

I

**EXPLORANDO MARAVILLAS**



# **LAS BROMELIAS**

**descubriendo su vida secreta**

Leopoldo García Berrizbeitia / Biólogo

leogarber@gmail.com

Fotografías: Leopoldo García Berrizbeitia



2

**Las bromelias son ampliamente conocidas por su gran popularidad como plantas ornamentales gracias a su resistencia y facilidad de mantenimiento. Pero estas características, más allá de facilitar las labores de jardinería, son una muestra asombrosa de adaptación y supervivencia que nos incita a develar el misterio que ocultan cada una de ellas.**

Hoy día, para muchos, las bromelias son conocidas como plantas ornamentales que se les puede sembrar sobre troncos secos o en el suelo. El color de sus hojas e inflorescencias las han hecho tan populares como a las famosas orquídeas y al ser fáciles de mantener, los horticultores comerciales ya están sacándole provecho a estas hermosas plantas americanas. Ya en algunos países desarrollados, se promueve su venta como “la planta para los flojos” y las venden a precios impresionantes. Para ello usan especies que son muy vigorosas y aguantan, por su naturaleza intrínseca, el descuido de riego y cuidado apropiado de sus dueños. ¿Por qué? Porque estas plantas han evolucionado una serie de adaptaciones que las han hecho enfrentar las carestías impuestas por la naturaleza en los lugares más insólitos del Nuevo Mundo.

Si al lector le gusta la piña colada, la pizza hawaiana, el jugo de piña, y la piña fresca ya le está haciendo culto a las bromelias de forma que jamás podría haber sospechado; ya que la piña (*Ananas comosus*) es la bromelia más importante del mundo y es parte de la

alimentación de millones de personas y de una agroindustria de dimensiones poco conocidas por la mayoría de las personas.

### **Entre tepuyes y selvas, la biogeografía histórica de las bromelias**

¿De dónde salió este grupo tan interesante de plantas? En el mapa publicado, se puede ver la distribución actual de las bromelias en el mundo. Se puede observar que éstas son un grupo completamente Americano, a excepción de una especie, la *Pitcairnia feliciana*, que vive en el oeste de África. Esta última especie tiene grandes capacidades de dispersión a larga distancia y, para un organismo que no se puede mover (una planta), cruzar el Atlántico y colonizar una región al oeste de África es algo más que fenomenal.

Actualmente, se reconocen unas 3.168 especies de bromelias en el mundo y estas plantas han logrado adaptarse a las cumbres de los tepuyes, las punas andinas, las selvas tropicales, las zonas xerofíticas de las costas del Caribe y hasta los pantanos de la Florida. Esta versatilidad no es gratuita y se debe a la capacidad de estas plantas a sobrevivir adversidades, que las hacen capaces de colonizar lugares tan disímiles como las cumbres andinas o los médanos de los desiertos y lograr vivir en escasez, donde la supervivencia de otras plantas sería muy precaria.

¿De dónde vinieron las bromelias? ¿Cuándo aparecieron por primera vez sobre la Tierra y cómo conquistaron tantos lugares



diferentes? La literatura cita que estas plantas pueden haber evolucionado hace 60 millones de años, pero no hay material fósil que lo respalde; otros afirman que se originaron del género base *Brocchinia* que, por cosas de la naturaleza de nuestro planeta, tuvieron su origen en los tepuyes de Venezuela hace 20 millones de años.

La Tierra hace 33 millones de años, en lo que se conoce como el Oligoceno Temprano, los continentes ya se habían separado y el Atlántico ya era una barrera entre África y Sudamérica. Centro América estaba bajo el agua y las costas del Caribe Venezolano quedaban en Ciudad Bolívar. Fue al final de este periodo tan drástico de enfriamiento global, periodo de grandes extinciones, que en las Tierras Altas de Guayana, un pequeño grupo de plantas empieza su diversificación y colonización de las tierras del nuevo mundo. Puede parecer poco real que un grupo de plantas, no sólo sobreviva, sino que prospere y colonice diferentes regiones del Nuevo Mundo como lo hicieron las bromelias. Pero es justamente la capacidad de adaptarse a situaciones difíciles lo que hace a las bromelias plantas exitosas.

## ¿Qué requieren las plantas para vivir?

Esto nos puede parecer elemental, todo niño sabe que luz solar, agua y nutrientes del suelo son los requerimientos básicos para que las plantas puedan vivir; Estas, a su vez, tienen hojas para captar la luz solar y raíces para sostenerse y absorber los nutrientes provenien-

tes del suelo. ¿Cierto? Bueno, la verdad es que nada es tan sencillo como creemos, ya que ni la luz, el agua y los nutrientes están disponibles todo el tiempo o que su abundancia extrema es beneficiosa para las plantas. Demasiada agua las sofoca, falta de agua las seca, demasiada insolación con poca lluvia las puede deshidratar y matar, pero exceso de sombra inhibe la fotosíntesis y las plantas eventualmente mueren por esta razón. ¿Cuál es el secreto del éxito de las bromelias? Su capacidad de manejarse y vivir con algunas adaptaciones tan sencillas, que dependiendo de su uso, estas plantas han logrado lo que se conoce como Radiación Adaptativa.

## La radiación adaptativa y las Bromelias

“La Radiación Adaptativa” son un grupo de palabrotas para explicar que, cuando en la naturaleza ocurren grandes cambios ambientales que afectan a los seres vivos, causando su extinción, o minimizando el tamaño de sus poblaciones, esto puede permitir que otras especies, con mayor capacidad de adaptación, tomen su lugar. Pasado un tiempo de aislamiento, estos colonizadores se van convirtiendo en nuevas especies. La relación de ello con las bromelias tiene que ver con el trabajo de dos investigadores David Benzing y Tomas Givnish, que ha dado como resultado algo que es muy importante para los que estudian la evolución. Además, como venezolanos, creo que es importante que sepamos, que existe evidencia, que el punto de origen de todas las bromelias del mundo fue sobre los tepuyes de las Tierras Altas de Guayana, en lo que hoy



4



5



6



se conoce, como el El Escudo de Guayana. Que un grupo de plantas se diversifique y además colonice a todas las Américas debería ser fabuloso. Miren el mapa y piensen, cómo fue que desde hace aproximadamente 20 millones de años, hasta la actualidad, un grupo base de plantas fuera capaz de semejante logro.

Hoy día, de la familia de las Bromeliaceas salen tres subfamilias: la Bromelioideae con 861 especies, la Pitcairnioideae con 1.030 especies y finalmente la Tillandsioideae con 1.277 especies, para reunir entre todas 3.168 especies, que ocupan un sitio sobre la Tierra, que por lo general, hace difícil la vida de otras plantas superiores y nos demuestra, que hay algo en la biología de estas plantas que las hace muy exitosas.

### **Adaptabilidad clave de la diversidad**

Las cumbres de los tepuyes están muy lejos de ser lugares muy hospitalarios para las plantas. Llueve a cantaros, pero el agua escurre muy rápido. Hay grandes extensiones de áreas desprovistas de vegetación, pero, donde crece una planta sobre una roca tan dura como un diamante y donde el suelo es escaso de nutrientes. Además, para hacer las cosas más complicadas, el lavado de la superficie tepuyana por las lluvias es intenso así que la acumulación de nutrientes y materia orgánica está muy localizada en depresiones y grietas donde establecerse es difícil. También está

el tema de los cambios de temperatura y de radiación solar; el Escudo de Guayana está ubicado justo al norte y en partes al sur del Ecuador; donde la radiación solar es la mayor sobre la faz de la tierra y la variación de temperatura entre el día y la noche puede ser bastante marcada. Estas condiciones obligan a las plantas que crecen en estos sitios, a adaptarse para que puedan sobrevivir en lugares pobres en nutrientes, con alta radiación solar y humedad, pero baja disponibilidad de agua y de suelos aptos para la vida vegetal. La descripción antes mencionada se asemeja a un sitio donde sembrar está prohibido, ya que la mayoría de las plantas que conocemos no toleran estas condiciones ambientales. Pero las bromelias sí.

Las bromelias se dividen según el lugar donde viven en: Terrestres (viven en el suelo o sobre tierra) Saxícolas o Rupícolas (viven sobre piedras) Epífitas (viven sobre otras plantas). Para poder vivir en condiciones extremas, las bromelias recurren a varias adaptaciones que las hacen exitosas y que las han convertido en el objeto de estudio de investigadores, quienes se han empeñado en descifrar estas cualidades.

### **¿Qué pasa cuando se vive en lugares extremos?**

Nutrientes, agua y luz es todo lo que una planta necesita para vivir; esto parece elemental, pero no lo es. Pregúntense, ¿Se pueden



9



10



encontrar estos elementos sobre una roca o en la copa de los árboles? Las plantas rupícolas, que es el nombre de toda planta que viva sobre piedras, y las epífitas, que viven sobre otras plantas, deben tener adaptaciones muy especiales para colonizar exitosamente estos lugares.

Imaginémonos qué pasa si una semilla cae sobre una acera, el asfalto de un estacionamiento o el techo de una casa. Primero, al no poder moverse, el sol hace lo suyo y la insola, además, por estar expuesta, hay un sin fin de accidentes que la pueden destruir: la machucan, lastiman o hasta se la comen por estar tan a la vista. Si no hay suelo donde fijar sus pequeñas raíces al germinar para nutrirse, su suerte está sellada y el pequeño embrión muere al acabarse las reservas de sus cotiledones. Si la piedra es completamente lisa, no retiene agua y la pequeña semilla se inhibe de germinar; hasta que las condiciones sean adecuadas, pero estas pueden no ocurrir. Sin embargo, si ven en las aceras, los muros de piedras y hasta en las autopistas, hay plantas que se las ingenian para vivir condiciones precarias. Así, las bromelias llevaron su diseño a algo simplemente fabuloso para asegurarse de que la selección natural las fortaleciera, favoreciendo algunas estructuras, que fusionan muy bien en condiciones extremas y les permite vivir en los lugares más insólitos.

**Forma:** La mayoría de las bromelias se dividen en dos grupos, las bromelias tanque y las bromelias atmosféricas. Su arquitectura en forma de roseta en la mayoría de las especies de éstas plantas es

clave en ambos grupos, sus hojas crecen alrededor de un pequeño tallo y, en muchos casos, se agrupan en forma tan ajustada que forman los famosos tanques o cisternas. En las atmosféricas, sus hojas siguen el mismo patrón, aunque son más delgadas y aparentemente más numerosas se mantienen erectas como sus primas que tienen los tanques, suelen ser menos anchas y esto tiene su razón de ser.

**Raíces:** En las bromelias que viven sobre piedra u otras plantas sus pequeñas raíces deben fijarse bien para no desprenderse de sus puntos de apoyo. En este tipo de bromelia, la función de captación de nutrientes por medio de sus raíces es secundaria, ya que la absorción, tanto de agua como de nutrientes, es por medio de tricomas o pelitos. Las bromelias que viven en el suelo si tienen raíces que funcionan como las de la mayoría de las plantas, pero las otras adaptaciones a lugares extremos juegan un papel importante para que logren el éxito de tienen.

**Los tricomas:** Estas estructuras se encuentran en la mayoría de las hojas de las plantas y tienen la forma de pequeños pelos y/o escamas. En las plantas, estas increíbles estructuras asumen un sin fin de funciones tales como: protección contra herbívoros, defensa, protectores solares, y en las bromelias, asumen la absorción de agua y nutrientes o también repelen el agua para evitar que las plantas se ahoguen o sofoquen durante tormentas o lluvias. En las bromelias atmosféricas la abundancia de estas estructuras sobre sus hojas tienen un efecto sobre el color de las mismas. Se cree

que el color gris o plateado de las Tillandsias epifitas se debe a estas estructuras, que ayudan a las plantas a absorber nutrientes y humedad mientras su brillo refleja el exceso de luz protegiendo a las plantas de la radiación solar.

## Fotosíntesis CAM (Metabolismo ácido de las crasuláceas)

A diferencia de la mayoría de las plantas, en las que la acumulación de dióxido de carbono para la fotosíntesis ocurre durante el día, algunas bromelias han adoptado este metabolismo, propio de plantas desérticas que fijan este gas durante la noche para evitar la pérdida de agua. Esta adaptación se descubrió en plantas de la familia de las CRASULACEAS que viven en lugares escasos de agua. Las bromelias, al cambiar a este tipo de fotosíntesis, pueden acumular este gas importante y generar su energía vital, evitando la evaporación de agua de sus tejidos internos que podría escaparse por sus estomas (poros para el intercambio de gases) durante el calor del día. Esta capacidad se encuentra en dos tercios de las bromelias y se destaca en las que viven sobre rocas u otras plantas.

**Coevolución:** Es una sucesión de cambios biológicos disparados entre organismos diferentes, donde uno estimula la respuesta del otro, y ambos, cambian para acomodarse al otro. En nuestro caso, hay una relación donde las bromelias y las hormigas se ayudan mutuamente y es aquí, donde la asociación entre dos organismos tan dispares, funciona tan bien, que pensamos que es algo muy extraño. ¿Cómo se inicia esto? La verdad es un misterio bien conocido, pero que una planta le sirva de albergue a un insecto y este, a su vez, le proporcione a su hospedador un beneficio, donde ambos quedan atados en una interdependencia por generaciones, resulta increíble. Y esto es más asombroso, cuando existe una posibilidad, que el éxito de colonizar lugares extremos por una planta se deba, en parte, a una especie de hormiga.

**Fitotelmata:** Son cuerpos de agua creados o formados en plantas. Las bromelias tienen fitotelmata que se forman cuando las axilas de sus hojas, agrupadas en forma de roseta en la parte interior de la planta, se juntan en forma muy apretada en sus bases, y forman un tanque o cisterna. Será pura casualidad que una bromelia, que vive sobre las rocas o los árboles, tenga una estructura en forma de tanque. ¿Cuál puede ser la ventaja de esto? La SELECCIÓN NATURAL ejerce una presión fabulosa sobre todos los seres vivos de la Tierra, los menos favorecidos desaparecen y los mejores adaptados perduran. Si una planta dispone de una forma de almacenamiento de agua eficaz, esta podrá vivir en muchos lugares donde el preciado elemento es escaso. Disponer de estas estructuras le da a las bromelias una capacidad de adaptación que les resulta ventajosa en situaciones ambientales adversas. Los tanques de las bromelias albergan organismos que incluyen desde bacterias, algas, diminutos animalitos unicelulares, pequeños crustáceos y hasta ranas junto a sus renacuajos. Si observan detenidamente a bromelias tanque, verán que las bases de sus hojas son más oscuras y le sirven a sus huéspedes para esconderse mejor en caso de peligro. Hospedar vida acuática que se alimenta de detrito, acelera el proceso de descomposición de la

materia orgánica que cae dentro de las hojas de las bromelias, en consecuencia, los nutrientes pueden ser absorbidos por los tricomas ubicados en la parte interior de la base de las hojas del tanque con más facilidad.

**La Mimercofilia:** El término significa aprecio o amor por las hormigas y resulta muy interesante para estos insectos sociales, tener un albergue seguro dentro de una bromelia, pero ¿cómo se beneficia la planta? Si bien es verdad que las hormigas defienden energicamente su hormiguero (bromelia), los enemigos de la planta no son la única amenaza que esta tiene. Para que una bromelia que vive sobre una roca o un árbol tenga éxito y crezca, esta tiene que alimentarse y las hormigas no sólo almacenan nutrientes dentro de ellas, sino que el resultado de sus respectivas digestiones, también favorecen los requerimientos nutritivos de la planta. Con un socio que trae comida y cuida contra enemigos a la planta, esta ya gana mucho. Si los nutrientes no llegan adecuadamente, los inquilinos se encargan de ayudar en ese aspecto.

## Adaptaciones reproductivas

Una parte vital de todo ser vivo es la de generar descendencia, en las bromelias este aspecto es muy interesante, y está estrechamente ligado a su éxito reproductivo en las condiciones antes expuestas. Muchas plantas, incluyendo a las bromelias, tienen dos tipos de reproducciones la sexual y la asexual. La reproducción asexual es cuando las plantas logran multiplicarse a través de formas vegetativas, donde replicas exactas de la planta adulta salen de esta como clones, o a partir de partes de la misma, tales como hijos u hojas que caen al sustrato, echan raíces y crecen para formar otra planta con el mismo mapa genético que el de la planta de la que se desprendieron. Conociendo las adaptaciones al ambiente en que viven la bromelias, debemos pensar como investigadores o detectives para descubrir, porqué éstas utilizan dos estrategias reproductivas. Si una planta vive en lugares extremos, tiene una vida larga, florece una vez en la vida y para garantizarse una sucesión en el tiempo, poder clonarse, es una ventaja, habremos descubierto la razón de ser de estas estrategias.

Si a una bromelia le toma entre 2 y 10 años florecer, el riesgo de sucumbir por razones exógenas es enorme. Y si una bromelia muere antes de reproducirse, ésta no va a ser un organismo exitoso en la carrera de la supervivencia de su especie. Resulta muy interesante, que la formación de "hijos" se da luego que la planta ha floreado y el número de éstos puede variar. Clonarse a sí misma luego de tener éxito reproductivo es conducente a incrementar, a través del clon, la capacidad de reproducirse sexualmente en un futuro y si la planta tuvo éxito en el lugar donde vive, pues más aún. Pareciera que incrementar el éxito de un mapa genético específico en el lugar donde la planta ha vivido con éxito, tiene todo el sentido del mundo. Crecer lenta y exitosamente para florecer en el momento adecuado y asegurarse nuevas generaciones, y las posibilidades de éxito reproductivo, garantiza la permanencia de una especie en la región donde vive.







Para la reproducción sexual las bromelias disponen de métodos publicitarios y recompensas que varían según sus polinizadores. Las inflorescencias o brácteas de las bromelias varían mucho en forma, tamaño y color. Las bromelias son polinizadas mayormente por colibríes e insectos, pero éstas no dejan nada al azar. Se ha descubierto que las bromelias segregan un néctar de mayor calidad durante los picos de actividad y búsqueda de alimentos de los colibríes. Una vez esto pasa, la cantidad de elementos energéticos del néctar baja lo suficiente como para hacerlo efectivo para los insectos, así la planta ahorra el néctar costoso para los colibríes. De esta manera, al incrementar el número de polinizadores y asegurar la efectividad de los mismos, para garantizar la polinización cruzada, estas plantas se proporcionan la fortaleza genética necesaria para mantener generaciones de descendientes vigorosos en el futuro.

## La dispersión

Finalmente llegamos al importante paso de cómo es que las bromelias colonizan nuevos sitios. Lo importante en poder establecerse como semilla es, que sólo así, se garantiza la continuidad de la vida para una planta. Llegar lejos incrementa las posibilidades de que el contenido genético de una población haga contacto con otra de su misma especie y fortalezca así a las nuevas generaciones. Germinar cerca de donde naciste, también tiene sus ventajas y desventajas. La ventaja es que las plantas pueden fortalecer las características que las hicieron exitosas donde florecieron y así se hacen más eficientes para vivir en un lugar determinado; la

desventaja es que las características negativas en la genética de una población, que pueden ser limitantes al éxito, sigan pasando entre generaciones vulnerando la existencia de la misma.

**¿Cómo viajan las plantas?** Lo hacen en forma de semillas, a unas las transporta el viento, a otras animales; hasta el agua puede ser una de las formas en que una semilla llega de un lugar a otro. Las plantas volaron en parapente mucho antes que el hombre y en el caso de las bromelias, hay muchas con semillas aladas o con pelitos que son desprendidas por la brisa y trasladadas por corrientes de aire volando a otros lugares, pero esto es sólo parte del viaje. Para que una semilla llegue a otro sitio y germine, este debe ser el lugar adecuado para ello y en una acción, donde el azar es preponderante, caer adecuadamente es tan importante como despegar. Todo paracaidista y parapentista sabe que encontrar el lugar adecuado para aterrizar es cuestión de vida o muerte. Cada tipo de bromelia debe asegurarse de que su medio de dispersión sea el adecuado, pero también deben incrementar las opciones de éxito para poner al azar de su parte. Y esto puede ser produciendo más semillas, segmentando la producción de flores, frutas y semillas por un tiempo prolongado y disponer de lugares apropiados para caer y germinar. Su éxito es la prueba de vida que la naturaleza nos tiene, es lento pero seguro. Fue así que las bromelias lograron conquistar las Américas. ¿No seremos nosotros su nuevo vehículo para asegurar su futuro? Ya son parte de nuestra atención pero todavía hay mucho que aprender de la vida secreta de las bromelias.



15



16



17

## Leyendas fotográficas

1. Inflorescencia de la Bromelia (*Ananas comosus*) de donde proviene nuestra famosa "Piña".

2, 9 y 10. Hay bromelias que se dan mejor sobre ramas horizontales en la parte interna de los árboles. Mientras más ancha sea la rama hay más posibilidades que el polvo, detrito, hojas secas y materia orgánica se depositen y permanezca sobre ellas. Y al encontrarse bajo la protección de la copa del árbol la luz solar es menos directa y la humedad se mantiene mayor que sobre las ramas más altas. La capacidad adaptiva de las bromelias les permite colonizar una misma planta hospedadora y reducir la competencia, al perfeccionar sus adaptaciones a lugares específicos a donde vivir.

3. Distribución de las bromelias en el mundo.

4, 5, 6. Las fitotelmata o tanques de las bromelias son otra adaptación para sobrevivir en lugares donde la disponibilidad de agua es escasa, como puede ser arriba de los árboles, sobre piedras o en suelos muy escasos en agua y nutrientes. El agua se deposita en estas piscinas o cisternas, no sólo les sirve para hidratarlas si no para favorecer la descomposición y absorción de nutrientes. Estas cisternas guardan una sopa orgánica que ha favorecido a muchos organismos como algas, bacterias, crustáceos, insectos, anfibios que las utilizan como guardería o lugares donde pasan toda la vida. Cuando estos organismos se alimentan de las hojas, ramitas y otras cosas que caen a la piscina y hacen su digestión y excreción, el producto resultante se hace más soluble y más fácil de absorber a través de las bases de las hojas.

7 y 8. La gran diversidad de inflorescencias y formas de las bromelias son prueba indirecta de su dependencia a un gran número de polinizadores y de su capacidad de hospedar a una fauna que casi nunca vemos. Por eso, es que en la actualidad la investigación de los sistemas de polinización y de la vida, que albergan estas bellas plantas está cambiando la visión de como contribuyen a la biodiversidad de los bosques de las Américas.

11, 12 y 13. Los tipos de lugares que las bromelias escogen para vivir ejercen una fuerte presión sobre el diseño de las mismas, en consecuencia el color; la disposición de las hojas y sus respectivas formas están íntimamente relacionadas con el medio donde viven.

14. El autor Leopoldo García al lado de una bromelia gigante (*Vriesea imperialis*).

15. Conoto verde tomando agua del tanque de una bromelia y actuando como un agente polinizador de estas plantas.

16, 17. La distribución de las bromelias en la vegetación no es completamente al azar; unas se adaptan muy bien a zonas verticales de los árboles que las hospedan, mientras que otras les va mejor en ramas más horizontales. Muchas como las Tillandsias pueden vivir completamente expuestas, pero hay otras que jamás pueden crecer en estos espacios. Fíjense que casi todas las bromelias grandes están pegadas al mismo lado del tronco del árbol que les da soporte. Esto no es casualidad, si no que las condiciones micro ambientales de donde viven son mejores sobre esa parte de la planta hospedadora.



Photowalks-Fotopaseos Tel: 0058-212-624-9019  
Movil: 0058-414-246-2007  
Movil: 0058-414-103-4240  
Email English: [photowalks@gmail.com](mailto:photowalks@gmail.com)  
Email Español: [DCAfotopaseos@gmail.com](mailto:DCAfotopaseos@gmail.com)  
Web: [www.digitalcameraadventures.blogspot.com](http://www.digitalcameraadventures.blogspot.com)

3-30563795-0



  
www.  
zona  
radical  
.com

  @zonaradical  
@gerhardweil  
+ info: 414 - 324.1970

# VIVARIUM



# BioReptilia

Centro Integral de Investigación,  
Educación y Conservación

**V**enenos para la  
vida



**¡EXPLORA Y VIVE!**

ENTRE ESCAMAS, CAPARAZONES  
Y SERES DE DOBLE VIDA



BIOREPTILIA BANCO DE VENENOS. Carretera Hoyo de La Puerta,  
Valle de Sarteneja – Baruta. Fundación Instituto de Estudios  
Avanzados (IDEA) | Tif 0058 212 4908811 |  
e-mail: [bioreptilia@gmail.com](mailto:bioreptilia@gmail.com)

BIOREPTILIA VIVARIUM. Zoológico Las Delicias,  
Maracay Edo. Aragua