

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
**Facultad de Ciencias y Humanidades**



**La familia Bromeliaceae en el área de la Cuenca  
del Lago de Atitlán, Sololá, Guatemala**

**Trabajo de graduación presentado  
por María Renée Álvarez Ruano  
para optar el grado académico de Licenciada en Biología**

**Guatemala  
2007**







**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
**Facultad de Ciencias y Humanidades**



**La familia Bromeliaceae en el área de la Cuenca  
del Lago de Atitlán, Sololá, Guatemala**

**Trabajo de graduación presentado  
por María Renée Álvarez Ruano  
para optar el grado académico de Licenciada en Biología**

**Guatemala  
2007**



Vo.Bo.:

(f) Michael W Dix  
Dr. Michael Dix

Tribunal Examinador:

(f) Michael W Dix  
Dr. Michael Dix

(f) Margarita Palmieri  
Licda. Margarita Palmieri

(f) Por: Ana Lucrecia Escobar de MacVean  
Licda. Ana Lucrecia Escobar de MacVean

Fecha de aprobación: Guatemala, 1 de Junio 2007.





## PREFACIO

Las bromelias han sido apreciadas sobre todo por su uso ornamental. Sin embargo, existe gran cantidad de especies que no son aún reconocidas por encontrarse en estado silvestre. La elaboración de este estudio busca dar a conocer la gran riqueza y abundancia de especies presentes en los bosques de la Cuenca del Lago de Atitlán y en la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán. Además, la Cuenca es un área turísticamente importante, debido a la belleza del lago y a la presencia de poblados llamativos a su alrededor. Es por ello que este trabajo pretende, a su vez, brindar una guía ilustrada para la práctica de ecoturismo enfocado en la identificación de bromelias.

Antes de extender mis más sentidos agradecimientos a todas las personas que me ayudaron de una u otra manera, quiero primero agradecer a Dios y a mi familia por darme la fuerza, apoyo y respaldo que siempre necesité para seguir adelante, en todo momento.

Este trabajo fue posible gracias a la ayuda de personas que desinteresadamente se involucraron y me apoyaron de una u otra manera. Agradezco a todas las personas e instituciones que participaron en el proyecto Plan de Monitoreo Ecológico del Área de los Volcanes de Atitlán: a Lic. Luis Ríos por confiar en mí y permitirme participar en el proyecto, a Manuel Acevedo y Wendy Romero por su apoyo en campo, a The Nature Conservancy, US/AID y Universidad del Valle de Guatemala, y muy especialmente al Dr. Michael W. Dix Lic. Margarita Palmieri y Lic. AnaLú de MacVean por asesorarme y apoyarme en todos los aspectos de mi tesis. También agradezco por su paciencia y dedicación a los guardarecursos de los sitios visitados durante la investigación: Nicolás Chapalú, Jorge Letona, Domingo Pos y Oswaldo Chipir. A Lic. Tereso Joj por su fina atención y ayudarme a concretar el último punto de muestreo, a Walter Xiquín Calabay por su ayuda y atención en el campo y a todas las personas de la Finca Las Victorias por permitirme hacer un punto dentro de sus propiedades. A todas las personas que finamente me atendieron en las colecciones botánicas nacionales: Pilar Velásquez (BIGU), David Mendilla (AGUAT) y Julio Morales (USCG). A Jorge Roldán por su tiempo y paciencia en la elaboración del mapa de sitios de muestreo. A la Dra. Elfriede Poll, Carmen Mejía, Dra. Margaret Dix, Lic. Mayra Maldonado y Lic. Sara Barrios por su guía y colaboración en todo momento. Gracias a todos los familiares y amigos que siempre estuvieron pendientes.



## ÍNDICE

	Página
PREFACIO	i
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
A. Características de la familia Bromeliaceae	2
B. Ecología y fauna asociada a la familia Bromeliaceae	6
C. Amenazas sobre las poblaciones de bromelias	7
D. Estudios de bromelias en Guatemala	8
III. JUSTIFICACIÓN	9
IV. OBJETIVOS	11
V. MÉTODOS	12
A. SITIO DE ESTUDIO	12
B. METODOLOGÍA	15
1. Fase de campo	15
2. Análisis de datos	18
3. Elaboración de la guía ilustrada	20
VI. RESULTADOS	23
A. Riqueza de especies de bromelias	23
B. Comparación entre sitios con base en la riqueza de especies	27
C. Densidad de bromelias	29
D. Comparación entre sitios con base en la densidad de bromelias	30
E. Especies reportadas para la RUMCLA	33
F. Guía ilustrada	35

	Página
VII. DISCUSIÓN	36
A. Riqueza de especies de bromelias	36
B. Comparación entre sitios con base en la riqueza de especies	39
C. Densidad de bromelias	41
D. Comparación entre sitios con base en la densidad de bromelias	43
E. Especies reportadas para la RUMCLA	44
F. Guía ilustrada	45
VIII. CONCLUSIONES	46
IX. RECOMENDACIONES	47
X. LITERATURA CITADA	48
XI. APÉNDICES	54
A. Comparación de la diversidad y la densidad de bromelias con años anteriores	54
B. Estimadores de riqueza y curvas de acumulación de especies	55
C. Especímenes en colección de la familia Bromeliaceae	58
D. Guía ilustrada con fotos y/o dibujos y clave dicotómica de las especies de la familia Bromeliaceae en la Cuenca del Lago de Atitlán y la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán	71
E. Glosario	116

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Fechas de viajes de campo en época seca y lluviosa, coordenadas y altitud de los puntos de muestreo en las localidades muestreadas	16
Cuadro 2. Listado de especies de bromelias (familia Bromeliaceae) encontradas en los sitios de muestreo	22
Cuadro 3. Listado general de especies de bromelias (familia Bromeliaceae) encontradas en los viajes de campo del presente estudio	25
Cuadro 4. Valor de chi cuadrado sobre la diversidad de especies de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán RUMCLA	26
Cuadro 5. Índices de similitud de Sorensen	27
Cuadro 6. Densidad promedio (bromelias por árbol) para los siete sitios muestreados	29
Cuadro 7. Análisis de Varianza sobre la densidad de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA	30
Cuadro 8. Prueba de Tukey para los datos de abundancia de bromelias	31
Cuadro 9. Especímenes de la familia Bromeliaceae en las colecciones nacionales y extranjeras provenientes del área de estudio	33
Cuadro 10. Listado final de especies de la familia Bromeliaceae (especies observadas en viajes de campo, reportadas en estudios anteriores o preservadas en colecciones nacionales y extranjeras) para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA	34
Cuadro 11. Estimadores de riqueza para los siete sitios de estudio y para la región de la Cuenca de Lago de Atitlán	55
Cuadro 12. Listado de herbarios consultados y número de especímenes de la familia Bromeliaceae presentes para Guatemala	59

	Página
Cuadro 13. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, MEXU	59
Cuadro 14. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Jardín Botánico Real de la Universidad de Kew, K	59
Cuadro 15. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Museo Natural de Historia de la Universidad de Kansas, KANU	60
Cuadro 16. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri, MO	60
Cuadro 17. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Museo Nacional de Costa Rica, CR	65
Cuadro 18. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario Davis de la Universidad de California, AHUC	66
Cuadro 19. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario de la Universidad de Gottingen, GOET	66
Cuadro 20. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Viena, WU	66
Cuadro 21. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural, Smithsonian, US	67
Cuadro 22. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario del Instituto de Investigación de la Universidad del Valle de Guatemala, UVAL	68
Cuadro 23. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad San Carlos de Guatemala, BIGU	70
Cuadro 24. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad San Carlos de Guatemala, AGUAT	70
Cuadro 25. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el Herbario Universidad San Carlos de Guatemala del Centro de Estudios Conservacionistas, USCG	70

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de los sitios de muestreo en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán y Reserva de Usos Múltiples, Guatemala	12
Figura 2. Diversidad de bromelias, en número de especies observadas, por sitio	24
Figura 3. Curva de acumulación de especies para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA	26
Figura 4. Dendrograma para los siete sitios estudiados para el presente trabajo con base en la diversidad	28
Figura 5. Densidad de bromelias, en número promedio de individuos por árbol, por sitio.	30
Figura 6. Dendrograma de similitud de los siete sitios muestreados con base en la densidad de especies	32
Figura 7. Gráfico de comparación de la densidad de bromelias observadas en los años 2003, 2004 y 2005	54
Figura 8. Gráfico de comparación del número de especies de bromelias observadas en los años 2003, 2004 y 2005	54
Figura 9. Curva de acumulación de especies de la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA, tomando como unidad de muestreo cada transecto de todos los sitios	55
Figura 10. Curva de acumulación de especies, Cerro Iquitiú, San Lucas Tolimán, Sololá	56
Figura 11. Curva de acumulación de especies, Tzampetey, San Antonio Palopó, Sololá	56
Figura 12. Curva de acumulación de especies, Santa Clara, Santa Clara La Laguna, Sololá	56
Figura 13. Curva de acumulación de especies, San Marcos, San Marcos La Laguna, Sololá	57

	Página
Figura 14. Curva de acumulación de especies, Reserva El Quetzal, Finca Panamá, Santa Bárbara, Suchitepéquez	57
Figura 15. Curva de acumulación de especies, Volcán San Pedro, San Pedro La Laguna, Sololá	57
Figura 16. Curva de acumulación de especies, Comunidad San Luis, Panajachel, Sololá	58
Figura 17. a) Foto de <i>Catopsis hahnii</i> b) foto de la inflorescencia de <i>Catopsis hahnii</i>	73
Figura 18. a) y b) Fotos de <i>Catopsis nutans</i> y c) Dibujo de <i>Catopsis nutans</i>	75
Figura 19. a) y b) Fotos de <i>Pitcairnia</i>	77
Figura 20. Foto de <i>Pitcairnia imbricata</i>	78
Figura 21. Foto de <i>Pitcairnia wendlandii</i>	80
Figura 22. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia brachycaulos</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia brachycaulos</i>	84
Figura 23. a) Foto de <i>Tillandsia butzii</i> , b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia butzii</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia butzii</i>	85
Figura 24. Foto de <i>Tillandsia capitata</i>	86
Figura 25. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia caput-medusae</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia caput-medusae</i>	87
Figura 26. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia concolor</i>	88
Figura 27. a) Foto de <i>Tillandsia fasciculata</i> , b) Foto de la flor de <i>Tillandsia fasciculata</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia fasciculata</i>	89
Figura 28. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia flabellata</i> y c) Foto de la flor de <i>Tillandsia flabellata</i>	91
Figura 29. a) y b) Foto de <i>Tillandsia fuchsii</i> , c) Foto de la flor de <i>Tillandsia fuchsii</i> y d) Dibujo de <i>Tillandsia fuchsii</i>	92
Figura 30. a) Foto de <i>Tillandsia guatemalensis</i> , b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia guatemalensis</i> y c) Foto del tanque de <i>Tillandsia guatemalensis</i>	93



	Página
Figura 31. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia ionantha</i> , c) Foto de <i>Tillandsia ionantha</i> y d) Dibujos de tres variedades de <i>Tillandsia ionantha</i>	94
Figura 32. a) Foto de <i>Tillandsia juncea</i> , b) Foto de <i>Tillandsia juncea</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia juncea</i>	96
Figura 33. a) Foto de <i>Tillandsia lampropoda</i> , b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia lampropoda</i>	97
Figura 34. a) Foto de <i>Tillandsia matudae</i> y b) Foto de <i>Tillandsia matudae</i>	98
Figura 35. a) Foto de <i>Tillandsia multicaulis</i> y b) Foto de <i>Tillandsia multicaulis</i>	99
Figura 36. a) Foto de <i>Tillandsia polita</i> y b) Foto de <i>Tillandsia polita</i>	100
Figura 37. a) Foto de <i>Tillandsia polystachia</i>	101
Figura 38. Foto de <i>Tillandsia ponderosa</i>	102
Figura 39. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia punctulata</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia</i> <i>punctulata</i>	103
Figura 40. a) Foto de <i>Tillandsia recurvata</i> , b) Foto de la flor de <i>Tillandsia</i> <i>recurvata</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia recurvata</i>	104
Figura 41. a) y b) Fotos de <i>Tillandsia rodrigueziana</i> , c) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia rodrigueziana</i> , d) Foto de la flor de <i>Tillandsia</i> <i>rodrigueziana</i> y e) Foto de <i>Tillandsia rodrigueziana</i> vista desde arriba	105
Figura 42. a) Foto de <i>Tillandsia rotundata</i> y b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia rotundata</i>	106
Figura 43. a) Foto de <i>Tillandsia schiedeana</i> , b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia schiedeana</i> y c) Foto de la flor de <i>Tillandsia schiedeana</i>	107
Figura 44. a) Foto de <i>Tillandsia tricolor</i> , b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia tricolor</i> y c) Foto de <i>Tillandsia tricolor</i>	108
Figura 45. a), b) Fotos de <i>Tillandsia usneoides</i> y c) Foto de las flores de <i>Tillandsia usneoides</i>	109
Figura 46. a) Foto de <i>Tillandsia vicentina</i> , b) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia vicentina</i> y c) Dibujo de <i>Tillandsia vicentina</i>	110

	Página
Figura 47. a) Foto de la inflorescencia de <i>Tillandsia viridiflora</i> y b) Foto de la flor de <i>Tillandsia viridiflora</i>	111
Figura 48. a) Foto del hábito de <i>Werauhia werckleana</i> , b) Foto de <i>Werauhia werckleana</i> , c) Foto de la flor de <i>Werauhia werckleana</i>	114

## RESUMEN

Las bromelias pertenecen a la importante familia Bromeliaceae, a la cual pertenecen la piña, el musgo español y gran variedad de gallitos de uso ornamental. Estas son epífitas, terrestres o rupícolas y su presencia en el bosque es un indicador de la estabilidad y falta de perturbación de este. El área de la cuenca de Atitlán, declarada Parque Nacional Atitlán en 1955, presenta gran diversidad de especies y ecosistemas debido a su gran variedad geográfica. Las principales amenazas de las bromelias en el área son la tala acelerada de árboles y la extracción para comercialización. El propósito de este trabajo es el de brindar información sobre las bromelias del área de Atitlán, como densidad y diversidad de especies, y una guía de fácil uso para la identificación visual con fotos y/o dibujos y taxonómica *in situ* de dichas especies en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán. Se realizaron cuatro transectos en siete sitios de muestreo dentro del área para determinar la diversidad y densidad de bromelias. Se encontraron un total de 18 especies divididas en tres géneros, *Catopsis*, *Tillandsia* y *Werauhia* en toda el área. Los sitios con mayor número de especies son Tzampetey (9 especies), el Cerro Iquitiú (8 especies) y la Estación El Quetzal (8 especies), mientras que el sitio menos diverso es San Marcos (4 especies). Se realizó una prueba de chi cuadrado y se determinó que existe una diferencia significativa ( $\alpha = 0.05$ ) entre los sitios, con base en la diversidad de bromelias. Los sitios con mayor similitud, según el índice de Sorensen (0.89) y el dendrograma de similitud, son San Marcos y Santa Clara, mientras que los sitios con menos similitud son el Volcán San Pedro y Tzampetey (0.08), así como el Volcán San Pedro y Comunidad de San Luis (0.09). Los sitios con mayor abundancia de bromelias son Cerro Iquitiú (53.24 bromelias por árbol) y Tzampetey (44.5 bromelias por árbol), y los sitios de menor abundancia son Santa Clara (2.3 bromelias por árbol) y el Volcán San Pedro (1.33 bromelias por árbol). Se realizó un análisis de varianza que muestra que existe una diferencia significativa en abundancia de bromelias entre sitios. Los sitios con mayor similitud de abundancia son San Marcos, Estación El Quetzal y Santa Clara. Finalmente, con base en los viajes de campo, estudios anteriores y colecciones, se obtuvo un total de 36 especies de bromelias para el área de la Cuenca del Lago de Atitlán.

## ABSTRACT

Bromeliads belong to the important family, Bromeliaceae, to which pineapples, Spanish moss and a great variety of ornamental roosters belong. These are epiphytic, terrestrial or rock-dwelling, and their presence in the forest is an indicator of its stability and lack of disturbance. The area of the Cuenca Atitlán, declared Atitlán National Park in 1955, presents a great diversity of species and ecosystems due to its great geographic variety. The main threats to bromeliads in the area are accelerated felling of trees and extraction for commercialization. The purpose of this work is to provide information on bromeliads in the Atitlán area, such as density and diversity of species, and an easy-to-use guide for visual identification with photos and/or drawings and *in situ* taxonomy of the species in the Cuenca of Lake Atitlan area. Four transects were carried out at seven sampling sites within the area to determine the diversity and density of bromeliads. A total of 18 species divided into three genera, *Catopsis*, *Tillandsia* and *Werauhia* were found throughout the area. The sites with the highest number of species are Tzampetey (9 species), Cerro Iquitiú (8 species) and El Quetzal Station (8 species), while the least diverse site is San Marcos (4 species). A chi square test was performed and it was determined that there is a significant difference ( $\alpha = 0.05$ ) between the sites, based on the diversity of bromeliads. The sites with the greatest similarity, according to the Sorensen index (0.89) and the similarity dendrogram, are San Marcos and Santa Clara, while the sites with the least similarity are the Volcán San Pedro and Tzampetey (0.08), as well as the Volcán San Pedro and Community of San Luis (0.09). The sites with the highest abundance of bromeliads are Cerro Iquitiú (53.24 bromeliads per tree) and Tzampetey (44.5 bromeliads per tree), and the sites with the lowest abundance are Santa Clara (2.3 bromeliads per tree) and San Pedro Volcano (1.33 bromeliads per tree). An analysis of variance was performed, showing that there is a significant difference in abundance of bromeliads between sites. The sites with the greatest similarity in abundance are San Marcos, Estación El Quetzal and Santa Clara. Finally, based on field trips, previous studies and collections, a total of 36 species of bromeliads were obtained for the Cuenca of Lake Atitlán area.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En Guatemala existen pocos trabajos sobre bromelias dentro de áreas protegidas. El presente trabajo pretende brindar información sobre diversidad y abundancia de bromelias, así como una guía ilustrada con fotos y/o dibujos y una clave dicotómica de las especies representadas en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán y la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán. La elaboración de la guía se basó en un listado de especies obtenido por medio de viajes de campo, información recopilada de estudios anteriores e información de colecciones de herbario nacionales e internacionales.

## II. ANTECEDENTES

### A. Características de la familia Bromeliaceae

Las bromelias forman una gran e importante familia originaria del área neotropical. A esta familia pertenecen la piña (*Ananas comosus*), el musgo o barba de viejo (*Tillandsia usneoides*) y gran cantidad de plantas ornamentales (especies de los géneros *Aechmea*, *Aregelia*, *Billbergia*, *Bromelia*, *Cryptanthus*, *Dyckia*, *Guzmania*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Pitcarnia*, *Tillandsia* y *Vriesea*).

La familia posee más de 56 géneros y más de 3010 especies (Dix y Dix 2006). Se encuentra distribuida en América, excepto una especie de *Pitcairnia* (*P. feliciana*) del oeste de África tropical (Fernández-Galiano y Domínguez 1985; Standley y Steyermark 1958; Utley 1994). Algunos de los géneros pertenecientes a esta familia son *Tillandsia* (aproximadamente 400 especies), *Pitcairnia* (aproximadamente 250 especies), *Vriesea* (aproximadamente 200 especies), *Aechmea* (aproximadamente 150 especies), *Puya* (aproximadamente 140 especies), *Guzmania* (aproximadamente 120 especies), *Ananas*, *Bromelia* y *Catopsis* (Fernández-Galiano y Domínguez 1985; Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

La Flora de Guatemala (1958) reporta aproximadamente 124 especies pertenecientes a 14 géneros. Sin embargo, el estudio de Dix y Dix (2006) reporta 148 especies pertenecientes a 17 géneros. Aproximadamente la mitad de las especies reportadas para el país pertenecen al género *Tillandsia* (53 especies reportadas en la Flora de Guatemala, 75 reportadas en Dix y Dix 2006). Los géneros presentes en nuestro país son *Aechmea* (10 especies), *Ananas* (1 especie), *Androlepis* (1 especie), *Billbergia* (3 especies), *Bromelia* (3 especies), *Catopsis* (15 especies), *Fosterella* (1 especie), *Greigia* (3 especie), *Guzmania* (3 especies), *Hechtia* (4 especies), *Hohenbergiopsis* (1 especie), *Pepinia* (1 especie) *Pitcarnia* (14 especies), *Racinaea* (2 especies) *Tillandsia* (75 especies), *Vriesea* (3 especies) y *Werauhia* (6 especies) (Dix y Dix 2006).

## **Morfología:**

Poseen tallos cortos y un aparato radical reducido y puede, incluso, estar ausente (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998 y Fernández-Galiano y Domínguez 1985).

Hojas: Arregladas en forma de roseta donde se acumula el agua, formando un tanque, que sirve como reserva para la planta, y donde acumula materia orgánica que le proporciona nutrientes y proporciona un hábitat ideal para variedad de flora y fauna (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998 y Fernández-Galiano y Domínguez 1985). No todas las bromelias forman tanques, por lo que para absorber agua y nutrientes del aire utilizan un sistema de tricomas con forma de escama. Estas les dan a estas especies una coloración grisácea. Las escamas cumplen una importante función para evitar la desecación, debido a que a pesar de que existe gran cantidad de estomas en las hojas, el agua que se pierde por evaporación no es significativa, ya que las escamas atrapan nuevamente el vapor que se escapa de los estomas (Martínez 1998). El color de las hojas es, por lo general, verde o gris-verdoso. Sin embargo, hay especies que se distinguen por su coloración rojiza, púrpura o café o por los diseños de manchas o bandas en las hojas (Martínez 1998). Las hojas están formadas por la base, porción pegada al tallo y la lámina. Morales (2000) distingue tres tipos de hojas en base a la lámina. Estos son: 1) triangulares: hojas con base amplia, algo redondeada, que se reduce drásticamente y se vuelve casi lineal a medida que avanza hacia el ápice foliar, 2) liguladas: hojas de forma y ancho uniformes a lo largo de la extensión de la hoja, similar a una faja o tira y 3) lineales: hojas muy angostas de forma lineal.

Características florales: Las inflorescencias son generalmente terminales, raramente laterales. Pueden ser simples o compuestas. Las flores están dispuestas en espiga, racimo o panícula (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998; Fernández-Galiano y Domínguez 1985). Las inflorescencias pueden ser erectas (eje principal erecto) o péndulas (eje principal que cuelga o cae) (Morales 2000). Las flores son generalmente bisexuales y regulares. Dispuestas en axilas de brácteas generalmente vistosas. Poseen un perianto con cáliz verdoso y corola vistosa diferenciados, ambos formados por 3 pétalos o sépalos. Los

pétalos pueden ser blancos, rojos, amarillos, verdes y azules en diferentes tonalidades e intensidades. El androceo consta de 6 estambres, mientras que el gineceo está formado por 3 carpelos soldados en un ovario ínfero, y alguna vez súpero. El estilo terminado en tres estigmas (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998 y Fernández-Galiano y Domínguez 1985). Muchas especies del género *Catopsis* son dimórficas y/o las plantas son funcionalmente dioicas (Dix y Dix 2006).

Fruto: El fruto es una baya o una cápsula (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998 y Fernández-Galiano y Domínguez 1985).

### **Clasificación:**

Las bromelias se dividen en tres sub-familias, Bromelioideae, Tillandsioideae y Pitcarnoideae (Fernández-Galiano y Domínguez 1985; Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Martínez 1998). Dix y Dix (2006) reportan un total de 148 especies repartidas en 17 géneros para Guatemala. El género *Tillandsia* presenta el mayor número de especies (75), seguido de *Catopsis* y *Pitcairnia* con 15 y 14 especies respectivamente (Dix y Dix 2006). La subfamilia Bromelioideae incluye formas terrestres y epífitas. Poseen ovario ínfero, su fruto es una baya y las semillas no poseen alas ni apéndices (Fernández-Galiano y Domínguez 1985). Los géneros representados en Guatemala son: *Aechmea*, *Ananas*, *Androlepis*, *Billbergia*, *Bromelia*, *Greigia* y *Hohenbergia*, este último género llamado actualmente *Hohenbergiopsis* (Dix y Dix 2006, Standley y Steyermark 1958).

La sub-familia Tillandsioideae es, en su mayoría, epífita, posee ovario súpero, su fruto es una cápsula y las semillas poseen apéndices plumosos formados por la rotura del tegumento exterior y parte del funículo (Fernández-Galiano y Domínguez 1985). Los géneros representados en Guatemala son: *Catopsis*, *Guzmania*, *Tillandsia*, *Vriesia*, *Werauhia* y *Racinaea* (Dix y Dix 2006, Standley y Steyermark 1958).

La sub-familia Pitcarnoideae está formada principalmente por xerófitas terrestres. El ovario es súpero, el fruto es una cápsula y las semillas son aladas o con un apéndice



(Fernández-Galiano y Domínguez 1985). Los géneros representados en Guatemala son: *Fosterella*, *Hechtia*, *Pepinia*, y *Pitcairnia* (Dix y Dix 2006, Standley y Steyermark 1958).

### **Usos:**

La piña (*Ananas comosus*) es un importante fruto comestible de los trópicos y subtrópicos, siendo una magnífica fuente de vitaminas A y B (Fernández-Galiano y Domínguez 1985). La piña es probablemente la especie económicamente más importante de la familia Bromeliaceae.

Varias especies de bromelias producen fibras que se usan localmente para hacer telas y cuerdas. Las fibras de las hojas de piña se han usado también de forma experimental para fabricar papel (Fernández-Galiano y Domínguez 1985).

El “musgo español” (*Tillandsia usneoides*) se usa en tapicería como sustitutivo de la crin de caballo (Fernández-Galiano y Domínguez 1985) y en Guatemala se vende en mercados como adorno para nacimientos y artesanías en vísperas de Navidad. A esta especie también se le atribuyen propiedades medicinales, así como a la especie *Tillandsia recurvata* (Dix y Dix 2006).

Algunas especies del género *Bromelia*, especialmente la especie *Bromelia penguin*, son utilizadas en las zonas áridas del país, en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, como setos o cercos vivos (Dix y Dix 2006).

Varios géneros se cultivan con fines ornamentales. El follaje es en muchos casos atractivo por sí mismo, como las hojas bandeadas de ciertas especies de *Billbergia* y *Guzmania*, y las densas rosetas de *Dyckia*. Otros géneros producen inflorescencias vistosas, por ejemplo, *Pitcairnia*, *Billbergia*, *Aechmea*, *Vriesea*, *Tillandsia* y *Bromelia* (Dix y Dix 2006; Fernández-Galiano y Domínguez 1985). La producción y exportación de bromelias para uso ornamental aumenta año con año en nuestro país (Huertas *et al.* 1995).

## **B. Ecología y fauna asociada a la familia Bromeliaceae**

Las bromelias se encuentran a todas elevaciones y ocupan diversos hábitats, desde tierras bajas xéricas hasta bosques nubosos de montaña. Son hierbas epífitas (73 %), terrestres (18 %) o rupícolas (25 %) (Dix y Dix 2006). La suma de los porcentajes no es del 100% debido a que las especies no son exclusivas. Algunas pocas son subarbustos (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998 y Fernández-Galiano y Domínguez 1985).

Las bromelias tienen una gran importancia en el mantenimiento de la diversidad de la fauna, ya que, debido a la disposición en roseta de sus hojas, forma un reservorio, o tanque, donde se acumula agua y materia orgánica, creando microhábitats para muchos organismos. La acumulación del agua de lluvia en el tanque puede ser considerada un “ambiente limnológico aislado”, un microhábitat para innumerables especies de animales y plantas, que viven en un tipo de relación simbiótica (Mestre *et al.* 2001). Las bromelias tipo tanque mantiene reservas de agua durante todo el año, por lo que pueden sostener cadenas tróficas complejas que involucran varios tipos de organismos como bacterias, algas, musgos, otras plantas vasculares, protozoos, hongos, invertebrados y algunos vertebrados. De esta asociación biótica las bromelias se benefician porque pueden asimilar nutrientes provenientes de la descomposición de la hojarasca acumulada o de la muerte de los organismos asociados, mientras que los animales asociados usan la planta como refugio y el detritus acumulado les sirve como fuente de nutrientes (Ospina-Bautista *et al.* 2004).

Los estudios sobre la fauna asociada a las bromelias se ha intensificado a medida que se valoriza la importancia del conocimiento de la riqueza de animales, así como las condiciones biológicas favorables que proveen las bromelias para probar modelos de la estructura de comunidades. Se sabe que las bromelias ofrecen abrigo, humedad, alimento y un ambiente propicio para la reproducción y desarrollo de formas juveniles de diversas especies acuáticas y terrestres. A partir del estudio de esta fauna, innumerables especies de animales se han descubierto y descrito, así como se han revelado comportamientos reproductivos inéditos de varias especies de anuros e invertebrados (Juncá y Da Silva 2002).

Según trabajos anteriores la fauna bromelícola posee representantes de diversos grupos y presentan más de 300 especies diferentes (Iriart *et al.* 2002). Las bromelias constituyen el hábitat para el desarrollo de muchos órdenes de insectos como coleópteros, dípteros, hemípteros, homópteros, odonatos, himenopteros, lepidopteros, entre otros (Mestre *et al.* 2001, Ospina-Bautista *et al.* 2004, Juncá y Da Silva 2002 e Iriart *et al.* 2002). Algunos mosquitos utilizan las bromelias como sitios de cría, por lo que se han llevado a cabo investigaciones relacionadas a enfermedades cuyo vector es este insecto, como el paludismo y la filariasis (Murillo *et al.* 1988, Iriart *et al.* 2002). Anfibios, planarias y crustáceos completan su ciclo de vida en el ambiente acuático que proporcionan las bromelias (Mestre *et al.* 2001, Juncá y Da Silva 2002 e Iriart *et al.* 2002). Muchos invertebrados y vertebrados utilizan las flores y los frutos como alimento. La descomposición de materia orgánica dentro del tanque forma un humus que constituye un microhábitat adecuado para el desarrollo y alimentación para otras especies de invertebrados. Una amplia fauna terrestre se ha visto asociada con las bromelias como, por ejemplo, arácnidos, colémbolas, quilópodos y diplópodos (Mestre *et al.* 2001, Juncá y Da Silva 2002, Iriart *et al.* 2002 y Rubio y Meza-Torres 2003). Varias especies de hormigas utilizan las bromelias para la construcción de sus nidos. Algunas especies de arañas utilizan las hojas como soporte de sus telas o bien como escondite para atrapar a sus presas. Otros grupos que se han observado asociados a las bromelias son nemátodos, anélidos, gastrópodos, copépodos y cladóceros (Mestre *et al.* 2001, Ospina-Bautista *et al.* 2004, Juncá y Da Silva 2002 e Iriart *et al.* 2002).

### **C. Amenazas sobre las poblaciones de bromelias**

Droege y Suchini (1998) reportan 18 especies de bromelias como endémicas y/o amenazadas para Guatemala. El CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) reporta que en la década pasada la exportación de *Tillandsia* asciende a más de 25,000 plantas anuales por especie. Los países de mayor importación son Alemania, Estados Unidos, Italia, Holanda, Austria, Bélgica y México. En 1993 el número de individuos exportados, reportados en CONAP fue de 14,400,000. Es importante destacar que este número proviene únicamente de empresas inscritas en CONAP, por lo que el número real debe ser mucho mayor debido a empresas no inscritas que también exportan (Huertas *et al.* 1995).

Otra amenaza que reduce las poblaciones naturales es la destrucción de bosques, debido en su mayoría al avance de la frontera agrícola. La Cuenca del lago de Atitlán es un área densamente poblada, mayoritariamente agrícola y con índices de pobreza muy elevados (Huertas *et al.* 1995, Dix *et al.* 2003 y Barrios 1995). Esto explica en gran parte la necesidad de aprovechamiento de los bosques remanentes del área, tanto de uso para la agricultura como de extracción de madera para leña.

#### **D. Estudios de bromelias en Guatemala**

En la actualidad existen varios estudios de bromelias dentro del territorio guatemalteco. Huertas *et al.* (1995) realizaron una guía de identificación de 22 especies de *Tillandsia* de posible uso comercial. Esta guía representa una contribución importante para los estudios posteriores de la familia. Las 22 especies incluídas poseen una descripción clara de la especie, así como un dibujo científico de cada una de ellas. En 1997, Toledo estudió la fitodistribución del género *Tillandsia* en la cuenca del Río Jones, Sierra de las Minas. Posteriormente, 1998, Martínez realizó una guía de identificación de bromelias para un trayecto de Gualán a La Unión, Zacapa. Por otra parte, dentro del Plan de Monitoreo de la Cuenca de Atitlán (Ríos *et al.* 2004) se cuenta con una sección dedicada al monitoreo de bromelias en dicho sitio. El presente estudio forma parte de este plan de monitoreo. Por último, actualmente existen algunos trabajos sobre la familia Bromeliaceae que aún no se han publicado, como es el caso del trabajo de graduación de Lara (en prensa) sobre aprovechamiento sustentable de las bromelias en las Montañas Mayas y el trabajo de graduación de Sigal (en prensa) sobre el efecto de la extracción de productos no maderables (bromelias ornamentales) sobre la diversidad de epífitas vasculares del manglar Río Sarstún, Izabal. Por último, Dix y Dix (2006) publicaron un artículo sobre diversidad, distribución, ecología e importancia económica de la familia Bromeliaceae en Guatemala.

### III. JUSTIFICACIÓN

Las bromelias han sido apreciadas sobre todo por su uso ornamental, debido a que el follaje en muchos casos es muy atractivo y sus flores, por lo general, son muy vistosas. Estas plantas se adaptan con relativa facilidad, lo que las convierte en una buena opción para interiores, sobre todo en Europa. Sin embargo, existe un gran desconocimiento acerca de las especies silvestres, muchas de las cuales no pueden ser identificadas con certeza ya que no se cuenta con guías adecuadas, y mucho menos guías ilustradas para Guatemala. Las guías existentes, Huertas *et al.* 1995 y Martínez 1998, presentan especies restringidas a uso para exportación y a un trayecto de Gualán a La Unión, Zacapa, pero la mayor parte de las áreas de Guatemala no cuentan con guías de identificación de fácil utilización. Por lo que la elaboración de una guía ilustrada con fotos y/o dibujos y una clave dicotómica permitiría dar a conocer la gran riqueza de bromelias en los bosques de la Cuenca del Lago de Atitlán, contribuyendo al conocimiento de las especies presentes en un área que aún no cuenta con dicha herramienta. Debido a que ni el departamento de Sololá ni la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán cuentan con guías de identificación de bromelias, la elaboración de una es importante como contribución al turismo del área de estudio.

Las bromelias desempeñan un importante papel en los bosques, ya que constituyen una fuente importante de alimento y vivienda para reptiles, anfibios e insectos. Adicionalmente, y debido a sus hábitos epífitos, son excelentes indicadores de la estabilidad y falta de perturbación de un bosque, al colonizar únicamente árboles de cierto tamaño, que favorezcan su sobrevivencia. Es esta característica la que hace que el estudio de la presencia y abundancia de bromelias en un bosque permita establecer, hasta cierto punto, su estado de conservación. Este trabajo brinda también información útil sobre la diversidad y abundancia de las bromelias de la Cuenca del Lago de Atitlán.

El área de la Cuenca del Lago de Atitlán es un área turísticamente importante, debido a la belleza del lago y a la presencia de poblados llamativos a su alrededor. Una guía ilustrada de dicha área permitiría la práctica de ecoturismo enfocado en la identificación de bromelias. Esta guía permitiría una identificación visual de las especies que pueden encontrarse en la

zona. La guía contará con una clave dicotómica que permitirá al usuario la identificación de un espécimen dado, de manera fácil y lo más acertadamente posible.

Por lo tanto, el propósito de este trabajo es el de brindar información sobre las bromelias del área de Atitlán, tal como la diversidad y densidad, así como una guía de fácil uso para la identificación visual y taxonómica *in situ* de dichas especies en el área de la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán.

## **IV. OBJETIVOS**

### **A. Objetivo general**

Estudiar la familia Bromeliaceae en la Cuenca del Lago de Atitlán y Reserva de Usos Múltiples la Cuenca de del Lago de Atitlán.

### **B. Objetivos específicos**

- Determinar y comparar la densidad y diversidad de especies de la familia Bromeliaceae en siete sitios de muestreo.
- Elaborar un listado de especies de bromelias presentes en la Cuenca del Lago de Atitlán y Reserva de Usos Múltiples la Cuenca de del Lago de Atitlán.
- Elaborar una guía ilustrada con fotos y/o dibujos y una clave dicotómica de las especies presentes en la Cuenca del Lago de Atitlán y Reserva de Usos Múltiples la Cuenca de del Lago de Atitlán, Guatemala.

## V. MÉTODOS

### A. Sitio de Estudio: RUMCLA

La siguiente Figura muestra el mapa de sitio de estudio (RUMCLA) y los siete sitios de colecta.

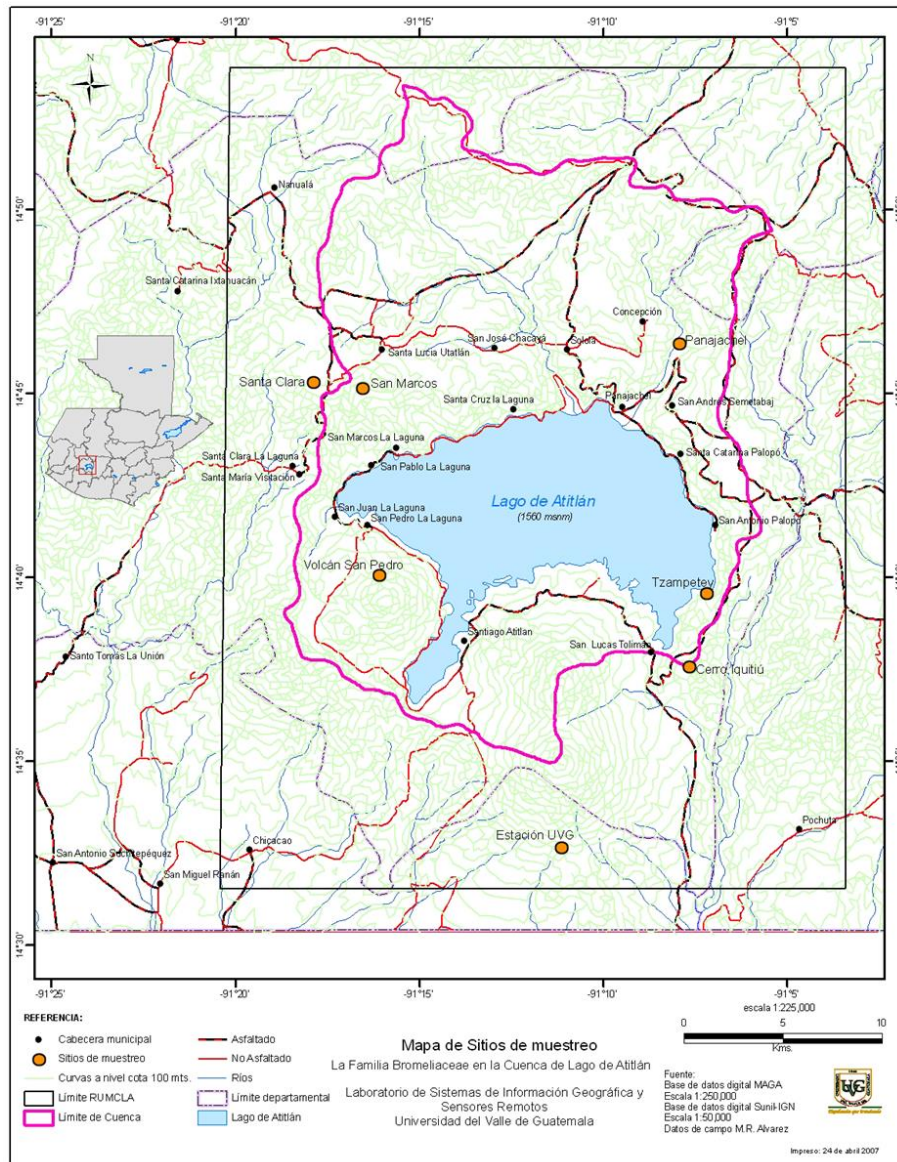


Figura 1. Mapa de los sitios de muestreo en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán y Reserva de Usos Múltiples, Guatemala



El área de la Cuenca del Lago de Atitlán presenta gran diversidad de especies y ecosistemas debido a su gran variedad geográfica. En ella se concentran volcanes, cuerpos de agua y diferentes tipos de bosques (Dix *et al.* 2003). La Reserva de Uso Múltiple la Cuenca del Lago de Atitlán abarca la mayor parte del departamento de Sololá y pequeñas áreas de los departamentos de Totonicapán y Quiché hacia el norte y Suchitepéquez hacia el sur, con una extensión aproximada de seiscientos veinticinco kilómetros cuadrados (625 km<sup>2</sup>), de los cuales el Lago abarca ciento treinta kilómetros cuadrados (130 km<sup>2</sup>) (Villalobos y López 2002).

La cuenca del Lago de Atitlán fue declarada Parque Nacional Atitlán (PNA) el 26 de mayo de 1955 (MacVean 2006). Se ubica en una enorme caldera de origen volcánico y abarca los volcanes de San Pedro, Tolimán, Atitlán y Cerro de Oro (Dix *et al.* 2003; Barrios 1995). En 1989, por el decreto 4-89, con la creación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el PNA pasa a integrar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Debido a los criterios establecidos para las diferentes categorías de áreas protegidas, se estableció que el PNA no cumplía las definiciones estrictas de un Parque, por lo que se presentó al CONAP un estudio técnico con el objetivo de recategorizar el Área (APVM *et al.* 2003; Villalobos y López 2002). En 1997, fue recategorizada como “Reserva de Usos Múltiples Cuenca del Lago de Atitlán” (RUMCLA) por medio del decreto 64-97 (RUMCLA).

En 1999 un grupo de consultores privados, de manera conjunta con organizaciones y pobladores locales, realizaron una propuesta de Plan de Manejo para la Reserva de usos Múltiples. Además, se instala la primera oficina de CONAP en el área. Sin embargo, no es sino hasta el 2000 que se inician los programas de control y vigilancia, combate contra incendios, protección del pinabete y otras actividades relacionadas con la protección de los bosques de Atitlán. Han existido varias iniciativas y se han desarrollado proyectos a favor del Desarrollo Sostenible y en menor grado de conservación por varias Organizaciones Privadas (APVM *et al.* 2003, Villalobos y López 2002).

La Reserva de Uso Múltiple la Cuenca del Lago de Atitlán abarca la mayor parte del departamento de Sololá y pequeñas áreas de los departamentos de Totonicapán y Quiché

hacia el norte y Suchitepéquez hacia el sur, con una extensión aproximada de seiscientos veinticinco kilómetros cuadrados (625 km<sup>2</sup>), de los cuales el Lago abarca ciento treinta kilómetros cuadrados (130 km<sup>2</sup>). El área limita al norte con la cuenca del río Motagua, al este con la cuenca del río Madre Vieja, al oeste con la Cuenca del río Nahualate y al sur con la microcuenca de los ríos San José, Santa Teresa, Nica y Moca (Villalobos y López 2002).

Aproximadamente el 75% de la extensión del departamento de Sololá se encuentra dentro del área protegida; de los 19 municipios de este departamento 17 se encuentran totalmente dentro del área (Sololá, Panajachel, Santa Catarina Palopó, San Antonio Palopó, San Andrés Semetabaj, San Lucas Tolimán, Santiago Atitlán, San Pedro La Laguna, San Juan La Laguna, San Pablo La Laguna, San Marcos La Laguna, Santa Cruz La Laguna, Santa Clara La Laguna, Santa María Visitación, Santa Lucía Utatlán y Concepción), en el caso de los 2 municipios restantes (Nahualá y Santa Catarina Ixtahuacán) parte de ellos se encuentra dentro del área protegida. El área protegida abarca municipios que pertenecen a otros departamentos, como el municipio de Chichicastenango (Quiché), municipio de Totonicapán (Totonicapán), los municipios de Tecpán Guatemala, Patzún, y Pochuta (Chimaltenango) y los municipios de Patulul y Chicacao (Suchitepéquez) (Villalobos y López 2002).

El área de conservación fue delimitada por decreto como un rectángulo, mientras que la propuesta de recategorización proponía como área protegida la cuenca del lago de Atitlán y una extensión hacia el sur, que abarcaba los bosques de la bocacosta, en la jurisdicción de Chicacao y Santa Bárbara, Suchitepéquez. En 1999 se realizó el Plan Maestro del Área Protegida, donde se propone una zonificación que respeta los límites de la cuenca y deja como zona de amortiguamiento el área entre la cuenca y los límites rectilíneos del área protegida (Dix *et al.* 2003).

En esta región se registra una densidad poblacional de 273 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que convierte a la Reserva de Usos Múltiples de la Cuenca del Lago de Atitlán en el área protegida con una mayor densidad de población en Guatemala y esto hace que el manejo de la misma signifique un reto bastante grande (Villalobos y López 2002).

El clima, en general, es templado. La precipitación oscila entre 1,000 y 4500 mm/año aproximadamente. La temperatura promedio anual varía entre los 10°C y los 25°C, y en los conos volcánicos puede alcanzar los 0°C. La temperatura promedio es de 19.4°C. La Cuenca se encuentra entre 1,500 y 3,537 m SNM (Barrios 1995, APVM *et al.* 2003). El área, según Holdridge, está influida por varias zonas de vida, estas son: bosque muy húmedo montano bajo tropical, bosque húmedo montano bajo tropical, bosque muy húmedo montano tropical, bosque muy húmedo tropical, bosque húmedo montano tropical y, en pequeñas áreas aledañas al lago, bosque seco premontano tropical (Dix *et al.* 2003, Barrios 1995).

## **B. METODOLOGÍA**

### **1. Fase de campo**

Los viajes de campo se realizaron conjuntamente con el Proyecto de Plan de Monitoreo Ecológico del área de los Volcanes de Atitlán (Ríos *et al.* 2004). Por consecuencia, los sitios de muestreo (exceptuando uno, Comunidad de San Luis, Panajachel, Sololá) coinciden con los de dicho Plan de Monitoreo.

Se realizó un estudio de la diversidad y abundancia de bromelias en siete sitios de muestreo en busca de determinar el estado del bosque con base en su madurez y el grado de perturbación que podría tener. Los siete sitios pertenecen a la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán. En cada sitio se realizaron cuatro transectos, en dos diferentes altitudes. Las observaciones y conteos se llevaron a cabo en las estaciones seca y lluviosa, excepto en el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá) y en Comunidad San Luis (Panajachel, Sololá), donde únicamente pudo hacerse en época lluviosa debido a la falta de tiempo y recursos económicos.

El Cuadro 1 presenta los sitios de muestreo visitados durante los años de 2005 y 2006, así como las fechas de muestreo en época seca y lluviosa, las coordenadas, altitudes muestreadas, zonas de vida y tipo de bosque para cada sitio (Ver Figura 1).

Cuadro 1. Fechas de viajes de campo, coordenadas, altitud, zonas de vida y tipo de bosque de los sitios de muestreo.

Sitio	Fecha(s)		Altitud (msnm)	Latitud (N)	Longitud (W)	Zona de vida *	Tipo de bosque *
	Época seca	Época lluviosa					
Cerro Iquitiú, San Lucas Tolimán, Sololá	9.IV.2005	23.VI.2005	1900	14°37'41.5"	91°07'45.9"	Bosque húmedo montano bajo tropical	Bosque mixto
			2170	14°37'34.4"	91°07'38.0"		
Tzampetey, San Antonio Palopó, Sololá	10.IV.2005	24.VI.2005	1635	14°39'34.9"	91°07'12.3"	Bosque seco montano bajo tropical	Bosque mixto
San Marcos, San Marcos La Laguna, Sololá	16.IV.2005	8.VII.2005	2582	14°45'10.3"	91°16'32.0"	Bosque seco premontano o tropical	Bosque mixto
Santa Clara, Santa Clara La Laguna, Sololá	17.IV.2005	7.VII.2005	2395	14°44'53"	91°18'02"	Bosque seco premontano o tropical	Bosque mixto
			2452	14°44'42.8"	91°17'52.4"		
Estación El Quetzal, Santa Bárbara, Suchitepéquez	27.IV.2005	11.VII.2005	1600-1800			Bosque pluvial montano bajo y bosque muy húmedo premontano	Bosque latifoliado o pluvial y nuboso
			1300-1600				
Volcán San Pedro, San Pedro La Laguna, Sololá		15.VII.2005	1800-2200			Bosque seco montano bajo y bosque seco premontano	Bosque latifoliado o pluvial y nuboso
			2200-2800				
Comunidad de San Luis, Panajachel, Sololá		23.VI.2006	1743	14°45'49.9"	91°07'24.1"	Bosque húmedo premontano y bosque montano bajo tropical	Bosque mixto
		24.VI.2006	2080	14°46'22.9"	91°07'57"		

\* basados en los mapas 8 y 9 de Dix *et al.* 2003

Cinco de los siete sitios de muestreo se encuentran dentro de la Cuenca del Lago de Izabal. El resto, aunque no pertenece a la Cuenca del Lago, forma parte de la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán.

### **Diversidad:**

Para el análisis de la diversidad se utilizaron tres metodologías, en cada uno de los puntos de muestreo (Cuadro 1):

1. Transecto normal. Consiste en un transecto recto de 50 metros, en el que se contó el número de especies encontradas. Se utilizó binoculares para observar las bromelias en la parte alta de los árboles. El mismo transecto se utilizó en la determinación de la densidad.
2. Caminata larga. Durante una caminata de 1000 m (o la distancia que permita el bosque) se contó el número de especies presente. Esto permite corroborar lo observado en el transecto normal y además encontrar especies raras.
3. Conteo directo. Se realizó sobre árboles caídos, para lo cual se determinó el número de especies de bromelias caídas.

Además, se incluyeron bromelias terrestres o rupícolas.

### **Densidad:**

La metodología de muestreo que se utilizó para el análisis de densidad fue el transecto normal (utilizado para la determinación de la diversidad) en los puntos indicados en el cuadro 1. En cada transecto se escogieron 12 árboles con DAP mayor de 15 cm. Si no había 12 árboles se extendió la línea del transecto hasta llegar a 12. Para cada árbol se contó el número de individuos por especie. Se utilizó binoculares para observar las bromelias en la parte alta de los árboles. Cada punto de crecimiento, es decir el individuo y sus brotes, se contó como un solo individuo.

Las bromelias colectadas se herborizaron y se llevaron al Herbario de la Universidad del Valle de Guatemala (UVAL). Se utilizó la Flora de Guatemala (Standley y Steyermark 1958), la Flora de Nicaragua (Stevens *et al.* 2001) y la Flora Mesoamericana (Utley 1994) para la identificación de los especímenes, así como la consulta a biólogos con experiencia en bromelias. Las plantas colectadas se montaron y depositaron en la colección del Herbario UVAL de la Universidad del Valle de Guatemala, mientras que otras fueron colocadas vivas en los invernaderos de Colecciones Biológicas del Departamento de Biología de UVG.

## 2. Análisis de datos de campo

Los datos obtenidos fueron analizados por medio de los siguientes índices:

### **Diversidad:**

La diversidad del sitio fue determinada por el número absoluto de especies de bromelias encontradas (Ríos *et al.* 2004). Es decir:

$$D = N$$

donde, D = Diversidad y N = Número absoluto de especies.

Se realizaron curvas de acumulación para cada sitio, y para el área de la Cuenca del Lago de Atitlán en general, tomando como unidad de muestreo el transecto normal. Las curvas de acumulación de especies se realizaron utilizando el programa EstimateS 8.0 y Excell, la función de riqueza esperada “Mao Tau” (intervalo de confianza del 95%) con base en los datos observados. Se utilizó como referencia los estimadores de diversidad ACE (Abundance-based Coverage Estimator) e ICE (Incidence-based Coverage Estimator), que estiman la riqueza total del sitio o punto de muestreo.

Se realizaron pruebas de chi cuadrado ( $\alpha = 0.05$ ) con el objetivo de determinar la existencia, o no, de una diferencia significativa entre los sitios muestreados.

Para el análisis de los datos de diversidad se utilizó el índice de Sorensen (Krebs 1972):

$$\text{Índice de similitud} = \frac{2c}{a+b}$$

donde,  $a$ : Número de especies en localidad a;  $b$ : Número de especies en localidad b y  $c$ : Número de especies compartidas.

Con base en los índices de similitud de Sorensen se realizó un dendrograma de similitud utilizando el programa Krebs/Win.

## **Densidad**

La densidad fue determinada por el número de individuos de cada especie. El índice es el número promedio de individuos dividido por árbol en el transecto normal (Ríos *et al.* 2004).

$$Dn = n / na$$

donde:  $n$  = Número promedio de individuos y  $na$  = árbol en el transecto normal

Se realizó un análisis de varianza y una prueba Post-hoc de Tukey con el objetivo de determinar la existencia, o no, de una diferencia significativa entre los sitios muestreados. Para ello se utilizó el software estadístico InfoStat/Profesional versión 1.1. Se utilizó un alfa de 0.05.

Por último, se realizó un dendrograma de similitud entre los sitios tomando como base la abundancia de las especies. Para ello se utilizó el programa Sudist.bas de Statistical Ecology de Ludwig y Reynolds (1988) para obtener la matriz de disimilitud entre los sitios. Los datos obtenidos de este programa se ingresaron en el programa Krebs/Win para obtener el dendrograma.

### 3. Elaboración de la guía ilustrada

La guía de identificación de las especies de bromelias de la Cuenca del Lago de Atitlán y de la RUMCLA se compuso de un listado de especies en el área de estudio, una clave dicotómica para todos los géneros reportados, descripciones de géneros, claves dicotómicas para las especies reportadas para cada género y la ficha descriptiva para cada una de las especies. El área de estudio incluye todo el departamento de Sololá y se extiende al sur, abarcando parte del departamento de Suchitepéquez (Figura 1). Las fichas descriptivas incluyen descripción general de las especies, usos, sinónimos, hábitat, ubicación geográfica, fotos y/o dibujos científicos en blanco y negro, a escala.

➤ **Listado de especies de bromelias.** Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura, estudios anteriores, especies reportadas para el área de muestreo y de los ejemplares depositados en los herbarios: Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU), Jardín Botánico Real de la Universidad de Kew, Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas (KANU), Jardín Botánico de Missouri (MO), Museo Nacional de Costa Rica (CR), Herbario Davis de la Universidad de California (AHUC), Universidad de Gottingen (GOET), Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Viena (WU), Museo Nacional de Historia Natural Smithsonian, Herbario del Instituto de Investigación de la Universidad del Valle de Guatemala (UVAL), Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala (BIGU), Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (AGUAT) y Herbario del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USCG). Los resultados de esta revisión se complementaron con los resultados de los viajes de campo realizados. En base a ello se elaboró el listado de especies.

➤ **Clave dicotómica.** Se realizó una clave dicotómica que incluye todas las especies reportadas para el área de la Cuenca del Lago de Atitlán.



➤ **Fichas descriptivas por especie.** Se realizó una ficha descriptiva por especie que incluye nombre científico, descriptor, nombre común, sinónimos, distribución global y para Guatemala, hábitat, descripción de la especie y fotos a color y, en algunos casos, dibujos científicos en blanco y negro.

## VI. RESULTADOS

### A. Riqueza de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA

El siguiente cuadro presenta la riqueza de especies por localidad y por altitud dentro de la misma localidad. Se incluye también fechas de muestreo, especies observadas y otras especies reportadas.

Cuadro 2. Listado de especies de bromelias en los siete sitios de muestreo.

Localidad	Fechas de muestreo	Riqueza Total	Altitud (msnm)	Riqueza por altitud	Especies observadas en este estudio	Otras especies reportadas en estudios anteriores*
Cerro Iquitiú, San Lucas Tolimán, Sololá	9.IV.2005 y 23.VI.2005	8	1900	3	<i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Werauhia werkleana</i>	
			2170	8	<i>Catopsis montana</i> <i>Tillandsia butzii</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Tillandsia punctulata</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Tillandsia usneoides</i> <i>Werauhia werkleana</i>	<i>Catopsis hahnii</i>
Tzampetey, San Antonio, Palopó, Sololá	10.IV.2005 y 24.VI.2005	9	1630	9	<i>Tillandsia brachycaulos</i> <i>Tillandsia fasciculata</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia ionantha</i> <i>Tillandsia fuchsii</i> <i>Tillandsia recurvata</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Tillandsia schiedeana</i> <i>Tillandsia usneoides</i>	<i>Pitcairnia heterophylla</i>
San Marcos, San Marcos La Laguna, Sololá	16.IV.2005 y 8.VII.2005	4	2580	4	<i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Werauhia werkleana</i>	<i>Tillandsia ponderosa</i> <i>Tillandsia rotundata</i>

Localidad	Fechas de muestreo	Riqueza Total	Altitud (msnm)	Riqueza por altitud	Especies observadas en este estudio	Otras especies reportadas en estudios anteriores*
Santa Clara, Santa Clara La Laguna, Sololá	17.IV.2005 y 7.VII.2005	5	2450	5	<i>Catopsis montana</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Werauhia werkleana</i>	<i>Pitcairnia heterophylla</i> <i>Tillandsia butzii</i>
			2390	4	<i>Catopsis montana</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Werauhia werkleana</i>	<i>Tillandsia butzii</i> <i>Tillandsia lampropoda</i> <i>Tillandsia rotundata</i>
Estación El Quetzal, Volcán Atitlán, Santa Bárbara, Suchitepéquez	27.IV.2005	8	1600-1800	7	<i>Catopsis montana</i> <i>Tillandsia flabellata</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia multicaulis</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Tillandsia viridiflora</i> <i>Werauhia werkleana</i>	<i>Pitcairnia heterophylla</i>
			1300-1600	7	<i>Catopsis montana</i> <i>Tillandsia brachycaulos</i> <i>Tillandsia flabellata</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Tillandsia viridiflora</i> <i>Werauhia werkleana</i>	<i>Pitcairnia heterophylla</i> <i>Tillandsia usneoides</i> <i>Werauhia pycnantha</i>
Comunidad de San Luis, Panajachel, Sololá	23.VI.2006 y 24.VI.2006	6	2080	4	<i>Catopsis sp.</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Werauhia werkleana</i>	
			1743	6	<i>Catopsis sp.</i> <i>Tillandsia ionantha</i> <i>Tillandsia guatemalensis</i> <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <i>Tillandsia usneoides</i> <i>Werauhia werkleana</i>	
Volcán San Pedro, San Pedro La Laguna, Sololá	15.VII.2005	5	1800-2200	5	<i>Catopsis montana</i> <i>Tillandsia butzii</i> <i>Tillandsia caput-medusae</i> <i>Tillandsia polita</i> <i>Tillandsia recurvata</i>	<i>Tillandsia ionantha</i> <i>Tillandsia juncea</i> <i>Tillandsia schiedeana</i>
			2200-2800	1	<i>Catopsis montana</i>	

\*Especies reportadas en la literatura, pero no observadas en este estudio.

En el Cuadro 2 se puede observar que la localidad con mayor riqueza de especies fue Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá), mientras que la localidad con menor riqueza de especies fue San Marcos (San Marcos La Laguna, Sololá).

De igual forma, la siguiente figura muestra la riqueza observada de los siete sitios muestreados.

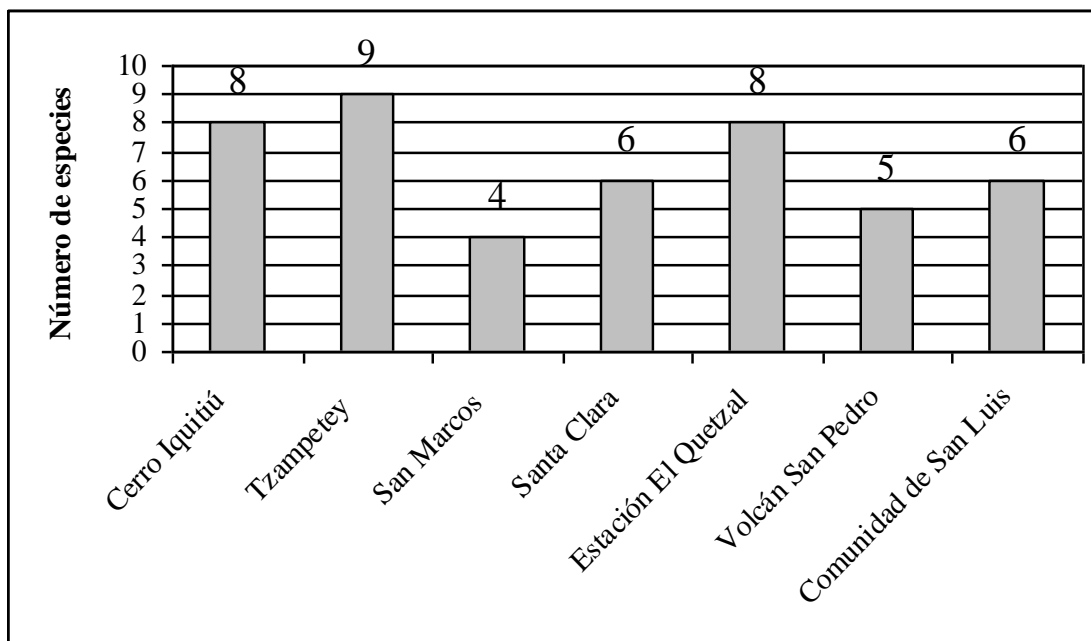


Figura 2. Riqueza de bromelias, en número de especies observadas, por sitio.

La media de la riqueza de especies por sitio es de 6.57 especies. Tzampetey muestra la mayor riqueza con 9 especies, mientras que San Marcos muestra la menor riqueza con 4 especies.

El siguiente cuadro presenta el listado de especies reportado en este estudio para la Cuenca. Adicionalmente se muestran las especies que no se observaron en este estudio, pero están reportadas en la literatura o en colecciones (Anexo C, Cuadros 12 al 25).

Cuadro 3. Listado general de especies de bromelias en los siete sitios de muestreo.

<i>Catopsis montana</i>	<i>Tillandsia multicaulis</i>
<i>Catopsis</i> sp.	<i>Tillandsia polita</i>
<i>Tillandsia brachycaulos</i>	<i>Tillandsia punctulata</i>
<i>Tillandsia butzii</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	<i>Tillandsia rodrigueziana</i>
<i>Tillandsia fasciculata</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>
<i>Tillandsia flabellata</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>
<i>Tillandsia fuchsii</i>	<i>Tillandsia viridiflora</i>
<i>Tillandsia guatemalensis</i>	<i>Werauhia werkleana</i>
<i>Tillandsia ionantha</i>	

Otras especies reportadas (7):

*Catopsis hahni*, *Pitcairnia heterophylla*, *Tillandsia juncea*, *Tillandsia lampropoda*, *Tillandsia ponderosa*, *Tillandsia rotundata*, *Werauhia pycnantha*.

Se obtuvo un total de 18 especies identificadas para el área de la Cuenca del Lago de Atitlán. *Catopsis* sp. no pudo ser identificada hasta especie debido a que no se encontró ningún individuo en floración o fructificación, por lo tanto, no es posible saber si es una especie diferente a la ya reportada en este estudio. Por último, también se presentan las especies reportadas en otros estudios relacionados a estas áreas pero que no se observaron en los viajes de campo realizados para este trabajo.

La siguiente figura presenta la curva de acumulación de especies para la cuenca del lago de Atitlán. La curva de acumulación de especies se realizó con base en los datos de Mau Tau obtenidos con el programa EstimateS 8.0, así como al número total de especies reportados para el área de estudio. Se utilizó como unidad de muestreo el sitio. Las curvas de acumulación individuales para cada sitio se presentan en el Apéndice B.

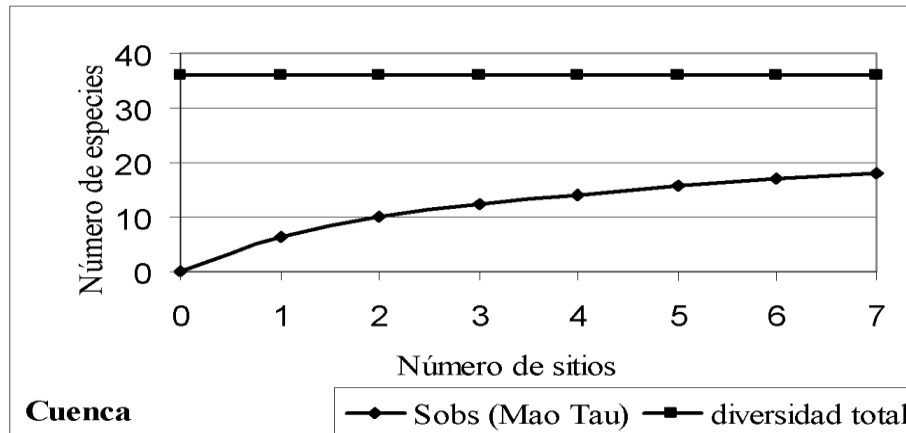


Figura 3. Curva de acumulación de especies para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.

En total se observaron 18 de las 36 especies esperadas para el área.

El Cuadro 4 presenta el análisis de chi cuadrado para la riqueza de especies en la Cuenca del Lago de Atitlán. Se detalla el número de especies observado, el número de especies esperado y el valor de chi cuadrado para cada uno de los sitios muestreado.

Cuadro 4. Valor de Chi cuadrado sobre la riqueza de especies en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.

Sitio	Número de especies observado	Número de especies esperado	X <sup>2</sup>
<i>Cerro Iquitiú</i>	8	6.43	0.3833437
<i>Tzampetey</i>	9	6.43	1.0272006
<i>San Marcos</i>	4	6.43	0.9183359
<i>Santa Clara</i>	5	6.43	0.3180249
<i>Estación El Quetzal</i>	8	6.43	0.3833437
<i>Volcán San Pedro</i>	5	6.43	0.3180249
<i>Comunidad de San Luis</i>	6	6.43	0.0287558
Suma	45	45.01	<b>3.3770295</b>

El valor de chi cuadrado global obtenido (3.377) es mayor al valor de chi cuadrado con 6 grados de libertad y alfa igual a 0.05 (1.635).

## B. Comparación entre sitios con base en la riqueza de especies

En el Cuadro 5 se observan los valores del índice de similitud de Sorensen entre los sitios de muestreo.

Cuadro 5. Índices de similitud de Sorensen

Cerro Iquitiú	1						
Tzampetey	0.2567	1					
San Marcos	0.5455	0.3333	1				
Santa Clara	0.6667	0.3077	0.8889	1			
Estación El Quetzal	0.5333	0.25	0.5	0.6154	1		
Volcán San Pedro	0.5	0.0769	0.1111	0.4	0.3077	1	
Comunidad de San Luis	0.6154	0.5714	0.6	0.7273	0.4286	0.0909	1
<i>Sitios</i>	Cerro Iquitiú	Tzampetey	San Marcos	Santa Clara	Estación El Quetzal	Volcán San Pedro	Comunidad de San Luis

Puede notarse que los sitios con mayor similitud (índice de similitud = 0.8889) fueron Santa Clara (Santa Clara La Laguna, Sololá) y San Marcos (San Marcos La Laguna, Sololá). Los sitios con menor similitud (índice de similitud = 0.0769), o mayor disimilitud, fueron el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá) y Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá).

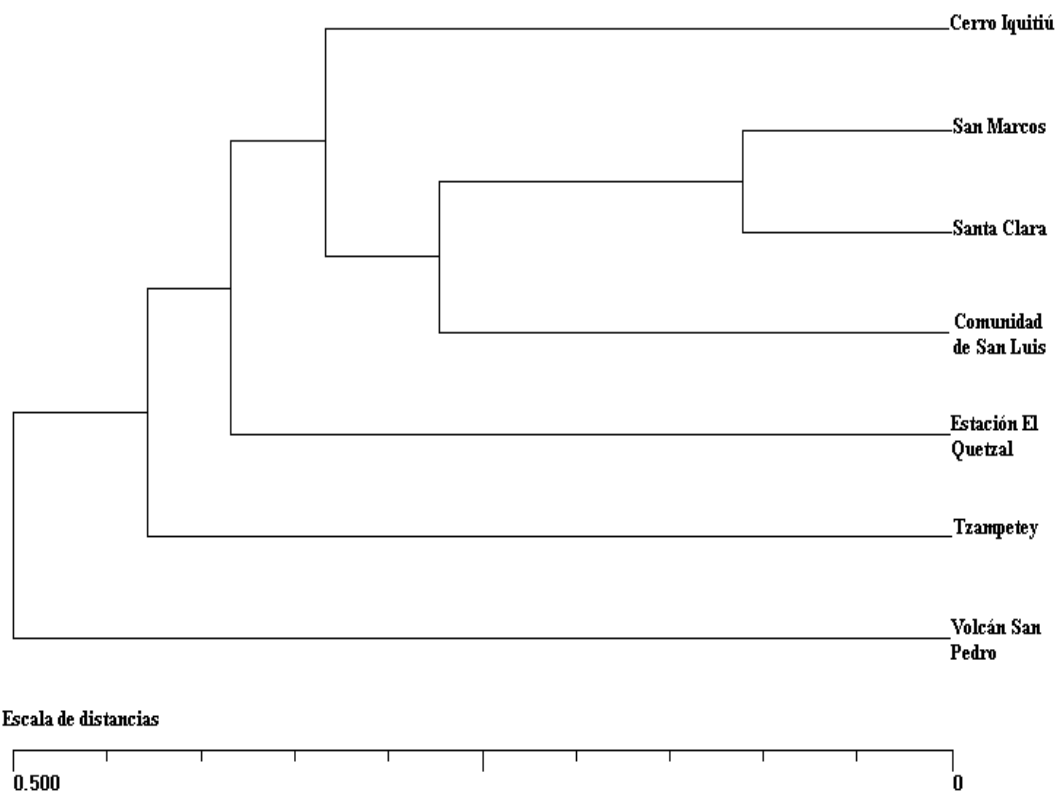


Figura 4. Dendrograma para los siete sitios estudiados para el presente trabajo con base en la riqueza de especies.

El dendrograma que aquí se presenta se basa en los índices de similitud de Sorensen presentados en el Cuadro 5. Este se realizó con el programa Krebs/Win, que utiliza índices de disimilitud, por lo que los índices de similitud de Sorensen fueron transformados en índices de disimilitud con la fórmula: índice de disimilitud = 1 - índice de similitud. Nótese que los sitios con mayor similitud son San Marcos (San Marcos La Laguna, Sololá) y Santa Clara (Santa Clara La Laguna, Sololá), y el sitio más diferente es el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá).



### C. Densidad de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.

El Cuadro 6 presenta la densidad promedio de bromelias por árbol, para cada localidad y por altitud.

Cuadro 6. Densidad promedio (bromelias por árbol) para los siete sitios muestreados.

Localidad	Altitud	Densidad promedio por altitud	Densidad promedio por sitio
Cerro Iquitiú, San Lucas Tolimán, Sololá	1900	21.36	<b>53.24</b>
	2170	85.11	
Tzampetey, San Antonio Palopó, Sololá	1630	44.5	<b>44.5</b>
San Marcos, San Marcos La Laguna, Sololá	2580	12.76	<b>12.76</b>
Santa Clara, Santa Clara La Laguna, Sololá	2450	3.79	<b>4.01</b>
	2390	4.23	
Estación El Quetzal, Volcán Atitlán, Santa Bárbara, Suchitepéquez	1600-1800	17.26	<b>17.26</b>
Volcán San Pedro, San Pedro La Laguna, Sololá	2200-2800	1.33	<b>1.33</b>
Comunidad de San Luis, Panajachel, Sololá	1743	13.5	<b>15.36</b>
	2080	17.21	

Puede observarse que el sitio con mayor densidad fue el Cerro Iquitiú (San Lucas Tolimán, Sololá) con una densidad de 53.24 bromelias por árbol. Y el sitio con menor densidad fue el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá) con una densidad de 1.33 bromelias por árbol. También puede observarse que la densidad de bromelias varía entre sitios y, también, entre altitudes muestreadas.

La Figura 5 es un resumen gráfico de los datos de densidad promedio por sitio de muestreo.

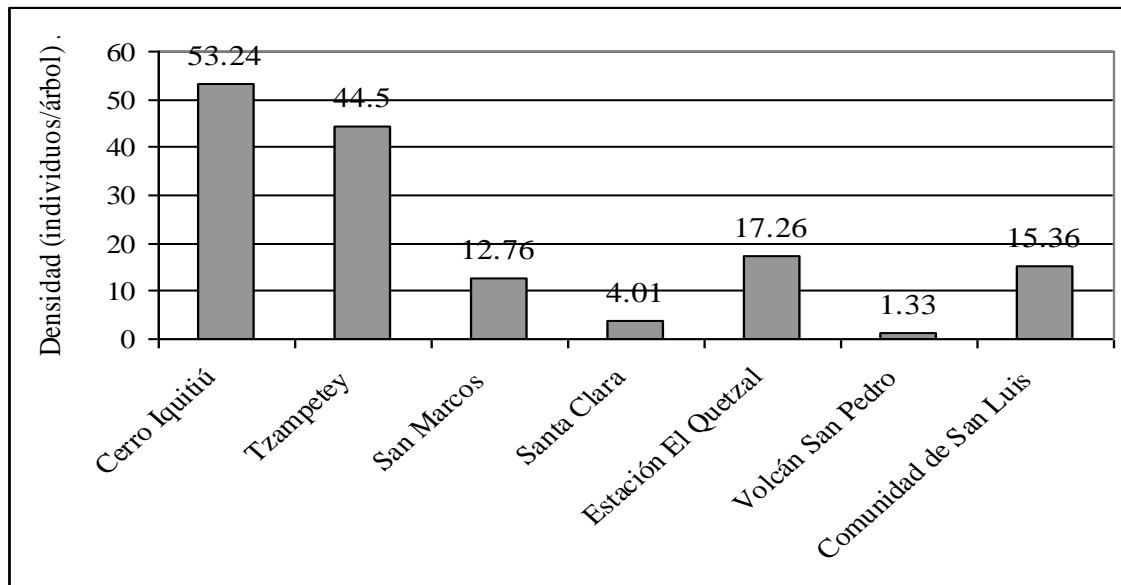


Figura 5. Densidad de bromelias, en número promedio de individuos por árbol, por sitio.

Se observa que el sitio con mayor densidad de bromelias es el Cerro Iquitiú (San Lucas Tolimán, Sololá) y el sitio con menor densidad fue el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá).

#### D. Comparación entre sitios con base en la densidad de especies

El Cuadro 7 presenta el análisis de varianza para la densidad de bromelias.

Cuadro 7. Cuadro de Análisis de Varianza sobre la densidad de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	673120.12	6	112186.69	4.08	0.0161
Sitio	673120.12	6	112186.69	4.08	0.0161
Error	357619.08	13	27509.16		
Total	1030739.20	19			

( $p \leq 0.05$ )

Puede observarse que el valor de significancia obtenido ( $p = 0.0161$ ) es menor al valor de alfa (0.05). Esto indica que sí existe una diferencia significativa entre los sitios de muestreo.

El siguiente cuadro se muestra el análisis post-hoc para los datos de densidad, realizado con el programa InfoStat.

Cuadro 8. Prueba de Tukey para los datos de abundancia de bromelias.

Sitio	Medias	n		
Volcán San Pedro	23.5	2	A	
Santa Clara	48	4	A	
San Marcos	112.25	4	A	B
Estación El Quetzal	155	2	A	B
Comunidad de San Luis	191.67	3	A	B
Tzampetey	353.5	2	A	B
Iquitiú	581.33	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Este análisis se realizó debido a que se obtuvo una diferencia significativa entre los sitios con base en el análisis de varianza. El programa separa los sitios en dos grandes grupos, el grupo A constituido por el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá), Santa Clara (Santa Clara La Laguna, Sololá), San Marcos (San Marcos La Laguna Sololá), Estación El Quetzal (Volcán Atitlán, Santa Bárbara, Suchitepéquez), Comunidad de San Luis (Panajachel, Sololá) y Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá), y el grupo B constituido por San Marcos, Estación El Quetzal, Comunidad de San Luis, Tzampetey y Cerro Iquitiú (San Lucas Tolimán, Sololá).

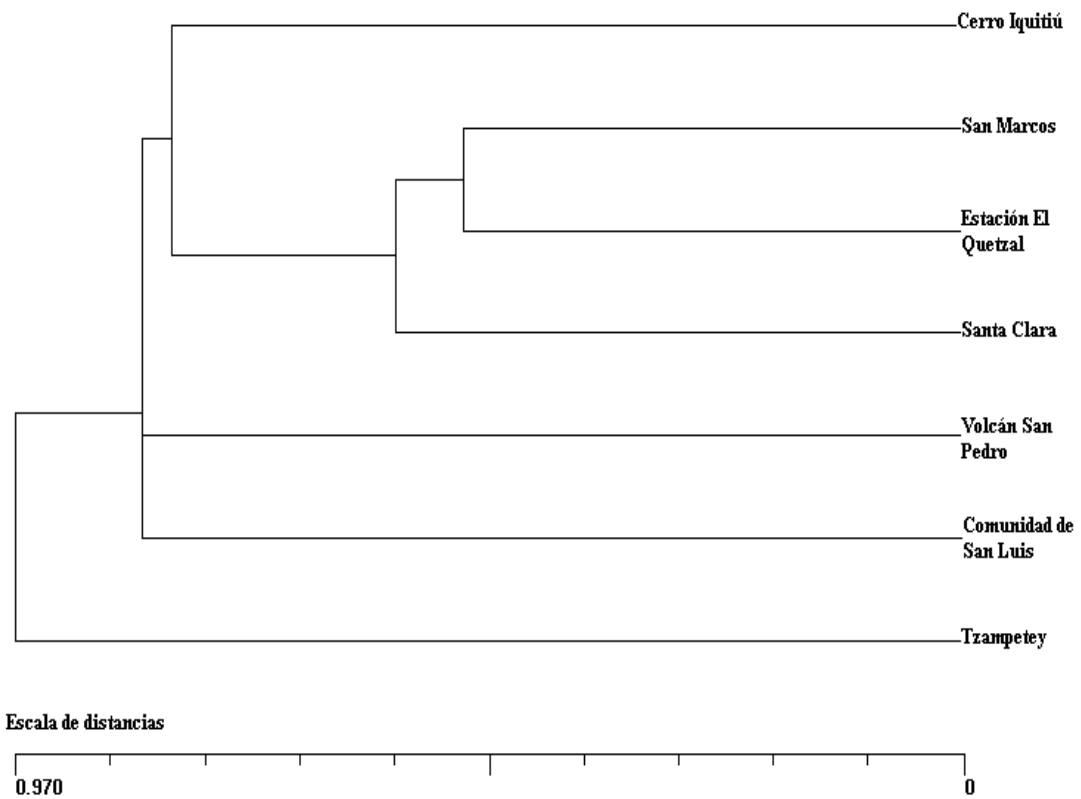


Figura 6. Dendrograma de similitud de los siete sitios muestreados con base en la densidad de especies.

El dendrograma que se presenta se basa en datos de abundancia de especies y fue realizado con los programas Sudist.bas y Krebs/Win. Puede observarse que los sitios con mayor similitud en la densidad de bromelias fueron San Marcos (San Marcos La Laguna, Sololá) y Estación El Quetzal (Volcán Atitlán, Santa Bárbara, Suchitepéquez), mientras que el sitio con mayor diferencia en el valor de densidad de bromelias fue Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá).

**E. Especies de bromelias reportadas para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA y listado de especies general (observadas, reportadas y en colecciones).**

En el Cuadro 9 se presentan todos los especímenes de bromelias, pertenecientes al área de estudio, presentes en las colecciones nacionales e internacionales.

Cuadro 9. Especímenes de la familia Bromeliaceae en las colecciones nacionales y extranjeras provenientes del área de estudio.

Herbario	Especie	Localidad
BIGU	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn.) Regel	Suchitepéquez, Patulul, Finca Los Tarrales
UVAL	<i>Pitcairnia saxicola</i> L.	Sololá, Volcán Tolimán
AGUAT	<i>Pitcairnia</i> vel. aff. <i>wendlandi</i> Baker	Sololá, Atitlán, Bahía de Pasanahí
USCG	<i>Pitcairnia</i> vel. aff. <i>wendlandi</i> Baker	Sololá, Atitlán, Bahía de Pasanahí
MO	<i>Tillandsia</i> sp.	Suchitepéquez, From a coffee finca 3 km. N of San Antonio
UVAL	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schlecht.	Suchitepéquez, Volcán Atitlán Sur, Reserva UVG, Finca Panamá, Santa Bárbara
BIGU	<i>Tillandsia butzii</i> Mez.	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
BIGU	<i>Tillandsia capitata</i> var. <i>guzmanioides</i> L. B. Smith	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
BIGU	<i>Tillandsia concolor</i> Lyman B.	Suchitepéquez, Patulul, Finca Los Tarrales
BIGU	<i>Tillandsia guatemalensis</i> L.	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
BIGU	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch.	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
BIGU	<i>Tillandsia matudae</i> Lyman B. Smith	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
BIGU	<i>Tillandsia ponderosa</i> L. B. Smith	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
BIGU	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Suchitepéquez, Patulul, Finca Los Tarrales
AGUAT	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Sololá, Atitlán, Bahía de Pasanahí
MO	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Suchitepéquez, Subtropical wet habitat material in area cultivated in sugar cane, bananas, & Coffee. Giant ceiba tree with falling epiphytes along hwy. Ca-2 near settlement of Santa Bárbara
UVAL	<i>Tillandsia</i> sp.	Suchitepéquez, Agropecuaria La Corona, Chicacao
AGUAT	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Sololá, Santiago Atitlán
BIGU	<i>Tillandsia vicentina</i> Standley	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.

MO: Herbario del Jardín Botánico de Missouri; UVAL: Herbario del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala; BIGU: Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad San Carlos

Existen cinco herbarios que presentan especímenes de los géneros *Tillandsia* y *Pitcairnia* para el área de estudio.

El Cuadro 10 es un listado de todas las especies de la familia Bromeliaceae para el área de la Cuenca del Lago de Atitlán y la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán.

Cuadro 10. Listado final de especies de la familia Bromeliaceae (especies observadas en viajes de campo, reportadas en estudios anteriores o depositadas en colecciones nacionales y extranjeras) para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.

- |  |  |
|--|--|
| 1. <i>Catopsis delicatula</i> <sup>2</sup>           | 19. <i>Tillandsia juncea</i> <sup>2</sup>          |
| 2. <i>Catopsis hahnii</i> <sup>2</sup>               | 20. <i>Tillandsia lampropoda</i> <sup>1,2</sup>    |
| 3. <i>Catopsis montana</i> <sup>1,2</sup>            | 21. <i>Tillandsia matudae</i> <sup>3</sup>         |
| 4. <i>Catopsis nutans</i> <sup>2</sup>               | 22. <i>Tillandsia multicaulis</i> <sup>1,2</sup>   |
| 5. <i>Pitcairnia heterophylla</i> <sup>2</sup>       | 23. <i>Tillandsia polita</i> <sup>1,2</sup>        |
| 6. <i>Pitcairnia imbricata</i> <sup>3*</sup>         | 24. <i>Tillandsia polystachia</i> <sup>2</sup>     |
| 7. <i>Pitcairnia saxicola</i> <sup>3*</sup>          | 25. <i>Tillandsia ponderosa</i> <sup>3</sup>       |
| 8. <i>Pitcairnia wendlandii</i> <sup>2*</sup>        | 26. <i>Tillandsia punctulata</i> <sup>1,2</sup>    |
| 9. <i>Tillandsia brachycaulos</i> <sup>1,2,3</sup>   | 27. <i>Tillandsia recurvata</i> <sup>1,2,3</sup>   |
| 10. <i>Tillandsia butzii</i> <sup>1,2,3</sup>        | 28. <i>Tillandsia rodrigueziana</i> <sup>1,2</sup> |
| 11. <i>Tillandsia capitata</i> <sup>2</sup>          | 29. <i>Tillandsia rotundata</i> <sup>2</sup>       |
| 12. <i>Tillandsia caput-medusae</i> <sup>1,2</sup>   | 30. <i>Tillandsia schiedeana</i> <sup>1,2,3</sup>  |
| 13. <i>Tillandsia concolor</i> <sup>3</sup>          | 31. <i>Tillandsia tricolor</i> <sup>2</sup>        |
| 14. <i>Tillandsia fasciculata</i> <sup>1,2</sup>     | 32. <i>Tillandsia usneoides</i> <sup>1,2,3</sup>   |
| 15. <i>Tillandsia flabellata</i> <sup>1,2</sup>      | 33. <i>Tillandsia vicentina</i> <sup>3*</sup>      |
| 16. <i>Tillandsia fuchsii</i> <sup>1,2</sup>         | 34. <i>Tillandsia viridiflora</i> <sup>1,2</sup>   |
| 17. <i>Tillandsia guatemalensis</i> <sup>1,2,3</sup> | 35. <i>Werauhia pycnantha</i> <sup>2</sup>         |
| 18. <i>Tillandsia ionantha</i> <sup>1,2,3</sup>      | 36. <i>Werauhia werkleana</i> <sup>1,2</sup>       |

<sup>1</sup> especies observadas en los viajes de campo.

<sup>2</sup> especies reportadas en el Plan de Monitoreo del año 2004.

<sup>3</sup> especies preservadas en colecciones nacionales y extranjeras.

\* se aconseja revisar la identificación de los especímenes en colección de estas especies.

Para la obtención de este listado se tomaron en cuenta las especies observadas en los viajes de campo de este estudio, las especies reportadas en otros estudios relacionados y las especies que presentan especímenes de herbario en las colecciones nacionales y extranjeras.

#### **D. Guía ilustrada y clave dicotómica de bromelias para la Cuenca del Lago de Atitlán y la Reserva de Usos Múltiples de la Cuenca del Lago de Atitlán.**

Con base en el listado presentado en el Cuadro 10, se realizó una guía que incluye:

- Descripción de la familia
- Clave de familia
- Descripción de los géneros
- Clave para cada género
- Descripción de especies:
  - Especie
  - Fotografías y/o dibujos
  - Descripción
    - Sinónimos
    - Hábito
    - Altura
    - Hojas
    - Escapo
    - Inflorescencia
    - Flores
    - Cápsulas
  - Época de floración
  - Hábitat
  - Distribución
    - Distribución en Guatemala
    - Distribución mundial

La guía se incluye en el Apéndice D.

## VII. DISCUSIÓN

Para el presente estudio se muestreó en siete sitios (Cuadro 1). Los sitios Cerro Iquitiú (San Lucas Tolimán, Sololá), Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá), San Marcos (San Marcos La Laguna, Sololá), Santa Clara (Santa Clara La Laguna, Sololá) y la Estación El Quetzal (Volcán Atitlán, Santa Bárbara, Suchitepéquez) fueron muestreados, en 2005, en época seca y lluviosa. Esto debido a que los viajes se realizaron con el Proyecto Plan de Monitoreo de los Volcanes de Atitlán. En estos casos la densidad se promedió entre los dos viajes. En el caso del Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna, Sololá) y la Comunidad de San Luis (Panajachel, Sololá), que únicamente se pudo muestrear una vez, se tomó el único promedio de densidad. Los datos de época lluviosa y época seca fueron muy similares en los sitios en los que se muestreó en las dos épocas. Esto se debe a que la densidad de bromelias no varía estacionalmente. La ventaja de realizar dos viajes en estaciones diferentes es que permite observar mayor número de especies en floración, lo cual puede ser de gran utilidad en la identificación. Sin embargo, como puede verse en las fechas del Cuadro 2, los viajes se hicieron con dos meses de diferencia, y en ambos viajes se observaron muy pocos individuos en floración.

### A. Diversidad de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA

En el Cuadro 2 se puede observar que existen especies que se repiten en varios sitios, mientras que hay otras que son exclusivas a un sitio. Entre las especies que se encuentran en la mayoría de los sitios están: *Tillandsia guatemalensis* en 6 de los 7 sitios, *Werauhia werkleana*, *Tillandsia polita*, *Tillandsia rodrigueziana* y *Catopsis montana* en 5 de los 7 sitios. Por otra parte, *T. punctulata* es exclusiva del Cerro Iquitiú, *T. fasciculata*, *T. fuchsii* y *T. shiedeana* son exclusivas de Tzampetey, *T. flabellata*, *T. multicaulis* y *T. viridiflora* son exclusivas de la Estación El Quetzal.

En los viajes de campo realizados para este trabajo, se encontraron un total de 18 especies divididas en tres géneros, *Catopsis*, *Tillandsia* y *Werauhia*. Únicamente se encontró una especie de *Catopsis* y una de *Werauhia*. Las 16 especies restantes pertenecen al género



*Tillandsia* (Cuadro 1). Existen otras especies reportadas para algunos de los sitios muestreados que no se observaron en estos viajes. Esto puede deberse a que algunas de las especies reportadas eran raras o escasas. También puede explicarse, en parte, a que la mayoría de los sitios de muestreo fueron visitados con anterioridad por la misma persona durante varios años consecutivos, lo que permite profundizar más en el número de especies presentes. Es posible también la desaparición de algunas especies en ciertos sitios debido a la tala de árboles que servían de hospederos a estas especies o bien por la caída de éstos por diversas razones. En ciertos sitios se observó, de una estación a otra, la tala de segmentos de bosque para convertirlos en sembradíos o bien para la extracción de madera. En algunos casos también se observó árboles de gran tamaño caídos, posiblemente debido a la tormenta Stan. Por último, la falta de inflorescencias, así como el haber utilizado largavistas para determinar *in situ* la mayoría de los individuos hizo difícil la identificación de las especies. Es probable que dos especies de hojas similares se hayan confundido en el campo y se hayan tomado como una sola. Sería recomendable regresar mes a mes para poder observar todas las especies en floración ya que no todas las especies florecen en la misma época.

El número de especies de cada sitio se muestra en el Cuadro 1. En este cuadro, así como en la Figura 2, se puede observar que los sitios con mayor riqueza o número de especies son el Cerro Iquitiú, Tzampetey y la Estación El Quetzal. El sitio menos diverso es San Marcos. La mayor parte de especies fueron observadas dentro de los transectos de muestreo. Sin embargo, es muy importante realizar observaciones fuera de los transectos debido a que no todas las especies se encontraron en ellos. Se debe mencionar también, para el caso del Volcán San Pedro entre 1800 y 2200 msnm, que se observó un buen número de bromelias que se encontraban amarrados con pequeños lazos en los árboles entre los cafetales.

Para la mayor parte de las localidades, se observó menor riqueza de especies en el muestreo del año 2005 que en el del año anterior (Apéndice A). Esto puede deberse a la visita continua durante dos años a los mismos sitios por las mismas personas, que permitió agudizar y profundizar más la búsqueda dado la experiencia en el conocimiento del sitio. También puede ser por una pérdida de especies raras por extracción de bromelias o pérdida de árboles.

La diversidad obtenida en el año 2005 es similar a la obtenida en el año 2003 (Figura 7, apéndice A).

Se realizó una curva de acumulación de especies para toda el área de estudio (Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA), que se muestra en la Figura 3. La curva de acumulación de especies se realizó según los valores de Mau Tau obtenidos en el programa EstimateS 8.0. En esta curva se graficó la riqueza total de especies, que se obtuvo por la revisión exhaustiva del área. La riqueza total es el número total de especies reportadas para el área de estudio, las especies se listaron en el Cuadro 10 de resultados. En la curva del área de la Cuenca, se tomó cada sitio como una unidad de muestreo. Como puede observarse en esta curva las especies observadas fueron 18, mientras que la riqueza total es de 36 especies. Por lo tanto, aún existen, según estos valores, de 18 especies más. Es decir, que únicamente pudo observarse el 50 % de la riqueza total reportada hasta el momento. Esto sin tomar en cuenta que dentro del área existen otros tipos de hábitat que aún no han sido muestreados. Sería, entonces, recomendable realizar estudios en otros sitios dentro del área, preferentemente en zonas de vida diferentes a las estudiadas en el presente estudio.

En el Cuadro 11 y en las curvas de acumulación de especies individuales (Apéndice B) puede observarse que en casi todos los casos los valores de los estimadores de riqueza varían mucho unos con otros. Esto se debe en parte a que el número de transectos en cada sitio fue bajo, únicamente cuatro transectos. No pudo realizarse más transectos en cada sitio por falta de tiempo y recursos. Aun cuando en muchos de los sitios el valor de especies observadas se acerca mucho a algunos valores especies esperadas, sería recomendable realizar más transectos en cada sitio.

Se realizó una prueba de chi cuadrado para diversidad de bromelias (Cuadro 4) con el fin de determinar si existe diferencia significativa entre los sitios. Se obtuvo una diferencia significativa ( $\alpha = 0.05$ ) entre los sitios. Es decir que la diversidad es diferente entre sitios. Es por ello que se calcularon índices de similitud de Sorensen y se realizó un análisis de cluster para determinar qué sitios son más similares y cuáles presentan mayores diferencias en cuanto a la diversidad de especies.

## B. Comparación entre sitios con base en la riqueza de especies

El Cuadro 5 muestra los índices de Sorensen. En este cuadro se puede ver que los sitios con mayor similitud son San Marcos y Santa Clara, con un índice de similitud de 0.8889. Mientras que los sitios con menos similitud son: Volcán San Pedro y Tzampetey, así como el Volcán San Pedro y Comunidad de San Luis.

La Figura 4 presenta un dendrograma de similitud entre los siete sitios observados. Este dendrograma se realizó con base en los índices de similitud de Sorensen presentados en el Cuadro 6 y con la utilización del programa Krebs/Win. El dendrograma muestra más claramente lo discutido para el cuadro de índices de similitud de Sorensen pero de una forma gráfica. La mayor similitud se encuentra entre los sitios de Santa Clara y San Marcos, seguido por Comunidad de San Luis. Si observamos las especies que se encontraron en estos sitios (Cuadro 2), se puede constatar que estos sitios presentan el menor número de especies (entre 4 y 6 especies) y comparten por lo menos 3 especies, lo cual puede deberse a que están localizados en el lado norte de la cuenca, lo que puede influir en las estructuras de sus especies. El resto de sitios se presentan con menor grado de similitud, siendo el Volcán San Pedro el que muestra más disimilitud con el resto de sitios.

La comparación entre el sitio del Volcán San Pedro y el resto muestra índices de similitud muy bajos. En el dendrograma aparece como el más lejano o con menor grado de similitud con respecto al resto de sitios. Es decir, con base al índice de Sorensen y el dendrograma de similitud, que este sitio es muy diferente al resto de sitios. Eso se debe a que las especies presentes en este sitio difieren de las del resto de sitios. En este sitio se pudo observar especies que solamente se encuentran en uno o ninguno del resto de sitios. Tal es el caso de *Tillandsia butzii* y *Tillandsia caput-medusae*. Es necesario hacer notar que muchas de las plantas observadas en este sitio se vieron con lazos amarrados a los árboles. Sin embargo, sería muy importante muestrear la parte alta del Volcán ya que en este estudio no pudo hacerse.

Otro sitio que presenta índices de similitud muy bajos es Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá). Este sitio difiere del resto debido a que es el único que forma parte del bosque seco del área. Tzampetey se encuentra en la orilla del lago Atitlán y se caracteriza por especies de bosque seco como *Bursera simaruba*, *Ceiba aesculifolia*, *Rhus* sp. entre otras. Por lo tanto, las bromelias presentes en esta área presentan adaptaciones que les permiten vivir en un ambiente seco. Muchas de ellas tienen una coloración grisácea en las hojas, como *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia recurvata*, *Tillandsia ionantha* y *Tillandsia fuschii*, que es dada por la presencia de pequeñas escamas que evitan la desecación de las plantas. Otras presentan rosetas en forma de tanque, el cual les permite almacenar agua. Es posible que a esto se deba el que algunas especies solamente se encuentran, o son más abundantes, en este sitio. Tzampetey presenta condiciones ambientales únicas en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán, y por lo menos 9 especies de bromelias, por lo que sería un punto interesante para la observación de bromelias.

Los sitios de Santa Clara y San Marcos son muy similares (índice de similitud = 0.8889). Las cuatro especies presentes en San Marcos se encuentran también en Santa Clara. Ambos sitios presentan valores de riqueza y abundancia bajo en comparación al resto de sitios. Además, presentan especies que se encuentran también en la mayoría de los sitios. El Cerro Iquitiú y la Estación El Quetzal presentan índices medios de similitud. Estos sitios presentan un número elevado, con respecto al resto, de especies. Además, presentan especies únicas a estos sitios. Es por ello que estos sitios son interesantes en la observación de bromelias. Por último, la Comunidad de San Luis presenta índices de similitud medios. Sin embargo, las especies que se encuentran en esta área también se encuentran presentes en otros sitios. Este sitio no presenta ninguna especie exclusiva.

Finalmente, los sitios recomendados para la observación de bromelias con base en la diversidad y similitud con otros sitios, serían Tzampetey, el Cerro Iquitiú y la Estación El Quetzal, ya que presentan algunas especies exclusivas a la vez que comprenden (incluyen) las especies presentes en el resto de sitios.

### C. Densidad de bromelias en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA

La densidad de especies se puede observar, en el Cuadro 6 y en la Figura 5, que los sitios con mayor abundancia de bromelias son Cerro Iquitiú y Tzampetey. Mientras que los sitios de menor abundancia son Santa Clara y el Volcán San Pedro.

La cima del Cerro Iquitiú tiene una mayor densidad que la parte baja del mismo. En la parte baja del Cerro Iquitiú hay un gran número de siembras (sobre todo de maíz y café), además de encontrarse en esta parte un basurero. A esto se debe que en la parte baja del cerro haya mucho menos árboles grandes que puedan servir de hospederos para las bromelias, en comparación con la parte alta del cerro. La densidad de bromelias en la parte alta del Cerro Iquitiú es la mayor densidad reportada para todos los sitios y alturas. Tzampetey presenta una alta densidad comparada a los otros sitios. Además, debe hacerse constar que cada punto de crecimiento, es decir un individuo y sus brotes, se contó como uno sólo. Es decir que una mancha de una misma especie fue contada como un solo individuo. Esto se hizo debido a que no es posible contar cada uno de los individuos de una misma colonia ya que se encuentran muy pegados y se confunden unos con otros sobre todo en especies pequeñas. Por lo tanto, el número de bromelias individuales es muy alto en este sitio, sobre todo de la especie *Tillandsia recurvata*. San Marcos presenta una densidad media comparada al resto de los sitios. En este sitio se pudo observar la tala de un gran segmento de bosque en la cima del cerro, entre la época seca y la lluviosa. Además, el cerro presenta una gran área de guamil y un segmento de bosque constituido por aliso. Estas áreas presentan muy pocas bromelias. Santa Clara presenta una densidad muy baja en comparación a los otros sitios. En este sitio se muestreó en dos pequeños cerros. El primero está constituido en parte por un área de bosque joven de aliso. En éste, la densidad de bromelias es casi nula debido a que es un bosque muy joven y a que la corteza del aliso no permite que las raíces de las bromelias se aseguren al árbol. Es por ello que la densidad en esta área es muy baja. Por otra parte, el segundo cerro muestreado en este sitio fue un bosque de pino-encino. Los pinos en esta área presentan una menor densidad que los encinos. Muchos de los pinos de este cerro se encontraban afectados por gorgojo de pino (*Dendroctonus* sp.). La densidad en este cerro fue

muy baja a pesar de que había árboles grandes. La causa de la baja densidad en este cerro puede deberse a la extracción de bromelias o bien a la falta de semillas. Por su parte, la Estación El Quetzal presenta una densidad media. En este sitio solamente se determinó la densidad entre 1600 y 1800 msnm debido a que la vegetación en la parte más baja está constituida por plantaciones de café y quina por lo que la presencia de árboles con DAP mayor a 12 cm es muy escasa. El Volcán San Pedro presenta una densidad muy baja a una altitud entre 2200 a 2800 msnm, a pesar de la existencia de árboles grandes que pudieran servir de hospederos. En la parte baja del Volcán no se midió la densidad ya que es una plantación de café. No se pudo muestrear la parte alta ya que, por ser época lluviosa, había mucha neblina, lo que impedía la observación de las bromelias por medio de binoculares. Sería recomendable realizar otra visita en época seca. La Comunidad de San Luis presentó una densidad media en comparación al resto de sitios. El bosque, en la parte alta (2080 msnm) es un bosque comunal que pertenece a la Aldea Patanatic. Solamente se realizó un transecto debido a que existen en esta comunidad muy pocos remanentes de bosque. La mayor parte del área forma parte de la comunidad o bien está cultivada. Los pocos remanentes de bosque de esta comunidad se encuentran en las laderas de los barrancos donde la inclinación impide el fácil acceso a estas áreas. Se muestreó también a una altura de 1743 msnm, en la Finca Las Victorias. Se observaron grupos grandes de bromelias, formando manchas, por lo que el número de bromelias individuales aumentaría considerablemente. Aún cuando en esta área también existe cultivo de café, aún se conservan áreas sin cultivo, y dentro del cultivo se usaron los árboles existentes como sombra de café.

Se comparó los resultados obtenidos en este trabajo con datos obtenidos en años anteriores en algunos de los sitios (Figura 7, apéndice A). En el gráfico presentado se puede observar que la densidad se mantiene para la parte baja del Cerro Iquitiú, San Marcos y el Volcán San Pedro. Por otra parte, la disminución de la densidad en ciertas localidades pudo deberse al corte de árboles por los lugareños o bien a la caída de bromelias de los árboles. Se pudo observar que muchas de las bromelias encontradas en el suelo, sobre todo los ejemplares de *Tillandsia guatemalensis*, en las dos épocas del año se encontraban dañadas en su base por picudo (insecto de la Familia Curculionidae que pueden ser plagas de cultivos y otras plantas). Es muy probable que el picudo haya infectado las bromelias caídas de los árboles

en el suelo, aprovechando su descomposición. Sin embargo, la caída de las bromelias puede deberse a varios factores como, por ejemplo, a la caída de ramas viejas que llevan consigo las bromelias o bien por animales, como aves y ardillas, que se alimentan de las bases de éstas provocando su caída.

#### **D. Comparación entre sitios con base en la densidad de especies**

En el Cuadro 7 se muestra el análisis de varianza con base en los datos de abundancia de bromelias en los transectos realizados. En este cuadro se puede observar que el valor de significancia es de 0.0161. Esto significa que los sitios tienen una diferencia significativa entre sí (con  $\alpha = 0.05$ ), es decir que los sitios tienen diferencias significativas en la abundancia de bromelias.

El Cuadro 8 presenta la prueba post-hoc de Tukey y las medias de abundancia de bromelias de cada uno de los sitios. En este cuadro se puede observar que el sitio que presenta mayor abundancia de bromelias es Iquitiú, seguido por Tzampetey (San Antonio Palopó, Sololá). Mientras que los sitios con menor abundancia de bromelias son el Volcán San Pedro (San Pedro La Laguna) y Santa Clara (Santa Clara La Laguna, Sololá). Puede observarse también en dicho cuadro que el programa separa los sitios en dos grandes grupos, mostrando una verdadera diferencia entre Iquitiú y los sitios del Volcán San Pedro y Santa Clara.

Finalmente, en la Figura 6 se presenta el dendrograma de similitud entre los sitios, basado en los datos de abundancia de bromelias. En este dendrograma se puede observar que los sitios más similares en cuanto a abundancia son San Marcos (San Marcos La Laguna, Sololá), la Estación El Quetzal (Volcán Atitlán, Santa Bárbara, Suchitepéquez) y Santa Clara (Santa Clara La Laguna, Sololá). Estos sitios presentan medias de densidad intermedias con respecto al resto de sitios.

## **E. Especies de bromelias reportadas para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA y listado de especies general (observadas, reportadas y en colecciones).**

En el Cuadro 7 se realizó un listado de los especímenes de bromelias que se encuentran en las colecciones consultadas. Las colecciones nacionales (Cuadro 13, apéndice C) se visitaron personalmente, mientras que para las extranjeras se realizaron búsquedas en la base de datos del GBIF de los herbarios conectados a este sitio, y en caso de que no lo estuvieran, en la página del propio herbario. The Global Biodiversity Information Facility (GBIF) es una organización internacional que trabaja para que los datos de biodiversidad mundial sean accesibles en todas partes del mundo vía el Internet. Actualmente, GBIF cuenta con 191 proveedores, 997 colecciones y 116,819,215 registros de biodiversidad mundial publicados en su página (<http://www.gbif.org/>). Para cada uno de los herbarios consultados se realizó un cuadro de especímenes de la familia Bromeliaceae almacenados en sus colecciones. Dichos cuadros se presentan en el apéndice C del presente trabajo. Los cuadros de las colecciones extranjeras y la colección del Herbario UVAL presentan los especímenes colectados del país completo. Mientras que los cuadros de las colecciones de los herbarios BIGU y AGUAT presentan únicamente los especímenes del área de estudio. Esto debido a que estas dos últimas colecciones aún no cuentan con la base de datos electrónica para la familia. Con base a los cuadros presentados en el apéndice C, se realizó el listado de especímenes presentados en el Cuadro 10. En todas las colecciones consultadas se encuentran 19 especímenes, pertenecientes a 15 especies diferentes de bromelias, para el área de la Cuenca del lago de Atitlán.

Por último, en el Cuadro 10 se muestra en listado final de la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA. Para la elaboración de esta lista, que cuenta con 36 especies, se tomó en cuenta las especies observadas en los viajes de campo del presente estudio, las especies reportadas en estudios anteriores y las especies que se encuentran en colecciones para el área.



## **D. Guía ilustrada de bromelias para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA**

En esta guía se incluyen las 36 especies enlistadas en el Cuadro 10 y se presenta en el Apéndice D. Para las especies que no se lograron fotografiar en campo se incluyen fotografías de otros autores. En algunos casos se incluyen dibujos propios o elaborados por otros autores. En el caso de fotografías y dibujos que no fueran propios, se colocó la fuente de obtención.

Se espera que esta guía pueda ser de utilidad para turismo o trabajadores en campo. Se recomienda el uso de binoculares para la observación de las características. Y con las fechas de floración de cada especie es posible proponer la mejor época para la observación e identificación de las especies. Se recomienda también la elaboración de esta guía en una versión de bolsillo y su publicación para que pueda ser accesible a quien lo necesite.

## VIII. CONCLUSIONES

- Se observaron un total de 18 especies divididas en tres géneros, *Catopsis*, *Tillandsia* y *Werauhia*, en los siete sitios muestreados en la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.
- Los sitios con mayor riqueza de especies son el Cerro Iquitiú (8 especies), Tzampetey (9 especies) y la Estación El Quetzal (8 especies). El sitio con menor riqueza es San Marcos (4 especies).
- Existe una diferencia significativa ( $\alpha = 0.05$ ) entre los siete sitios de la RUMCLA, con base en la diversidad de bromelias.
- Los sitios con mayor similitud son San Marcos y Santa Clara, con base en la riqueza de especies. Y los sitios con menor similitud son Volcán San Pedro y Tzampetey.
- Los sitios con mayor abundancia de bromelias son Cerro Iquitiú (53.24 bromelias por árbol) y Tzampetey (44.5 bromelias por árbol). Los sitios de menor abundancia son Santa Clara (4.01 bromelias por árbol) y el Volcán San Pedro (1.33 bromelias por árbol).
- Existe una diferencia significativa ( $\alpha = 0.05$ ) entre los sitios con respecto a la abundancia de bromelias.
- Los sitios con mayor similitud en cuanto a abundancia son San Marcos (12.76) y la Estación El Quetzal (17.26), con medias de abundancia intermedias con respecto al resto de sitios.
- Con base en los viajes de campo, estudios anteriores y colecciones, se obtuvo un inventario final con 36 especies de bromelias para la Cuenca del lago de Atitlán y la RUMCLA.
- Los bosques de Cerro Iquitiú y Tzampetey son los que se encuentran en mejor estado de conservación ya que fueron los sitios con mayor densidad y riqueza de especies
- Los parámetros estudiados sugieren que los mejores sitios para observación de bromelias son Cerro Iquitiú, Tzampetey y la Estación Biológica El Quetzal
- La metodología de muestreo utilizada no es la ideal para este tipo de trabajo ya que sólo se observaron 18 de las 36 especies reportadas para el área.

## IX. RECOMENDACIONES

- Incluir más sitios de muestreo, en áreas aún no visitadas como el Volcán Tolimán, la parte norte de la RUMCLA y algunos puntos en la parte sur de la Reserva, incluyendo sitios de difícil acceso.
- Aumentar el número de sitios de muestreo.
- Muestrear los sitios más veces al año para poder observar la floración de las especies.
- Muestrear la parte alta del Volcán San Pedro, que no pudo ser muestreada por falta de visibilidad (por niebla) en este estudio.
- Determinar el porcentaje de la causa de la disminución de la densidad de bromelias, por ejemplo, cuántas plantas mueren por depredación, cuántas por tala y cuántas por extracción.
- Realizar encuestas etnobotánicas sobre el uso de bromelias en las comunidades del área de estudio.
- Determinar la factibilidad del estudio de bromelias escalando a los árboles.
- Realizar un estudio altitudinal de bromelias, para determinar la diferencia en densidad y diversidad de bromelias en los diferentes estratos altitudinales.

## X. LITERATURA CITADA

- Acebaey, A. y T. Krömer. 2001. **Diversidad y distribución vertical de epífitas en los alrededores del campamento río Eslabón y de la laguna Chalalán, Parque Nacional Madidi, Depto. La Paz, Bolivia.** Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica 3 (1/2): 104-123.
- Asociación Patronato Vivamos Mejor (APVM), Municipalidad de San Pedro La Laguna y The Nature Conservancy. 2003. **Plan de Manejo 2003-2007: Parque Regional Municipal Chuwanimajuyu', San Pedro La Laguna, Sololá.** Editorial Serviprensa, Guatemala. 49 pp.
- Barrios, R. 1995. **Cincuenta áreas de interés para la conservación de Guatemala.** CDC-USCG, Guatemala. p. 15-17.
- Barthlott, W., V. Schmit-Neuerburg, J. Nieder y S. Engwald. 2001. **Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes.** Plant Ecology 152: 145-156.
- Benavides, A. M., A. Duque, J. Duivenvoorden, A. Vasco y R. Callejas. 2005. **A first quantitative census of vascular epiphytes in rain forest of Colombian Amazonia.** Biodiversity and Conservation 14: 739-758.
- Burns, K. C. y J. Dawson. 2005. **Patterns in the diversity and distribution of epiphytes and vines in a New Zealand forest.** Austral Ecology 30: 883-891.
- Callaway, R., K. Reinhart, G. Moore, D. Moore y S. Pennings. 2002. **Epiphyte host preferences and host traits: mechanisms for species-specific interactions.** Oecología 132: 221-230.

- Cardelús, C. Y R. Chazdon. 2005. **Inner-crown microenvironments of two emergent tree species in a lowland wet forest.** *Biotropica* 37(2): 238-244.
- Cardelús, C., R. Colwell y J. Watkins Jr. 2006. **Vascular epiphyte distribution patterns: explaining the mid-elevation richness peak.** *Journal of Ecology* 94: 144-156.
- Consejo Departamental de Desarrollo (CODEDE). 2006. **Plan Estratégico Territorial de la Cuenca de Atitlán.** Guatemala. 35 pp.
- Dix, M. W. y M. A. Dix. 2006. **Diversity, distribution, ecology and economic importance of Bromeliaceae in Guatemala** en *Biodiversidad de Guatemala*, Vol 1. E. Cano (ed.). Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. Pp. 199-210.
- Dix, M., I. Fortin, O. Medinilla y L. Ríos (editores). **Diagnóstico ecológico-social en la Cuenca de Atitlán**, publicado por Universidad del Valle de Guatemala/The Nature Conservancy, Guatemala. 150 pp.
- Droege, H. y A. Suchini. 1998. **Plantas monocotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala.** Centro de Datos de la Conservación, Guatemala. 46 pp.
- Fernández-Galiano, E. y E. Domínguez. 1985. **Las plantas con flores.** Editorial Reverté, S. A., Barcelona. Pp. 290-292.
- Florida Council of Bromeliad Societies (FCBS). 1998. **Bromeliad photo index.** [web en línea] en: < <http://www.fcbs.org/pictures.htm> > [con acceso el 21 de abril de 2007].
- GBIF Data Portal. Enero 2007. **www.gbif.org.** Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México, 5 records; Royal Botanical Gardens of Kew University, 8 records; Natural History Museum of Kansas University, 1 record; Missouri Botanical Garden, 105 records; Museo Nacional de Costa Rica, 11 records; Davis of California University, 1 record; University of Gottingen, 3 records; Institute

for Botany of Viena University, 33 records; Nacional Museum of Natural History, Smithsonian, 18 records.

Hogan, S. 2003. **Flora: Volume II: L-Z: A gardener's encyclopedia**. Timber Press, Portland, Oregon. 1584 pp.

Huertas, G., M. Dix, E. Toledo y L. Bauer. 1995. **Guía de identificación de 22 especies guatemaltecas del género *Tillandsia* de potencial uso sustentable**. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 70 pp.

Iriart, D., P. Catalá, J. Todazo, A. Panseri y M. Franceschini. 2002. **Aspectos ecológicos de la fauna asociada a *Aechmea distichantha* (Bromeliaceae) con especial énfasis en su fitotelmata**. Resúmenes de las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Pp. 4.

Juncá, F. y C. Da Silva. 2002. **Fauna asociada a bromélias terrícolas da Serra da Jibóia, Bahia**. Sitientibus Série Ciências Biológicas 2(1/2): 73-81.

Krebs, C. 1972. **Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance**. Harper & Row Publishers Inc., New York. Pp. 402-409.

Krömer, T. 2004. **Diversity and ecology of epiphytic bromeliads along an elevational gradient in the Bolivian Andes**. Journal of Bromeliads Society 54(5): 217-225.

Lara, P. En prensa. **Aprovechamiento sustentable de bromeliáceas en la comunidad La Palmera, ladera sur de las Montañas Mayas, Guatemala**. Tesis para optar al grado de Licenciado en Biología. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.

Largaespada, C. 2003. **Análisis comparativo de la riqueza de especies de la familia Bromeliaceae presentes en el Volcán Mombacho y Volcán Maderas**,

- Departamentos de Granada y Rivas.** Tesis para optar al grado de Licenciado en Biología. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. 92 pp.
- MacVean, A. L. 2006. **Plantas Útiles de Sololá, Guatemala.** Herbario, Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 222 pp.
- Martínez, D. 1998. **Red de cuatro estaciones de observación botánica y un sendero interpretativo en el trayecto ascendente de Gualán a La Unión, Zacapa.** Tesis para optar al grado de Licenciado en Ecoturismo. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 128 pp.
- Mestre, L., J. M. Aranha y M. L. Esper. 2001. **Macroinvertebrate Fauna Associated to the Bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest (Paraná State, Southern Brazil).** Brazilian Archives of Biology and Technology, Vol. 44, N. 1: pp. 89 – 94.
- Morales, J. F. 2000. **Bromelias de Costa Rica.** Segunda edición. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. 183 pp.
- Morales, J. F. 2003a. **Bromeliaceae.** Pp. 297-375. En: Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora. 2003. Manual de plantas de Costa Rica: Volumen II: Gimnospermas y monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae). Missouri Botanical Garden Press, USA. 694 pp.
- Morales, J. F. 2003b. **Nuevas combinaciones y un nuevo nombre en las Bromeliaceae de Costa Rica.** Palibotánica. Núm. 15: 109-111.
- Murillo, C., R. Astaiza y P. Fajardo. 1988. **Biología de *Anopheles (Kerteszia) neivai* H., D. & K., 1913 (Diptera: Culicidae) en la costa pacífica de Colombia. I. Fluctuación de la población larval y características de sus criaderos.** Revista de Saúde Pública, Sao Paulo, 22(2): 94-100.

- Ospina-Bautista, F., J. Estévez-Varón, J. Betancur y E. Realpe-Rebolledo. 2004. **Estructura y composición de la comunidad de macro invertebrados acuáticos asociados a *Tillandsia turneri* Baker (Bromeliaceae) en un bosque alto andino colombiano.** Acta Zoológica Mexicana (Nueva serie), 20(1): 153-166.
- Ríos, L, M. A. Dix, M. W. Dix, A. L. MacVean, E. Girón, E. Secaira y J. Cardona. 2004. **Plan de monitoreo ecológico del área de los volcanes de Atitlán.** Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 58 pp.
- Rubio, G. y E. Meza-Torres. 2003. **Presencia de *Aglaoctenus lagotis* Holmberg (Araneae: Lycosidae) en dos especies de bromeliáceas de la provincia de Corrientes (Argentina).** Resúmenes de las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Pp 4.
- Sigal, C. en prensa. **Efecto de la extracción de productos no maderables (bromelias ornamentales) sobre la diversidad de epífitas vasculares del manglar de Río Sarstún, Livingston, Izabal, Guatemala.** Tesis para optar al grado de Licenciado en Biología. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- Standley, P. C. y J. A. Steyermark. 1958. **Flora de Guatemala I.** Fieldiana Botany. Chicago Natural History Museum, Chicago 24(1): 381-476.
- Toledo, E. 1997. **Fitodistribución de epífitas del género *Tillandsia* L. (Bromeliaceae: Tillandsioidea) en la cuenca del río Jones, Sierra de las Minas.** Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 52 pp.
- Utley, J. F. 1994. **Bromeliaceae.** En: Flora Mesoamericana: Volumen 6: Alismataceae a Cyperaceae. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. The Natural History Museum (London). Missouri Botanical Garden, México D. F. Pp 89-156.



Villalobos, L. y P. López. 2002. **Análisis de la situación de ocurrencia de incendios forestales en la Reserva de Usos Múltiples la Cuenca del Lago de Atitlán durante el período 1999-2001.** Asociación Patronato Vivamos Mejor – Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala. 22 pp.

## XI. APÉNDICES

### A. Comparación de la diversidad y la densidad de bromelias con años anteriores.

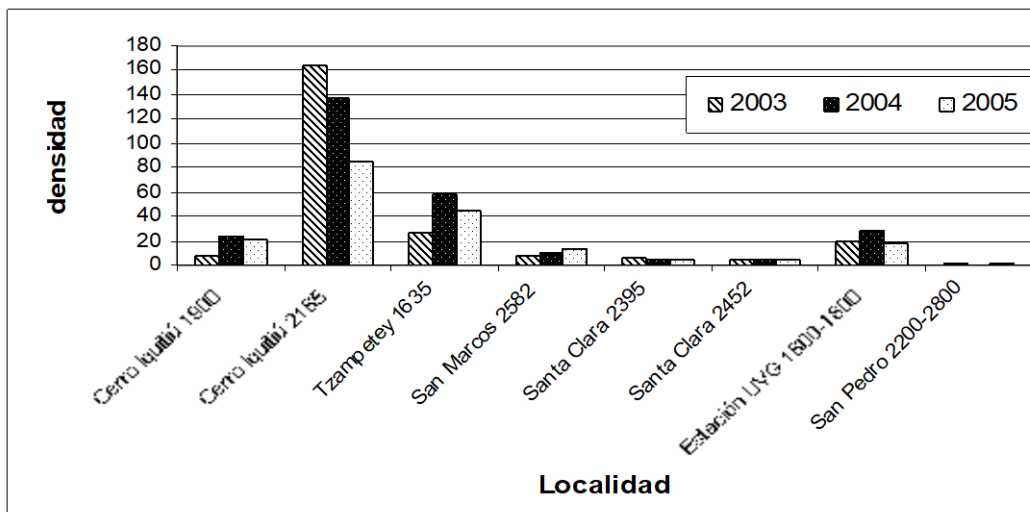


Figura 7. Gráfico de comparación de la densidad de bromelias observadas en los años 2003, 2004 y 2005.

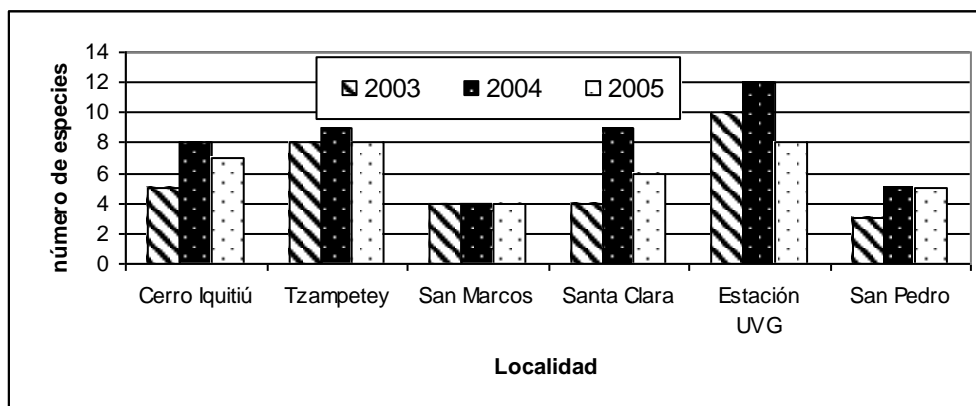


Figura 8. Gráfico de comparación del número de especies de bromelias observadas en los años 2003, 2004 y 2005

Los datos de los años 2003 y 2004 presentados en los gráficos anteriores provienen de Ríos *et al.* 2004 y los del año 2005 provienen de los viajes de campo realizados en el presente estudio. La Comunidad de San Luis (Panajachel, Sololá), no se presenta en los gráficos debido a que no fue muestreada en años anteriores.

**B. Estimadores de riqueza y curvas de acumulación de especies**

Cuadro 11. Estimadores de riqueza para los siete sitios de estudio y para la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA.

Sitio	Estimadores de riqueza								
	ACE	ICE	Chao 1	Chao 2	Jack 1	Jack 2	Bootstrap	MM Runs	Rarefacción de Cole
Iquitiú	7	8.5	7	7.22	8.33	8.67	7.67	9.16	6.65
Comunidad de San Luis	4	4.65	4	4	4.67	4.67	4.37	4.26	3.99
San Marcos	4	6.22	4	4.75	5.5	6.5	4.64	5.91	3.75
Volcán San Pedro	5	23	5	6.5	7	7	6	5	4.83
Santa Clara	5	5.63	5	5	5.75	5.58	5.44	6.86	5
Tzampetey	7	10.7 5	7	7.3	8.5	8.5	7.75	9.97	6.73
UVG	5	11	5	5.5	6.5	6.5	5.75	11	4.98
Cuenca (por transecto)	14.3 3	18.4 1	14	15.4 3	17.8	18.8 4	15.88	16.9 6	13.95
Cuenca (por sitio)	25.5	27.3 8	23.6	22.8	24.8 6	28.1 9	21.12	26.0 5	16.77

Nota: los estimadores de riqueza se obtuvieron con el programa EstimateS 8.0.

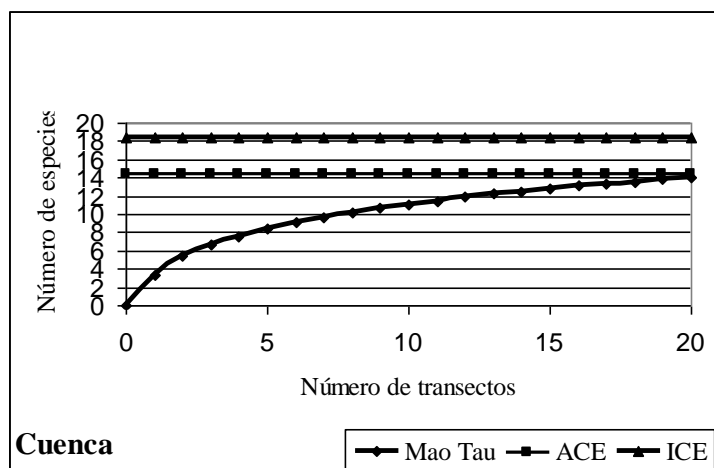


Figura 9. Curva de acumulación de especies de la Cuenca del Lago de Atitlán y la RUMCLA, tomando como unidad de muestreo cada transecto de todos los sitios.

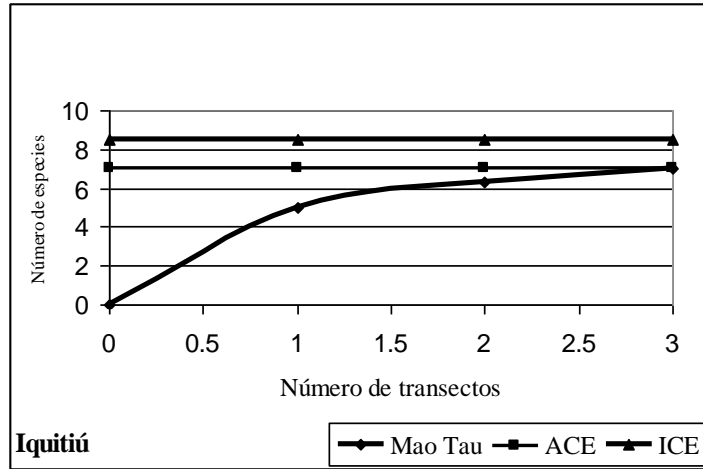


Figura 10. Curva de acumulación de especies, Cerro Iquitiú, San Lucas Tolimán, Sololá.

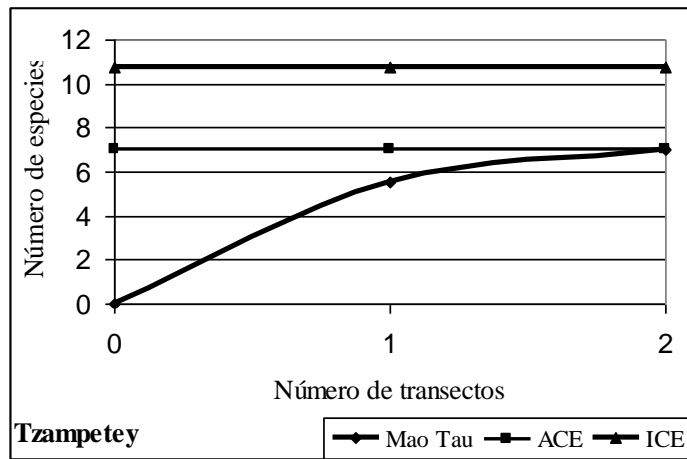


Figura 11. Curva de acumulación de especies, Tzampetey, San Antonio Palopó, Sololá.

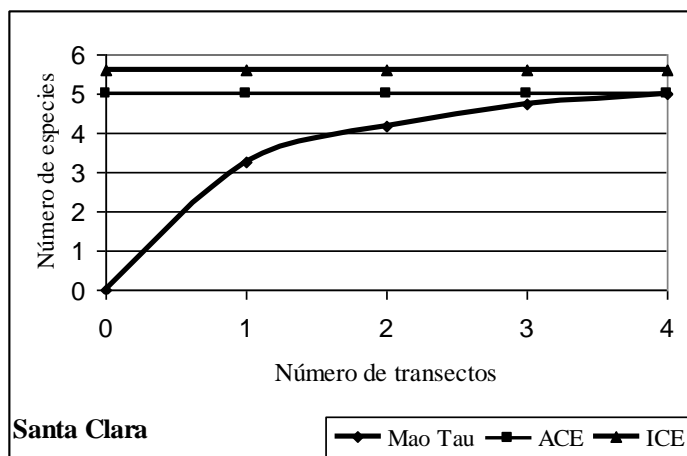


Figura 12. Curva de acumulación de especies, Santa Clara, Santa Clara La Laguna, Sololá.

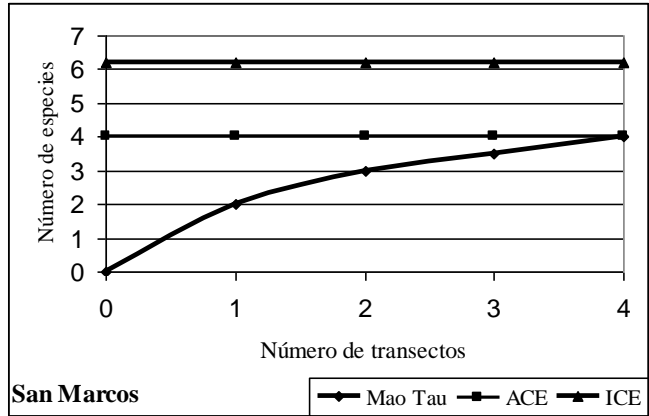


Figura 13. Curva de acumulación de especies, San Marcos, San Marcos La Laguna, Sololá.

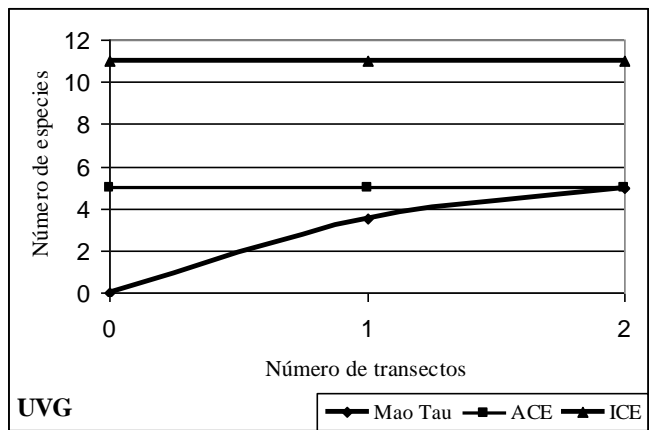


Figura 14. Curva de acumulación de especies, Reserva El Quetzal, Finca Panamá, Santa Bárbara, Suchitepéquez.

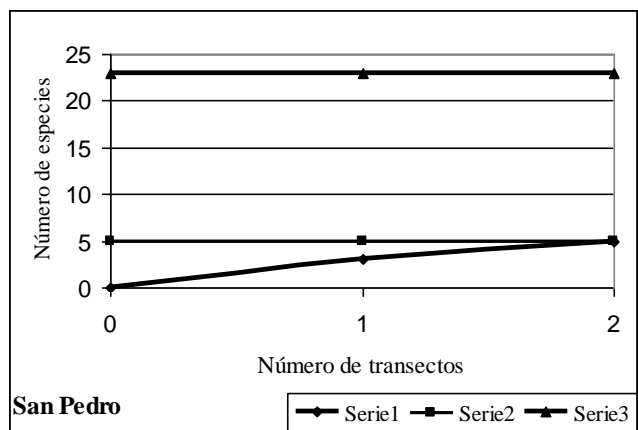


Figura 15. Curva de acumulación de especies, Volcán San Pedro, San Pedro La Laguna, Sololá.

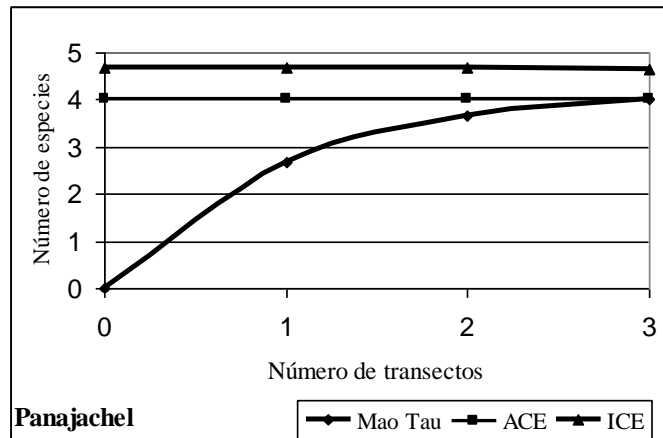


Figura 16. Curva de acumulación de especies, Comunidad San Luis, Panajachel, Sololá.

### C. Especímenes en colección de la familia Bromeliaceae

Los datos de especímenes localizados en colecciones nacionales provienen directamente de la consulta directa de las colecciones en cuestión. Es decir que se visitó cada una de las colecciones nacionales y se consultó directamente en los gabinetes de las colecciones los especímenes pertenecientes a la familia Bromeliaceae.

En el caso de las colecciones extranjeras, la consulta se realizó por medio de GBIF ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)). Se buscó, dentro de la base de datos de GBIF, toda la información de especímenes de colección de la familia Bromeliaceae (en todas las colecciones participantes en el programa) pertenecientes a Guatemala.

El Programa internacional Global Biodiversity Information Facility (GBIF) tiene como objetivo hacer accesible por medio de la internet, de una forma gratuita, gran cantidad información científica sobre la biodiversidad mundial que se halla en la actualidad dispersa en colecciones de historia natural, herbarios, bibliotecas y bases de datos.

Los datos de los especímenes de herbario de *Smithsonian*, National Museum of Natural History se obtuvieron de la página electrónica de dicha institución. La página es la siguiente: <http://ravenel.si.edu/botany/types/jstaxa/typeFrames.cfm>.

Cuadro 12. Listado de herbarios consultados y número de especímenes de la familia Bromeliaceae presentes para Guatemala.

Herbario nacional o extranjero	Nombre del herbario	Número de especímenes en colección para Guatemala	Número de especímenes para el área de la cuenca del Lago de Atitlán
Extranjero	MEXU (Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México)	5	0
Extranjero	K (Royal Botanic Gardens of Kew University)	8	?
Extranjero	KANU (Kansas University, Natural History Museum)	1	?
Extranjero	MO (Missouri Botanical Garden)	105	2
Extranjero	CR (Museo Nacional de Costa Rica)	11	0
Extranjero	AHUC (University of California, Davis)	1	?
Extranjero	GOET (University of Gottingen)	3	?
Extranjero	WU (University of Viena, Institute for Botany)	33	
Extranjero	US (Smithsonian, National Museum of Natural History)	18	0
Nacional	UVAL (Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala)	76	3
Nacional	BIGU (Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala)	-	10
Nacional	AGUAT (Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala)	-	3
Nacional	USCG (Centro de estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala)	-	1

Cuadro 13. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, MEXU.

No. de Registro	Especie	Localidad
658748	<i>Catopsis floribunda</i> Lyman B. Smith	Baja Verapaz, 6 km al SW de Chilascó
658748	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	Baja Verapaz, 6 km al SW de Chilascó
661344	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	Baja Verapaz, 6 km al SW de Chilascó
653225	<i>Catopsis sessiliflora</i>	Alta Verapaz, Cobán, Chic'u'sha'b 8 km la SW de Cobán
865660	<i>Tillandsia ghiesbreghtii</i> Baker	El Progreso, Sanarate

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 14. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Jardín Botánico Real de la Universidad de Kew, K.

No. de Registro	Especie	Localidad
K000322145	<i>Aechmea bracteata</i> Griseb. var. <i>bracteata</i>	Guatemala
K000322142	<i>Aechmea tillandsioides</i> var. <i>kienastii</i> (C. J. Morren ex Mez) Lyman B. Smith	Guatemala
K000322104	<i>Catopsis floribunda</i> Lyman B. Smith	Guatemala
K000322104	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	Guatemala

No. de Registro	Especie	Localidad
K000321578	<i>Pitcairnia</i> L'Her.	Guatemala
K000321579	<i>Pitcairnia</i> L'Her.	Guatemala
K000321577	<i>Pitcairnia tuerckheimii</i> Donn.Sm. var. <i>tuerckheimii</i>	Guatemala
K000321783	<i>Tillandsia</i> L.	Guatemala

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 15. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Museo Natural de Hiatorio de la Universidad de Kansas, KANU.

No. de Registro	Especie	Localidad
332552	<i>Hechtia</i>	Guatemala

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 16. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario Jardín Botánico de Missouri, MO

No. de Registro	Especie	Localidad
1776000	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.	Petén, ca. 5 mi S of Tikal, logging road 0-4 mi W of Road to Tikal.
1789859	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.	Petén, 25 km S of Flores on road to Poptún
1659703	<i>Aechmea kienastii</i> C. J. Morren ex Mez	Izabal, Collection from along newly constructed road in mixed tropical rainforest. Epiphytes from an oak tree feld by road construction. 15.8 Km. S of Modesto Mendez
1793155	<i>Aechmea magdalenae</i> (Andre) Andre ex Baker	Petén, Tikal National Park, Tikal, Aguada Naranjal on Arroyo Corriental
1793184	<i>Aechmea tillandsioides</i> var. <i>kienastii</i> (E.Morren ex Mez) L.B.Sm. in DC.	Petén, Tikal National Park, Tikal, in ramonal covering the ruins
1661446	<i>Billbergia viridiflora</i> H. H. Wendl. or Wendl. f.	Guatemala, native plants on rocky hillsides behing las hamacas trailer camp along railroad tracks and a roadside
1661550	<i>Bromelia karatas</i> L.	Izabal, Collection from thickets in cattle grazed, mixed pine-oak forests on low hills. 13 Km. E of Doña María
1803681	<i>Bromelia karatas</i> L.	Rocky hillside used as a ledge
1793196	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Petén, Seamay, in low forest on top of rocky hill
1677412	<i>Catopsis</i>	Escuintla, near highway ca 2. Thickets on banks of Rio Coyolate.
605620	<i>Catopsis</i>	Quetzaltenango, Hwy ca 2, 3 mi S of turnoff to Colomba, between Coatepeque and Retalhuleu, coffee plantation.
995207	<i>Catopsis</i>	Suchitepéquez, 1 mile E of Mazatenango.
1405507	<i>Catopsis delicatula</i> Lyman B. Smith	Guatemala, 15 km S.W. of Guatemala on Hwy. ca-1. Fence row in cultivated fields along road.
1625942	<i>Catopsis delicatula</i> Lyman B. Smith	Guatemala, collection from mesic pine-oak woodland. 7 Mi. E of Guatemala city
1626047	<i>Catopsis delicatula</i> Lyman B. Smith	Guatemala, Colleciton from weedy abandoned lot in zona 15
1406067	<i>Catopsis glaucophylla</i> Palaci	Jalapa, Cerro Alcoba; just E of Jalapa



No. de Registro	Especie	Localidad
605650	<i>Catopsis glaucophylla</i> Palaci	Baja Verapaz, Mun. Rabinal, at summit of Sierra de Chuacús, at border of Mun. Rabinal and Mun. El Chol, along road between slopes near summit; pine and mixed hardwood forest, cloud forest with high winds.
1405460	<i>Catopsis hahnii</i> Baker	Huehuetenango, Road to Sta. Barbara. 1 km. from village.
1406178	<i>Catopsis hahnii</i> Baker	Alta Verapaz, 2-3 miles S of Puruhlá on Highway ca. 14 to Cobán; steep forested slopes.
996884	<i>Catopsis hahnii</i> Baker	Baja Verapaz, Mun. Chilascó, 6 km al SW de Chilascó. Bosque de pino-encino.
996885	<i>Catopsis micrantha</i> Lyman B. Smith	San Marcos, La Trinidad ca. 2 km from Finca Armenia above San Rafael; forest above coffee finca.
1405621	<i>Catopsis morreniana</i> Mez	Petén, Tikal National Park, Tikal, on top of Temple IV
1405624	<i>Catopsis morreniana</i> Mez	Petén, Tikal National Park, Tikal; in ramonal covering the ruins; on top of Temple V
1626047	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	Guatemala, Guatemala, Collection from weedy abandoned lot in zona 15
1405550	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb. var. <i>nutans</i>	Alta Verapaz, 1 mile E of Tamahú on Highway 7E to El Estor; along river
996889	<i>Catopsis paniculata</i> E. Morren	Izabal, Mun. Livingston Laguna Escondida, Biotopo de Chocón Machacas. Manglar.
996890	<i>Catopsis pedicellata</i>	Izabal, Mun. Livingston Laguna Escondida, Biotopo de Chocón Machacas. Manglar.
1626121	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz Lopez & Pavon) Mez	Guatemala, Guatemala, Collection from weedy abandoned lot in zona 15.
996895	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz Lopez & Pavon) Mez	Alta Verapaz, Mun. Cobán Chic'u'sha'b 8 km al SW de Cobán. Sec. de selva baja perennifolia.
1803822	<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez	Alta Verapaz, 4 miles up road to Oxec, along road which turns N off Highway 7E (to El Estor), ca. 6 km NE of Panzos. Disturbed steep slopes above road
1480263	<i>Guzmania nicaraguensis</i> Mez & C. Baker	Alta Verapaz, 2-3 miles South of Purulha on Highway 14 ca to Cobán; steep forested slopes.
1662564	<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez	Baja Verapaz, Collection near stream in dry subtropical forest (terrestrial - growing on huge Boulder) located 5 miles sw of Granados
1662625	<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez	Guatemala, about 29 miles from Guatemala city on atlantic hwy. Arid scrub-like chaparral; <i>Hechtia</i> , oaks, acacia, plumeria, etc.; Flowering panicle 6 ft. Tall
1662700	<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez	El Progreso, collection from dry tropical forest of the lower motagua river valley. Kilometer post 101 on hwy. 4
1663339	<i>Pitcairnia</i>	11 km. N of Palín; from wet low mountain forest zone
601010	<i>Pitcairnia carioana</i> Wittm.	Izabal, Montañas del Mico, 7-8 km W of Santo Tomás de Castilla on road to microwave tower; tall forest on limestone, some areas with thin, black soil
1663588	<i>Pitcairnia heterophylla</i> Beer var. <i>heterophylla</i>	Baja Verapaz, 5 kmts. N of cumbre san lorenzo; on flat rock in pine-oak forest
605640	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn.) Regel	Baja Verapaz, along road (National Hwy. 5) between Guatemala City and Rabinal, between Granados and Rabinal; southern slopes of Sierra de Chuacús, 2.8 mi N of El Chol; roadside vegetation on steep rocky dry slopes. 15°00'N, 90°29'W.

No. de Registro	Especie	Localidad
1663000	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheidw.	Petén, collection from thickets along stream in wet tropical forest; low limestone Hills 20 km. N of Modesto Mendez
1814192	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheidw.	Izabal, Puerto Barrios, En el río las Escobas, camino entre Pto. Barrios y Punta de Palma. Selva alta perennifolia
1814269	<i>Pitcairnia recurvata</i> (Scheidw.) K. Koch	Izabal, ca. 7 miles N of Pto. Modesto Mendez. Rich woods along road
996830	<i>Pitcairnia wilburiana</i> Uteley	Baja Verapaz, Biotopo del Quetzal. Bosque mesófilo de montaña.
1665566	<i>Tillandsia</i> L.	Petén, open savanah with patches of oak woodland; all epiphytes collected from Quercus. 25 Km. S of Flores on road to Poptún
1665684	<i>Tillandsia</i> L.	Petén, Sayaxche, collection from thickets along small laguna. El Rosario, the pao - fydep camp at Sayaxché
1776007	<i>Tillandsia</i> L.	Petén, ca. 5 mi S of Tikal, logging road 0-4 mi W of Road to Tikal.
1305877	<i>Tillandsia</i> L.	Fl. in cult. This is the common large form produced by guatemalan nurseries for export.
1665745	<i>Tillandsia</i> L.	Alta Verapaz, Bromeliads collected in sw Guatemala during the 1978 field trip to Guatemala. Plants had blown down and were lying on the ground. Transplanted to the Teaching greenhouse
1665863	<i>Tillandsia</i> L.	Baja Verapaz, dry widespread ridge in pine-oak forest. 12 Kmts. N of Salamá on road to Cobán
1665926	<i>Tillandsia</i> L.	Alta Verapaz, collection from along road in what was once pine forest and has mostly been cleared or allowed to degenerate into thickets. Between San Pedro Carchá and Campur
606719	<i>Tillandsia</i> L.	Baja Verapaz, Mun. Rabinal, at summit of Sierra de Chuacús, at border of Mun. Rabinal and Mun. El Chol, along road between slopes near summit; pine and mixed hardwood forest, cloud forest with high winds.
1666106	<i>Tillandsia</i> L.	El Progreso, heavily grazed semi-arid thorn forest. 7 Km. E of El Rancho on hwy. ca 9
1666226	<i>Tillandsia</i> L.	El Progreso, open tropical thorn woodland with Acacia, Cephalocereus, Lemaireocereus, and Pereskia as codominants. 9 Km. N of Tulumajae on road to Salamá
1675546	<i>Tillandsia</i>	Suchitepéquez, from a coffee finca 3 km. N of San Antonio
1675809	<i>Tillandsia achyrostachys</i> C. J. Morren ex Baker	Alta Verapaz, epiphytes growing on a large Erythrina tree in open field; 9 km. W of Tamahu.
1676084	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schultes f. in Schultes & Schultes f.	Guatemala, about 29 miles from Guatemala city on atlantic hwy. Arid scrub lake chaparral; Hechtia, oaks, Acacia, Plumeria, etc.
1676276	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schultes f. in Schultes & Schultes f.	Jutiapa, Collection from semi-arid tropical forest with acacias, Cordia sp. <i>Luhea candida</i> , <i>Crescentia</i> , etc. 10 Km. Nw of the frontier on ca-8.
1676333	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schldl.	Escuintla, 25 km s of Flores on road to Poptún, Petén, open savanah with patches of Oak-woodland; all epiphytes collected from Quercus.

No. de Registro	Especie	Localidad
1676550	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schldl.	Petén, dry rocky slope with rainforest in valley; (on rocky limestone ledge). 13 Km. N Nw of Modesto Mendez near Chacalte.
1676609	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schldl.	El Progreso, 3 km. E of el Rancho, above rio Motagua.
1676681	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schldl.	Guatemala, Thickets along road in mesic forest of Quercus and Cupressus. 5 Km. E of Guatemala City
1677149	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schldl. var. multiflora L. B. Sm.	El Progreso, from thickets in dry forest. Kilometer post 51, e of Guatemala on hwy. 4.
1677486	<i>Tillandsia butzii</i> Mez	Escuintla, rubber finca of government exp. Station los brillantes, 6 km w of Cuyotenango, Suchitepequez; collection from under rubber trees and at margins of rubber groves
1677839	<i>Tillandsia butzii</i> Mez	Guatemala, Las Mamacas, roadside and marsh area collection as well as a disturbed field. 16 miles s of Guatemala city on ca-9.
1677962	<i>Tillandsia butzii</i> Mez	Huehuetenango, 14.5 miles e of jct. Rd. To Colotenango along pan-american hwy. In canyon. Pine-oak & Acacia.
1678083	<i>Tillandsia butzii</i> Mez var. <i>roseiflora</i> Ehlers	Guatemala, dry subtropical forest on s-facing slope; located 31 km. S of Guatemala city on ca-1.
1678203	<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	Guatemala, from dry subtropical forest in a ravine. Guatemala city, zone 15.
1678320	<i>Tillandsia cucaensis</i> Wittm.	
1678372	<i>Tillandsia cucaensis</i> Wittm.	Alta Verapaz, 9 km. W of Tamahu, epiphytes growing on a large Erythrina tree in open field.
601036	<i>Tillandsia deflexa</i> L. B. Sm.	Izabal, Montañas del Mico, 7-8 km W of Santo Tomás de Castilla on road to microwave tower; tall forest on limestone, some areas with thin, black soil
601128	<i>Tillandsia excelsa</i> Griseb.	Izabal, Lago de Izabal, Ensenada Los Lagartos; inundated forest at edge of lake
1663772	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	Retalhuleu, Jct. Of ca-2 and rio Coyolate; from banks and wooded slopes of río Coyolate
1664318	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	Alta Verapaz, plant grown in the teaching greenhouse from material transplanted from Guatemala from plants blown from branches of giant ceiba trees
601145	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	Izabal, Lago de Izabal, Ensenada Los Lagartos; inundated forest at edge of lake
1604965	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. var. <i>rotundata</i> L. B. Sm.	Escuintla, collection from a small grove of <i>Cupressus lusitanica</i> in corn fields. Soil of volcanic ash. 2 Km. W of San Vicente Pacaya
1663915	<i>Tillandsia feldhoffii</i> Ehlers	Izabal, collection from thickets in cattle grazed, mixed pine-oak forests on low hills. 13 Km. E of Doña María
1663977	<i>Tillandsia festucoides</i> Brongn. ex Mez	Jutiapa, Laguna yazja, Petén; banks of laguna Yazja and dry wooded hills of limestone to north and south
1664038	<i>Tillandsia festucoides</i> Brongn. ex Mez	Escuintla, collection from a small grove of <i>Cupressus lusitanica</i> in corn fields. Soil of volcanic ash. Loc. 2 Km. W of San Vicente Pacaya
1664805	<i>Tillandsia flabellata</i> Baker	Guatemala, collection from a dry scrubby subtropical forest. 5Km. SE of Guatemala city on ca-1.

No. de Registro	Especie	Localidad
1664863	<i>Tillandsia flabellata</i> Baker	Baja Verapaz, dry windswept ridge in pine-oak forest. Epiphytic on oak. 12 Kmts. N of Salama on road to Cobán.
1665083	<i>Tillandsia ionantha</i> Planchon	Jutiapa, material collected on the ground under some of the giant ceiba trees in Southern Guatemala and brought to the U of Mo. Greenhouse, in 1978 or 1979. Plant flowered for over a month. Basal leaves numerous, the cluster about 15" across.
1665133	<i>Tillandsia ionantha</i> Planchon	Guatemala, Collection from a mesic pine-oak woodland located 7 miles E of Guatemala city
1665325	<i>Tillandsia kretzii</i> Ehlers & Lautner	Jutiapa, deep canyon, monjoy, large cieba trees and clear stream with jungle undergrowth, Aristolochia and many lianas
1665387	<i>Tillandsia kretzii</i> Ehlers & Lautner	Escuintla, collection from a small grove of <i>Cupressus lusitanica</i> in corn fields. Soil of Volcanic ash. Loc. 2 Km. W of san vicente pacaya
1665435	<i>Tillandsia kretzii</i> Ehlers & Lautner	Escuintla, Collection from thickets and along road in humid subtropical forest located 6 Km. E of san vicente pacaya
1667499	<i>Tillandsia lampropoda</i> Lyman B. Smith	Guatemala, Collection from a dry scrubby subtropical forest located 5 km. Se of guatemala City on ca-1
1667559	<i>Tillandsia lampropoda</i> Lyman B. Smith	Guatemala, Collection from mesic pine-oak woodland located 7 miles e of guatemala city
1667633	<i>Tillandsia lucida</i> C. J. Morren ex Baker	Guatemala, Collected as a fallen plant under trees in Chiapas or Guatemala in summer of 1978. Flowered in the teaching greenhouse in summer of 1979. 2 New shoots Finally after flowering, from base
1666637	<i>Tillandsia matudae</i> Lyman B. Smith	Quiché, Collection from mesic oak woodland on n-facing slope, pine in drier sites; Located 2 km. S of Chichicastenango
1666684	<i>Tillandsia multicaulis</i> Steudel	Guatemala, Collection from mesic pine-oak woodland located 7 miles e of Guatemala City
1666880	<i>Tillandsia polystachia</i> ((L.)) L.	Guatemala, Collection from brushy ravine bordered by open fields with scattered pine and Occasional dense thickets; on se edge of Guatemala City; epiphytic in small oak
1666939	<i>Tillandsia polystachia</i> ((L.)) L.	Escuintla, Collection from a small grove of <i>Cupressus lusitanica</i> in corn fields. Soil on volcanic ash. Loc. 2 Km. W of San Vincente Pacaya
1667056	<i>Tillandsia polystachia</i> ((L.)) L.	Guatemala, bromeliads collected in SW Guatemala, during the 1978 field trip. Plants had blown down and were lying on the ground. Transplanted to the teaching greenhouse
1667120	<i>Tillandsia polystachia</i> ((L.)) L.	Baja Verapaz, dry windswept ridge in pine-oak forest. Epiphytic on oak. 12 Km. N of Salama on road to Cobán
1667167	<i>Tillandsia ponderosa</i> L. B. Sm.	Guatemala, upper slopes of volcano Pacaya just below the cone on N side
1672284	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Guatemala, Las Mamacas, roadside and marsh area collection as well as a disturbed field. 16 miles s of Guatemala city on ca-9.

No. de Registro	Especie	Localidad
1672556	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Jutiapa, shrub and weed-filled fence row. 18 Km. W of Jutiapa
1673818	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Escuintla, epiphytes fallen from a large ceiba along hwy. Ca-2. Area largely in sugar Cane. 3 miles E of Singunula
910491	<i>Tillandsia rotundata</i> (Lyman B. Smith) C.S. Gardner	Huehuetenango, road Huehuetenango-Aguacatan. 3 km E of Aguacatan. 2210 km. Forest.
1680394	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Huehuetenango, 14.5 miles E of jct. Rd. to Colotenango along pan-american hwy. In canyon. Pine-oak & Acacia
1680430	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Petén. Collection from the transitional forests in vicinity of Tikal National Park. Tikal
1680621	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Guatemala, collection from a dry subtropical forest in a ravine located in zona 15, Guatemala City
1680646	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Guatemala, open tropical thorn woodland with Acacia, Cephalocereus, Lemaireocereus, and Pereskia as codominants; 9 km s. N of Tulumajae on road to Salamá
1680669	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Petén, vicinity of archeological camp on N shore of lake Yaxha; disturbed forest; epiphytic, scape bracts and fruits green
1680736	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Suchitepéquez, subtropical wet habitat material in area cultivated in sugar cane, banana & coffee. Giant ceiba tree with falling epiphytes along hwy. ca-2 near settlement of Santa Barbara
1680761	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	Petén, collection from open savannah with patches of oak-woodland; all epiphytes collected from Quercus. 25 Km. S of Flores on road to Poptun

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 17. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Museo Nacional de Costa Rica, CR.

No. de Registro	Especie	Localidad
175455	<i>Catopsis nitida</i>	Alta Verapaz: Cobán, near San Pedro Carchá, on a lateral road passing through "Aldea USCGtí".
175876	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb. var. <i>nutans</i>	Chiquimula, Jocotán: on Pine ridge west of Cerro Tishishi; Plan del Sompero, Cumbre de la Pumilla. On pines along the "Camino de los Pinos" from Talquetzal to Jocotán.
175877	<i>Catopsis sessiliflora</i>	Retalhuleu: San Felipe, trail from the town through Finca La Estancia to the militar base. Montane base.
175878	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Retalhuleu: San Felipe, trail from the town through Finca La Estancia to the militar base. Montane base.
179668	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz Lopez & Pavon) Mez	Alta Verapaz: Cobán, between Cobán and San Pedro Carchá, on margins of Chajisel River, about 500 m from the road.
170791	<i>Catopsis wangerinii</i>	Alta Verapaz: Tactic, on the road from Cobán to Tactic, in front of the entrance to "Pozo vivo".
170792	<i>Catopsis wangerinii</i> Mez & Werckle	Alta Verapaz: Cobán. Plant bought at the market in town.

No. de Registro	Especie	Localidad
65043	<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lindley) Beer	Dept. Alta Verapaz: Montaña Yxocubvain, 2 1/2 miles west of Culgiütz.
65041	<i>Tillandsia excelsa</i> Griseb.	Dept. Alta Verapaz : Cerro Chinajá, between Finca Yalpemech and Sacacao.
59755	<i>Tillandsia usneoides</i>	Baja Verapaz, N de Samalá.
65038	<i>Tillandsia utriculata</i>	Rocky limestone forested shores. Dept. Petén. Laguna Petexbatúm (Laguna México), south of Sayaxché.

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 18. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario Davis de la Universidad de California, AHUC.

No. de Registro	Especie	Localidad
B97.107	<i>Tillandsia secunda</i>	Guatemala

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 19. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario de la Universidad de Gottingen, GOET.

No. de Registro	Especie	Localidad
366	<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lindley) Beer	Guatemala
372	<i>Tillandsia ghiesbreghtii</i> Baker	Guatemala
377	<i>Tillandsia remota</i> Wittm.	Guatemala

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 20. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Viena, WU.

No. de Registro	Especie	Localidad
50383	<i>Catopsis stenopetala</i> Baker	Guatemala
2666	<i>Tillandsia festucoides</i> Brongn. ex Mez	Zacapa, Trail between Río Hondo and waterfall, alt. 250-400 m.
30794	<i>Tillandsia flabellata</i> Baker var. <i>flabellata</i>	Paramos.
30805	<i>Tillandsia fuchsii</i> W. Till forma <i>gracilis</i> W. Till	Paramos.
3733	<i>Tillandsia guatemalensis</i> Lyman B. Smith	
4526	<i>Tillandsia harrisii</i> Ehlers	El Porvenir.
4584	<i>Tillandsia</i> L.	Carrizal.
4603	<i>Tillandsia</i> L.	Quiché, Caniya.
3833	<i>Tillandsia</i> L.	
3862	<i>Tillandsia</i> L.	El Zapato.
36329	<i>Tillandsia</i> L.	Dept. San Marcos, San Marcos to San Pablo. 2200 m.
36330	<i>Tillandsia</i> L.	Dept. San Marcos, San Marcos to San Pablo. 2200 m.

No. de Registro	Especie	Localidad
36343	<i>Tillandsia</i> L.	Dept. San Marcos, San Marcos to San Pablo. 2200 m.
3686	<i>Tillandsia lautneri</i> Ehlers	Huehuetenango, Sierra les Cuchumatanes.
3687	<i>Tillandsia lautneri</i> Ehlers	Huehuetenango, Sierra les Cuchumatanes.
3688	<i>Tillandsia lautneri</i> Ehlers	Huehuetenango, Sierra les Cuchumatanes.
4001	<i>Tillandsia mateoensis</i> Ehlers	Huehuetenango, San Mateo Ixtlán.
4002	<i>Tillandsia mateoensis</i> Ehlers	Huehuetenango, San Mateo Ixtlán.
4003	<i>Tillandsia mateoensis</i> Ehlers	Huehuetenango, San Mateo Ixtlán.
5124	<i>Tillandsia nervata</i> L. B. Sm.	San Marcos, Tajumulco.
4374	<i>Tillandsia polita</i> L. B. Sm.	Quiché, San Pedro Jocopilas.
4380	<i>Tillandsia ponderosa</i> Lyman B. Smith	Sierra de las Minas.
4829	<i>Tillandsia remota</i> Wittm.	
4637	<i>Tillandsia tricolor</i> Schldl. & Cham. var. <i>picta</i> L. B. Sm.	Alta Verapaz, Tamahú.
4638	<i>Tillandsia trigalensis</i> Ehlers	Sacatepéquez, Jocotenango, San Bartolomé Jocotenango.
4639	<i>Tillandsia trigalensis</i> Ehlers	Quiché, Cunén.
4640	<i>Tillandsia trigalensis</i> Ehlers	Cerro de Trigal.
4641	<i>Tillandsia trigalensis</i> Ehlers	Quiché, Cunén.
4642	<i>Tillandsia trigalensis</i> Ehlers	Sacatepéquez, Jocotenango, San Bartolomé Jocotenango.
8399	<i>Tillandsia velutina</i> Ehlers	Sacatepéquez, Antigua, San Lucas, Volcán Bacaya.
4728	<i>Tillandsia verapazana</i> Ehlers	Baja Verapaz, Purulla.
4729	<i>Tillandsia verapazana</i> Ehlers	Baja Verapaz, Purulla.
4983	<i>Tillandsia welzii</i> Ehlers	Quiché, Zacapula.

Nota: Datos provenientes de GBIF.

Cuadro 21. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Museo Nacional de Historia Natural, Smithsonian, US.

No. De Registro	Especie	Localidad
Isotipo, 1825	<i>Aechmea donnell-smithii</i> Baker	Izabal. Livingston. Rio Dolce, alt. sea level.
Isotipo, 1824	<i>Aechmea isabellina</i> Baker	Izabal. Boca del Polochic. 61 m.
Isotipo, 1823	<i>Aechmea squarrosa</i> Baker	Izabal. Polochic River.
Holotipo, 445	<i>Catopsis delicatula</i> Smith	Retalhuleu. San Felipe. 670 m.
Holotipo, 391	<i>Guzmania guatemalensis</i> Smith	Alta Verapaz. Chama. 330 m.
Holotipo, s.n.	<i>Hechtia dichroantha</i> Smith	Baja Verapaz. Quilila, near Santa Rosa. 1600 m.
Holotipo, 137	<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez	Guatemala. San Bernardo, between Trapiche Grande & Las Canoras. 600 m.
Sintipo, 3870	<i>Pitcairnia hemsleyana</i> Mez	Jalapa. Laguna de Ayarza, Depart. Jalapa. 8000 ft
Holotipo, 222	<i>Pitcairnia macrochlamys</i> Mez	Alta Verapaz. Near Secanquim. 400 m.
Isotipo, 3879	<i>Pitcairnia puberula</i> Mez	Santa Rosa. Cenaguilla; alt. 4000 ft. 1219 m.
Holotipo, 1298	<i>Pitcairnia tuerckheimii</i> Smith	Baja Verapaz. Santa Rosa. 1524 m.
Tipo (fragmento), 14783	<i>Pitcairnia wilburiana</i> Uteley	Baja Verapaz. Chilasco, ca 3 mi N of Chilasco in mountains E of Salama & San Geronimo.
Holotipo, s.n.	<i>Tillandsia ionantha</i> var. <i>zebrina</i> Foster	Guatemala.

No. de Registro	Especie	Localidad
Holotipo, 55	<i>Tillandsia lampropoda</i> var. <i>major</i> Smith	Guatemala.
Tipo (fragmento), 27215	<i>Tillandsia nervata</i> Smith	San Marcos. Tajumulco Volcano. 2400 to 2700 m.
Isotipo, 1659	<i>Tillandsia sparsiflora</i> Baker	Alta Verapaz. Serraguite; alt. 2500 ft. 762 m.
Holotipo, s.n.	<i>Tillandsia velickiana</i> Smith	Guatemala.
Holotipo, s.n.	<i>Tillandsia xerographica</i> f. <i>variegata</i> Moffler	Guatemala.

Nota: Datos provenientes de la página electrónica de *Smithsonian*, National Museum of Natural History (<http://ravenel.si.edu/botany/types/jstaxa/typeFrames.cfm>).

Cuadro 22. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala, UVAL.

Especie	Localidad
Sin ID	Alta Verapaz, Finca Sacoyou, Carchá
Sin ID	Guatemala, UVG, zona 15, ciudad
Sin ID	Guatemala, Puerta Parada
Sin ID	Guatemala, Río Acatán, Puerta Parada
Sin ID	Zacapa, Sierra de las Minas
Sin ID	Petén, San José
Sin ID	Zacapa, La Unión
Sin ID	Retalhuleu, Finca San Carlos Martínez, San Felipe
Sin ID	El Progreso, Guaytán
Sin ID	Retalhuleu, Finca Santa Elvira, San Felipe
<i>Aechmea bracteata</i>	Izabal, Lagunita, Río Sarstún, Livingston
<i>Aechmea bracteata</i>	Petén, Parque Nacional Laguna del Tigre, Camino a Chocop
<i>Aechmea luddemanniana</i> (K. Koch) Brongn. Ex Mez.	Alta Verapaz, Finca Trece Aguas
<i>Aechmea</i> sp.	Baja Verapaz, Chilascó
<i>Aechmea</i> sp.	Escuintla, Área del Mesak, Costa Pacífica
<i>Aechmea</i> sp.	Alta Verapaz, Río Icbolay, ca. 0.7 km E Rocjá Puntilá
<i>Bromelia pinguin</i>	El Progreso, Los Leones, km 112 carretera El Progreso- Cobán
<i>Catopsis</i> sp.	Zacapa, La Unión
<i>Catopsis</i> sp.	Izabal, Punta Arenas, Río Dulce
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schultes) Mez. in DC	Izabal, Laguna Grande, Río Sarstún, Livingston
<i>Catopsis brevifolia</i> Mez & Wercklé	Alta Verapaz, Cobán
<i>Catopsis hanii</i>	Zacapa, La Unión
<i>Catopsis hanii</i>	Alta Verapaz. Cobán
<i>Catopsis morreniana</i> Mez.	Zacapa, La Unión
<i>Catopsis nítida</i> (Hook.) Grisel	Alta Verapaz, Comunidad Guaxabajá
<i>Catopsis sessiliflora</i> (R. & P.) Mez. in DC.	Izabal, Lagunita, Río Sarstún, Livingston
<i>Catopsis wangerinii</i>	Baja Verapaz, Finca Llano largo, Purhulá
<i>Catopsis wangerinii</i>	Alta Verapaz, Cobán
<i>Greigia oaxacana</i>	Alta Verapaz, Finca Chelem-há, Montaña Yalijux, Sierra Chamá
<i>Hechita guatemalensis</i> Mez.	El Progreso, Km 76, carretera al Atlántico
<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lind.) Beer	Baja Verapaz, Camino a Rabinal
<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lind.) Beer	Zacapa, La Unión



<b>Especie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lind.) Beer	Zacapa, El Jobal, Jones, Río Hondo
<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn.) Regel	Izabal, Nueva del Norte
<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn.) Regel	Zacapa, La Unión
<i>Pitcairnia punicea</i> Scheidw.	Izabal, Cerro San Gil, Las Escobas
<i>Pitcairnia saxicola</i> L.	Sololá, Volcán Tolimán
<i>Tillandsia</i> sp.	Suchitepéquez, Agropecuaria La Corona, Chicacao
<i>Tillandsia</i> sp.	Baja Verapaz, Finca Llano Largo, Purulhá
<i>Tillandsia</i> sp.	Petén, Biotopo Zotz
<i>Tillandsia</i> sp.	El Progreso, El Rancho
<i>Tillandsia</i> sp.	El Progreso, Cerca de cabaña San Agustín Acasaguastlán
<i>Tillandsia</i> sp.	Zacapa, Sierra de las Minas
<i>Tillandsia</i> sp.	Alta Verapaz, Río Icbolay
<i>Tillandsia</i> sp.	Alta Verapaz, Finca Chinantun, al este de Río Negro, 5 km al sureste de Playa Grande
<i>Tillandsia</i> sp.	Baja, Verapaz, Río Rabinal
<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schlecht.	Suchitepéquez, Volcán Atitlán Sur, Reserva UVG, Finca Panamá, Santa Bárbara
<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	Izabal, Laguna Grande, Río Sarstún, Livingston
<i>Tillandsia butzii</i> Mez.	Zacapa, El Jobal, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia butzii</i> Mez.	Baja Verapaz, Finca Llano Largo, Purulhá
<i>Tillandsia fasciculata</i> var. <i>rotundata</i> L. B. Smith	Cabañas, Sierra de las Minas
<i>Tillandsia flabellata</i> Baber.	Zacapa, Río Blanco, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia guatemalensis</i>	Zacapa, La Unión
<i>Tillandsia guatemalensis</i>	Alta Verapaz, Municipio San Juan Chamelco
<i>Tillandsia ionantha</i> var. <i>ionantha</i>	Zacapa, La Unión
<i>Tillandsia juncea</i> (R. & P.) Poir. in Lam.	Izabal, Lagunita, Río Sarstún, Livingston
<i>Tillandsia leiboldiana</i> Schlecht.	Izabal, Laguna Grande, Río Sarstún, Livingston
<i>Tillandsia lucida</i> E. Morr.	Alta Verapaz, Camino a Carchá, Cobán
<i>Tillandsia magnusiana</i> Wittm.	Zacapa, El Jobal, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia multicaulis</i> Steud.	Alta Verapaz, Cobán
<i>Tillandsia multicaulis</i> Steud.	Baja Verapaz, Finca Llano Largo, Purulhá
<i>Tillandsia orogenes</i>	Zacapa, La Unión
<i>Tillandsia polita</i>	Alta Verapaz, Cobán
<i>Tillandsia polystachia</i>	Zacapa, Jones
<i>Tillandsia ponderosa</i>	Zacapa, Refugio RBSM, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.	Izabal, Laguna Grande, Río Sarstún, Livingston
<i>Tillandsia pseudobaileyii</i> CS	Zacapa, Río Blanco, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia punctulata</i> Schlecht. & Cham	Baja Verapaz, Finca Llano Largo, Purulhá
<i>Tillandsia recurvata</i>	El Progreso, Guaytán
<i>Tillandsia shiedeana</i>	El Progreso, Guaytán
<i>Tillandsia shiedeana</i>	Zacapa, Río Blanco, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia streptophylla</i> Scheidw.	Izabal, Laguna Grande, Río Sarstún, Livingston
<i>Tillandsia tricolor</i> Schlecht. & Cham	Zacapa, El Jobal, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia usneoides</i> L.	Chimaltenango, Suroeste de las Ruinas de Iximché
<i>Tillandsia usneoides</i> L.	Zacapa, Río Blanco, Jones, Río Hondo
<i>Tillandsia valenzuelana</i> A. Rich.	Izabal, La Corozza, Río Sarstún, Livingston

Nota: datos provenientes de la base de datos del herbario UVAL.

Cuadro 23. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad San Carlos de Guatemala, BIGU.

<b>Especie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Pitcairnia imbricata</i>	Suchitepéquez, Patulul, Finca Los Tarrales
<i>Tillandsia butzii</i>	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
<i>Tillandsia capitata</i> var. <i>guzmanioides</i> L. B. Smith	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
<i>Tillandsia concolor</i> Lyman B.	Suchitepéquez, Patulul, Finca Los Tarrales
<i>Tillandsia guatemalensis</i>	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
<i>Tillandsia ionantha</i>	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
<i>Tillandsia matudae</i> Lyman B. Smith	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
<i>Tillandsia ponderosa</i>	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.
<i>Tillandsia recurvata</i>	Suchitepéquez, Patulul, Finca Los Tarrales
<i>Tillandsia vicentina</i> Standley	Sololá, Mun. San Pedro La Laguna, Volcán San Pedro.

Nota: datos provenientes de la colección del herbario BIGU. Solamente se incluyen los datos pertenecientes al área de estudio debido a que aún no se ha ingresado la información de la familia Bromeliaceae a la base de datos del herbario.

Cuadro 24. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad San Carlos de Guatemala, AGUAT.

<b>Especie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Pitcairnia velaff wendlandi</i> Baker	Sololá, Atitlán, Bahía de Pasanahí
<i>Tillandsia recurvata</i>	Sololá, Atitlán, Bahía de Pasanahí
<i>Tillandsia usneoides</i>	Sololá, Santiago Atitlán

Nota: datos provenientes de la colección del herbario AGUAT. Solamente se incluyen los datos pertenecientes al área de estudio debido a que aún no se ha ingresado la información de la familia Bromeliaceae a la base de datos del herbario.

Cuadro 25. Especímenes de la familia Bromeliaceae en el herbario de la Universidad San Carlos de Guatemala del Centro de Estudios Conservacionistas, USCG.

<b>Especie</b>	<b>Localidad</b>
<i>Pitcairnia</i> vel. aff. <i>wendlandi</i> Baker	Sololá, Atitlán, Bahía de Pasanahí

Nota: datos provenientes de la colección del herbario USCG. Solamente se incluyen los datos pertenecientes al área de estudio debido a que aún no se ha ingresado la información de la familia Bromeliaceae a la base de datos del herbario.

**D. Clave dicotómica y guía ilustrada con fotos y/o dibujos de las especies de bromelias (Familia: Bromeliaceae) en la Cuenca del Lago de Atitlán, Sololá, Guatemala.**

**Familia BROMELIACEAE**

Hierbas perennes, raramente arbustivas, epífitas, terrestres o rupícolas. Hojas arregladas en espiral, en forma de roseta, casi siempre son escamas absorbentes; región basal dilatada o ensanchada, envainadora; láminas alargadas, triangulares a liguladas o casi filiformes, ocasionalmente contraídas proximalmente, pecioladas a subpecioladas; mérgenes enteros, espinosos o serrados. Inflorescencias generalmente terminales, raramente laterales, simples o compuestas, generalmente escapíferas, raramente sésiles; en panícula, racimo, espiga, capitada o flores solitarias pseudolaterales; usualmente con brácteas muy coloradas. Flores con brácteas subyacentes diminutas a grandes, sésiles o longipecioladas, bisexuales o raramente funcionalmente unisexuales, trímeras; sépalos libres, raramente connatos, raramente petaloides; pétalos libres, breviconnatos a connatos o aglutinados por más del ½ de su longitud, frecuentemente con apéndices basales o pliegues pareados; estambres 6, en 2 series, libres a variadamente connatos o adnatos; ovario súpero a ínfero, 3-locular, la placentación axial o una derivación de axial. Fruto una baya o cápsula septicida; semillas con o sin apéndices (Utley 1994; Martínez 1998).

Existen aproximadamente 46 géneros y más de 2000 especies. Se encuentra distribuida en América, excepto una especie de *Pitcairnia* (*P. feliciana*) del oeste de África tropical (Fernández-Galiano y Domínguez 1985; Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Clave para géneros de la familia Bromeliaceae en la Cuenca del Lago de Atitlán.**

1. Semillas plumosas; hojas con los márgenes enteros; plantas usualmente epífitas
  2. Flores dispuestas polísticamente; láminas foliares de más de 0.5 cm de ancho, coloración verde uniforme, sin escamas visibles \_\_\_\_\_ *Catopsis*
  2. Flores dispuestas dísticamente o secundifloras, o en las ramas reducidas con 2 flores colaterales; láminas foliares verde grisáceas, verde oscuro o manchadas con lunares purpúreos
    3. Pétalos sin apéndices en la base, flores generalmente actinomorfas, raramente zigomorfas \_\_\_\_\_ *Tillandsia*
    3. Pétalos con apéndices en la porción basal interna, flores zigomorfas \_\_\_\_\_ *Werauhia*
1. Semillas con apéndices enteros; hojas con los márgenes espinosos a serrados, en toda la hoja o por lo menos en la base o el pseudopecíolo; plantas usualmente terrestres \_\_\_\_\_ *Pitcairnia*

## **CATOPSIS Griseb.**

Plantas epífitas, acaulescentes, monoicas o dioicas. Hojas arrosetadas, menudamente lepidotas, verdes, a menudo cretáceas; vainas conspicuas, a veces mucho más anchas que las láminas, márgenes enteros, generalmente hialinos, a veces angostamente blancos. Escapo conspicuo, terminal, erecto a nutante; inflorescencia simple, o 1 o 2-pinnado compuesta, flores polísticas pequeñas, bisexuales o dimorfas, sésiles o raramente brevipediceladas; sépalos libres, ápice agudo, obtuso o emarginado, por lo general marcadamente asimétrico; pétalos libres, generalmente inconspicuos; estambres generalmente muy incluidos, generalmente en 2 verticilos desiguales, los filamentos libres, las anteras sin apéndices; ovario súpero. Cápsula ovoide a elipsoide, ápice agudo a acuminado, a veces rostrado; semillas con apéndices plumosos, coma de la semilla café, apical, doblada sobre sí misma en la madurez (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

Este género presenta 19 especies en América tropical y 17 en Centroamérica, de las cuales por lo menos 4 se encuentran en la Cuenca del lago de Atitlán (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

### **Clave dicotómica para el género *Catopsis*.**

1. Escapo péndulo; láminas con márgenes no hialinos; pétalos amarillo brillante \_ *C. nutans*
1. Escapo erecto; láminas con márgenes más o menos hialinos
  3. Espigas densas, flores compactas \_\_\_\_\_ *C. hahnii*
  3. Espigas laxas, flores arregladas más laxamente
    4. Brácteas primarias inferiores generalmente mucho más cortas que las ramas de la inflorescencia subyacente, usualmente dividida \_\_\_\_\_ *C. montana*
    4. Brácteas primarias inferiores casi del mismo largo que las ramas de la inflorescencia, usualmente simple \_\_\_\_ *C. delicatula*

## *Catopsis delicatula* L.

**Hábito:** Epífita.

**Altura:** hasta 32 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** escasas, 15-20 x 0.8/1.5 cm, linear-lanceoladas, en una roseta infundibuliforme; vainas escasamente distintas de las láminas; láminas *linear-trianguulares*, largamente atenuadas, acuminadas, planas, los márgenes más o menos hialinos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Escapo:** erecto, delgado.

**Inflorescencia:** inflorescencia estaminada simple; ejes algo en zigzag; flores sésiles. Inflorescencia pistilada 1-2-pinnado compuesta; eje delgado algo en zigzag; flores más o menos remotas, patentes, sésiles (Utley 1994).

**Brácteas florales:** 4-10 mm (Utley 1994).

**Pétalos:** 6 mm, no evidentes (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsulas:** 12-15\*3-4 mm, angostamente ovoides, atenuadas en un ápice agudo (Utley 1994).

**Floración:**

**Hábitat:** Selvas y matorrales. 100-1100 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** en bosques de 100-670 m SNM; Suchitepéquez, Retalhuleu (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** Endémica de Guatemala (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

## *Catopsis hahnii* Baker

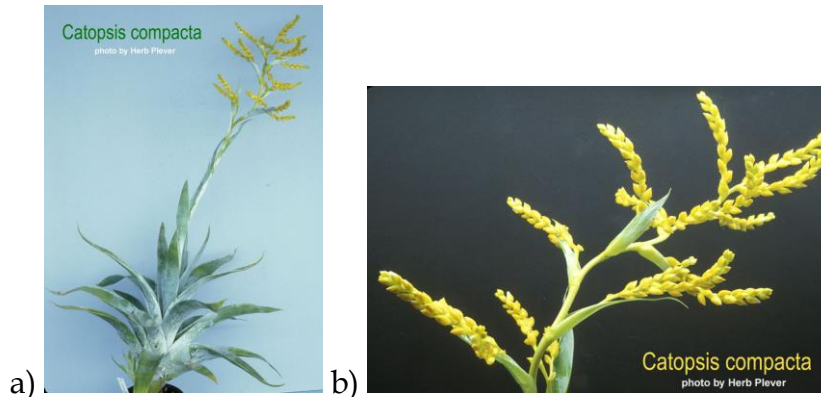


Figura 17. a) Foto de *Catopsis hahnii* tomada por Herb Plever (FCBS 1998) y b) foto de la inflorescencia de *Catopsis hahnii* tomada por Herb Plever (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Catopsis oerstediana* Mez.; *Catopsis compacta* Mez.

**Hábito:** Epífita.

**Altura:** (12-)25-50(-70) cm en flor (Utley 1994, Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** escasas a numerosas, 7-50\*2.5-8 cm, en una roseta compacta, anchamente lanceoladas; vainas escasamente distintas de las láminas; láminas largamente *triangulares*, agudas o acuminadas, los márgenes conspicuamente hialinos (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994, Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** erecto o arqueado; brácteas mucho más largas que los entrenudos (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994, Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 1-pinnado o 2-pinnado compuesta; 11-35 cm; brácteas generalmente más largas que las ramas de la inflorescencia subyacente; ramas 4-10 cm; flores compactas, sésiles (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994, Stevens *et al.* 2001, Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 5-8 mm, más cortas que los sépalos (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994).

**Pétalos:** blancos, escasamente más largos que los sépalos (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994, Stevens *et al.* 2001, Morales 2003a).

**Cápsulas:** 8-15\*3-6 mm, oblongas, abruptamente acuminadas (Utley 1994, Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de octubre y noviembre en Costa Rica (Morales 2003a), de julio a noviembre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** bosque de pino-encino, selvas bajas perennifolias montanas, bosques de niebla, paredones rocosos, bosques húmedos. 900-2700 metros (Utley 1994, Stevens *et al.* 2001, Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** en bosques de 1300-2500 metros; Alta Verapaz, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, San Marcos, (Standley y Steyermark 1958, Martínez 1998).

**Distribución mundial:** del sur de México hasta Costa Rica (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994, Morales 2003a).

## *Catopsis montana* Lyman

**Hábito:** epífita.

**Altura:** 25-50(-60) cm en flor (Utley 1994 Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** numerosas, 15-45\*1.5-3.5 cm, en una roseta angosta, lanceoladas; vainas por lo general escasamente distintas de las hojas, hasta 4.5 cm de ancho; láminas linear-lanceoladas, 15-35 cm de largo, largamente acuminadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** erecto, delgado; brácteas más largas que los entrenudos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 1-pinnado o la estaminada a veces 2-pinnado compuesta; ramas 2-4(-13) cm; flores remotas sésiles (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 2.5-4\*2-3.5 mm, mucho más cortas que los sépalos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Pétalos:** amarillo claro, 5.5-8 \* 2-4 mm (Utley 1994; Martínez 1998).

**Cápsulas:** 7-8 \* 3-3.5 mm, ovoides, agudas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de mayo a agosto en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Bosques de pino-encino, selvas bajas húmedas montanas, bosques de niebla. 1000-2200 m SNM (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** en encinos, 1300-1700 m SNM; Jalapa, Sololá, Zacapa (Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998).

**Distribución mundial:** de Oaxaca a Nicaragua y Cuba (Utley 1994).

## *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb.

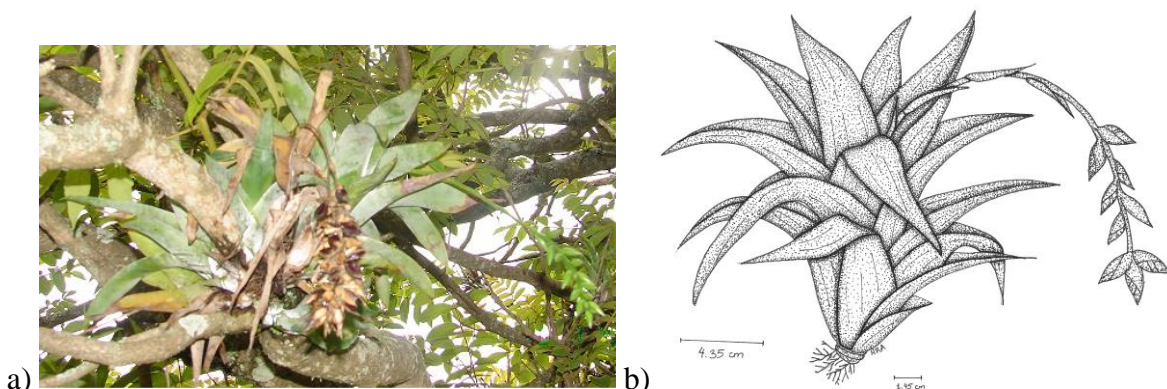


Figura 18. a) Foto de *Catopsis nutans* tomada por M. R. Álvarez y b) Dibujo de *Catopsis nutans* realizado por M. R. Álvarez.

**Nombre común:** gallito quiz (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia nutans* Sw.; *Tillandsia vitellina* Lk.; *Catopsis fulgens* Griseb.; *Catopsis vitellina* Baker; *Catopsis wawraea* Mez.; *Catopsis werckleana* Mez.; *Pogospermum nutans* Sw.; *Tussacia vitellina* Kl.; *Catopsis stenopetala* Baker; *Catopsis tenella* Mez. *Catopsis nutans* var *stenopetala* (Baker) L. B. Sm.; *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb var *robustior* Lyman B. Smith.

**Hábito:** Epífita.

**Altura:** 8-30(-50) cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** varias, 3.5-25 \* 0.8-3.5 cm, en una roseta patente y poco profunda, lanceoladas; vainas escasamente distintas de las láminas; láminas *subtriangular* o *ligulada*, verdes, agudas a acuminadas, los márgenes no hialinos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** recurvado a erecto, hasta 14 cm; brácteas generalmente más cortas que los entrenudos (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple o raramente con 1-2 ramas en la base, la estaminada 1-pinnada o raramente simple, eje principal en zigzag; flores sésiles (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** verdes, más cortas que los sépalos, 0.5-2 cm \* 2-6 mm (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000).

**Pétalos:** hasta 2 cm, más largos que los sépalos, amarillo brillante (Utley 1994).

**Cápsulas:** 1.5-2.3 \* 7-10 mm, ovoides, prominentemente rostradas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de julio a octubre (Morales 2003a), de junio a agosto (Morales 2000) en Costa Rica y de septiembre a noviembre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Selvas altas perennifolias, bosques de neblina, secos, húmedos, muy húmedos y pluviales, potreros y bordes de caminos. 0-2150 m SNM (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** en bosques de 75-1500 m SNM; Alta Verapaz, Escuintla, Guatemala, San Marcos (Standley y Steyermark 1958), Retalhuleu, Huehuetenango, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Suchitepéquez, Santa Rosa, Zacapa (Martínez 1998).

**Distribución mundial:** del Sur de Florida a Venezuela, Ecuador, y las Antillas Mayores Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).



## **PITCAIRNIA L'Hér.**

Plantas terrestres o raramente rupícolas o epifitas, acaulescentes a largamente caulescentes; plantas hermafroditas. Hojas arrosetadas, raramente distribuidas a lo largo del tallo, monomorfas a polimorfas, persistentes o regularmente deciduas, enteras a serradas. Escapo generalmente conspicuo, a veces reducido o ausente, terminal; inflorescencia simple a compuesta, laxa a densamente capitada o en forma de cetro; flores bisexuales, sésiles a largamente pediceladas; sépalos libres, con o sin apéndices; estambres casi tan largos como los pétalos, los filamentos libres, las anteras sin apéndices; corola zigomorfa (regular); ovario ínfero a súpero. Fruto una cápsula dehiscente; semillas aladas (a veces angostamente) a bicaudadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

Este género posee cerca de 275 especies en América tropical y al menos 4 especies en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

### **Clave dicotómica para el género *Pitcairnia*.**

1. Escapo casi ausente, ca. 2 cm; hojas dimorfas, hojas exteriores persistentes y serradas, plantas usualmente sin hojas en la floración; pétalos rojos \_\_\_\_ *P. heterophylla*
1. Escapo visible, mayor a 2 cm, erecto; hojas dimorfas o monomorfas, láminas foliares enteras o serradas únicamente en la base
  2. Pecíolos enteros; pétalos amarillos \_\_\_\_\_ *P. wendlandii*
  2. Pecíolos, o bases de las láminas foliares, serrados
    3. Plantas de más de 60 cm de alto en flor; pétalos amarillos (o blanco verdoso) \_\_\_\_\_ *P. imbricata*
    3. Plantas de menos de 60 cm de alto en flor; pétalos rojo brillante \_\_\_\_\_ *P. saxicola*

## *Pitcairnia heterophylla* (Lind.) Beer

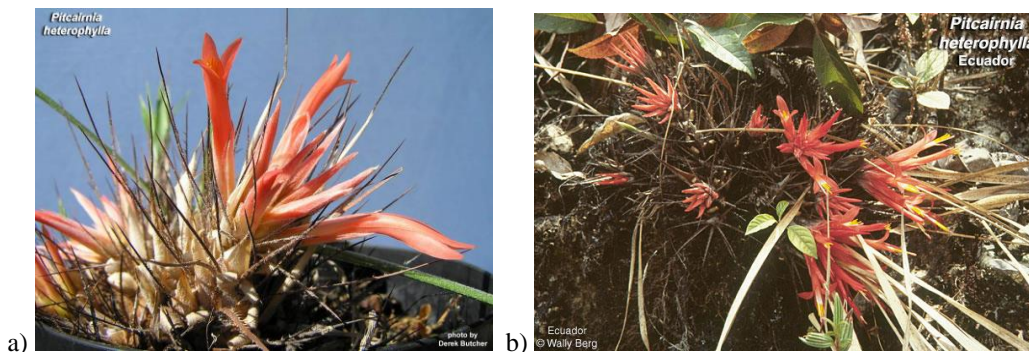


Figura 19. a) Foto de *Pitcairnia heterophylla* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998), b) foto de *Pitcairnia heterophylla* tomada por Wally Berg (FCBS 1998).

**Nombre común:** spinillón, gallo del diablo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Puya heterophylla* Lind.; *Hepetis heterophylla* (Lind.) Mez.; *Pitcairnia exscapa* Liebm.; *Pitcairnia heterophylla* (Lind.) Beer forma *albiflora* Standley et Lyman B. Smith; *Puya longifolia* Morren; *Pitcairnia lindleyana* Lemaire; *Pitcairnia longifolia* Morren; *Pitcairnia morrenii* Lemaire; *Pitcairnia liebmanii* Koch.

**Hábito:** Terrestre, rupícola o epífita.

**Altura:** 6-12(-20) cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** dimorfas; *hojas externas* 4-7 cm, vainas castaño, anchamente ovadas a orbiculares, las láminas linear-espiniformes, serradas, persistentes; *hojas internas* 20-50(-70) cm, las láminas 0.5-1.3 cm de ancho, enteras pero serradas cerca de la unión con la vaina, *lineares*, verdes, atenuadas, deciduas escasamente por encima de la vaina antes de la anthesis (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** casi ausente hasta ca. 2 cm, oculto por las hojas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple, erecta, densamente subcapitada o capitada (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 1.5-2.6 cm, rojizas a rojo rosado, más cortas que los sépalos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Pétalos:** 4.2-5.5 cm, rojos a rojo-anaranjado o rosado rojizo, raramente blancos, con apéndices (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Cápsula:** ovoide alargado, más corto que los sépalos. (Standley y Steyermark 1958)

**Floración:** de enero a marzo en Costa Rica (Morales 2003a) y de enero a febrero en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001)

**Hábitat:** Selvas caducifolias, selvas subcaducifolias, selvas altas perennifolias, bosques de coníferas y de encino, bosques premontanos muy húmedos, bosques húmedos y pluviales, pendiente de laderas secas o húmedas, bosque nuboso, 80-2500 m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Martínez 1998; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** bosques de 80-2000 m SNM; Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Huehuetenango, Quetzaltenango (Standley y Steyermark 1958), Sacatepéquez (Martínez 1998).

**Distribución mundial:** México a Venezuela, Ecuador y Perú (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Usos:** ornamental (Hogan 2003).

## *Pitcairnia imbricata* (Brongn.) Regel



Figura 20. Foto de *Pitcairnia imbricata* tomada por G. S. Varadarajan (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Neumannia imbricata* Brongn.; *Neumannia petiolata* Koch & Bouché ex K. Koch; *Pitcairnia hemsleyana* Mez.; *Pitcairnia petiolata* Baker.

**Hábito:** terrestre o epífita, a veces rupícola (Utley 1994).

**Altura:** (64-)100-130 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** monomorfas, (50-)90-195 cm; pecíolos 18-30(-60) cm, serrados; láminas (2. 8-)4-5 cm de ancho, enteras o débilmente serradas cerca del pecíolo, angostamente lanceoladas, atenuadas a acuminadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** 36-77 cm, erecto o inclinado (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 25-55 cm, simple, erecta (Utley 1994).

**Brácteas florales:** 4.7-7 cm, verdes, rojas o café purpúreas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Pétalos:** 5-7 cm, amarillos, sin o con apéndices, blanco verdoso o amarillo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsula:**

**Floración:** agosto y septiembre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** selvas bajas perennifolias, bosques de neblina, bosques de encino y pino, selvas altas perennifolias, bosques enanos; 0-1550 m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** bosques de 150-1500 m SNM; Alta Verapaz, Izabal, Suchitepéquez, Quetzaltenango (Standley y Steyermark 1958), Chiquimula, Guatemala, Sololá, Zacapa (Martínez 1998).

**Distribución mundial:** Sur de México a Nicaragua (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

## *Pitcairnia saxicola* L. B. Smith

**Sinónimos:** *Pitcairnia fulgens* A. Dietr.

**Hábito:** rupícola o terrestres.

**Altura:** 40-50 cm de alto en flor (Standley y Steyermark 1958).

**Hojas:** en roseta buliforme, 30-50 cm de largo; láminas deciduas, lineares, atenuadas, acuminadas, enteras, pero finamente serradas proximalmente; la base persistente espinosa (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Escapo:** erecto; brácteas subfoliáceas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Inflorescencia:** 20 cm de largo, erecta, simple, densa, con más de 20 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Brácteas florales:** 4.3-5.2 cm, glabras (Utley 1994).

**Pétalos:** 7-8 cm de largo, rojo brillante, sin apéndices (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Hábitat:** bosques de coníferas y bosques de encino; 2300-2900 m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:**

**Distribución mundial:** México y Guatemala (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

## *Pitcairnia wendlandii* Baker



Figura 21. Foto de *Pitcairnia wendlandii* tomada por Dorothy Berg (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Newmannia ochroleuca* Koch et Bouché, *Phlomostachys sulphurea* (Hook.) Beer, *Pitcairnia ochroleuca* (Koch et Bouché) Baker, *Pitcairnia sulphurea* (Hook.) Mez, *Puya sulphurea* Hook.; *Newmannia sulphurea* K. Koch.

**Hábito:** Terrestres o epífitas.

**Altura:** 80-150 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 60-170 cm, enteras; pecíolos 20-30 cm; láminas 4.5-8.5 cm de ancho, *triangular-ovadas*, lanceoladas, acuminadas a atenuadas, persistentes (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Escapo:** 39-54 cm, erecto; brácteas rojo oscuro a rojo morado o verde crema (Utley 1994; Morales 2003a).

**Inflorescencia:** 20-50 cm, simple, cilíndrica, erecta, densa (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 5-7.5 cm, rojo oscuro a rojo café (Utley 1994; Morales 2003a).

**Pétalos:** 6-8 cm, amarillos (Utley 1994).

**Floración:** marzo a agosto (Morales 2003a).

**Hábitat:** Bosques de coníferas y de encinos, bosque muy húmedo y pluvial; 400 a 2400 m SNM (Utley 1994; Morales 2003a).

**Distribución mundial:** México y Mesoamérica (Utley 1994).

## TILLANDSIA L.

Plantas epífitas, en ocasiones terrestres o rupícolas, acaulescentes o caulescentes, con tricomas foliares de absorción; plantas hermafroditas. Hojas dispuestas en rosetas o fascículos raramente distribuidas uniformemente a lo largo del tallo, enteras. Escapo terminal, generalmente erecto, a veces ligera a marcadamente péndulo. Inflorescencias simples o compuestas, erectas, a veces nutantes a péndulas. Flores bisexuales; sépalos asimétricos o raramente simétricos, libres o el par adaxial (posterior) variadamente connatos o a veces los 3 connatos en igual medida; pétalos libres, apéndices ausentes; estambres libres o adnatos a los pétalos basalmente, raramente connatos basalmente; ovario súpero. Fruto una cápsula septicida; semillas con apéndices plumosos (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

Este género posee cerca de 400 especies en América tropical y subtropical, de las cuales más de 50 en Guatemala y al menos 27 en el área de la Cuenca del Lago de Atitlán. Existe un claro centro de diversidad en el centro y sur de México. La hibridación entre especies simpátricas de este género no es un fenómeno poco común, y en consecuencia, la determinación de algunos ejemplares puede, ocasionalmente, ser extremadamente difícil (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Stevens *et al.* 2001).

### Clave dicotómica para el género *Tillandsia*.

1. Plantas obviamente caulescentes; hojas dispuestas uniformemente a lo largo del tallo; inflorescencia simple
  2. Hojas polísticas; brácteas del escapo imbricadas y cubriéndolo \_\_\_\_\_ *T. schiedeana*
  2. Hojas dísticas; escapo casi desnudo o ausente
    3. Tallos hasta 20 cm de largo, cubiertos por las vainas traslapadas de las hojas; inflorescencia terminal \_\_\_\_\_ *T. recurvata*
    3. Tallos hasta varios metros de largo, visibles entre las hojas; inflorescencia pseudo-lateral, una sola flor \_\_\_\_\_ *T. usneoides*
1. Plantas acaulescentes o raramente con un tallo corto o estolones; hojas rosuladas o fasciculadas, agrupadas en el ápice
  4. Láminas de las brácteas primarias más cortas que las ramas axilares o la inflorescencia simple y flores dísticas
    5. Flores no imbricadas en la antesis \_\_\_\_\_ *T. fuchsii*
    5. Flores imbricadas en la antesis; brácteas florales al menos dos veces más largas que los entrenudos
      6. Láminas foliares liguladas
        7. Inflorescencia compuesta \_\_\_\_\_ *T. guatemalensis*
        7. Inflorescencia simple
          8. Plantas de más de 50 cm en flor; escapo 55-70 cm; brácteas florales laxas \_\_\_\_\_ *T. viridiflora*
          8. Plantas de cerca de 30 cm en flor; escapo 8-13 cm; brácteas florales imbricadas \_\_\_\_\_ *T. multicaulis*
      6. Láminas foliares triangulares o lineales

- 9. Vainas infladas y formando un pseudobulbo; hojas internas envolviendo la base del escapo o inflorescencia
    - 10. Vainas de las hojas variegadas \_\_\_\_\_ *T. butzii*
    - 10. Vainas de las hojas verdes \_\_\_\_\_ *T. caput-medusae*
  - 9. Vainas casi planas, formando una roseta crateriforme o fasciculada
    - 11. Láminas foliares linear-subuladas a filiformes; hojas casi fasciculadas, vainas triangulares \_\_\_\_\_ *T. juncea*
    - 11. Láminas foliares triangulares; vainas usualmente ovadas o elípticas
      - 12. Sépalos más largos que las brácteas florales \_\_\_\_\_ *T. polita*
      - 12. Sépalos igual o más cortos que las brácteas florales
      - 13. Brácteas florales carinadas a membranáceas
      - 14. Escapo muy corto; brácteas florales glabras
        - 15. Láminas involutas y filiformes distalmente;
          - 16. Espigas de 7 a 13 cm \_\_\_\_\_ *T. concolor*
          - 16. Espigas de 2 a 4 cm \_\_\_\_\_ *T. matudae*
        - 15. Láminas planas; espigas de 20 a 25 cm \_\_\_\_\_ *T. flabellata*
      - 14. Escapo evidente
        - 17. Brácteas florales densamente lepidotas \_\_\_\_\_ *T. vicentina*
        - 17. Brácteas florales glabras \_\_\_\_\_ *T. rotundata*
    - 13. Brácteas florales coriáceas a subcoriáceas
    - 18. Inflorescencia densamente pinnada
      - 19. Espigas inferiores menores al doble del largo de las brácteas primarias \_ *T. ponderosa*
      - 19. Espigas inferiores varias veces más largas que las brácteas primarias \_\_\_ *T. rodrigueziana*
    - 18. Inflorescencia digitada o simple, o si raramente pinnada (*T. fasciculata*) entonces laxa
      - 20. Vainas del mismo color que las láminas; espigas de no más de 12 mm de ancho \_\_\_\_\_ *T. polystachia*
      - 20. Vainas más oscuras que las láminas; espigas de 12-70 mm de ancho
        - 21. Vainas purpúreas \_\_\_\_\_ *T. lampropoda*
        - 21. Vainas castaño oscuro o ferrugíneas
        - 22. Brácteas subinvolucras debajo de la inflorescencia; sépalos alados \_\_\_\_\_ *T. punctulata*
        - 22. Brácteas no involucras; sépalos carinados pero no alados \_\_\_\_\_ *T. fasciculata*
4. Láminas de las brácteas primarias basales iguales o excediendo el tamaño de las espigas (estas últimas a veces reducidas a una sola flor), o la

inflorescencia simple y flores polísticas

23. Láminas foliares linear-subuladas a filiformes, alongadas \_\_\_\_\_ *T. juncea*

23. Láminas foliares estrechamente triangulares o liguladas

24. Brácteas exteriores de la inflorescencia foliáceas

25. Escapo alargado, fuerte

26. Espigas con dos flores; brácteas florales membranáceas,  
densamente lepidotas \_\_\_\_\_ *T. capitata* var. *guzmanioides*

26. Espigas con mucho más de dos flores; brácteas florales  
coriáceas, casi glabras \_\_\_\_\_ *T. polystachia*

25. Escapo corto o ausente, delgado \_\_\_\_\_ *T. brachycaulos*

26. Brácteas exteriores de la inflorescencia membranáceas \_\_\_\_\_ *T. ionantha*



## *Tillandsia brachycaulos* Schlecht.

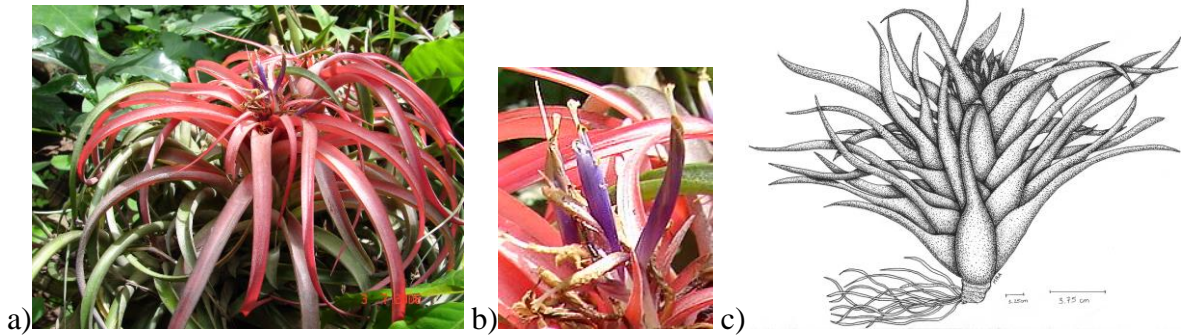


Figura 22. a) y b) Fotos de *Tillandsia brachycaulos* tomada por M. R. Álvarez y c) dibujo de *Tillandsia brachycaulos* realizado por M. R. Álvarez.

**Sinónimos:** *Tillandsia cryptantha* Baker, *Tillandsia bradeana* Mez & Tonduz, *Tillandsia flamea* Mez

**Hábito:** Epífitas o raramente rupícolas; acaulescente.

**Altura:** 9-14 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 6-26 cm; vainas 1-2 cm de ancho, pálidas a pardas o castaño, raramente matizadas de púrpura; láminas (0.5-)0.8-1.1 cm de ancho, triangulares, involuto-subuladas distalmente, usualmente rojiza a morado rojizo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001 Morales 2003a).

**Escapo:** erecto, 1-4(-6) cm; brácteas ocultando al escapo (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 3-4 cm, compuesta pero frecuentemente pareciendo simple, capitada o subcapitada; espigas ca. 2 cm, con (1-)2(-4) flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 1-1.9 cm, casi tan largas como los sépalos, verdes a rojizas (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Pétalos:** 5-7 cm, purpúreos, lila a morado lila (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 2.5-4 cm (Morales 2003a; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** enero y febrero en Guatemala (Huertas *et al.* 1995), de febrero a junio en Costa Rica (Morales 2000; Morales 2003a) y diciembre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Selvas caducifolias y perennifolias, bosques secos a bosques húmedos y muy húmedos, árboles en potreros. 0-2000 m SNM (Utley 1994; Morales 2000; Martínez 1998).

**Distribución en Guatemala:** en bosques secos y bosques de encino-pino, 750-2000 m y presuntamente más bajo; Petén, Santa Rosa, San Marcos (Standley y Steyermark 1958), Huehuetenango, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Escuintla, El Progreso, Zacapa, Izabal, Chiquimula (Huertas *et al.* 1995; Martínez 1998).

**Distribución mundial:** México a Panamá (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995).

## *Tillandsia butzii* Mez

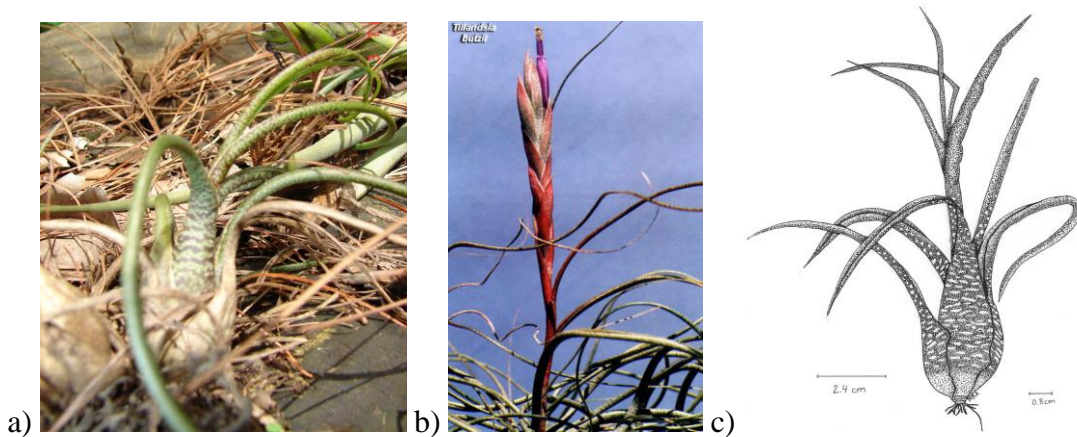


Figura 23. a) foto de *Tillandsia butzii* tomada por M. R. Álvarez, b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia butzii* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998) y c) dibujo de *Tillandsia butzii* realizado por M. R. Álvarez.

**Nombres comunes:** pie de gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia variegata* Schlecht.

**Hábito:** Epífita; acaulescente.

**Altura:** hasta 35 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 15-40 cm, en una roseta bulbosa; vainas 2-4 cm de ancho, pardo pálido con máculas purpúreas o verde pálido; láminas 0.3-0.5 cm de ancho, verde oscuro a verde canela con máculas purpúreas, contortas, involutas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** 8-18 cm, más largo que el pseudobulbo, erecto; brácteas foliáceas ocultando enteramente o en gran parte al escapo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** cortamente pinnado a subdigitado compuesta o raramente simple, con 2-5 espigas; espigas 3-10 cm, con 4-7 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 2-2.8 cm, imbricadas, rojizas, más largas que los sépalos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Pétalos:** 30-35 mm, azules, lila a morado oscuro (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 2-3 cm de largo (Morales 2003a; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de marzo a septiembre en Guatemala (Huertas *et al.* 1995), de enero a abril en Costa Rica (Morales 2003a) y enero a marzo en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Bosques de pino, bosques bajos, bosques submontanos húmedos, bosque muy húmedo, pluvial, nuboso y de roble. 800-2300 m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** 1300-2300 m SNM; Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Santa Rosa, Suchitepéquez, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958), Chimaltenango y Guatemala (Huertas *et al.* 1995).

**Distribución mundial:** Veracruz y Oaxaca a Panamá (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995; Hogan 2003).

## *Tillandsia capitata* Griseb. var. *gusmanioides* Lyman



Figura 24. a) Foto de *Tillandsia capitata* tomada por Moyna Prince (FCBS 1998).

**Nombres comunes:** Tun-ek, gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Hábito:** Epífita; acaulescente.

**Altura:** 30-40 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 23-37 cm; roseta ciatiforme; vainas 4.5-5.5 cm de ancho, ferrugíneas a casi castaño; láminas 1.5-2.5 cm de ancho, triangulares, involutas distalmente (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Escapo:** 14-23 cm, recurvado; brácteas foliáceas ocultando al escapo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Inflorescencia:** compuesta, cortamente fusiforme a capitada, ligera a marcadamente péndula; espigas 2-3.5 cm, erectas, con 1-2 flores (Utley 1994).

**Brácteas florales:** 2-2.3 cm, casi tan larga como los sépalos, imbricadas (Utley 1994).

**Pétalos:** purpúreos (Utley 1994).

**Hábitat:** Bosques de pino-encino. Bosque leñoso o nuboso. 900-3000(-3800) m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** 2500-3800 m SNM; Jalapa, Chimaltenango, Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** México a Guatemala (Utley 1994).

## *Tillandsia caput-medusae* E. Morren

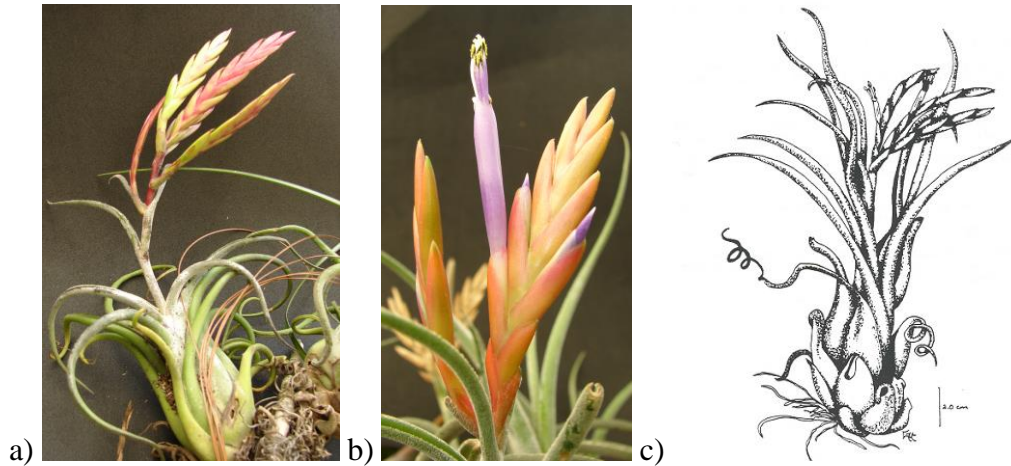


Figura 25. a) y b) Fotos de *Tillandsia caput-medusae* tomadas por M. R. Álvarez y c) dibujo de *Tillandsia caput-medusae* realizado por G. Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Nombres comunes:** gallito, gallo de monte. (Standley y Steyermark 1958)

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altitud:** hasta 32 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 7-10(-25) cm, en una roseta pseudobulbosa; vainas 2.4-3.5(-5) cm de ancho, canela café; láminas 0.3-1(-2) cm de ancho, triangulares, involuto-subuladas, suculentas o carnosas, de color verde grisáceo, a menudo recurvadas y contortas (Utley 1994; Morales 2000; Huertas *et al.* 1995; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** 5-14.5 cm más largo que el pseudobulbo, erecto o casi erecto; brácteas foliáceas ocultando al escapo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** cortamente pinnado a subdigitado compuesta, erecta o suberecta; espigas 5-13 cm con 5-13 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 1.3-2.1 cm, imbricadas, igual o más largas que los sépalos, verdes a verde grisáceas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Pétalos:** 3-4 cm, lila a morado claro (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 4-5.6 cm (Utley 1994; Morales 2003a).

**Floración:** de enero a julio en Guatemala (Huertas *et al.* 1995), de marzo a mayo en Costa Rica (Morales 2000; Morales 2003a) y de mayo a septiembre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Bosques bajos, selvas caducifolias, bosques de pino-encino, bosques secos, bosques semidecíduos, bosques húmedos y muy húmedos. (50-) 800-1600 m SNM (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** 330-1255 m SNM; Alta Verapaz, El Progreso, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Retalhuleu (Standley y Steyermark 1958), Zacapa, Chiquimula, Izabal, Huehuetenango y Quiché (Huertas *et al.* 1995).

**Distribución mundial:** México a Panamá (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995).



## *Tillandsia concolor* Lyman B. Smith

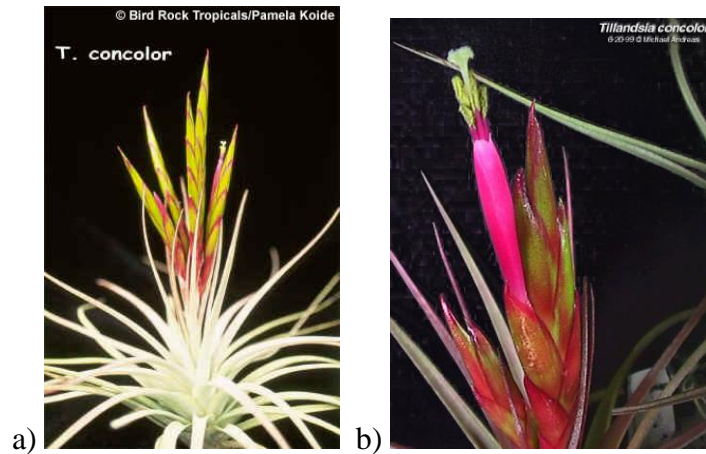


Figura 26. a) Foto de *Tillandsia concolor* tomada por Bird Rock Tropicals /Pamela Koide (FCBS 1998), b) foto de *Tillandsia concolor* tomada por Michael Andreas (FCBS 1998).

**Hábito:** Epífita; acaulescente.

**Altitud:** 16-18 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 16-30 cm; vainas 1-1.7 cm de ancho, pajizo claro a cinéreas; láminas basalmente 0.8-1.7 cm de ancho, angostamente triangulares, involutas y filiformes distalmente, atenuadas (Utley 1994).

**Escapo:** 5-6 cm, oculto por las hojas, erecto o ascendente (Utley 1994).

**Inflorescencia:** simple o digitado a subdigitado compuesta; espigas (5-)7-13 cm con 4-10 flores (Utley 1994).

**Brácteas florales:** 3.5-4 cm, más largas que los sépalos, imbricadas (Utley 1994).

**Pétalos:** violeta (Utley 1994).

**Floración:** abril y mayo en Guatemala (Huertas *et al.* 1995).

**Hábitat:** bosques secos (Utley 1994).

**Distribución mundial:** Sur de México a El Salvador (Utley 1994).

## *Tillandsia fasciculata* Sw.

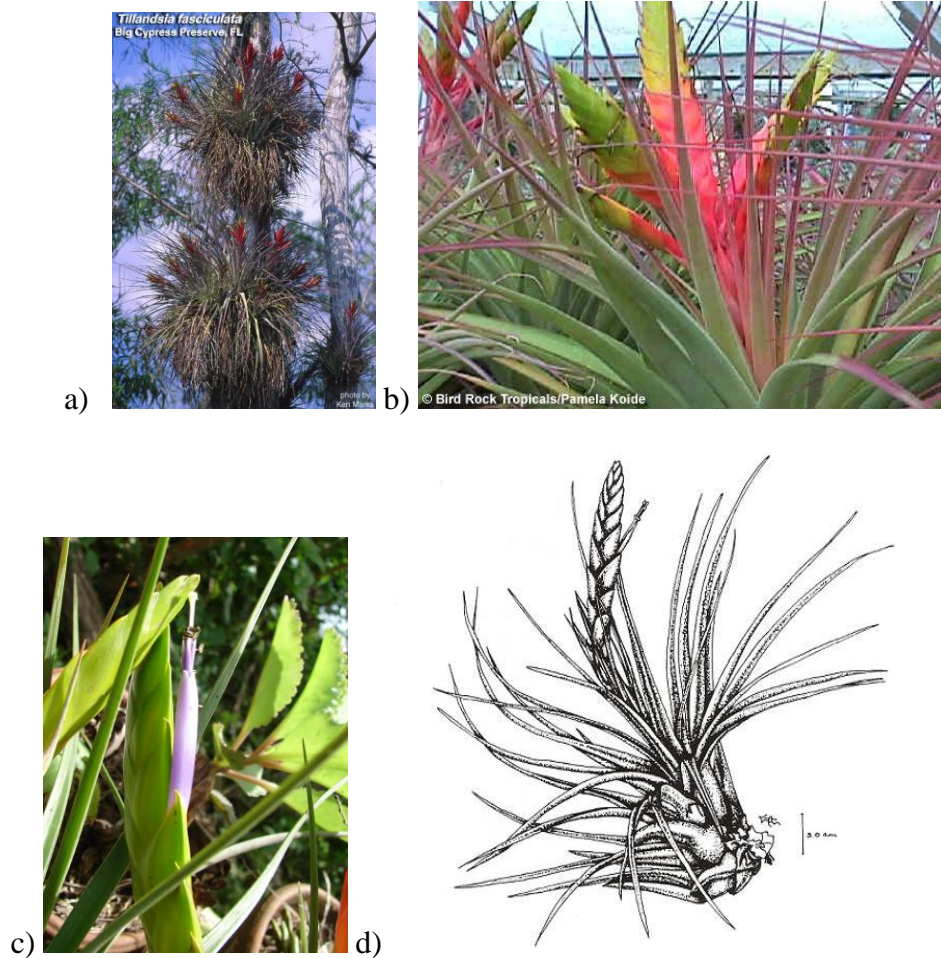


Figura 27. a) Foto del hábitat de *Tillandsia fasciculata* tomada por Ken Marks (FCBS 1998), b) Foto de *Tillandsia fasciculata* tomada por Bird Rock Tropicals /Pamela Koide (FCBS 1998), c) Foto de la flor de *Tillandsia fasciculata* tomada por M. R. Álvarez y d) Dibujo de *Tillandsia fasciculata* hecho por Gerda Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Nombres comunes:** pie de gallo, gallito (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia compressa* Bert., *Tillandsia setacea* Hook., *Vriesia glaucophylla* Hook., *Tillandsia glaucophylla* Baker., *Tillandsia pungens* Mez, *Tillandsia beutelspacheri* Matuda. *Tillandsia fasciculata* var. *convexispica* Mez.; *Tillandsia fasciculata* var. *densispica* Mez.; *Tillandsia fasciculata* var. *unispica* Mez.; *Renealmia polystachia* sensu Jacquin; *Platystachys glaucophylla* (Hooker) Beer.; *Platystachys havanensis* Beer. *Tillandsia havanensis* Jacquin; *Tillandsia compressa* var. *oligostachya* Baker; *Tillandsia fasciculata* var. *bogotensis* Andre.; *Tillandsia fasciculata* var. *flatispica* Mez.

**Hábito:** Epífita; acaulescente.

**Altura:** (20-)38-70 cm en flor (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 24-70 cm; vainas (2-)3-6 cm de ancho, pardas a subcastaño; láminas (1.4-)1.9-3 cm de ancho, estrechamente triangulares, superficie lisa y lustrosa, largamente atenuadas, los márgenes a menudo involutos al secarse, verdes a verde grisáceas

(Utlely 1994; Morales 2000; Huertas *et al.* 1995; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** (12.5-) 24-41 cm, erecto (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple o subdigitada a densamente 1-pinnada; erecta; espigas 7-20 cm, con 5-15(-26) flores (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001, Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 3.2-5.2 cm, más largas que los sépalos, imbricadas, amarillo crema veteadas con rojo, anaranjadas a amarillas (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Pétalos:** 6 cm, blancos a purpúreos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsulas:** 2.5-4 cm de largo (Morales 2003a; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de marzo a agosto en Guatemala (Huertas *et al.* 1995), de enero a mayo, julio y noviembre (Morales 2003a), noviembre a mayo (Morales 2000) en Costa Rica y de agosto a marzo en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Pantanos, matorrales espinosos, selvas subperennifolias a perennifolias, bosques de encino, bosques tropicales submontanos, bosques caducifolios, bosques secos, húmedos, muy húmedos y pluviales. 0-1300(-1900) m SNM (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** bosques leñosos húmedos, bosque muy seco, seco, encino-pino y cafetales; (150-) 600-1900 m SNM; Petén, Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sololá, Huehuetenango, Quetzaltenango (Standley y Steyermark 1958; Martínez 1998).

**Distribución mundial:** Florida, México a Colombia, Brasil, las Antillas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995; Hogan 2003).

## *Tillandsia flabellata* Baker

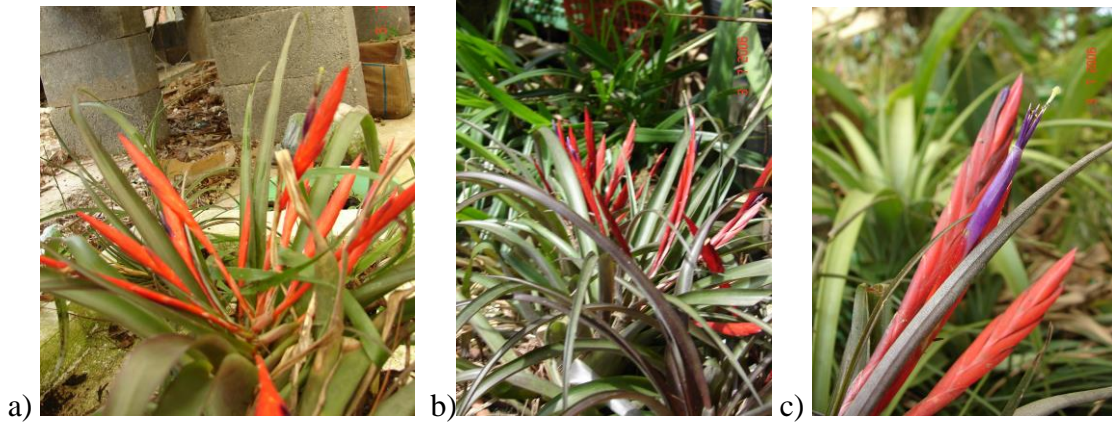


Figura 28. a) y b) Fotos de *Tillandsia flabellata* tomadas por M. R. Álvarez, c) foto de la flor de *Tillandsia flabellata* tomada M. R. Álvarez.

**Nombres comunes:** gallito (Standley y Steyermark 1958).

**Hábito:** Epífita, aculescente.

**Altura:** hasta 50 cm en flor (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Hojas:** hasta 50 cm; vainas 3-4 cm de ancho, pardo pálido; láminas 1.7-2.5 cm de ancho, triangulares (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** muy corto, 4-13 cm; brácteas foliáceas ocultando en gran parte al escapo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** densamente 1-pinnado a subdigitado compuesta, con 3-10 espigas de 15-29 cm, con 7-10 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 3-3.6 cm, más largas que y ocultando a los sépalos (Utley 1994).

**Pétalos:** 4 cm, purpúreos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsulas:** 2-3 cm de largo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Bosques deciduos, bosques subdeciduos, bosques secos y húmedos. 200-1500 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** en bosques húmedos y secos, 100-1300 m SNM; Zacapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Suchitepéquez, Quetzaltenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** Veracruz a Nicaragua (Utley 1994).



## *Tillandsia fuchsii* W. Till

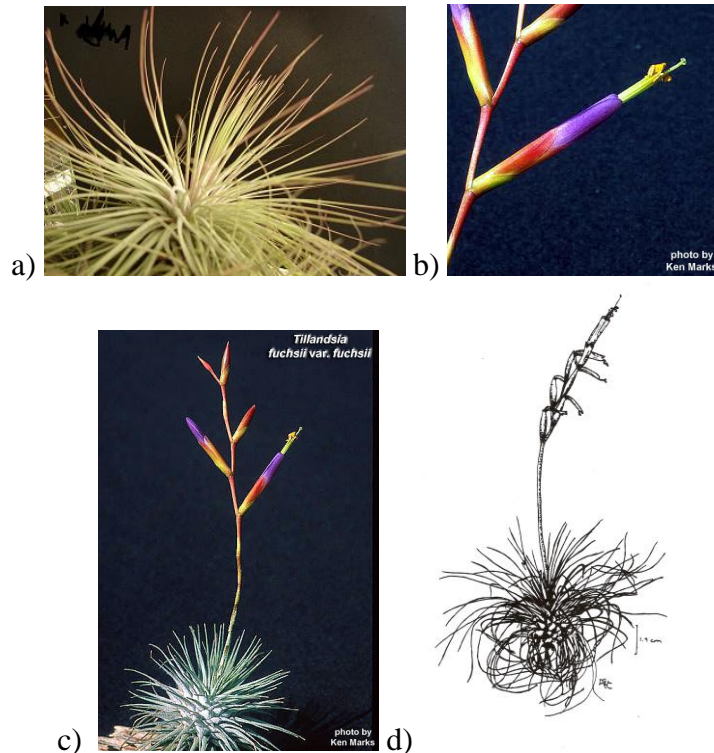


Figura 29. a) foto de *Tillandsia fuchsii* tomada por M. R. Álvarez, b) foto de *Tillandsia fuchsii* tomada por Ken Marks (FCBS 1998), c) foto de la flor de *Tillandsia fuchsii* tomada por Ken Marks (FCBS 1998) y d) dibujo de *Tillandsia fuchsii* hecho por Gerda Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Sinónimos:** *Tillandsia argentea* Griseb.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** aproximadamente 25 cm en floración (Huertas *et al.* 1995).

**Hojas:** 6-9 cm de largo, formando una roseta esférica de 7-10 cm de diámetro; vainas de 2 mm de ancho; láminas triangulares, color plateado (Huertas *et al.* 1995).

**Escapo:** erecto, alargado, 2-3 veces más largo que las hojas (Huertas *et al.* 1995).

**Inflorescencia:** espiga simple de 5-10 cm de largo, erecta o algo curva en la base, color rojo tinto a rojo oscuro, con 6-8 flores (Huertas *et al.* 1995).

**Brácteas florales:** 0.8-1.1 cm, igual o más pequeñas que los entrenudos, más cortas que los sépalos (Utley 1994; Huertas *et al.* 1995).

**Pétalos:** violeta en el extremo superior y blancos en el extremo inferior (Huertas *et al.* 1995).

**Cápsulas:** 2-5 cm (Utley 1994).

**Hábitat:** bosques secos y regiones templadas entre los 1300-1800 m SNM (Utley 1994; Huertas *et al.* 1995).

**Distribución en Guatemala:** Suchitepéquez, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos (Huertas *et al.* 1995).

**Distribución mundial:** Oeste de México a Guatemala, Cuba y Jamaica (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995; Hogan 2003).

## *Tillandsia guatemalensis* L.

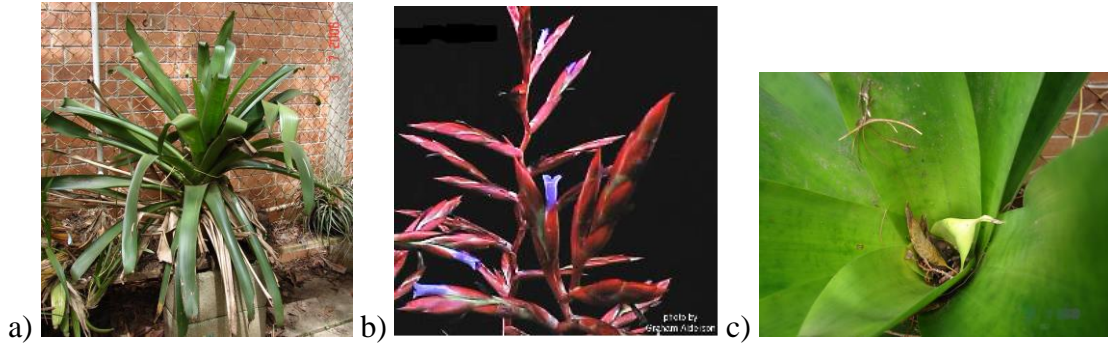


Figura 30. a) foto de *Tillandsia guatemalensis* tomada por M. R. Álvarez, b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia guatemalensis* tomada por Graham Alderson (FCBS 1998), c) foto del tanque de *Tillandsia guatemalensis* tomada por M. R. Álvarez.

**Nombres comunes:** pie de gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia cyanea* (A. Dietr.) E. Morren, *Allardtia cyanea* A. Dierl, *Tillandsia excelsa* sensu Smith & Lundell, *Tillandsia uyucensis* Gilmartin; *Tillandsia uyucensis* forma *minor* Gilmartin; *Platystachys cyanea* Dietr.; *Tillandsia columnaris* Morren.; *Tillandsia leiboldiana* Schldl.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** hasta 150 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 16-57 cm; en roseta crateriforme; vainas 2.6-9.3 cm de ancho, pálidas, frecuentemente matizadas de púrpura distalmente; láminas 1.3-4.5 cm de ancho, *liguladas*, agudas a acuminadas, verdes (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** 11-37 cm, erecto, brácteas foliáceas imbricadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 1-pinnado a 2-pinnado compuesta, erecta; espigas con 3-26 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Brácteas florales:** 0.9-1.7 cm, más largas que los sépalos (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** purpúreos (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Cápsulas:** 2-2.5 cm (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de enero a mayo en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001)

**Hábitat:** Bosques de neblina, bosques húmedos de baja montaña, bosques de pino-encino, bosques montanos húmedos. 1100-3000 m SNM (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** en bosques de montaña; 1200-2600 m SNM; Zacapa, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Suchitepéquez, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958), Quiché, Totonicapán (Martínez 1998).

**Distribución mundial:** Oaxaca a Panamá (Utley 1994).

**Usos:** ornamental, ceremonial.

## *Tillandsia ionantha* Planch.

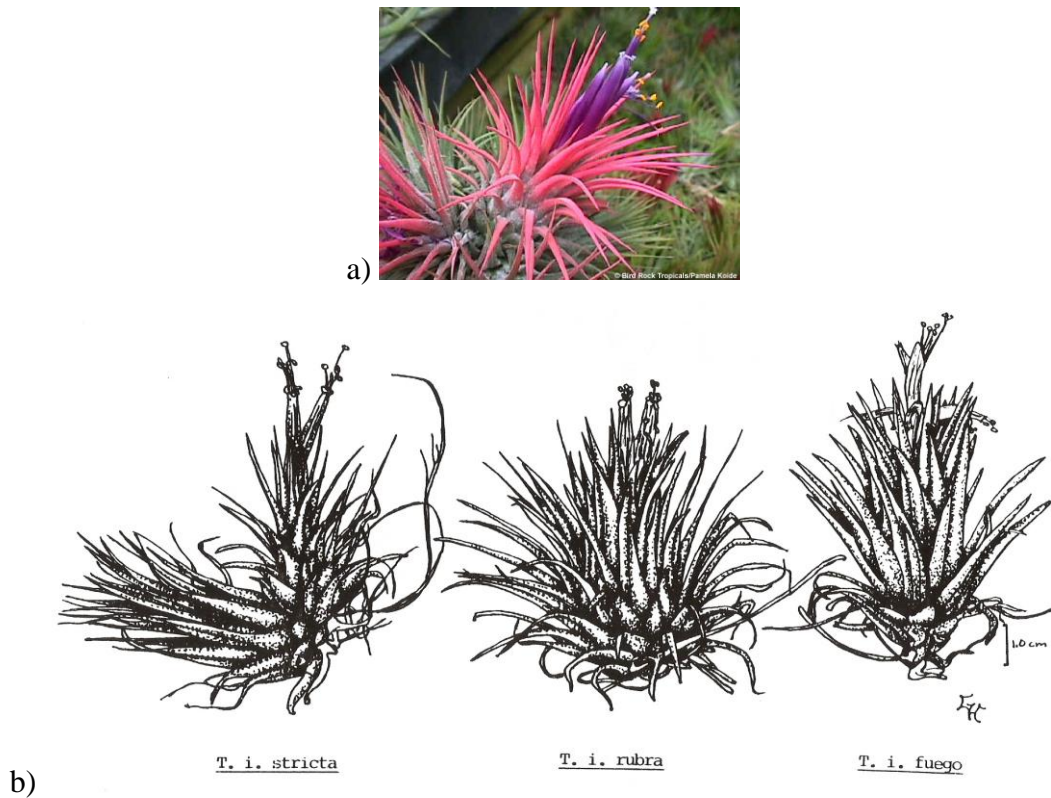


Figura 31. a) foto de *Tillandsia ionantha* tomada por Bird Rock Tropicals /Pamela Koide (FCBS 1998) y b) dibujos de tres variedades de *Tillandsia ionantha* hecho por Gerda Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Nombres comunes:** pie de gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia rubentifolia* Poisson & Menet; *Tillandsia erubescens* sensu Mez.; *Tillandsia ionantha* var. *scaposa* Lyman B. Smith; *Tillandsia ionantha* var. *vahyningii* M. B. Foster; *Tillandsia ionantha* var. *zebrina* M. B. Foster; *Pityrophyllum erubescens* (Wendl.) Beer.; *Tillandsia scopus* Hooker.

**Hábito:** Epífita, acaules o raramente brevicaulas.

**Altura:** 6-8 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 4-8.5 cm, en una roseta erecta, densa; vainas 0.6-1 cm de ancho, con escamas evidentes; láminas 0.3-0.4 cm de ancho, angostamente triangulares, involuto-subuladas por lo menos distalmente, verdes por fuera, rojas por dentro (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** ausente o mucho más corto que las hojas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** corta, compuesta (con apariencia simple debido a la reducción de espigas laterales a una flor), cilíndrica, con 1-3 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 2.8-3.1 cm, verde grisáceo a verde rojizo (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Pétalos:** 4cm, morado oscuro, erectos-tubulares (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

- Cápsulas:** subcilíndrica, 2.5-4.5 cm de largo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).
- Floración:** de abril y mayo en Guatemala (Huertas *et al.* 1995), enero, noviembre y diciembre en Costa Rica (Morales 2000; Morales 2003a) y de agosto a enero en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).
- Hábitat:** Matorrales espinosos, selvas caducifolias, bosques submontanos húmedos, bosques secos y húmedos. 0-2000 m SNM (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).
- Distribución en Guatemala:** bosques secos o chaparrales, 650-1500 m SNM; Chiquimula, Jutiapa, Quetzaltenango (Standley y Steyermark 1958), Retalhuleu, Guatemala, Zacapa (Martínez 1998), Huehuetenango, Chimaltenango, Santa Rosa y Sacatepéquez (Huertas *et al.* 1995).
- Distribución mundial:** México a Costa Rica (Utley 1994; Morales 2000).
- Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995; Hogan 2003).

## *Tillandsia juncea* (R. & P.) Poir.

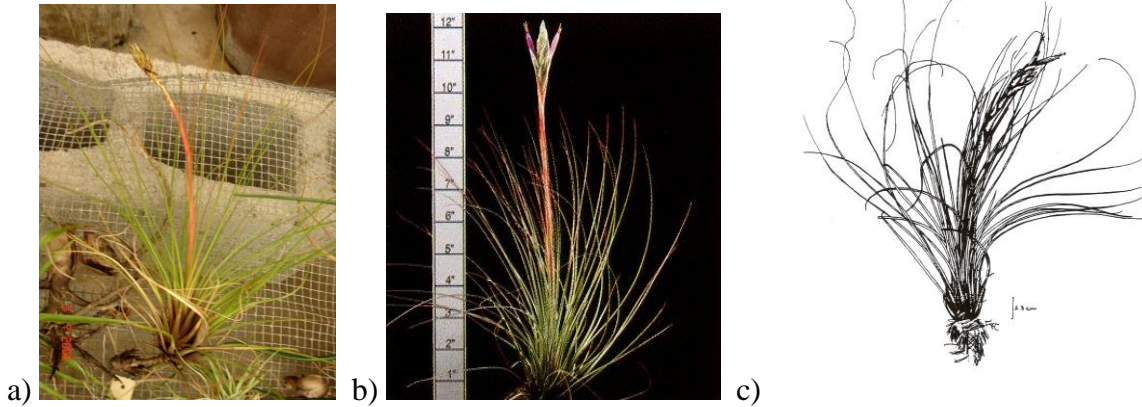


Figura 32. a) Foto de *Tillandsia juncea* tomada por M. R. Álvarez, b) foto de *Tillandsia juncea* tomada por Tillandsia Internacional (FCBS 1998) y c) dibujo de *Tillandsia juncea* hecho por Gerda Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Nombres comunes:** cola de gallo, gallito (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Bonaparteia juncea* R. & P.; *Tillandsia quadrangularis* Mart. & Gal.; *Tillandsia juncifolia* Regel, *Tillandsia setacea* sensu Baker; *Misandra juncea* (Ruiz & Pavón) Dietr.; *Acanthospora juncea* (Ruiz & Pavón) Sprengel; *Tillandsia pulchra* sensu Hooker; *Platystachys juncea* (Ruiz & Pavón) Beer.

**Hábito:** Epífita, acaulescente, pero reproduciéndose vía retoños estoloníferos escuosos.

**Altura:** 20-40 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 20-35 cm; vainas 1-1.5 cm de ancho, pardo pálido a ferrugíneas; láminas 0.2-0.6 cm de ancho basalmente, triangulares basalmente, filiformes e involutas distalmente, verde a verde grisáceo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** 12-30 cm, erecto a suberecto; brácteas foliáceas densamente imbricadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Inflorescencia:** simple o digitado compuesta, 3.5-6.5 cm; espigas 2-4 cm, polísticas en inflorescencias simples, con 3-10 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 1-2.5 cm, más largas que los sépalos, imbricadas, rojizas a verde rojizo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Pétalos:** 4 cm, lila a azul lila (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a)

**Cápsulas:** 2.5-3.5 cm (Utley 1994; Morales 2003a).

**Floración:** de enero a junio en Guatemala (Huertas *et al.* 1995) de enero a junio y noviembre en Costa Rica (Morales 2003a).

**Hábitat:** Selvas perennifolias, bosque húmedo, muy húmedo y pluvial, bosques de encino-pino. 10-2400 m SNM (Utley 1994; Martínez 1998; Huertas *et al.* 1995; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** 200-2000 m SNM; Petén, Zacapa, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958), posiblemente en Baja Verapaz (Huertas *et al.* 1995).

**Distribución mundial:** México a Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Antillas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Usos:** ornamental (Huertas *et al.* 1995).



## *Tillandsia lampropoda* Lyman



Figura 33. a) foto de *Tillandsia lampropoda* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998), b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia lampropoda* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998).

**Hábito:** Epífita o terrestre, acaulescente.

**Altura:** 30-50 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** (20-)27-40 cm; roseta ciatiforme; vainas 3.8-6 cm de ancho, pardo pálido, matizadas de púrpura distalmente, densa a moderadamente pardas; láminas 1.5-2 cm de ancho, triangulares, marrón-morado a negro grisáceo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** erecto, (15-)20-38 cm; brácteas imbricadas, rojas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple, 15-18 cm, con 17-21 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 4-6 cm, dísticas, más largas que los sépalos, imbricadas, amarillo, amarillo café a anaranjado o rojo verdoso (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Pétalos:** 5-6 cm, amarillo a amarillo crema (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 3-3.8 cm (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Floración:** de febrero y marzo en Costa Rica (Morales 2000; Morales 2003a) y de enero a septiembre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** bosque nuboso, bosque submontano húmedo, bosque muy húmedo, áreas alteradas, árboles en potreros. 1000-2000 m SNM (Utley 1994; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** 1300-2000 m SNM, bosques nubosos, pantanos, bosques de pino o encino. Alta Verapaz, Baja Verapaz, Zacapa, Suchitepéquez y Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** México a Panamá (Morales 2003a).

## *Tillandsia matudae* Lyman B. Smith

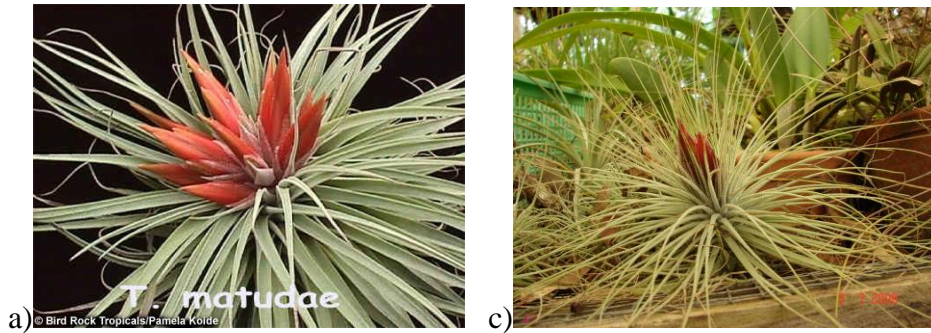


Figura 34. a) foto de *Tillandsia matudae* tomada por Bird Rock Tropicals /Pamela Koide (FCBS 1998) y b) foto de *Tillandsia matudae* tomada por M. R. Álvarez.

**Sinónimos:** *Tillandsia velickiana* Lyman B. Smith

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** hasta 14 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 12-17 cm; vainas 1-1.3 cm de ancho, pajizas proximalmente, láminas 0.4-0.6 cm de ancho, lisas, angostamente triangulares, atenuadas, involuto-filiformes distalmente (Utley 1994).

**Escapo:** hasta 2.5 cm; brácteas más largas que el escapo y la inflorescencia (Utley 1994).

**Inflorescencia:** densamente digitado compuesta, con 5-7 espigas, raramente simple, decurvada; espigas 2-4 cm, con 2-4 flores (Utley 1994).

**Brácteas florales:** c. 3.5 cm, más largas que los sépalos, imbricadas (Utley 1994).

**Cápsulas:** c. 3.5 cm (Utley 1994).

**Pétalos:** blancos (Utley 1994).

**Hábitat:** bosques de pino; 2100-2200 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:**

**Distribución mundial:** Chiapas y Guatemala. Endémica (Utley 1994).

## *Tillandsia multicaulis* Steud.



Figura 35. a) foto de *Tillandsia multicaulis* tomada por A. Staelens (FCBS 1998) y b) foto de *Tillandsia multicaulis* tomada por Bird Rock Tropicals /Pamela Koide (FCBS 1998).

**Nombres comunes:** pie de gallo de montaña, pie de gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia caespitosa* Schlecht. & Cham., *Vriesea schlechtendalii* Wittm.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** c. 30 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 16-40 cm; vainas 4-6 cm de ancho, pardo pálido con motas marrón indistintas en el envés, púrpura-castaño en el haz; láminas 2-3.8 cm de ancho, liguladas, acuminadas, generalmente verdes, algunas veces variegadas con morado (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** 6-14.5 cm, erecto (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000).

**Inflorescencias:** 9-12 cm, simple, generalmente múltiple, erectas a recurvadas, con 6-8 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 5.3-6.2 cm, dísticas, mucho más largas que los sépalos, imbricadas, rojas, anaranjadas, rojo crema, rosado a rojo brillante, crema o verdes (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Pétalos:** 7 cm, azul a morado oscuro (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994; Morales 2000, Morales 2003a).

**Cápsulas:** 3.6-5.1 cm (Utley 1994; Morales 2003a).

**Floración:** de febrero a abril en Costa Rica (Morales 2000, Morales 2003a) y de marzo a junio en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** bosques submontanos húmedos, bosques de neblina, bosques perennifolios, bosques muy húmedos, pluviales y de roble, áreas alteradas, árboles en potreros; 900-2500 m SNM (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** Alta Verapaz, El Progreso, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** México a Panamá (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).



## *Tillandsia polita* L. B. Smith

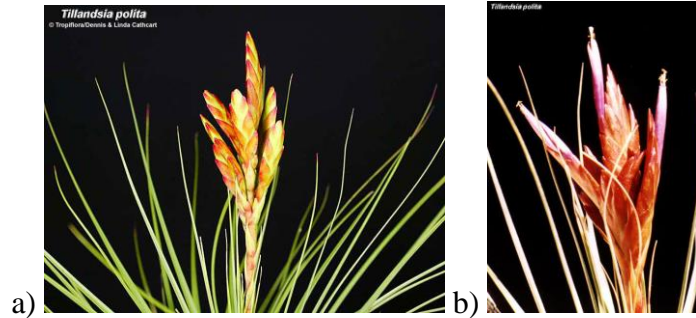


Figura 36. a) foto de *Tillandsia polita* tomada por Tropiflora /Dennis & Linda Cathcart (FCBS 1998) y b) foto de *Tillandsia polita* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998).

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** hasta 70 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 30-70 cm; en roseta densa; vainas 4.5-5 cm de ancho, pardo oscuro a castaño; láminas 1.5-2.1 cm de ancho, triangulares, atenuadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Escapo:** más corto a más o menos tan largo como las hojas, erecto (Utley 1994).

**Inflorescencia:** densamente 2-pinnado compuesta, 11-13 cm, erecta; espigas 5-6.5 cm, con 5-8 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Brácteas florales:** 2-3 cm, imbricadas, ligeramente más cortas que los sépalos, rojo brillante (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Pétalos:** violeta (Utley 1994).

**Hábitat:** bosques de pino, 1300-1900 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** bosques de pino y encino, 1600-1900 m SNM; Zacapa, Jalapa, Quiché, Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** México a Honduras (Utley 1994).

## *Tillandsia polystachia* (L.) L.



Figura 37. a) foto de *Tillandsia polystachia* tomadas por Michael Andreas (FCBS 1998).

**Nombres comunes:** Ixchuec, chooppipin, gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Renealmia polystachia* L.; *Tillandsia angustifolia* Sw.; *Tillandsia acroleuca* Mez. & Purpus.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** hasta 65 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 20-62 cm; vainas 2-6 cm de ancho, pardo pálido a pajizas en el envés, generalmente matizadas de púrpura en el haz; láminas 1-2.5 cm de ancho, triangulares, atenuadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** 15-36 cm; brácteas foliáceas imbricadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 1-pinnado o raramente subdigitado compuesta; espigas 3-10 cm, erectas, con 3-10 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 1.3-2.2 cm, tan largas como los sépalos, imbricadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** 3 cm, violeta (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsulas:** 2-4 cm de largo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de enero a abril en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** selvas altas perennifolias, bosques de encino, 0-1600 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** bosques secos y húmedos, 300-2200 m SNM; Petén, Alta Verapaz, El Progreso, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** Florida, México a Bolivia, Brasil y Antillas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

## *Tillandsia ponderosa* Lyman B. Smith



Figura 38. Foto de *Tillandsia ponderosa* tomada por Renate Ehlers (FCBS 1998).

**Nombres comunes:** Tun-ék (Huehuetenango) (Standley y Steyermark 1958).

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** 60-70(-80) cm en flor.

**Hojas:** 60-75 cm; vainas 8-10 cm de ancho, pardo pálido, a veces matizadas de púrpura; láminas (3.5-)4-5.3 cm de ancho, triangulares, atenuadas (Utley 1994).

**Escapo:** 30-45 cm, erecto (Utley 1994).

**Inflorescencia:** 1-pinnado compuesto; espigas 11-15 cm, erectas, con 4-6(-8) flores (Utley 1994).

**Brácteas florales:** 4-5(-5.7) cm, más largas que los sépalos, imbricadas, rojo o anaranjadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Pétalos:** purpúreos (Utley 1994).

**Hábitat:** bosques montanos húmedos, bosques montanos de niebla; 1600-3000 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** El Progreso, Zacapa, Jalapa, Chimaltenango, Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** Oaxaca a El Salvador (Utley 1994).

## *Tillandsia punctulata* Schltdl. & Cham.



Figura 39. a) y b) fotos de *Tillandsia punctulata* tomadas por Bird Rock Tropicals /Pamela Koide (FCBS 1998) y c) dibujo de *Tillandsia punctulata* hecho por Gerda Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Sinónimos:** *Tillandsia melanopus* C.J. Morren ex Mez.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** 17-45 cm en flor (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Hojas:** 15-34 cm; vainas 2-3.7 cm de ancho, café oscuro a café; láminas 0.5-1 cm de ancho, angostamente triangulares proximalmente, involutas distalmente, atenuadas, verde (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** 7-20 cm, erecto, brácteas rojas a café rojizo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple o raramente digitado compuesta; espigas 5-10 cm con 6-10 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 3-4.3 cm, más largas que los sépalos, imbricadas, verdes (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** morado oscuro, blancos apicalmente (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 2.5-3 cm de largo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** marzo y abril en Guatemala (Huertas *et al.* 1995), enero a marzo y junio a septiembre (Morales 2003a), junio a marzo (Morales 2000) en Costa Rica.

**Hábitat:** Bosques de niebla, bosques montanos húmedos y muy húmedos, bosques pluviales y de roble, árboles en potreros; 300-2400 m SNM (Utley 1994; Morales 2000; Huertas *et al.* 1995; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** bosques húmedos, 350-2300 m SNM; Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Huehuetenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** sur de México a Panamá (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

## *Tillandsia recurvata* (L.) L.

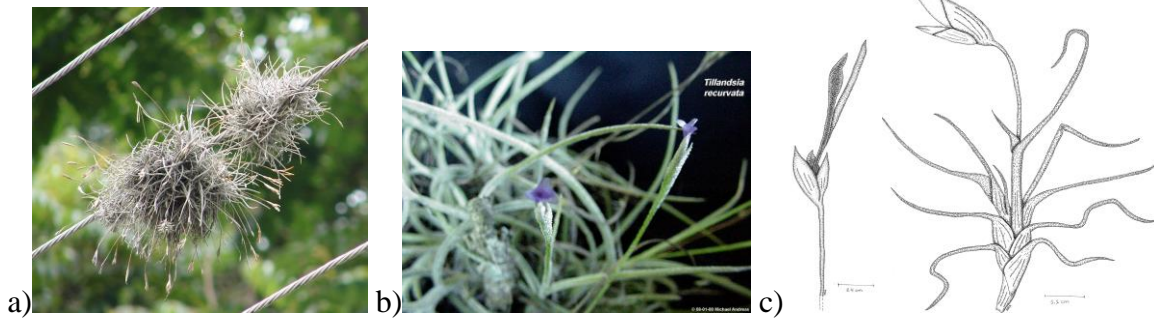


Figura 40. a) Foto de *Tillandsia recurvata* tomada por M. R. Alvarez, b) foto de la flor de *Tillandsia recurvata* tomada por Michael Andreas (FCBS 1998) y c) dibujo de *Tillandsia recurvata* realizado por M. R. Álvarez.

**Sinónimos:** *Renealmia recurvata* L.; *Diaphoranthema recurvata* Beer.; *Viscum caryophylloides* Sloane; *Renealmia foliis* Royen; *Tillandsia parasitica* Browne; *Tillandsia uniflora* Humb.; *Diaphoranthema uniflora* Beer; *Diaphoranthema recurvata* (L.) Beer.; *Tillandsia monostachys* Gillies; *Phytarhiza ciliata* Morren; *Tillandsia pauciflora* Sessé & Mocino; *Tillandsia cordobensis* sensu Hassler.

**Hábito:** Epífita, con tallos 2-10 cm.

**Altura:** 1-30 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 3-17 cm; vainas c. 1 cm de ancho, pajizas; láminas 0.5-2 mm de ancho, filiforme-atenuadas, subrectas a recurvadas, involutas, grisáceas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Escapo:** 5-13 cm, raquis expuesto (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** c. 1 cm, simple, erecta, con 1-2(-5) flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 0.7-1.1 cm, generalmente casi del mismo largo que los sépalos (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** azules (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Cápsulas:** c. 1.5 cm de largo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** septiembre y octubre en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001)

**Hábitat:** selvas caducifolias, bosques secos, muy seco, bosques de encino-pino, cafetales, matorrales espinosos; 0-3000 m SNM (Utley 1994; Martínez 1998; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** 5-1500 m SNM; Baja Verapaz, Chiquimula, Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, Quiché (Standley y Steyermark 1958), Zacapa (Martínez 1998).

**Distribución mundial:** Sur de Estado Unidos, México a Argentina y Chile, Antillas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Usos:** a esta especie se le atribuyen propiedades medicinales (Dix y Dix 2006) y se usa como planta ornamental (Hogan 2003).



## *Tillandsia rodrigueziana* Mez

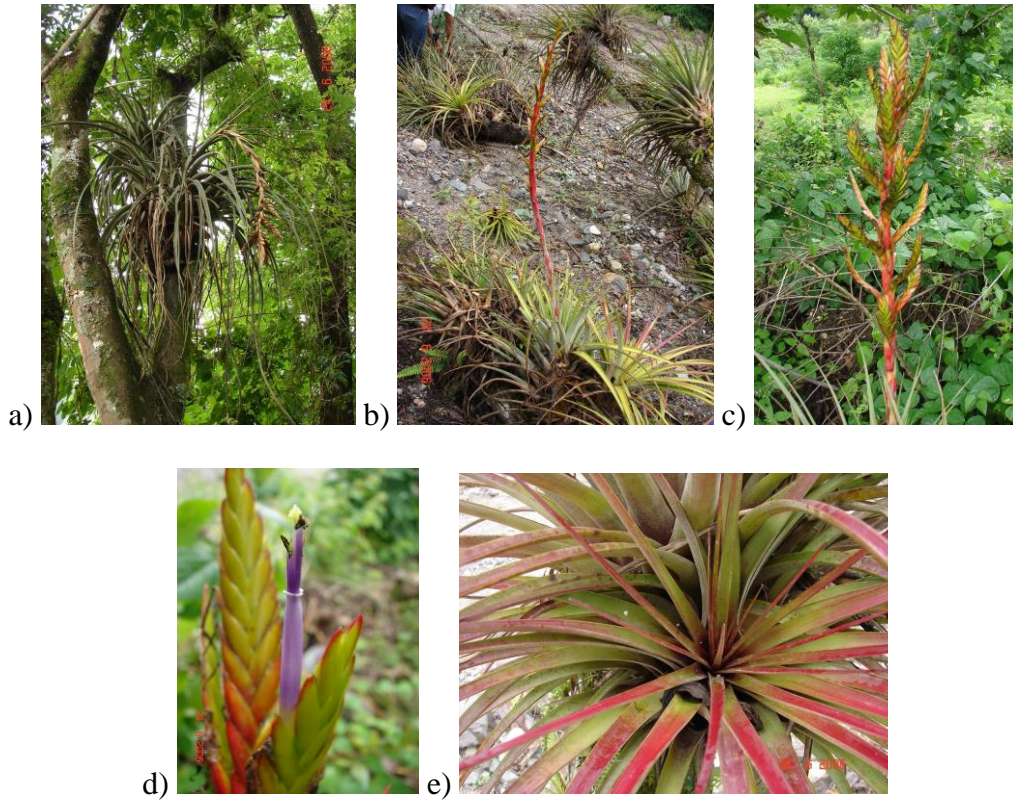


Figura 41. a) y b) fotos de *Tillandsia rodrigueziana* tomadas por M. R. Álvarez, c) foto de la inflorescencia de *T. rodrigueziana* tomada por M. R. Álvarez, d) foto de la flor de *T. rodrigueziana* tomada por M. Maldonado y e) foto de *T. rodrigueziana* vista desde arriba tomada por M. R. Álvarez.

**Sinónimos:** *Tillandsia vicentina* Standl. var. *glabra* L. B. Smith.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** 50-100 cm o más en flor (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 34-50 cm; vainas 4-7 cm de ancho; láminas 3-4 cm de ancho, triangulares, involutas distalmente (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** 40-55 cm, erecto (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** 10-20 cm; 1-pinnado compuesta; espigas 11-14 cm, con hasta 16 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 2-2.5 cm, tan largas como los sépalos, imbricadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** 4 cm, violetas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsulas:** 3-4 cm de largo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** de febrero a abril en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** bosques de pino-encino, bosques perennifolios; 400-2000 m SNM (Utley 1994)

**Distribución en Guatemala:** bosques de pino-encino, 1500-1800 m SNM; Baja Verapaz, Santa Rosa, Sacatepéquez, Chimaltenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** Oaxaca a Nicaragua (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

## *Tillandsia rotundata* (L. B. Smith) C. S. Gardner

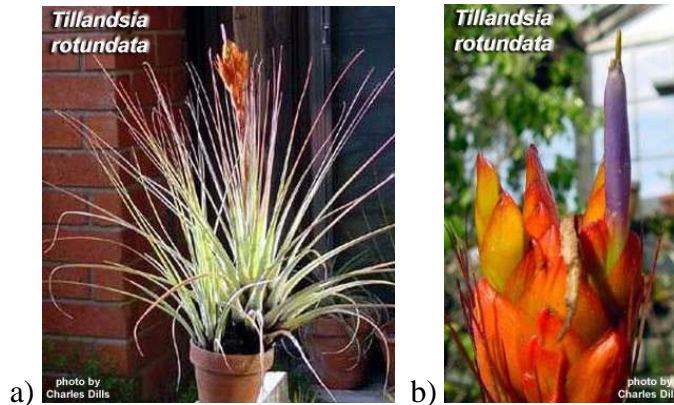


Figura 42. a) foto de *Tillandsia rotundata* tomada por Charles Dills (FCBS 1998) y b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia rotundata* tomada por Charles Dills (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Tillandsia fasciculata* Sw. var. *rotundata* L. B. Smith

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** 40-70 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 40-50 cm; vainas 4.5-5.5 cm de ancho, pardo oscuro; láminas 1.8-2.1 cm de ancho, triangulares, atenuadas (Utley 1994).

**Escapo:** 30-55 cm (Utley 1994).

**Inflorescencia:** 5-10 cm, 1-pinnado compuesta, subcapitada a corta y densamente cilíndrica, erecta; espigas 4-7 cm con 4-6 flores (Utley 1994).

**Brácteas florales:** 2.5-3 cm, más largas que los sépalos, imbricadas (Utley 1994).

**Cápsulas:** 3-4.5 cm de largo (Utley 1994).

**Hábitat:** bosques de pino-encino, 1400-2500 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:**

**Distribución mundial:** Sur de México, Guatemala y Honduras (Utley 1994).

## *Tillandsia schiedeana* Steud.

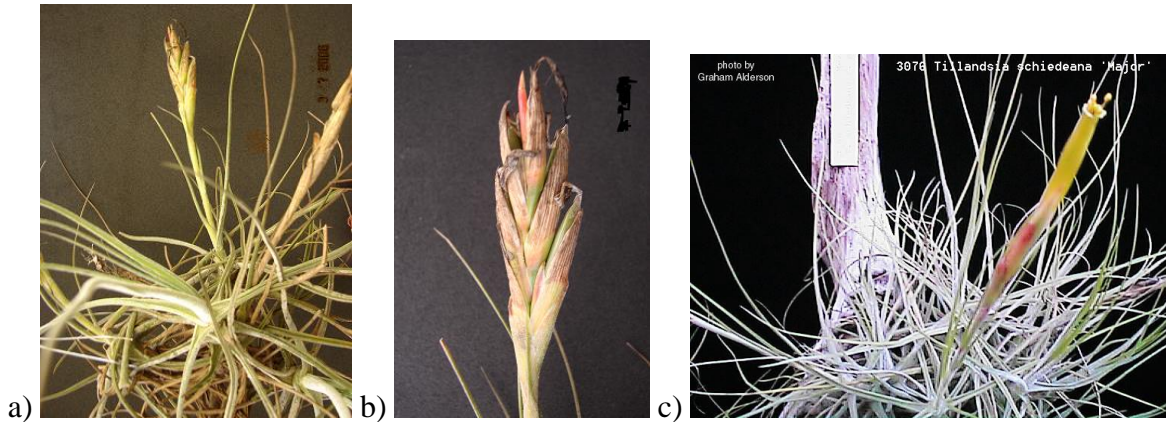


Figura 43. a) foto de *Tillandsia schiedeana* tomada por M. R. Álvarez, b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia schiedeana* tomada por M. R. Álvarez y c) foto de la flor de *Tillandsia schiedeana* tomada por Graham Alderson (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Tillandsia vestita* Schldl. & Cham.; *Tillandsia falvescens* Martens & Galeotti; *Tillandsia caerulea* sensu Griseb.; *Tillandsia grisebachii* Baker; *Tillandsia eggertii* Baker.

**Hábito:** epífita o rupícola, corto-caulescente, con tallos de 5-20 cm.

**Altura:** 12-40 cm en flor (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Hojas:** 9-25 cm; vainas envolviendo apretadamente al cáudice, canela; láminas 2-6 mm de ancho, angostamente triangulares a subfiliformes, largamente atenuadas, fuertemente involutas, usualmente grisáceas a plateadas (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** 4-14 cm, erecto (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Inflorescencia:** 1-9 cm, simple, erecta, con 1-2(-7) flores, fusiforme (Utley 1994; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 1.4-3.9 cm, más largas que los sépalos, imbricadas, rojizas a verde rojizo (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Pétalos:** 4.6 cm, verde crema, amarillo crema a amarillo (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 2.9-3.9 cm de largo (Utley 1994; Morales 2003a).

**Floración:** febrero a mayo en Costa Rica (Morales 2000; Morales 2003a).

**Hábitat:** selvas caducifolias, bosques montanos bajos muy húmedos, bosques húmedos, muy húmedos y secos, bosques semidecíduos, áreas alteradas, árboles en pastizales, bosque de encino-pino y orillas de caminos; 0-1800 m SNM (Utley 1994; Morales 2000; Martínez 1998; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** bosques de pino-encino y chaparrales, 60-1800 m SNM; Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Retalhuleu, Huehuetenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** México a Colombia y Venezuela, las Antillas (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).



## *Tillandsia tricolor* Schltdl. & Cham.

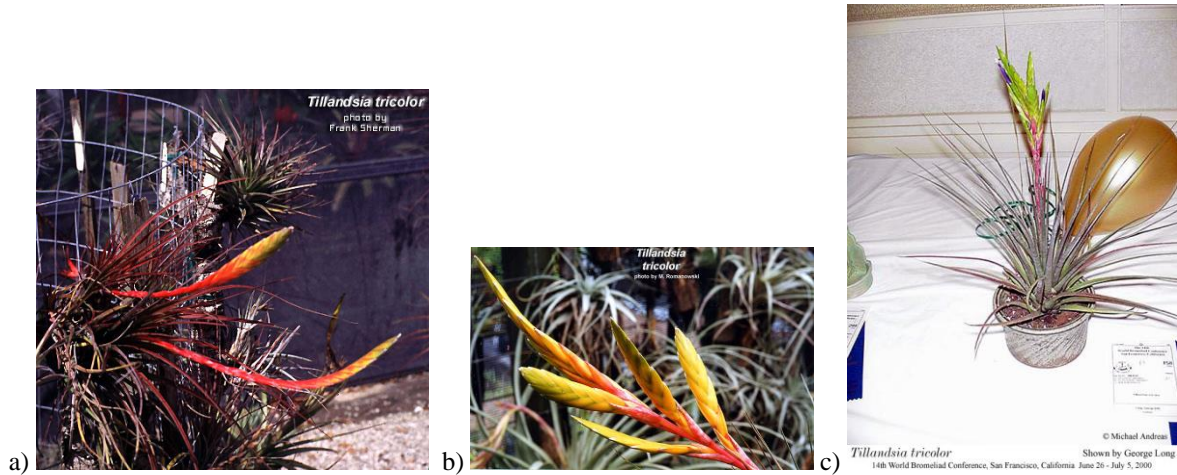


Figura 44. a) foto de *Tillandsia tricolor* tomada por Frank Sherman (FCBS 1998), b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia tricolor* tomada por Michael Andreas (FCBS 1998) y c) foto de *Tillandsia tricolor* tomada por M. Romanowski (FCBS 1998).

**Nombre común:** pie de gallo de montaña, pie de gallo de palo (Quetzaltenango) (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia melanocrater* L.B. Sm.; *Tillandsia tricolor* var. *melanocrater* (L.B. Sm) L.B. Sm; *Tillandsia tricolor* var. *picta* L.B. Sm.; *Vriesia xiphostachys* Hook.; *Platystachys complanata* E. Morr.

**Hábito:** Epífita, acaulescente pero frecuentemente produciendo retoños basales estoloníferos (Utley 1994).

**Altura:** 15-30 cm o más en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 11-30 cm, en una roseta densa; vainas 1.3-2 cm de ancho, café a café rojizas; láminas 0.5-1 cm de ancho, lisas a inconspicuamente nervadas, angostamente triangulares, frecuentemente involutas distalmente (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** erecto, 6-15 cm; brácteas imbricadas, las inferiores foliáceas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple o subdigitado compuesta de 2-3 espigas; brácteas primarias mucho más cortas que las espigas; espigas 6-9 cm, erectas, con 9-12(-16) flores, flores dísticas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 2-3 cm, más largas que los sépalos, imbricadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** 7 cm de largo, morados (Standley y Steyermark 1958; Stevens *et al.* 2001).

**Cápsulas:** 2-3 cm de largo (Stevens *et al.* 2001)

**Floración:** de noviembre a febrero en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** Selvas perennifolias, bosques submontanos húmedos, bosques de Pino-encino, bosques de niebla; 200-2300 m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución en Guatemala:** Quetzaltenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958)

**Distribución mundial:** de México a Panamá (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

## *Tillandsia usneoides* (L.) L.

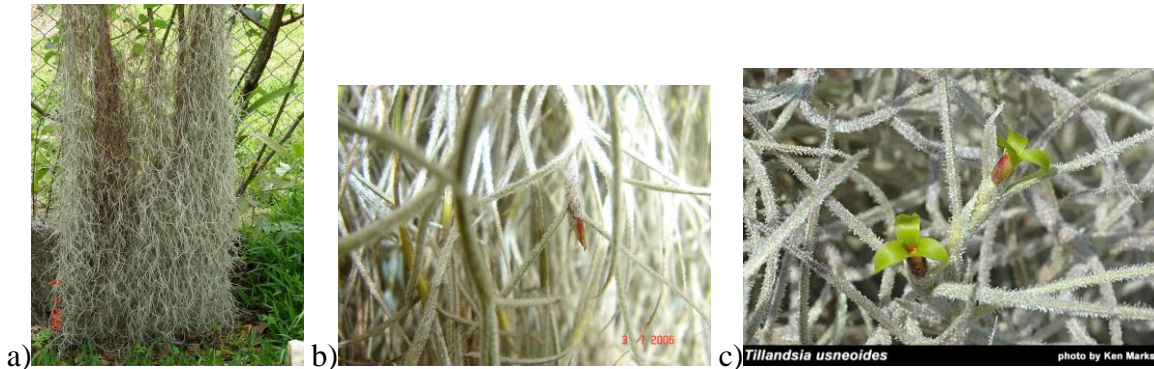


Figura 45. a) y b) fotos de *Tillandsia usneoides* tomadas por M. R. Álvarez y c) foto de las flores de *Tillandsia usneoides* tomada por Ken Marks (FCBS 1998).

**Nombres comunes:** musgo, tzin-i, paxte, mugo de pino, paste, umeex nohoch uinic, musgo blanco, paxtle (Standley y Steyermark 1958), barba de viejo (Morales 2003a).

**Sinónimos:** *Renealmia usneoides* L.; *Dendropogon usneoides* Raf.; *Strepsia usneoides* Steud.; *Cuscuta lemdiginosa* Plukenet; *Cuscuta americana* Ray; *Viscum cayophyllodes* Sloane; *Renealmia filiformis* L.; *Fucus filum* Esper; *Rhizomorpha ochreatea* Acharius; *Tillandsia trichoides* Humb.; *Tillandsia filiformis* Loddiges; *Tillandsia pendula* Louvain; *Tillandsia crinita* Willdenow.

**Hábito:** epífita, caulescente y ramificada, formando masas de hasta 8 metros (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Altura:** 10-20(-100) cm (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 2.5-6 cm, dísticas en agregados de 2-3; vainas 0.3-0.4 cm de ancho, amplexicaules; láminas, filiformes, subteretes, grisácea a blanco grisáceo (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** ausente o inconspicuo, hasta 1 cm (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Inflorescencia:** simple, pseudolateral, con 1 flor (Standley y Steyermark 1958; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 0.7-0.8 cm, más cortas o casi tan largas como los sépalos, grisáceas (Utley 1994; Morales 2003a).

**Pétalos:** 9-11 mm, verdes a verde crema o azul (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 1.5-2.5 cm (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** selvas altas perinnifolias, bosques submontanos húmedos, bosque muy húmedo y pluvial; 0-3200 m SNM (Utley 1994; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** Colgando de árboles, 50-1650 m SNM; Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Chimaltenango, Retalhuleu, Quiché, Huehuetenango, Totonicapán, San Marcos (Standley y Steyermark 1958), Zacapa (Martínez 1998).

**Distribución mundial:** Sureste de Estados Unidos, México a Argentina y Chile, Antillas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Usos:** ornamental (Hogan 2003), en tapicería como sustitutivo de la crin de caballo (Fernández-Galiano y Domínguez 1985) y en Guatemala se vende en mercados como adorno para nacimientos y artesanías en vísperas de Navidad (Dix y Dix 2006). A esta especie también se le atribuyen propiedades medicinales (Dix y Dix 2006).

## *Tillandsia vicentina* Standley



Figura 46. a) foto de *Tillandsia vicentina* tomada por Graham Alderson (FCBS 1998), b) foto de la inflorescencia de *Tillandsia vicentina* tomada por Moyna Prince (FCBS 1998) y c) dibujo de *Tillandsia vicentina* realizado por G. Huertas (Huertas *et al.* 1995).

**Nombre común:** gallita (Jalapa) (Standley. y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Tillandsia vicentina* var. *wuelfinghoffi* E. Gross.

**Hábito:** epífita o litófito, acaulescente.

**Altura:** 25-55 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** (10-)20-40 cm; vainas 1.4-2.2(-3.4) cm de ancho, café oscuro; láminas 0.6-1.5 cm de ancho, angostamente triangulares, atenuadas, verdes (Utley 1994; Standley y Steyermark 1958; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** erecto, 15-35 cm (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994)

**Inflorescencia:** subdigitado a 1-pinnado compuesta; 5-14 espigas de 3-7(-10) cm, con 4-8 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994;).

**Brácteas florales:** 1.8-2.5 cm, más largas que los sépalos, imbricadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** 4-5 cm; violeta (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Cápsulas:**

**Floración:** de febrero a abril en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001)

**Hábitat:** bosques de encino y pino, bosques húmedos, bosques de neblina (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** 1000-2700 m SNM; Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Quiché, Quetzaltenango, San Marcos (Standley y Steyermark 1958, Huertas *et al.* 1995).

**Distribución mundial:** de Oaxaca a Nicaragua (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

## *Tillandsia viridiflora* (Beer) Baker

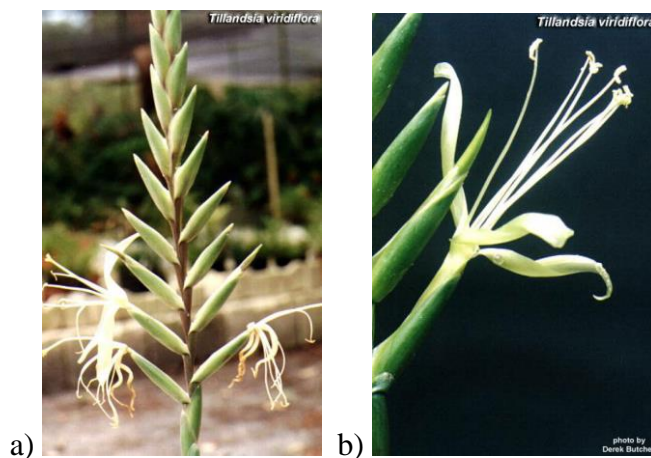


Figura 47. a) foto de la inflorescencia de *Tillandsia viridiflora* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998), b) foto de la flor de *Tillandsia viridiflora* tomada por Derek Butcher (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Platystachys viridiflora* Beer.

**Hábito:** Epífita, acaulescente.

**Altura:** 50-180 cm en flor (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 30-70 cm de largo; vainas 5-6 cm de ancho, pardo claro; láminas 2.5-5 cm de ancho, liguladas, acuminadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Escapo:** 55-100 cm, brácteas foliáceas fuertemente imbricadas (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Inflorescencia:** simple o raramente débilmente compuesta; espigas 19-30 cm, con 13-20 flores (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Brácteas florales:** 3.5-4 cm, más cortas como los sépalos (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Pétalos:** verdes a blancos (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Cápsulas:** hasta 7.5 cm (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Floración:** junio, agosto y enero en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** bosques de niebla, bosques submontanos tropicales; 900-1400 m SNM (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).

**Distribución mundial:** México a Nicaragua (Utley 1994; Stevens *et al.* 2001).



## WERAUHIA J. R. Grant

Plantas epífitas, terrestres o epilíticas. Hojas arrosetadas o agrupadas en el final del tallo, enteras. Escapo Terminal, erecto o colgante, desarrollado. Inflorescencia simple o compuesta. Flores dísticas (rara vez polísticas), bisexuales; sépalos separados o levemente connatos; pétalos separados, blancos, cremas o verdes, algunas veces variegados, con 2 escamas o apéndices basales, éstos a su vez dactiloides, divididos en varios apéndices; estambres incluidos o exertos; anteras sin apéndices, ovario súpero. Fruto es una cápsula; semillas con apéndices plumosos (Morales 2003a).

Este género se reconoce de los relacionados (*Guzmania*, *Mezobromelia*, *Tillandsia* y *Vriesea*) por sus sépalos separados (no connatos) y sus pétalos con apéndices basales. La identificación de especímenes con frutos es imposible para taxónomos no especializados (Morales 2003a). El género *Vriesea* fue evaluado por Grant (1995) y se procedió a la revalidación de *Alcantarea*, restringido principalmente a Brasil y considerado anteriormente como una sección del primero y la proposición de *Werauhia* como un género nuevo, este último con un centro de distribución localizado en el sur de Mesoamérica y norte de Colombia. (Morales 2003b)

Existen cerca de 70 especies distribuidas desde el sur de México hasta Perú, Brasil y las Antillas (Morales 2003a).

### Clave dicotómica para el género *Werauhia*.

- 1. Inflorescencia 1-pinnado compuesta; brácteas florales crema; coma de la semilla blanca \_\_\_\_\_ *W. werckleana*
- 1. Inflorescencia simple; brácteas florales verde pálido; coma de la semilla ferrugínea \_\_\_\_\_ *W. pycnantha*

## *Werauhia pycnantha* (L. B. Sm.) J. R. Grant

**Nombres comunes:** pie de gallo (Standley y Steyermark 1958).

**Sinónimos:** *Vriesia pycnantha* L. B.; *Vriesia ovandensis* Matuda;

**Hábito:** epífita.

**Altura:** 70-100 cm en flor (Utley 1994).

**Hojas:** 40-65 cm; vainas c. 7-8.5 cm de ancho, pálidas, frecuentemente con una base castaño oscuro; láminas 3-5.5 cm ancho, liguladas, acuminadas a agudas y apiculadas (Utley 1994).

**Escapo:** 50-75 cm, erecto; brácteas foliáceas imbricadas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Inflorescencia:** (8-)14-32 cm, simple, erecta, complanada, densa, con (13-)25-53 flores dísticas (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994)

**Brácteas florales:** 2.5-3.6 cm, verde pálido (Utley 1994).

**Cápsulas:** 2-3.5 cm, elipsoide; coma de la semilla ferrugínea (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994).

**Hábitat:** bosques de niebla, bosques caducifolios; 1200-2500 m SNM (Utley 1994).

**Distribución en Guatemala:** Quetzaltenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** Oaxaca, Chiapas y Guatemala (Utley 1994).

## *Werauhia werckleana* (Mez.) J. R. Grant

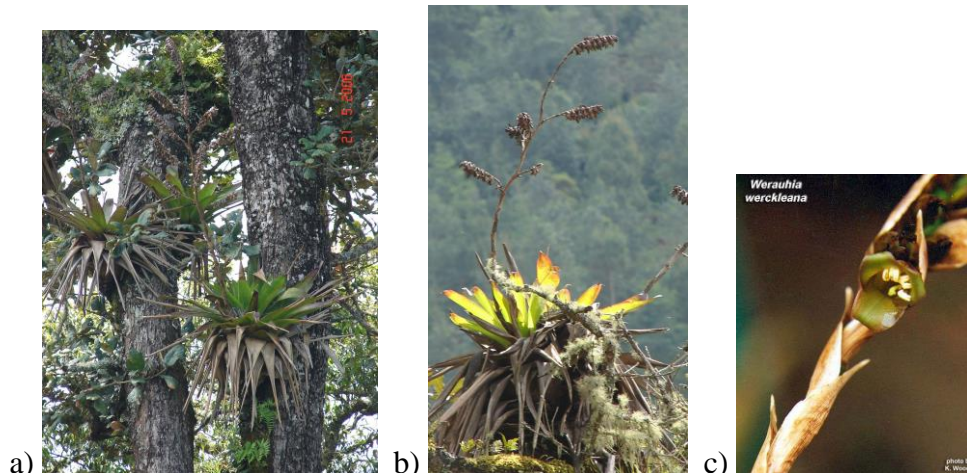


Figura 48. a) foto del hábito de *Werauhia werckleana* tomada por M. R. Álvarez, b) foto de *Werauhia werckleana* tomada por M. R. Álvarez, c) foto de la flor de *Werauhia werckleana* tomada por K. Woods (FCBS 1998).

**Sinónimos:** *Vriesea breedloveana* L. B. Smith, *Vriesea cornus-cervi* Rohw; *Vriesea werckleana* Mez.

**Hábito:** epífita o terrestre, acaulescente.

**Altura:** 80-200 cm de alto en flor. (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001).

**Hojas:** 44-85 cm de largo; vainas 8-14 cm de ancho, canela o café canela; láminas 6-9.5 cm de ancho, triangulares, liguladas a subliguladas, acuminadas o atenuadas, verdes. (Standley y Steyermark 1958, Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Escapo:** erecto, 35-70 cm. (Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Inflorescencia:** 27-100 cm, 1-pinnado compuesta; 7-8 espigas, 15-36 cm de largo, con 10 a 28 flores (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

**Brácteas florales:** 2-3.4 cm de largo, crema, canela a verde canela (Morales 2000; Morales 2003a).

**Pétalos:** 2.5-3 cm de largo, verde a verde oscuro, con tintes purpúreos en el ápice. (Standley y Steyermark 1958; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Cápsulas:** 2.4-3.7 cm de largo, castaño oscuro, coma de las semillas blanca (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2003a).

**Floración:** de noviembre a marzo (Morales 2000), enero a marzo, julio, noviembre y diciembre en Costa Rica (Morales 2003a) y de enero a junio en Nicaragua (Stevens *et al.* 2001).

**Hábitat:** bosques muy húmedos, pluviales, nubosos, selvas medianas o bajas perennifolias, selvas altas perennifolias premontanas, bosques caducifolios, bosques de encino, bosques de pino, pantanos, bosques enanos; 1100-2800 m SNM (Standley y Steyermark 1958; Utley 1994; Morales 2000; Stevens *et al.* 2001; Morales 2003a).

**Distribución en Guatemala:** 1300-2300 m SNM, Alta Verapaz, Zacapa, Chimaltenango, Quetzaltenango (Standley y Steyermark 1958).

**Distribución mundial:** México a Panamá. (Utley 1994; Morales 2000; Morales 2003a).

## E. GLOSARIO

Los términos del siguiente glosario fueron extraídos del glosario para Flora Mesoamericana realizado por M. Sousa S., R. Riba, F. Chiang, B. Pérez-García, S. Zárate y L. Pacheco (Utley 1994).

### A

**Abaxial:** El lado de un órgano más alejado del eje o centro del eje, porción dorsal. Véase adaxial.

**Acaule:** Se dice de plantas con tallo reducido o aparentemente ausente; algunas veces el tallo es subterráneo o ligeramente sobresaliente; término descriptivo más que morfológico.

**Actinomorfo:** Regular, simétrico, por lo menos con dos o más planos de simetría. Véase zigomorfo.

**Acuminado:** Atenuado hasta terminar en un ápice puntiagudo.

**Adaxial:** El lado o porción que está hacia el eje central. Véase abaxial.

**Adnato:** Unido (p. ej., la base de las pinnas o segmentos de otro orden) al eje que los sustenta. Orgánicamente unidas una parte con otra, por ejemplo, los estambres con la corola; la fusión de partes no semejantes. Véase connato.

**Adpreso:** Aplicado contra una superficie. Aplicado, prensado contra algo de modo muy cercano y aplanado.

**Agudo:** Con márgenes formando un ángulo en el ápice, los lados de este ángulo esencialmente rectos o ligeramente convexos.

**Alado:** Con ala o alas.

**Alargado:** Largo, estirado en sentido longitudinal.

**Antesis:** Florescencia, floración; estrictamente, el tiempo de expansión de una flor durante el cual ocurre la polinización; frecuentemente usado para designar el período de floración; el acto de florecer.

**Apéndice:** Una parte secundaria o accesoria; parte o suplemento saliente o colgante.

**Apical:** Relativo al ápice o que se halla en él. Se opone a basal.

**Aplanado:** Extendido en dos dimensiones.

**Arrosetado:** Formando rosetas. Rosulado, en rosetas.

**Ascendente:** Levantándose; proyectado de una manera algo oblicua o indirectamente hacia arriba.

**Aserrado:** Véase serrado.

**Atenuado:** Adelgazado, estrechado. Presentando un estrechamiento o disminución gradual y lenta; aplicado a las bases o ápices de las partes; no abrupto.

**Axial:** Axil, relativo al eje. Véase placentación.

### B

**Basal:** Propio de la base. Que se encuentra en ella o relativo a ella. Se opone a apical.



**Baya:** Fruto carnoso de pocas o varias semillas, indehisciente; técnicamente el fruto pulposo derivado de un solo pistilo con una o más semillas, como el tomate o la uva.

**Bisexual:** Que tiene los dos sexos presentes y funcionales en la misma flor, individuo o especie. Véase unisexual.

**Bráctea:** Órgano foliar subyacente a estructuras reproductoras, ya sean inflorescencias o flores.

**Bulbo:** Yema subterránea engrosada, en estado latente o de reposo, formada por catafilos en un eje muy acortado (el disco).

## C

**Capitado:** Se aplica a tricomas cortos cuyo ápice está engrosado. Con una cabeza; formado como una cabeza; agregado en un grupo muy denso y compacto.

**Cápsula:** Fruto seco, dehiscente, resultante de la maduración de un ovario compuesto (de más de un carpelo) y sincárpico, frecuentemente abriendo en la madurez por más de una línea de dehiscencia. Parte de un esporangio que contiene a las esporas.

**Carinado:** Aquillado; provisto de una línea central prominente longitudinalmente o un surco sobre la superficie dorsal o inferior.

**Cartáceo:** De consistencia de papel o pergamino.

**Caulescente:** Con un tallo más o menos evidente; con tallo presente por encima del suelo.

**Cinéreo:** De color de ceniza. Ceniciento, gris claro.

**Colgante:** Péndulo, que cuelga.

**Coma:** Penacho o corona foliosa, como el de muchas palmas; mechón de tricomas.

**Compuesto:** De dos o más partes similares en un órgano; se dice de un órgano aparentemente simple u homogéneo o de una estructura formada en realidad por varias partes distintas.

**Connato:** Unido, fusionado; en particular, se dice de estructuras semejantes o parecidas unidas formando un cuerpo u órgano. Véase adnato.

**Constricto:** Estrechado, que disminuye su diámetro o su anchura.

**Contorto:** Torcido o retorcido. Foliación o prefloración (estivación) imbricada, en que el capullo parece estar retorcido.

**Convoluta:** Se aplica a la hoja que, en la vernación, está arrollada longitudinalmente formando un tubo (p. ej., *Musa*). Sinónimo de imbricada en estivación.

**Crateriforme:** En forma de vaso o copa.

## D

**Deciduo:** Caedizo. Cayendo al término de una temporada de crecimiento o vida, como las hojas de los árboles caducifolios.

**Declinado:** Doblado hacia abajo o hacia adelante, las puntas con frecuencia recurvadas.

**Decumbente:** Reclinado o postrado sobre el suelo, pero con el extremo distal ascendente.

**Decurrente:** Que se prolonga hacia abajo, como en la base de las hojas adnatas al tallo y a veces produciendo tallos alados cuando los entrenudos son cortos.

**Decurvado:** Encurvado hacia abajo.

**Dehiscencia:** Método o proceso de abrirse, ya sea un fruto o una antera. D. loculicida: cuando la apertura longitudinal comunica con una cavidad o lóculo a lo largo de las costillas medias de los carpelos. D. septicida: cuando se abre longitudinalmente en el punto de unión del septo,

o bien, separación de los carpelos conservando su integridad. D. circuncísil: cuando la valva superior se desprende como una tapa. D. poricida: cuando la apertura es por medio de poros. **Dehiscente:** Que se abre de manera natural por una línea o sutura. Que presenta el fenómeno de la dehiscencia.

**Dentado:** Con dientes gruesos, agudos y extendidos de manera perpendicular al margen.

**Digitado:** Con forma de mano; compuesto de modo que los miembros surgen de un punto.

**Dimorfo:** Que tiene dos formas. Como las hojas sumergidas y las aéreas de algunas plantas acuáticas; con tipos foliares distintos juvenil y adulto o en ramas estériles y fértiles.

**Dioico:** Con las flores estaminadas y pistiladas en plantas distintas; un término aplicable propiamente a las entidades taxonómicas y no a las flores mismas.

**Distal:** Opuesto al punto que se toma como base u origen. Véase proximal.

**Dístico:** Colocado en dos filas dos filas o series, con hojas, folíolos o flores alternos en lados opuestos de un tallo y en el mismo plano.

## E

**Eje:** Línea de desarrollo central o principal de una planta u órgano; tallo principal.

**Endémico:** Que habita de manera natural solamente en una región geográfica particular.

**Entero:** Con un margen continuo, no dentado de modo alguno; completo (puede o no ser ciliado).

**Entrenudo:** La porción de un eje entre dos nudos, equivalente a internodio. Véase nudo.

**Epífito:** Que crece sobre otras plantas, generalmente en troncos de árboles o ramas, pero no parásito.

**Erecto:** En posición vertical o próximo a la vertical.

**Escama:** Nombre dado a tricomas laminares o brácteas adpresas y regularmente secas, con frecuencia vestigiales.

**Escapífero:** Escapifloro, que tiene flores o inflorescencias en un escapo.

**Escapo:** Pedúnculo afilo surgiendo del suelo, generalmente de una planta acaule; puede llevar escamas o brácteas pero no láminas foliares y puede ser de una o muchas flores.

**Espiga:** Inflorescencia simple indeterminada, por lo general alargada y simple, cuyas flores son sésiles y congestas o remotas.

**Espigado:** De forma de espiga.

**Espinoso:** Armado de espinas.

**Estambre:** La unidad del androceo, típicamente compuesto de antera y filamento, en ocasiones reducido a la antera solamente; el órgano portador del polen de una planta con semillas; el esporofilo masculino o microsporofilo.

**Estaminado:** Que tiene estambres y no pistilos; masculino.

**Estolón:** Vástago que se inclina al suelo y produce raíces; más comúnmente, tallo horizontal, delgado, con entrenudos largos, en o debajo de la superficie del suelo, que da origen a una nueva planta en su extremo.

**Evidente:** Conspicuo, estructura que puede ser vista fácilmente con un aumento de 10x o menos.

**Exerto:** Asomado; proyectándose fuera, como los estambres de un perianto; no incluido. Se opone a inserto.

## F

**Fasciculado:** Agrupado formando un manojo o hacecillo. Congestionado en grupos cerrados o haces, con o sin brácteas subyacentes.

**Fascículo:** Hacecillo, agrupamiento condensado o cerrado, como de flores.

**Femenino:** Pistilada (en plantas superiores); órgano que posee rudimentos seminales capaces de ser fecundados.

**Ferrugíneo:** Castaño-rojizo o amarillento. Color rojizo como el del óxido de hierro; se aplica frecuentemente al indumento.

**Filiforme:** De forma de hebra, largo y estrecho.

**Flabelado:** De forma de abanico.

**Flor:** Unidad de reproducción de las angiospermas, portadora de uno o más pistilos o uno o más estambres o ambos; cuando únicamente presenta los primeros es una flor pistilada, cuando sólo presenta los últimos, una flor estaminada, cuando ambos están presentes es una flor bisexual (es decir perfecta o hermafrodita). Cuando esta flor bisexual o perfecta está rodeada por un perianto representado por dos envolturas (verticilos) florales (la interna, la corola, la externa, el cáliz), es una flor completa.

**Foliáceo:** Semejando una hoja, se dice en particular de sépalos y de brácteas que en textura, tamaño o color semejan pequeñas o grandes hojas.

**Fruto:** El pistilo maduro con las partes connatas; el órgano portador de semillas.

## G

**Glabro:** Desprovisto de tricomas o escamas. Usado incorrectamente en el sentido de liso.

**Graminiforme:** De aspecto parecido al de las poáceas.

## H

**Hábito:** Porte, aspecto de una planta.

**Herbáceo:** No leñoso; muriendo cada año; se dice también de ramas suaves antes de volverse leñosas.

**Hialino:** Translúcido cuando visto en luz transmitida, o transparente.

**Híbrido:** Planta resultante de la cruce entre progenitores que son genéticamente distintos; más comúnmente, en taxonomía descriptiva, la descendencia de dos especies distintas o sus unidades infraespecíficas.

**Hoja:** Órgano lateral con crecimiento determinado, simetría bilateral y con una yema axilar, generalmente laminar y de función fotosintética.

## I

**Imbricado:** Sobrepuesto, traslapado, como en las tejas de un tejado.

**Inflado:** Hinchado; vesicular; lleno de aire.

**Inflorescencia:** Modo de portar las flores. Sistema de agrupación de las flores.

**Infrutescencia:** Conjunto de frutos que reemplazan a las flores en la inflorescencia.

**Infundibuliforme:** De forma de embudo alargado.

**Involuto:** Aplícase a la hoja que se encorva por sus bordes hacia el haz, cara interna o superior. Enrollado hacia adentro o hacia el lado superior, se dice de un cuerpo aplanado, como una hoja.

## L

**Lámina:** La parte expandida de una hoja o pétalo.

**Lanceolado:** Con forma de punta de lanza, más largo que ancho, que se ensancha por encima y se adelgaza hacia el ápice.

**Lateral:** En o hacia un lado.

**Laxo:** Con las partes poco densas o apretadas; suelto, flojo. Opuesto de congesto.

**Lepidoto:** Como capa, cubierto con escamas pequeñas peltadas.

**Ligulado:** Que tiene lígula.

**Ligular:** Con forma de lengüeta, cinta o correa, como una hoja, corola o pétalo.

**Linear:** Largo y angosto, con los lados paralelos o casi paralelos, como las hojas de la mayoría de las poáceas.

## M

**Maculado:** Manchado, con manchas o máculas.

**Membranáceo:** Semejante a una membrana de textura apergaminada.

**Monoico:** Con flores unisexuales tanto pistiladas como estaminadas en la misma planta, como en el maíz. Véase dioico.

**Multiflora:** Con numerosas flores; referido a inflorescencias. Véase pauciflora.

## N

**Nativo:** Indígena, autóctono; que se origina allí.

**Naturalizado:** Dícese de plantas que, no siendo nativas o autóctonas de un país o región, se propagan en ese lugar como si lo fueran.

**Nervación:** Conjunto y disposición de las nervaduras de una hoja.

**Nervadura:** Vena, cada uno de los hacecillos fibrovasculares cuyo arreglo se llama nervación o venación.

**Nudo:** Sitio del tallo o rama del cual salen las hojas. Articulación donde una hoja nace o puede nacer; también incorrectamente, el espacio entre dos articulaciones, propiamente llamado entrenudo.

**Nutante:** Péndulo, colgante.

## O

**Oblícuo:** Asimétrico, inclinado o desviado de la horizontalidad, como en la base de las hojas donde un lado de la lámina es más inferior que el otro.

**Oblongo:** Más largo que ancho y con los lados casi paralelos en la mayor parte de su extensión.

**Obovado:** De forma ovada, pero con la parte ancha en el ápice en forma de huevo, con el ápice más amplio que la base. El inverso de ovado, la mitad terminal más ancha que la basal.

**Obtuso:** Redondeado en el ápice. Romo y redondeado.

**Oculto:** Escondido, que no se ve.

**Orbicular:** Circular, redondeado (bidimensional); discoide.

**Ovado:** Con contorno de huevo bidimensional. Aovado, de contorno en sección longitudinal similar al de un huevo de gallina, el extremo más ancho por debajo de la parte media.

**Ovario:** Parte del pistilo que lleva los rudimentos seminales. Cuando nace por encima del punto de inserción del perianto y estambres, o rodeado por un hipanto que no está adnato a él, es un ovario súpero; cuando por debajo de la inserción de estos verticilos florales y adnato a ellos, es un ovario ínfero; cuando intermedio es ovario semiínfero.

## P

**Pajizo:** De color de paja, amarillo claro.

**Patente:** Pátulo, extendido, abierto hacia afuera formando un ángulo de hasta con el eje.

**Pauciflora:** Con pocas flores; referido a inflorescencias. Véase multiflora.

**Pecíolo:** Pedicelo de la hoja. Eje de la hoja que la une con el tallo o la base foliar.

**Pedicelo:** Eje que sostiene cada flor en una inflorescencia compuesta. El pie del esporangio.

**Pedúnculo:** Eje que sostiene una inflorescencia compuesta; o una flor solitaria, es decir, no ubicada en ningún tipo de inflorescencia.

**Péndulo:** Que cuelga libremente, como algunas inflorescencias.

**Perenne:** Persistiendo todo el año; que se renueva por brotes laterales desde la base; de más de tres temporadas de duración.

**Perennifolio:** Siempre verde, planta cuyo follaje se mantiene verde todo el año, como en las coníferas, debido a que se desarrollan nuevas hojas antes de caer las viejas. Se opone a caducifolio.

**Persistente:** Que permanece en su sitio indefinidamente. Que permanece adherido; que no cae.

**Pétalo:** Unidad de la envoltura floral o corola de una flor polipétala, por lo general coloreada y más o menos vistosa.

**Pinna:** División primaria o folíolo de una hoja pinnada.

**Pinnado:** Con la lámina foliar dividida en pinnas.

**Pínnula:** Segmento secundario de una lámina (segmento primario de una pinna) a su vez dividido o no. Folíolo o pinna secundaria en una hoja 2-pinnada o pinnada decompuesta.

**Pistilado:** Con pistilos y sin estambres funcionales; femenino.

**Polimorfo:** Que tiene muchas formas o variantes.

**Prominente:** Dícese de la nervadura de la hoja cuando está realzada de la superficie foliar.

**Pubescente:** Que está cubierto de tricomas finos y suaves, como pelo de púber.

## R

**Radical:** Surgiendo de la raíz o de su corona; se dice de hojas que son basales o arrosetadas.

**Raíz:** El eje de la planta con geotropismo positivo que sirve para absorber y conducir agua y sustancias minerales. En la raíz no hay nudos ni entrenudos y carece de hojas; generalmente hay un centro sólido de xilema y una endodermis más desarrollada que la del tallo y de origen endógeno.

**Ramificarse:** Dividirse en ramas el tronco o tallo.

**Raquis:** Eje primario de una lámina pinnada o más dividida. Eje portador de flores o folíolos en una hoja compuesta.

**Recurvado:** Dirigidos hacia la base del tallo, rama, etc., en que se insertan hojas, brácteas, pedicelos, etc.

**Roseta:** Un arreglo de hojas radiando de una corona o centro y por lo general en o cerca del suelo.

**Rostrado:** Teniendo una proyección a modo de pico, picudo.

**Rupícola:** Que crece sobre roca o piedra. Véase saxícola.

## S

**Sagitado:** De forma semejante a una punta de flecha; triangular, con los lóbulos basales apuntando hacia abajo o de manera cóncava hacia el eje.

**Saxícola:** Planta que crece entre las rocas.

**Semilla:** El rudimento seminal maduro constituido por la parte esencial que es el embrión, la nucela (esporangio), los restos del megagametófito y el endospermo (en las antófitas) contenidos dentro de integumentos.

**Sépalo:** Una de las partes separadas de un cáliz, por lo general verde y foliáceo.

**Septicida:** Dehiscencia a lo largo o hacia dentro de las particiones (disepimentos o septos), no abriendo directamente dentro del lóculo.

**Septo:** Disepimento, tabique o pared divisoria.

**Serrado:** Con dientes en el margen. Dícese de un margen provisto de denticillos a modo de una sierra, con los dientes apuntando hacia adelante.

**Sésil:** Que carece de pie o soporte. Sentado, no pedicelado.

**Seudobulbo:** El tallo bulbiforme o engrosado de ciertas orquídeas epifíticas, siendo sólido y aéreo.

**Simple:** Sin segmentos. Dícese de partes como una hoja cuando no está compuesta de folíolos o de una inflorescencia cuando no es ramificada.

**Solitario:** Naciendo aislado o solo.

**Subarbusto:** Planta perenne sufrutescente (los tallos leñosos en la base), o un arbusto muy bajo; mata; laxamente considerado como perenne.

**Subulado:** Aleznado, disminuyendo gradualmente desde la base hasta el ápice.

**Subyacente:** Que está debajo y cercano a, como la bráctea debajo de la flor, particularmente cuando la bráctea es prominente o persistente. La flor está en la axila de la bráctea.

**Súpero:** Se dice de un ovario libre del cáliz y corola y unido al receptáculo sólo por su base.

## T

**Tallo:** El eje principal de una planta portando hojas y flores, como distinción del eje portador de raíces.

**Terete:** Circular en sección transversa.

**Terminal:** En el extremo apical o distal.

**Terrestre:** Que crece en el suelo, en oposición a las plantas acuáticas, epífitas o saprófitas.

**Tomentoso:** Densamente cubierto de tricomas algodonosos. Con tomento; dando aspecto de borra; indumento denso, con tricomas suaves y entrelazados.

## U

**Unisexual:** Que tiene uno de los sexos presentes y funcionales en la misma flor, individuo o especie. Véase bisexual.

## V

**Vaina:** Cualquier estructura larga y más o menos tubiforme, rodeando a una parte u órgano.

**Variegación:** Estado en que la planta muestra tejidos o partes de distinto color.

## X

**Xerófito:** Planta de un hábitat seco y árido, como en el desierto.

## Z

**Zigomorfo:** Se dice de órganos divisibles en mitades iguales por un solo plano, por lo general a lo largo de una línea anteroposterior.