2). Tal vez la bromeliácea epífito más conocida sea el heno (Figura 1A), pero existen 1770 especies (Zotz, 2013), y son componentes importantes de diversos tipos de bosques y selvas.

¿Y los tricomas?

En el sentido más amplio de la palabra, los tricomas foliares son estructuras que sobresalen en la superficie de las hojas y que pueden tener distintas formas, como pelos, vesículas, espinas entre otras, y desempeñar diversas funciones (Moreno, 1984). En las especies de la familia Bromeliaceae, los tricomas tienen forma de escama (Figura 3). En las especies terrestres, que tienen raíces funcionales, es decir, capaces de absorber agua y minerales, los tricomas son estructuralmente más sencillos y a menudo, repelen el agua manteniendo así las hojas secas (Benzing, 2000). Sin embargo, en las especies epífitas son la estructura responsable de la obtención de agua y nutrimentos.

Los tricomas absorbentes de las bromeliáceas epífitas (de ahora en adelante, “los tricomas”), son estructuras complejas con forma similar a escamas.



Figura 1. Entre las bromeliáceas más conocidas podemos contar: **A.** El heno, *Tillandsia usneoides* L. **B.** La piña, *Ananas comosus* (L.) Merr. **C.** La piñuela, *Bromelia karatas* L. (Fotografías: **A.** Nahlleli Chilpa. **B., C.** Eduardo Hernández).

Están formados por células muertas organizadas en un disco central, anillo y ala concéntricos (Figura 4). Estas estructuras son impermeables en su parte superior y absorbentes en su parte inferior, y se conectan mediante un “tallo” de células vivas al tejido de la hoja (Figura 5A) (Benzing *et al.*, 1976).

Es probable que la aparición de los tricomas absorbentes en las bromeliáceas, les permitiera la colonización de las copas de los árboles y propiciara la aparición de nuevas especies (Givnish *et al.*, 2014). Existe una gran variación en el tamaño y forma de los tricomas entre especies (Figura 3). Por otro lado, distintas especies presentan distintas cantidades de tricomas en sus hojas. Aunque también se ha observado que dependiendo de sitio donde se encuentren, las plantas de una misma especie pueden mostrar diferencias en la cantidad de tricomas. Por lo general, las plantas en hábitats más secos tienen mayor densidad de tricomas en sus hojas, en comparación con las plantas de sitios más lluviosos (Cach-Pérez *et al.*, 2016).

Entonces, ¿cómo funcionan?

En condiciones secas, el disco central y el anillo de los tricomas se encuentran colapsados y el ala es perpendicular respecto a la hoja (Figura 5A). En contacto con el agua, los tricomas la absorben rápidamente, por lo que el anillo y el disco central se inflan, y el ala se aplana contra la superficie de la hoja. El agua

pasa entre el ala del tricoma y la hoja, después al disco central y por último, entra a las células vivas (Figura 5B) (Benzing *et al.*, 1976). Las células vivas que conectan el tricoma con el interior de la hoja pueden adquirir y almacenar nutrientes disueltos en el agua, y para ello utilizan mecanismos similares a los de las células de las raíces de las plantas terrestres (Winkler & Zotz, 2009).

Pero espere, ¡hay más!

Aunque la luz es importante para las plantas, el exceso de ésta puede dañar la maquinaria necesaria para la fotosíntesis. El exceso de luz puede resultar en menor crecimiento, afectar la producción de frutos y semillas (Griffiths & Maxwell, 1999), y causar el aumento de la temperatura en las hojas (Ehleringer, 1981). Los tricomas pueden actuar como una barrera protectora contra la exposición excesiva y podrían también, proteger las hojas del calentamiento, aunque esta última suposición aún está por comprobarse. En algunas bromeliáceas, las hojas presentan una coloración grisácea o blanca debido a la cubierta de tricomas (Figura 1A), y pueden reflejar por sí mismos hasta un 40% de la luz visible (Pierce, 2007). Es importante resaltar que la cantidad de luz reflejada por las hojas, no depende de la cantidad de tricomas sobre éstas, y podrían intervenir otros factores como la forma de los tricomas o las propiedades de su superficie (Pierce, 2007).



Figura 2. Más de la mitad de las especies de bromeliáceas son epífitas y presentan una gran variedad de formas y tamaños: **A.** *Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb., con hojas de más de un metro de largo. **B.** *Tillandsia brachycaulos* Schltdl., una especie muy común en la península de Yucatán, con hojas relativamente cortas. **C.** *Tillandsia fasciculata* Sw., posee hojas angostas y de más de 30 cm de largo. **D.** *Tillandsia schiedeana* Steud., roseta relativamente pequeña, con hojas gruesas y angostas (Fotografías: Eduardo Chávez).

Si bien la principal función de los tricomas foliares en las bromeliáceas epífitas es la obtención de agua y nutrientes, también pueden desempeñar otros papeles, que aunque menos comprendidos, son importantes para su supervivencia. El estudio de estas funciones “secundarias”, sus mecanismos de acción y sus implicaciones bajo distintas circunstancias, nos ayudarán a comprender mejor la ecología y la conservación de las bromeliáceas epífitas.

Agradecimientos: Al proyecto SEP-CONACYT Ciencia Básica número 221490.

Referencias

- Benzing D.H. 2000.** *Bromeliaceae: Profile of an adaptative radiation.* Cambridge University Press, Cambridge. 655 Pp.
- Benzing D.H., Henderson K., Kessel B. y Sulak J. 1976.** The absorptive capacities of bromeliad trichomes. *American Journal of Botany* 63: 1009-1014.
- Cach-Pérez M.J., Andrade J.L., Cetzal-Ix W. y Reyes-García C. 2016.** Environmental influence on inter and intraspecific variation in density and

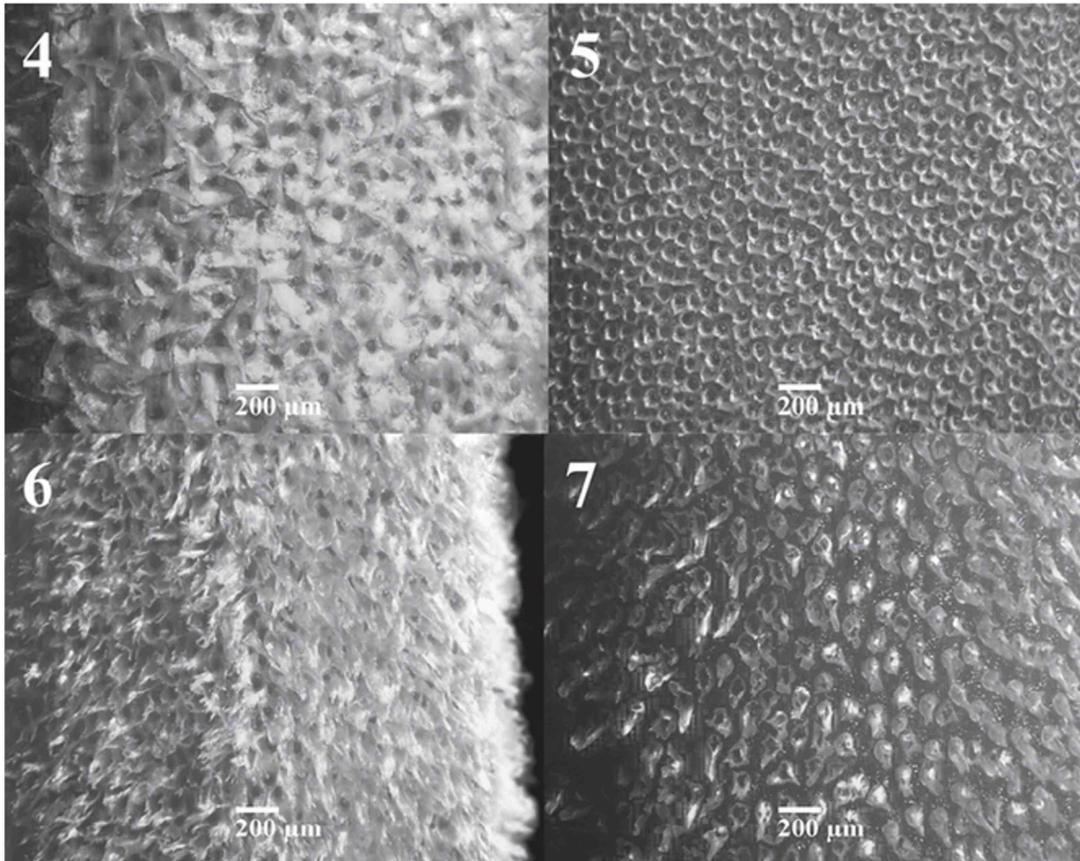


Figura 3. Las bromeliáceas epífitas presentan tricomas foliares similares a escamas, los cuales son variables en tamaño y forma entre especies. Tricomas foliares de: **4.** *Tillandsia albida* Mez y Purpus; **5.** *Vriesea barclayana* Baker; **6.** *Tillandsia andrieuxii* (Mez) L.B. Sm. y **7.** *Tillandsia caput-medusae* E.Morren (Fotografías tomadas de Pierce, 2007).

morphology of stomata and trichomes of epiphytic bromeliads of the Yucatan Peninsula. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181(3): 441-458.

- Ehleringer J.R. 1981.** Leaf absorptances of Mohave and Sonoran desert plants. *Oecologia* 49: 366-370.
- Givnish, T.J., Barfuss, M.H.J., Van Ee B., Riina R., Schulte K., Horres R., Gonsiska P.A., Jabaily R.S., Crayn D.M., Smith J.A.C., Winter K., Brown G.K., Evans T.M., Holst B.K., Luther H.E., Till W., Zizka G., Berry P.E. y Sytsma K.J. 2014.** Adaptive radiation, correlated and contingent evolution, and net species diversification in Bromeliaceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 71: 55-78.
- Griffiths H. y Maxwell K. 1999.** In memory of C. S. Pittendrigh: Does exposure in forest canopies relate to photoprotective strategies in epiphytic bromeliads? *Functional Ecology* 13(1): 15-23.
- Moreno N.P. 1984.** *Glosario Botánico Ilustrado*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos, Xalapa. 300 Pp.
- Pierce S. 2007.** The Jeweled Armor of *Tillandsia* — Multifaceted or Elongated Trichomes Provide Photoprotection. *Aliso* 23: 44-52.
- Winkler U. y Zotz G. 2009.** Highly efficient uptake of phosphorus in epiphytic bromeliads. *Annals of Botany* 103(3): 477-484.

Zotz G. 2013. The systematic distribution of vascular epiphytes-a critical update.

Botanical Journal of the Linnean Society 171(3): 453-481.

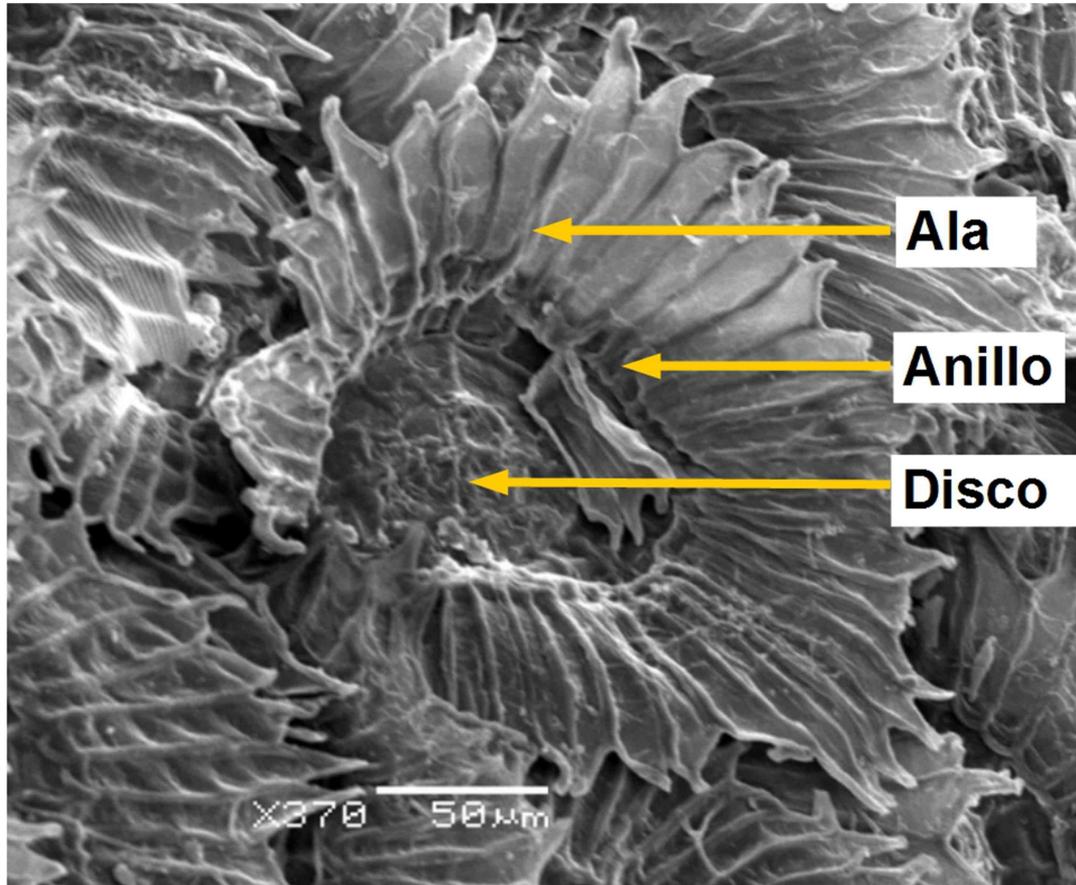


Figura 4. Los tricomas foliares de las bromeliáceas epifitas están formados por células muertas, organizadas en un disco central, anillo y ala, todos concéntricos. (Fotografía tomada en un microscopio electrónico de barrido en el CICY por el Dr. Manuel Cach-Pérez, con la asesoría de Lilia Can).

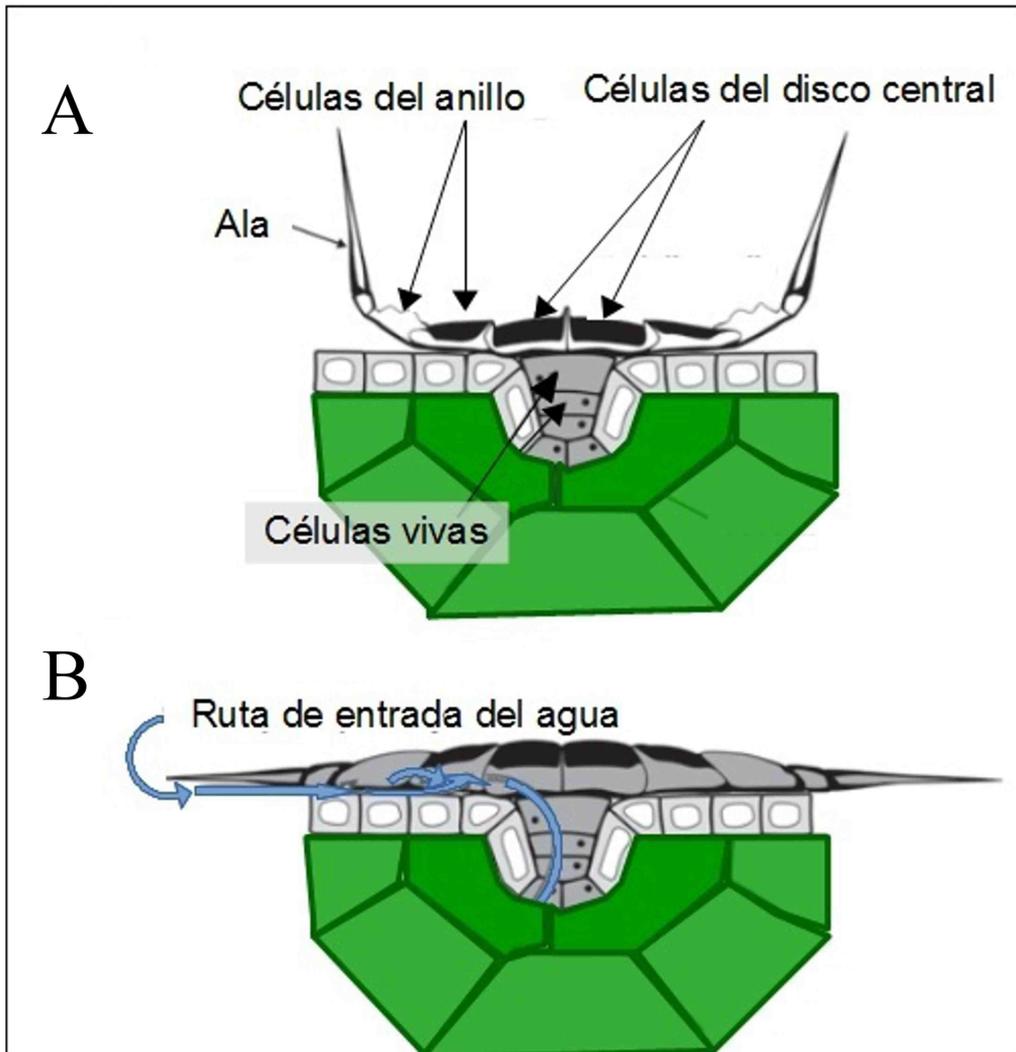


Figura 5. Vista transversal de un tricoma de una bromeliácea epífita, con las células muertas que componen el ala, anillo y disco central, conectadas por células vivas al tejido fotosintético. **A.** En ausencia de agua el ala se mantiene perpendicular a la hoja. **B.** En contacto con agua, el ala se posa sobre la superficie de la hoja y crea una vía de entrada a las células vivas a través de uniones transversales entre células llamadas plasmodesmas. [Modificado de Pierce (2007)].

Desde el Herbario CICY, 9: 54–59 (9-Marzo-2017), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editor responsable: Ivón Mercedes Ramírez Morillo. 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 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 9 de marzo de 2017. 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.