

A black and white photograph of a dense forest. Sunlight filters through the trees, creating a dappled light effect on the forest floor. The trees are tall and thin, with a thick canopy of leaves. The overall atmosphere is serene and natural.

Las plantas epífitas, su diversidad e importancia



**Jacqueline Ceja Romero, Adolfo Espejo Serna, Ana Rosa López Ferrari,
Javier García Cruz, Aniceto Mendoza Ruiz y Blanca Pérez García**



Como resultado de la adaptación a las diversas condiciones ambientales en que viven, las plantas han desarrollado algunas estrategias entre las que se encuentran las diferentes formas de vida, así por ejemplo, las que crecen en ambientes acuáticos reciben el nombre de hidrófitas, las que habitan en lugares muy húmedos son llamadas higrófitas, las que viven en suelos con alta concentración de sales son conocidas como halófitas, las que habitan en ambientes secos se denominan xerófitas, etc.

Un caso especialmente interesante dentro de estas formas de vida vegetal es el de las epífitas, grupo de plantas que, por diversas razones, han abandonado el hábito terrestre y se han adaptado a vivir sobre otras plantas para obtener los recursos que necesitan para desarrollarse.

El término epífito deriva del griego *epi*, arriba, y *phyton*, planta, lo que literalmente nos indica que son plantas que crecen encima de otras, nombradas forófito. Lo que en principio pareciera una definición clara, ha sido objeto de una amplia discusión, ya que no se especifica si toda la planta o sólo una parte de la misma debe encontrarse sobre el forófito, tampoco se menciona el tiempo de permanencia sobre éste o si la epífita recibe o no nutrientes y agua por parte del hospedero.

Vivir sobre otras plantas, al contrario de lo que pudiera pensarse, no es nada sencillo. En primer lugar debemos notar que no hay suelo, es decir que no hay un sustrato en el que se encuentren los nutrientes y la humedad necesarios para llevar a cabo las funciones vitales básicas, por lo que es necesario dar solución a una serie de problemas como ¿dónde conseguir dichos nutrientes?, ¿cómo obtener y retener el agua para su posterior uso?, ¿qué modificaciones tuvieron que sufrir en sus estructuras para conseguirlo? y otros más.

Adaptaciones

Si bien crecer por encima del nivel del suelo presenta la ventaja de tener menos competencia por la luz, es desfavorable en lo que a captación de agua y minerales se refiere. Para solucionar dicho problema, las epífitas han desarrollado modificaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas que les permiten captar, absorber y almacenar el agua, así como evitar su pérdida y la de los solutos en ella disueltos. Además, han modificado sus flores e inflorescencias para favorecer su éxito reproductivo, lo cual les ha permitido colonizar nichos ecológicos específicos en una gran diversidad de hábitats.

Modificaciones morfológicas

Uno de los ejemplos más comunes de cómo la forma de los vegetales se modifica para poder satisfacer su necesidad de captar y almacenar agua y materia orgánica, es el de aquellos cuyas hojas se disponen formando una roseta y constituyen una especie de embudo que permite retener el líquido y llevarlo hacia el centro, razón por la que reciben el nombre de plantas tanque. Este fenómeno se puede observar en grupos como las bromelias, las orquídeas y en algunos helechos.

Otra estrategia que también permite almacenar agua es el desarrollo de succulencia o engrosamiento en hojas —como en las crasuláceas y las orquídeas— y tallos —como los pseudobulbos de muchas orquídeas. Dicha modificación se relaciona estrechamente con la presencia de tejidos especializados para esta función.

Tal vez menos evidente, pero igualmente importante, es la necesidad que tienen las epífitas de algunos elementos como el nitrógeno, por lo que han desarrollado hojas y tallos —rizomas en helechos y pseudobulbos en orquí-

deas— que se modifican para formar cavidades llamadas domacios, donde albergan una gran cantidad de insectos, sobre todo hormigas. A través de una serie de experimentos con marcadores radioactivos, autores como Dejean y colaboradores en 1995 y Del Val y Dirzo han demostrado que las plantas absorben, vía paredes celulares, el nitrógeno producido por los desechos que dejan estos insectos en los domacios, cubriendo así los requerimientos que de este elemento la planta tiene.

Modificaciones anatómicas

Entre las estrategias aplicadas para evitar la pérdida de agua que se presenta no sólo en las epífitas, sino en muchas de las plantas que están sometidas a estrés hídrico —como las xerófitas—, están el desarrollo de una cutícula gruesa y el depósito de distintas capas de cera sobre la superficie epidérmica, las cuales forman una barrera impermeable que cubre el tejido, permitiendo que la evaporación del vital líquido sea eficazmente regulada por las estructuras diseñadas para tal fin, los estomas.

DIFERENTES TIPOS DE EPÍFITAS

Se han propuesto varias clasificaciones de las especies de epífitas; sin embargo, dado que el grupo es bastante heterogéneo y ocupa una gran diversidad de hábitats en los que la humedad, la radiación solar y los nutrientes disponibles se presentan en numerosas combinaciones, la tarea ha sido compleja por lo que no existe hasta ahora una clasificación única y aceptada por todos. A continuación presentamos algunas de las definiciones más comunes, dadas por autores como Benzing, Nadkarni y colaboradores, o por Zotz, en las que se considera básicamente la dependencia que presentan las plantas epífitas de los forófitos sobre los que crecen y el porcentaje de individuos que presentan esta forma de vida.

Epífitas obligadas. También conocidas como holoeplífitas, epífitas típicas o epífitas verdaderas, son aquellas especies en las cuales más de 95% de sus individuos son epífitos, es decir, que pasan su ciclo de vida completo sin estar en contacto con el suelo, como por ejemplo diversas especies de *Tillandsia*, *Polypodium* y *Peperomia*.

Epífitas accidentales. Son aquellas especies en las cuales más de 95% de sus individuos son terrestres pero ocasionalmente algunos crecen y maduran sobre un forófito, como algunas plantas de *Dryopteris* y *Agave*.

Epífitas facultativas. Son aquellos taxa cuyos individuos pueden desarrollar su ciclo de vida completo ya sea en el suelo o sobre otra planta, como algunos helechos del género *Pleopeltis* o algunas cactáceas del género *Mamillaria*.

Hemiepífitas. Son aquellas plantas que, aunque crecen sobre un forófito, tienen conexión con el suelo en al menos una etapa de su ciclo de vida. Las hemiepífitas pueden a su vez dividirse en dos grupos:

Hemiepífitas primarias. Inician su vida sobre la corteza de otra planta y posteriormente producen raíces que alcanzan el suelo. También han sido llamadas proteroeplífitas. Como ejemplo podemos citar algunas especies de los géneros *Philodendron* y *Ficus* —éstas últimas conocidas como plantas estranguladoras o mata palos.

Hemiepífitas secundarias. Conocidas también como deuteroepífitas o pseudoepífitas, es-

tas plantas inician su vida en el suelo y después llegan a ser totalmente dependientes de las ramas, las raíces viejas o los tallos de otra planta, ya que sus tallos mueren de manera gradual, de abajo hacia arriba, perdiendo su conexión inicial con el suelo. Dentro de este grupo se encuentra un buen número de lianas y enredaderas; entre los géneros con representantes de este tipo de epífitas pueden citarse algunos helechos como *Bolbitis* y *Polybotrya* y algunas aráceas como *Anthurium* y *Monstera*.

Una forma de vida vegetal que puede ser confundida con la de las epífitas porque también vive sobre árboles o arbustos y es capaz de realizar fotosíntesis y producir su propio alimento, es la de las hemiparásitas, sólo que en este caso, además del soporte mecánico, las plantas huésped necesitan del agua y los minerales que circulan por el tejido vascular del hospedero, por lo que a través de estructuras especializadas, llamadas haustorios, penetran los tejidos del individuo que las sostiene. Un ejemplo típico de plantas hemiparásitas son las que se incluyen bajo el nombre común de muérdagos.

En grupos como los helechos y las bromelias, los tricomas —escamas, pelos, papilas, etcétera— desempeñan un papel muy importante no sólo en la captación sino también en la retención de agua, por lo que llegan a ser estructuras altamente complejas en forma y función. Además, Benzing ha señalado que reflejan la luz, protegiendo el ADN de los rayos solares y ofrecen protección contra los herbívoros.

Muchas epífitas y hemiepífitas —como las orquídeas y las aráceas, respectivamente— han desarrollado un tejido especializado que cubre sus raíces. El velamen, como se le conoce, se considera un tipo de epidermis formado por numerosas capas de células muertas con engrosamientos en las paredes celulares, lo cual sirve para prevenir el colapso celular y proteger las raíces de daños mecánicos. En temporada de lluvias, el velamen se llena pasivamente de agua, mientras que en la temporada de secas, proporciona una barrera que impide la pérdida de agua por transpiración.

Tal vez la forma más común, anatómicamente hablando, de almacenar agua es mediante el desarrollo de tejidos como la hipodermis y el parénquima acuífero, que pueden estar formados por una o varias capas de células con

paredes delgadas pero con refuerzos helicoidales que evitan su colapso en temporada de sequía y les brindan una extensibilidad en tiempo de lluvias. La presencia de estos tejidos frecuentemente se asocia con la forma de la planta, ya que es común encontrarlos en familias que desarrollan órganos carnosos —suculentos—, como las orquídeas —pseudobulbos— y las crasuláceas —hojas y tallos. También es posible hallarlos en aquellas plantas conocidas como de la resurrección o poiquilohídricas —como algunas especies de *Selaginella*—, cuya estructura varía drásticamente, permaneciendo sus células y sus tejidos viables después de ciclos de deshidratación y rehidratación extremas.

Modificaciones fisiológicas

La principal ruta de pérdida de agua, no sólo en las plantas epífitas sino en todas aquellas que tienen un acceso limitado a este recurso —como las xerófitas—, son los estomas, por lo cual un mecanismo que permita reducir la pérdida de agua por esta vía será de suma importancia. Si consideramos que las temperaturas más altas se alcanzan durante el día, cuando generalmente los estomas se encuentran abiertos, el que éstos se abran por la noche, cuando las temperaturas son más bajas, reducirá notablemente la evaporación. Esta estrategia, si bien soluciona un importante problema, requiere el desarrollo de una serie de adaptaciones fisiológicas que permitan realizar adecuadamente el proceso de fotosíntesis; tal vez es por ello que en un gran número de plantas epífitas se ha desarrollado el llamado metabolismo ácido de las crasuláceas —CAM, por sus siglas en inglés—, el cual consiste en que los estomas abran de noche, captando CO_2 con la pérdida mínima de agua, transformándolo, a través de una serie de reacciones químicas, en ácido málico, mismo que es almacenado en las vacuolas. Al amanecer, las plantas cierran sus estomas y con la presencia de la luz se libera el ácido málico de la vacuola, el cual a su vez reacciona para liberar el CO_2 almacenado, mismo que llega al cloroplasto iniciando el ciclo de Calvin, dando como resultado agua y azúcares, elementos indispensables para la supervivencia de la planta.

Otra adaptación presente en algunas epífitas es la asociación entre las raíces de una planta vascular y un hongo, relación que es conocida como micorriza. El hongo que coloniza la raíz se beneficia con los productos de la fotosíntesis, mientras que la planta incrementa la absorción de agua y nutrimentos, principalmente de fósforo.





Modificaciones reproductivas

La evolución de los mecanismos de dispersión de las epífitas se relaciona con la necesidad de sus diásporas —estructuras de dispersión— por alcanzar la superficie de los forófitos para poder germinar. Muchas de las estructuras de dispersión de este grupo de plantas son de tamaño pequeño —como las esporas de los helechos o las semillas de las orquídeas— o presentan modificaciones en su estructura —como las semillas plumosas o aladas de las bromelias—, para poder ser dispersadas por el viento, alcanzando sitios inaccesibles para otros grupos de plantas. También se ha visto que la presencia, en algunas epífitas, de bayas carnosas y coloridas o de cápsulas con semillas ariladas —como en las aráceas—, atraen a las aves que habitan en el dosel de la vegetación y éstas dispersan sus semillas al usarlas como alimento.

Rivas y sus colaboradores han señalado que las micorrizas también son importantes para la germinación de las esporas y de las semillas de algunos grupos de epífitas, ya que si bien su tamaño pequeño les permite ser dispersadas por el viento, las reservas nutritivas necesarias para su germinación son escasas, por lo que para suplir esta carencia de nutrimentos se genera una relación de dependencia con algunos grupos de hongos, cuyas hifas alimentan a los embriones de las semillas, al menos durante su desarrollo inicial.

Su distribución y diversidad

Además de las interrogantes ya planteadas, otras cuestiones de interés para el estudio de las epífitas son ¿sobre qué plantas crecen?, ¿cuántos grupos con plantas epífitas existen?, ¿cuál es su papel en las comunidades de las que forman parte? La distribución espacial de las epífitas se relaciona con las condiciones microclimáticas del hábitat y las características propias del forófito sobre el que crecen. Son diversos los trabajos que acerca de este tema se han realizado, reportando que algunos factores como la edad del hospedero, el tipo y la composición de la corteza, el tamaño y la forma de la copa y de las hojas, el diámetro, la posición e inclinación del tronco y de las ramas, son determinantes para el establecimiento y la abundancia de las poblaciones de epífitas. Sin embargo se ha visto que no siempre responden igual a un mismo patrón de condiciones, dando como resultado que zonas aparentemente similares tengan una riqueza distinta. En términos generales se ha observado que los árboles de crecimiento lento, con una copa abierta y con cortezas estables y absorbentes resultan excelentes forófitos.

Autores como Madison, Gentry y Dodson, Kress, Benzing y Dickinson y sus colaboradores, han señalado que las epífitas y hemiepífitas representan alrededor de 10% de la diversidad vegetal en el mundo, estimándose que hay entre 65 y 84 familias con 850 o 896 géneros que agrupan de



23 466 a 29 505 especies de plantas vasculares con esta forma de vida. De las familias de espermatófitas con representantes epífitos, sólo 32 de ellas incluyen cinco o más especies con esta forma biológica, en tanto que casi 20% de las pteridofitas son epífitas. Dentro de las angiospermas, son las monocotiledóneas las que cuentan con la más alta representación de epífitas, principalmente las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Araceae.

En lo que se refiere a su distribución geográfica, Ingrouille y Eddie mencionan que presentan mayor diversidad en los bosque tropicales del neotrópico, donde su especiación ha sido importante, particularmente en algunas familias como Bromeliaceae y Cactaceae, mientras que su representación en África es mucho menor, con cerca de 2400 taxa epífitos y en Australasia es intermedia, con aproximadamente 10 200 especies.

México tiene más de la mitad de su territorio situado al sur del Trópico de Cáncer, es decir en la zona más cálida del planeta, condición que lo coloca en una situación privilegiada en lo que a cantidad de especies y diversidad de hábitos y formas de vida se refiere. Aguirre León ha esti-

mado que existen alrededor de 1 377 especies de epífitas en México, 28 familias y 217 géneros (de los cuales 191 son de plantas con semilla y 26 de helechos), distribuidas principalmente en las selvas y bosques tropicales del país. Comparadas con el total mundial, el número de especies epífitas presentes en México se situaría entre 4.7 y 5.9%, con 24.2 a 25.5% de los géneros y 33.3 a 43% de las familias con representantes epífitos en todo el mundo.

Su importancia en las comunidades vegetales

Las plantas son parte fundamental de los distintos ecosistemas que se presentan en nuestro planeta, ya que desde los más imponentes árboles hasta las más delicadas hierbas forman la base de todas las comunidades biológicas conocidas. Un componente importante dentro de algunas de estas comunidades son las epífitas, las cuales, dependiendo de las condiciones ambientales en las que se desarrollen, pueden presentar una gran diversidad de formas.

Las epífitas desempeñan un papel muy importante en la dinámica de las comunidades ya que al estratificarse verticalmente, desde los troncos de los árboles hasta las copas del dosel, ofrecen una gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por diversos grupos de animales —hormigas, artrópodos, anfibios, aves, etcétera—, contribuyendo al incremento de la biodiversidad de las comunidades donde se encuentran. Un ejemplo en este sentido es el expuesto por Cruz Angón y Greenberg, quienes demostraron que en los cafetales de sombra en los que se conservaron las epífitas, la diversidad y la abundancia de las aves fue más alta que en aquellos en los que se eliminaron, debido a que su ausencia disminuyó los diferentes sustratos de forrajeo, el material utilizado para hacer los nidos y los sitios en donde establecerlos, aumentando la competencia por los lugares para la anidación y dándose entonces una mayor depredación.

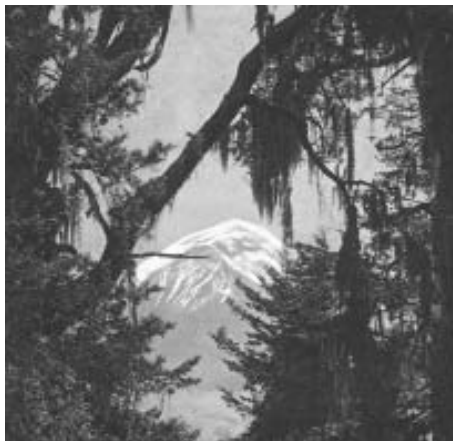
Las plantas epífitas, principalmente las de tipo roseta, acumulan grandes cantidades de agua entre sus hojas, proporcionando una vía alterna en la dinámica de este recurso dentro del bosque, además, la biomasa de las epífitas establecida en las ramas interiores de los árboles, alberga un alto contenido de nutrimentos esenciales como fósforo y nitrógeno los cuales posteriormente son reciclados, brindando rutas alternas al ciclo de nutrimentos y a la dinámica del agua en las comunidades.

El tráfico de animales y plantas silvestres es una de las mayores amenazas a la diversidad biológica, y las plan-

tas epífitas son un grupo especialmente susceptible a esta actividad ya que proveen al mercado hortícola de una gran cantidad de especies —principalmente bromelias y orquídeas—, las cuales son extraídas sin ningún tipo de control de las zonas donde habitan, generando desequilibrio en los ecosistemas e incluso la desaparición de algunas especies. Por ello es importante promover estrategias que permitan el uso racional de este recurso, apoyando la economía de las comunidades

rurales de las que se obtengan las plantas, sin menoscabo de las poblaciones, evitando con ello la alteración del ecosistema en su conjunto.

Finalmente, es importante resaltar que las epífitas son un grupo de plantas complejo y diverso que puede ser estudiado desde distintas perspectivas con el fin de profundizar en el conocimiento de sus diferentes aspectos biológicos, con lo cual queda claro que aún hay mucho por hacer en torno a ellas. 🌿



Jacqueline Ceja Romero, Adolfo Espejo Serna, Ana Rosa López Ferrari, Javier García Cruz, Aniceto Mendoza Ruiz y Blanca Pérez García
Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud,
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre León, E. 1992. "The vegetative basis of vascular epiphytism", en *Selbyana*, núm. 9, pp. 22-43.
Benzing, D. 1990. *Vascular epiphytes. General biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge.
Benzing D. H., 2000. *Bromeliaceae-profile of an adaptive radiation*. Cambridge University Press, Cambridge.
Cruz Angón, A., y R. Greenberg. 2005. "Are epiphytes important for birds in coffee plantations? An experi-

mental assessment", en *Journal of Applied Ecology*, núm. 42, pp. 150-159.

Dejean, A., I. Olmsted y R. R. Snelling. 1995. "Tree-epiphyte-ant relationships in the low inundated forest of Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico", en *Biotropica*, vol. 27, núm. 1, pp. 57-70.

Del Val, E., y R. Dirzo. 2004. "Mirmecofilia: las plantas con ejército propio", en *INCI*, vol. 29, núm. 12, pp. 673-679.

Dickinson, K. J. M., A. F. Mark y B. Dawkins. 1993. "Ecology of lianoid/epiphytic communities in coastal podocarp rain forest, Haast Ecological District, New Zealand", en *Journal of Biogeography*, vol. 20, núm. 6, pp. 687-705.

Gentry, A. H. y C. H. Dodson. 1987. "Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes", en *Annals Missouri Botanical Garden*, núm. 74, pp. 205-233.

Ingrouille, M. J., y B. Eddie. 2006. *Plants. Diversity and evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.

Kress W. J. 1989. "The systematic occurrence of vascular epiphytes", en *Vascular plants as epiphytes: evolution and ecophysiology*, Lüttge U. (ed.), Ecological Studies. Heidelberg: Springer Verlag, pp. 234 - 261.

Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: Their systematic occurrence and salient features, en *Selbyana*, vol. 2, núm. 1, pp. 1-13.

Nadkarni, N. M., M. C. Merwin y J. Nieder. 2001. "Forest canopies, plant diversity", en *Encyclopedia of Biodiversity*, volumen 3, Academic Press.

Rivas, M., J. Warner y M. Bermúdez. 1998. "Presencia de micorrizas en orquídeas de un jardín botánico neotropical", en *Revista de Biología Tropical*, vol. 46, núm. 2, pp. 211-216.

Zotz, G. 2005. "Vascular epiphytes in the temperate zones-A review", en *Plant Ecology*, núm. 176, pp. 173-183.

IMÁGENES

Pp. 34-35: Hugo Brehme, *Un rincón del Parque de Chapultepec*, 1923. P. 36: Wynn Bullock, *Foggy forest*, 1969. P. 38: Charles Aubry, *Etude de feuilles sur fond de tulle, ca. 1864*. P. 39: Hugo Brehme, *Antigua (Veracruz) con árbol amate*, 1923. P. 40: Salas Portugal. P. 41: Hugo Brehme, *Popocatepetl desde el Sacromonte, Amecameca*, 1923.

Palabras clave: epífitas, hemiepífitas, México.

Key words: Epiphytes, hemiepiphytes, Mexico.

Resumen: se presenta un panorama general de las principales características y adaptaciones de las plantas epífitas, así como de la diversidad e importancia del grupo en México.

Abstract: This article presents an overview of the principal characteristics and adaptations of epiphytes, as well as their diversity and importance in Mexico.

Jacqueline Ceja Romero, Adolfo Espejo Serna, Ana Rosa López-Ferrari, Javier García-Cruz, Aniceto Mendoza Ruiz y Blanca Pérez García integran el cuerpo académico de Biología de Plantas Vasculares de la UAM-Iztapalapa, institución en la que se desempeñan como profesores investigadores del Departamento de Biología. Los primeros cuatro trabajan Florística y Sistemática de Monocotiledóneas y los últimos dos estudian Biología de Pteridofitas.

Recibido el 21 de enero de 2008, aceptado el 20 de mayo de 2008.