

La familia Bromeliaceae en México

Demetria Martha Mondragón Chaparro
Ivón Mercedes Ramírez Morillo
María Flores Cruz
José Guadalupe García Franco





La familia Bromeliaceae en México

Demetria Martha Mondragón Chaparro
Ivón Mercedes Ramírez Morillo
María Flores Cruz
José Guadalupe García Franco



Formación y portada: D.G. Miguel Ángel Báez Pérez

Revisión y edición: León Márquez Ortíz

Primera edición en español: agosto 2011

ISBN: 978-607-12-0200-0

DR © Universidad Autónoma Chapingo
km 38.5 carretera México-Texcoco
Chapingo, Texcoco, Estado de México, CP 56230
Tel: 01 595 95 2 15 00 ext. 5142

La reproducción total o parcial de esta publicación, ya sea mediante fotocopias o cualquier otro medio, requiere la autorización por escrito del representante legal de la Universidad Autónoma Chapingo.

Impreso en México

“Este programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley aplicable y ante la autoridad competente”.

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Aureliano Peña Lomelí

Rector

Dr. Marcos Portillo Vázquez

Director General Académico

Dr. Héctor Lozoya Saldaña

Director General de Investigación y Posgrado

Dr. Jesús Ma. Garza López

Director General de Administración

M. en C. Ignacio Miranda Velázquez

Director General de Patronato Universitario

Dr. José Guadalupe García Muñiz

Director General de Difusión Cultural y Servicio

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Dr. Francisco Javier Mayorga Castañeda

Secretario

M. en C. Mariano Ruiz-Funes Macedo

Subsecretario de Agricultura

Dr. José Arnulfo del Toro Morales

Director General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico

SERVICIO NACIONAL DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS

Ing. Enriqueta Molina Macías
Directora General del SNICS

M. en C. Rosalinda González Santos
Coordinadora de SINAREFI

Red Bromelias

Dra. María Flores Cruz (UAM)
Coordinadora

Dra. Demetria Martha Mondragón Chaparro (IPN-CIIDIR-OAXACA)

Dra. Ivón Mercedes Ramírez Morillo (CICY)

Dr. José Guadalupe García Franco (INECOL)



CONTENIDO

Introducción	13
Marco de referencia	15
1. Características botánicas y agronómicas	16
a. Taxonomía	16
b. Morfología	18
c. Fisiología	23
d. Reproducción	24
e. Condiciones del hábitat natural	26
f. Respuestas a prácticas agrícolas	27
2. Importancia de la familia	30
a. Económica	30
b. Ecológica	30
c. Social	34
3. Conservación <i>in situ</i> de bromelias en México	35
a. Áreas de distribución real y potencial	35
b. Especies, razas y variedades locales amenazadas	47
c. Áreas o regiones donde se realiza conservación <i>in situ</i> de la familia en la actualidad	50
d. Participación de agricultores y de organizaciones locales de agricultores, bancos de germoplasma	52

4. Conservación <i>ex situ</i> de las bromelias en México	54
5. Utilización de los recursos fitogenéticos	55
a. Número de muestras caracterizadas y evaluadas	55
b. Número de instituciones que intervienen en la caracterización y evaluación	55
c. Número de colecciones núcleo identificadas	55
d. Identificación de especies infrautilizadas con potencial para una utilización más amplia	55
e. Usos actuales y potenciales de la familia	57
6. Creación de capacidades	69
a. Directorio de investigadores, instituciones, productores, UMAS y organizaciones	69
b. Disposiciones y legislaciones federales, estatales y locales respecto al uso de bromelias	76
c. Demandas, apoyos y proyectos para el aprovechamiento de bromelias en México	85
7. Propuesta de plan estratégico de trabajo para la conservación y aprovechamiento del recurso	87
8. Conclusiones	88
9. Literatura citada	89

Introducción

La familia Bromeliaceae fue nombrada así en honor del botánico sueco Olaf Bromelius, y fue Carl Linneo quien hizo oficial este nombre en 1753. Las bromelias son plantas herbáceas, terrestres, litófitas que crecen sobre piedras o bien son epífitas que se desarrollan sobre árboles, cactus ¡o hasta en cables!. Usualmente tienen forma arrosetada y sin tallo, con las inflorescencias conspicuas que emergen generalmente del centro de la roseta, y con flores y frutos de colores muy vistosos. Presentan varias características morfológicas, como un “tanque” formado por las bases de sus hojas, donde se acumulan agua de lluvia y materia orgánica, que origina un hábitat en el que se desarrollan insectos y arácnidos, así como ranas, pequeñas serpientes, etc.; además, de servir como fuente de alimento para otros vertebrados. Algunas bromelias, particularmente aquellas que crecen en sitios secos, son de apariencia plateada, color que se debe a una capa de pelos absorbentes especializados (tricomas peltados) que capturan agua y nutrimentos. Otro grupo está formado por plantas terrestres que absorben nutrientes y agua principalmente por las raíces y combinan, a veces, tanques poco desarrollados con pelos absorbentes.

Se han reportado en la familia aproximadamente 3 086 especies organizadas en 56 géneros (Luther, 2006), originarias principalmente de América tropical, desde la Tierra del Fuego en Argentina hasta el sur de los Estados Unidos de América, y una especie en el oeste de África. Ocupan una amplia diversidad de tipos de vegetación, desde matorrales de duna costera hasta los páramos andinos en Sudamérica. Se ubican en altitudes que oscilan entre el nivel del mar (como *Tillandsia usneoides* y *T. dasyliriifolia*) hasta alrededor de los 4 200 metros de altitud, como especies del género *Puya* Molina (*P. raimondii*). Algunas especies mexicanas se distribuyen por encima de los 3 100 msnm, como por ejemplo *Tillandsia quaquaflorifera*, *T. violacea*, *T. oaxacana* (figura 1) y *T. macdougallii* (Flores-Cruz, 1998; Diego-Escobar, 2005; Flores-Cruz y Granados, en prensa).



Figura 1. *Tillandsia oaxacana*. Foto: Ivón Ramírez

Las bromelias, junto con las orquídeas, helechos, aráceas y gesneriáceas, constituyen el principal componente epífita vascular que contribuye en gran medida a la alta diversidad biótica en muchas formaciones vegetales tropicales (Gentry y Dodson, 1987); asimismo, constituyen el hábitat de muchos otros gremios de animales y contribuyen a la biomasa de selvas tropicales, además de presentar una gran diversidad de mecanismos que les permiten adaptarse con éxito al ambiente epífita, caracterizado por pulsos cortos de agua, altas intensidades lumínicas e inestabilidad de los forofitos (Benzing, 1990).

Por la belleza de su follaje y sus flores, por la facilidad de su cultivo y por la resistencia a muchas plagas, numerosas especies de bromelias tienen un alto valor ornamental a nivel mundial. Sin embargo en México, son pocas las especies nativas que se aprovechan con este fin.

Debido a la importancia de esta familia en México y su amplio potencial ornamental, se desarrolla el presente diagnóstico, con el fin de que se utilice como base para el tratamiento de un plan estratégico de conservación y aprovechamiento de las especies de este grupo en nuestro país.

Marco de referencia

1. Características botánicas y agronómicas

a. Taxonomía

Las bromelias reportadas en México sobrepasan las 363 especies, organizadas en 18 géneros; de éstas aproximadamente 70% son endémicas (modificado de Espejo-Serna *et al.*, 2004). Al considerar la extraordinaria riqueza de las plantas vasculares y la heterogeneidad medioambiental presentes en el país, destaca la diversidad de especies endémicas de los géneros *Tillandsia* L. subgénero *Tillandsia*, *Hechtia* Klotszch y *Pitcairnia* L'Hér., y se propone que el país es un posible centro de diversificación de esos grupos (Gardner, 1986; Burt-Utley y Utley, 1987; Utley).

La familia se ha dividido tradicionalmente en tres subfamilias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae y Bromelioideae que se han caracterizado con base en su forma de vida, posición del ovario, tipo de fruto, morfología de la semilla y margen de las hojas. La subfamilia Pitcairnioideae agrupa miembros generalmente terrestres, con márgenes foliares serrados, flores con ovario súpero, fruto capsular y semillas desnudas o con un ala poco desarrollada; la subfamilia Tillandsioideae alberga plantas mayormente epífitas con margen foliar entero, ovario súpero, fruto capsular y semillas con un coma de pelos (figura 2), mientras que la subfamilia Bromelioideae está representada por miembros tanto terrestres como epífitos, con margen foliar serrado, ovario ínfero, fruto tipo baya y semillas desnudas (Dahlgren *et al.*, 1985). En México existen especies de las tres subfamilias, con la familia Tillandsioideae como la mejor representada (Espejo-Serna *et al.*, 2004).



Figura 2. *Tillandsia dasyiriifolia*, fruto capsular y semillas con un coma.
Foto: María Flores

Se reconocen tres centros de diversificación (Smith y Downs, 1974). El primero se encuentra en los Andes, con extensiones hasta México y el oeste de las Antillas, y se considera el centro más primitivo de las subfamilias Pitcairnioideae y Tillandsioideae, especialmente del género *Tillandsia*. El segundo centro de diversificación es la zona montañosa de las Guyanas, donde están presentes un gran número de géneros de la subfamilia Pitcairnioideae. El tercer centro se localiza al este de Brasil y se le considera el más diverso de la subfamilia Bromelioideae.

Últimamente, la clasificación de la familia en tres subfamilias ha sido cuestionada. La evidencia que proporcionan los datos moleculares (la región cloroplástica *ndhF*); de acuerdo a Givnish *et al.* (2007) permite reconocer ocho clados, incluyendo a las subfamilias Tillandsioideae y Bromelioideae como monofiléticas, pero a Pitcairnioideae como parafilética, por lo cual se propuso la descripción de cuatro nuevas subfamilias (Brochinioideae, Lindamnioideae, Hechtioideae y Puyoideae), así como la recircunscripción de Pitcairnioideae y Naviodeae.

b. Morfología

Las bromelias son plantas herbáceas, terrestres, litófitas que crecen sobre rocas (figura 3) o epífitas sobre árboles y otras en cables (figura 4), usualmente en forma arrosetada y sin tallo, con inflorescencias que por lo general emergen del centro de la roseta y muy rara vez de las axilas de las hojas; las flores y los frutos tienen colores muy vistosos y por lo general son de larga duración. Presentan varias características morfológicas casi únicas de la familia, como el desarrollo de una estructura tipo “tanque” (figura 5), formada por el solapamiento de las bases de las hojas. Allí se acumulan agua de lluvia y materia orgánica, que dan forma a un hábitat que permite el desarrollo de varios insectos y arácnidos, así como de ranas, pequeñas serpientes, etc.; además, sirve como fuente de alimento para otros vertebrados. Este tipo de estrategia para la captura de agua y nutrientes, se ha registrado en especies de las tres subfamilias y en lugares donde la precipitación media anual sobrepasa los 1 000 mm. Otra estrategia única de la familia es la presencia de tricomas foliares peltados



Figura 3. *Tillandsia brachycaulos*, creciendo sobre rocas. Foto: María Flores



Figura 4. *Tillandsia recurvata*, creciendo sobre cables. Foto: Ivón Ramírez

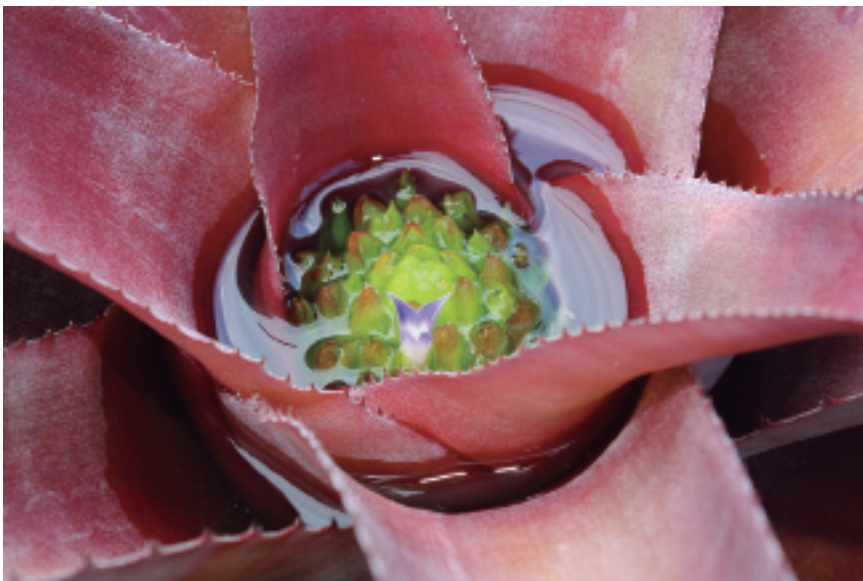


Figura 5. *Neoregelia cruenta*, una planta con “tanque”. Foto: Juan Pablo Pinzón Esquivel

(figura 6), muy visibles sobre todo en forma de un manto aterciopelado de color grisáceo, en especies que ocupan hábitats extremadamente secos y con altas radiaciones solares. Estos tricomas o pelos que también se observan en las diferentes brácteas de la inflorescencia (figura 7), así como en algunas estructuras florales, se especializan en la captura de agua y nutrimentos de la lluvia, del rocío o de la escorrentía por las ramas de sus forofitos, llevando el agua a sus tejidos internos para la ejecución de sus funciones vitales. Es necesario destacar que en la gran mayoría de las epífitas, si no es que en todas, las raíces sólo sirven de soporte en estadios adultos (figura 8), pasando la función de absorción a los tricomas peltados. Muchas plantas terrestres, principalmente de la subfamilia Pitcairnioideae, no desarrollan tanques y sus tricomas no son altamente especializados en la absorción; sin embargo, tienen raíces bien desarrolladas, aunque algunas son terrestres de sitios muy lluviosos pero con suelos pobres (como las especies del género *Brocchinia* J. A. Schultes y J. H. Schultes); además, combinan tricomas foliares absorbentes y tanques bien desarrollados. Asimismo, es característica de algunas especies la reducción vegetativa, donde el cuerpo de la planta carece de tallo, por ejemplo, el heno *T. usneoides* (figura 9).



Figura 6. *Tillandsia pinicola*, tricomas foliares peltados (envés foliar).
Foto: al MEB por Lilia Can



Figura 7. *Tillandsia albida*, tricomas peltados. Foto: María Flores



Figura 8. *Catopsis paniculata*, raíces soporte de rosetas. Foto: María Flores

A nivel genérico, son muy importantes los caracteres florales para delimitar especies, por ejemplo el color y la forma de los pétalos, la carina de los sépalos y el grado de unión de los mismos, así como la forma, el color y el tamaño de las brácteas florales, entre otros (Gardner, 1982). Sin embargo, varios caracteres como la pubescencia a lo largo de la planta, el tamaño de las plantas, hojas, escapos e inflorescencias, el número de ramas y flores, así como la coloración en las rosetas, son muy variables dependiendo de las condiciones ambientales; como ejemplo están los casos de especies de *Aechmea* (Ruiz y Pav.), *Pitcairnia* y *Tillandsia* (Flores-Cruz, 1998; Diego-Escobar, 2005).



Figura 9. *Tillandsia usneoides*, planta carente de tallo. Foto: Demetria Mondragón

En la flora de México se encuentra una diversidad de valores estéticos que no ha sido explorada. Un ejemplo de ello son las bromelias, las cuales desempeñan un papel importante por su extraordinaria belleza, por su morfología peculiar y por sus llamativos colores (figura 10). Estas plantas presentan largos periodos de floración, de uno a cinco meses, y se adaptan fácilmente a diferentes ambientes como muchas epífitas, en especial las del tipo atmosférico que son generalmente plateadas (figura 11). El cultivo y la capacidad de producir hijuelos las hace atractivas para su comercialización (Flores-Cruz, 2003; Sandoval-Bucio *et al.*, 2004). Además, tienen alta resistencia a plagas en comparación con muchas otras plantas ornamentales. Con todas las cualidades estéticas antes mencionadas, las bromelias se ubican como un potencial recurso ornamental de gran importancia económica nacional e internacional.

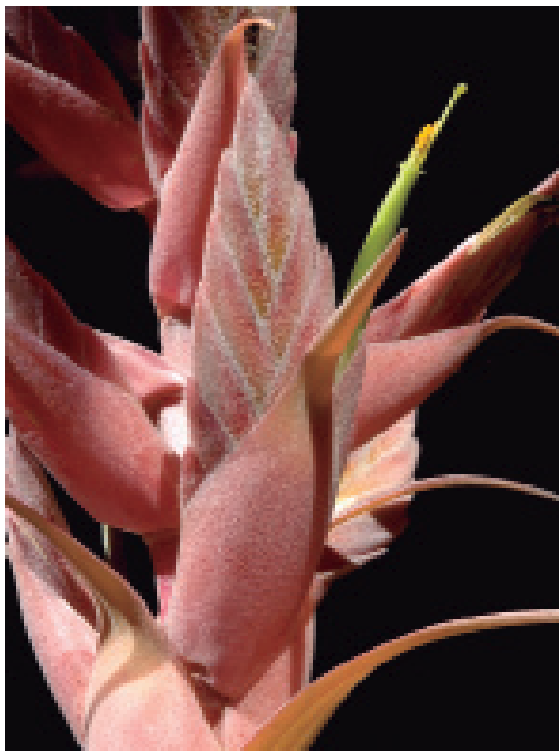


Figura 10. *Tillandsia bourgaei*, riqueza de valores estéticos. Foto: Pedro Tenorio

c. Fisiología

Las bromelias se encuentran en una gran diversidad de hábitats y presentan características fisiológicas que les han permitido conquistar ambientes altamente restrictivos desde el punto de vista hídrico y nutricional. Una de las principales características es la presencia de metabolismo CAM (metabolismo ácido de crasuláceas, por sus siglas en inglés), el cual es un proceso de fijación de CO_2 que se realiza principalmente en la noche, evitando una pérdida excesiva de agua. Por otro lado, aunque se han reportado igualmente plantas con metabolismo C3, existen modificaciones morfológicas y anatómicas que les permiten también ser exitosas. Otras peculiaridades que se pueden mencionar son tanto la presencia de hojas suculentas con tejido almacenador de agua, como de tricomas foliares peltados altamente especializados en la toma rápida e intermitente de agua, los cuales son mucho más desarrollados y complejos en las epífitas que en las terrestres, especialmente de los géneros *Tillandsia* L. y *Vriesea* Lindl. En las especies de estos últimos taxones su sistema radical pierde la capacidad de absorción en la madurez, función tomada principalmente por las hojas, donde la presencia y el desarrollo de los tricomas foliares son más conspicuos. También hay diferentes especies que cuentan con el desarrollo de una estructura acumuladora de agua y nutrientes conocida como “tanque”. A las rosetas de este tipo también se les llama fitotelmata debido a la acumulación de agua que por una parte es utilizada por la planta y por la otra, permite el desarrollo de comunidades de insectos y arácnidos, cuyos desechos las nutren.



Figura 11. *Tillandsia atroviridipetala*, tipo atmosférico, plateada. Foto: María Flores

d. Reproducción

Las bromelias son esencialmente un grupo de especies hermafroditas, aunque algunas presentan sistemas de cruzamiento diferentes y poco comunes como dioecia (individuos estaminados e individuos pistilados), andromonoica (individuos con flores hermafroditas e individuos estaminados), monoecia (flores estaminadas y pistiladas en el mismo individuo) y polygamomonoecia (flores estaminadas, pistiladas y hermafroditas en el mismo individuo). Existen diversos sistemas reproductivos en las bromelias, desde xenógamas obligadas por ser dioicas, como el caso de *Hechtia schottii* Baker (Ramírez *et al.*, 2008), hasta hermafroditas pero autoincompatibles, como *Tillandsia streptophylla* (Ramírez *et al.*, 2009), y otras que presentan varios sistemas de polinización como xenogamia y autogamia, por ejemplo *Tillandsia dasyliriifolia* (Ramírez *et al.*, 2004a).

En cuanto a la dispersión de frutos y semillas, en los miembros de la subfamilia Bromelioideae los frutos son carnosos, generalmente de tipo baya, con semillas desnudas, es decir, sin apéndices, y el fruto o fragmentos de éste son dispersados por vertebrados o, en raras ocasiones, por hormigas que se alimentan del fruto o de las semillas, en particular de aquellas que presentan un cuerpo aceitoso llamado *elaiosoma*. La producción de frutos en especies de esta subfamilia suele ser alta (como en *Bromelia pinguin*), ya que en muchas de ellas las flores se autopolinizan, aunque en otras no. Una especie ampliamente cultivada, también de la subfamilia Bromelioideae, es la “piña”, la cual presenta un fruto tipo cenocarpo. Un segundo grupo está representado por miembros de la subfamilia Pitcairnioideae e incluye plantas terrestres rara vez epífitas o litófitas (como algunas especies de los géneros *Hechtia* y *Pitcairnia*) cuyos frutos son cápsulas y las semillas no tienen apéndices conspicuos o los tienen muy reducidos, razón por la cual sus semillas tienen poca vagilidad y no son dispersadas por el viento o los animales. El tercer y último grupo está formado por miembros de la subfamilia Tillandsioideae; se trata principalmente de plantas epífitas o litófitas, escasamente terrestres, donde los frutos son cápsulas y las semillas presentan apéndices plumosos, como en *Tillandsia usneoides*, que le permiten dispersarse a grandes distancias con ayuda del viento.

Así como muchas plantas se originan por medio de semilla, varias especies de la familia producen estolones que les permiten crecer y formar colonias en corto tiempo, sumando rosetas. Otras producen rosetas o hijuelos axilares o basales para formar macollos de varias rosetas, como en muchas epífitas del género *Tillandsia*. Un grupo que forma macollos y rara vez estolones es el que se caracteriza por la presencia de hojas fasciculadas en una roseta infundibuliforme, con las vainas de las hojas reducidas y triangulares y las láminas de las mismas lineales. La inflorescencia es generalmente bipinnada con un escapo evidente. A este grupo pertenecen especies como *Tillandsia fascifolia* (figura 12), *T. bartramii*, *T. chaetophylla*, *T. eistetteri*, *T. festucoides*, *T. juncea* (figura 13), *T. ortgiesiana*, *T. pentasticha* y *T. setacea*, entre otras (Flores-Cruz y Diego-Escobar, 2008). Muy pocas especies son estrictamente monocárpicas (rosetas aisladas que florecen sólo una vez), no producen rosetas ni estolones y sólo se reproducen por semilla. En realidad la propagación de especies ya sea por hijuelos o por semilla, es relativamente fácil, ya que la germinación en laboratorio de muchas especies es cercana al 100% y el crecimiento a partir de hijuelos no presenta problema alguno.



Figura 12. *Tillandsia fascifolia*, macollos de varias rosetas. Fotos: María Flores y Pedro Tenorio



Figura 13. *Tillandsia juncea*, roseta formando un macollo. Foto: Demetria Mondragón

e. Condiciones del hábitat natural

Las bromelias se encuentran ampliamente distribuidas en México y se pueden hallar en casi todos los tipos de vegetación; sin embargo, ciertos ecosistemas presentan un mayor número de especies; por ejemplo Espejo-Serna *et al.* (2007b), en su estudio sobre las bromelias de Oaxaca, mencionan que los encinares son los más ricos, seguidos de las selvas caducifolias y los bosques mesófilos. Aunque menos diversos pero importantes por su biomasa, los matorrales xerófilos albergan muchas poblaciones de *Hechtia* (figura 14).

El bosque mesófilo cuenta con uno de los tipos de vegetación más diversos y restringidos en la República Mexicana, donde se reúnen aproximadamente 11% de las especies vegetales del país. El estrato con epífitas, entre ellas las bromelias, constituye uno de los más ricos de estas comunidades vegetales. Hacia 1970 se calculaba que el bosque mesófilo ocupaba alrededor de 1% del territorio nacional; sin embargo, el cambio de uso de suelo principalmente a favor de los cultivos de café y la ganadería, ha provocado la disminución drástica de este tipo de vegetación durante los últimos años, de tal forma que hoy día permanece sólo 10% de su extensión original. Con la fragmentación de estos hábitats, desaparecen muchas especies de bromelias que viven sobre los árboles, principalmente de los géneros *Catopsis*, *Tillandsia* y *Vriesca*.



Figura 14. *Hechtia zamudioi*, creciendo como parte del matorral.
Foto: Ivón Ramírez

Por su parte, en las selvas secas se puede encontrar una gran diversidad de tillandsias especialmente de tipo atmosférico, al igual que un alto número de hechtias. Sin embargo, durante los últimos años estos ecosistemas han sufrido una fuerte tasa de deforestación por el cambio de uso de suelo, así como por el fuerte impacto de actividades relacionadas con la colecta de leña y el pastoreo de ganado caprino.

f. Respuestas a prácticas agrícolas

Existen pocos viveros que se dediquen a la producción intensiva de bromelias, entre ellos se encuentra el vivero del Parque Ecológico *Xcaret* en la Riviera Maya, estado de Quintana Roo, que obtiene sus plantas a raíz desnuda de Bélgica y Holanda, las cuales se siembran en macetas y se colocan en invernaderos durante un lapso de 10 a 11 meses y posteriormente se inducen a floración y se comercializan. Sin embargo, la mayoría de las especies que crecen en sus viveros no son nativas del país. En lo que se refiere a los viveros rústicos, por ejemplo el de Santa Catarina Ixtepeji en la Sierra Juárez de Oaxaca, las bromelias epífitas nativas del área se siembran en pedazos de ramas de encino sujetándolas con alambre. También se siembran en macetas con una mezcla de carbón y hojarasca, ya que el sustrato más que como fuente de alimento funciona como medio de sujeción y debe ser altamente drenable. No se aplican agroquímicos y se estila regar sólo en épocas de secas una vez a la semana. Este proyecto tiene la intención de dar un uso a las epífitas que se caen de los forofitos, sembrándolas y cultivándolas con el fin de generar ingresos para las comunidades donde crecen las especies de bromelias (figura 15).



Figura 15. Señoras de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, recolectan diferentes especies de *Tillandsia* que se desprenden de forma natural. Foto: Demetria Mondragón

Un grupo que ha estado colaborando con las iniciativas de diferentes organizaciones comunitarias es el Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental (GAIA), particularmente en la comunidad de San Miguel del Puerto, Oaxaca, donde realizó un inventario preliminar de bromelias como parte de un ordenamiento territorial comunitario de la región, en el que se incluyeron tanto áreas de protección, como zonas cafetaleras. Con los diferentes estudios se fundó un jardín botánico comunitario. Posteriormente, la comunidad presentó ante la SEMARNAT-03-005 un aviso de aprovechamiento de la bromelia *Tillandsia brachycaulos* a efectuarse dentro de algunas parcelas de café, con el propósito de contribuir, dentro del marco legal vigente, a diversificar la productividad de los cafetales y abrir un nuevo nicho de mercado para las plantas ornamentales de la región. Actualmente en la comunidad existen dos viveros donde se cultiva el “magueyito rojo” (*Tillandsia brachycaulos*): uno en el Jardín Botánico “El Mandimbo” (figura 16) y otro en Las Muelles (figura 17). La Asociación Civil GAIA y Raíces, en su libro *Bases para el manejo comunitario de bromelias ornamentales* (Miranda et al., 2007), han sentado las bases para el cultivo de bromelias nativas. Sugieren que para propagar especies, que de manera natural producen hijuelos, se corte la inflorescencia para inducir tempranamente su desarrollo; para la propagación por semillas, recomiendan esparcirlas sobre bastidores de malla de mosquitero y regarlas diariamente con un aspersor aunque; también señalan que se pueden colocar sobre ramas o cuerdas. Una vez que las plántulas alcanzan un tamaño adecuado, se transplantan a macetas. Los autores mencionan que la clave para el cultivo de las bromelias es el agua.



Figura 16. Comunereros de San Miguel del Puerto, Oaxaca, Jardín Botánico “El Mandimbo”.
Foto: Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental

Las enfermedades en las bromelias son provocadas por diversos organismos. Los hongos como *Curvularia* sp., *Phoma* sp. y *Macrophoma* sp. causan manchas foliares en las tillandsias, y su presencia se fomenta por el exceso de humedad. Las manchas de color amarillo, café, negro, rojizo o violeta por lo general se extienden a partir de la punta de las hojas hasta afectarlas totalmente. Especies de *Fusarium* causan marchitez en las hojas, las cuales adquieren una tonalidad café. Otros organismos, como los piojos harinosos, se hospedan en lugares inaccesibles de las hojas, se propagan rápidamente y dañan las plantas al succionar sus fluidos. Dichos organismos se ven favorecidos por el escaso movimiento del aire y los calores secos. Los áfidos son los pulgones que al alimentarse de la savia de las hojas causan su enrollamiento y atrofia y en ocasiones transmiten virus. Para controlarlos se observan periódicamente las hojas tiernas de las bromelias para retirar las dañadas y los pulgones visibles. Las escamas son insectos chupadores estacionarios que debilitan las plantas y segregan una mielecilla promotora de afecciones por los hongos. Para evitar su proliferación, se deben revisar y regular cuidadosamente todos los hijuelos del vivero a fin de detectar y eliminar estos organismos, y mantener limpias las herramientas y la ropa de trabajo (Miranda *et al.*, 2007).



Figura 17. Vivero de Don Jorge, Las Muelles. Foto: María Flores

2. Importancia de la familia

a. Económica

Desde el punto de vista económico, sólo dos especies producen altos dividendos en México: la piña (*Ananas comosus*, figura 18) y la pita (*Aechmea magdalenae*), la primera como fruta cultivada en campos bien establecidos y la segunda como fibra cultivada en parcelas con manejo rústico, aunque también es extraída del campo. Por su resistencia y tamaño, la fibra de pita era empleada antiguamente por los indígenas chinantecos y mayas para confeccionar redes de pesca, mecates (cuerdas) y algunos objetos ceremoniales. En el periodo colonial se usó para elaborar aparejos en embarcaciones, y hacia finales del siglo XIX empezó a ser utilizada por artesanos talabarteros del estado de Jalisco, mediante una técnica de bordado con hilo de plata, similar a la que practicaban los árabes, para adornar artículos de piel que desde entonces son distintivos de los ajuares empleados en las artes de la charrería (Edoard, 2003).



Figura 18. *Ananas comosus*, "piña" fruto comestible. Foto María Flores

Sin embargo, desde el punto de vista ornamental, y a pesar de su gran potencial, en la actualidad ninguna especie silvestre se aprovecha cabalmente.

b. Ecológica

Los estudios ecológicos sobre las bromelias en México son relativamente escasos, aunque en la última década han repuntado. Gran parte del conocimiento que se tiene sobre las bromelias es producto de estudios sobre epífitas vasculares, en los cuales invariablemente se incluyen algunas especies de bromelias epí-

fitas. Como ejemplos están los trabajos sobre métodos de muestreo de las epífitas vasculares (Flores-Palacios y García-Franco, 2001); los estudios sobre riqueza, distribución y estructura de epífitas en ambientes naturales (García-Franco, 1996; Hietz y Hietz-Seifert, 1995a y 1995b; Wolf y Flamenco, 2003); las investigaciones sobre la riqueza de epífitas que permanece en la vegetación después de perturbaciones o que se presenta después de los cambios en el uso del suelo (Flores-Palacios y García-Franco, 2004, 2008; García-Franco y Toledo-Aceves, 2008; Hietz, 2005; Hietz *et al.*, 1996, 2006a; Wolf, 2005). De igual forma, los trabajos sobre la distribución de las epífitas y su preferencia en sus hospederos hacen referencia a algunas especies de bromelias epífitas (Dejean *et al.*, 1995; Flores-Palacios y García-Franco, 2006; López-Villalobos *et al.*, 2008; Mehtreter *et al.*, 2005; Vergara-Torres, 2008).

Particularmente en relación con las bromelias, a la fecha se han investigado algunos aspectos de su biología reproductiva, como la polinización y el éxito reproductivo (Escobedo, 2007; García-Franco y Rico-Gray, 1991; Hietz *et al.*, 2006b; Muñoz, 2001; Ramírez *et al.*, 2004a, 2008 y 2009), la producción de néctar específicamente en *Tillandsia deppeana*, *T. multicaulis* y *Pitcairnia imbricata* (Hornung-Leoni, 2006; Ordano y Ornelas, 2004), los costos de producción del néctar asociados con otros componentes de la adecuación (Ordano y Ornelas 2005), y la relación de la composición del néctar con los sistemas reproductivos que presentan algunas especies (Krömer *et al.*, 2008). Por otro lado, la dispersión y germinación de semillas han despertado cierto interés (García-Franco y Rico-Gray, 1988; García-Suárez *et al.*, 2006; Mondragón *et al.*, 2006c; Toledo-Aceves y Wolf, 2008), y aunque aún existe un gran desconocimiento sobre la germinación y viabilidad de las semillas, se ha explorado la supervivencia de las plántulas en sus primeras etapas de desarrollo (Castro-Hernández *et al.*, 1999; Hietz *et al.*, 2002a; Winkler *et al.*, 2005b). También se tiene conocimiento de la distribución espacial, tanto horizontal a lo largo de gradientes altitudinales (Castaño-Meneses *et al.*, 2003; García-Franco y Peters, 1987; Mondragón *et al.*, 2006a; Ruiz, 2009) como vertical considerando las particularidades microambientales que determinan su posición en los árboles hospederos (Bernal *et al.*, 2005; García-Suárez *et al.*, 2003; Martínez-García, 1999).

Como otras epífitas, las bromelias han desarrollado características morfológicas y fisiológicas que les permiten habitar los ambientes aéreos; por ello, han sido sometidas a estudio para conocer su resistencia a la desecación y a la radiación (Chac-Pérez, 2008; Cervantes *et al.*, 2005; Graham y Andrade, 2004), así como para entender la manera como aprovechan la captación de carbono (Hietz *et al.*, 2002b; Hietz y Wanek, 2003). En general, las bromelias tienen forma arrosetada ya que sus hojas están insertas en numerosos verticilos. Esta característica favorece la captación y retención de humedad, así como la acumulación de detritos de los árboles hospederos (Andrade, 2003), lo cual, junto con su relativa abundancia y crecimiento colonial, les permite mantener condiciones que favorecen la coexistencia con otros organismos (Reyes-García *et al.*, 2008). En particular, las bromelias se asocian con numerosos grupos y especies de invertebrados (Beutelspacher, 1972; Castaño-Meneses, 2001; Fragoso y Rojas-Fernández, 1996; Gutiérrez *et al.*, 1993; Franco, 2008; Hernández-Sánchez y García-Franco, 2006; Mondragón y Cruz-Ruiz, 2007 y 2009; Mondragón *et al.*, 2006b; Montes de Oca *et al.*, 2007; Campos-Serrano *et al.*, 2009), y es muy probable que hagan lo mismo con muchos vertebrados (figura. 19), si bien se conoce poco sobre esto último (Canseco-Márquez *et al.*, 2003; Galindo *et al.*, 2003). Recientemente se descubrió que gracias a la acu-

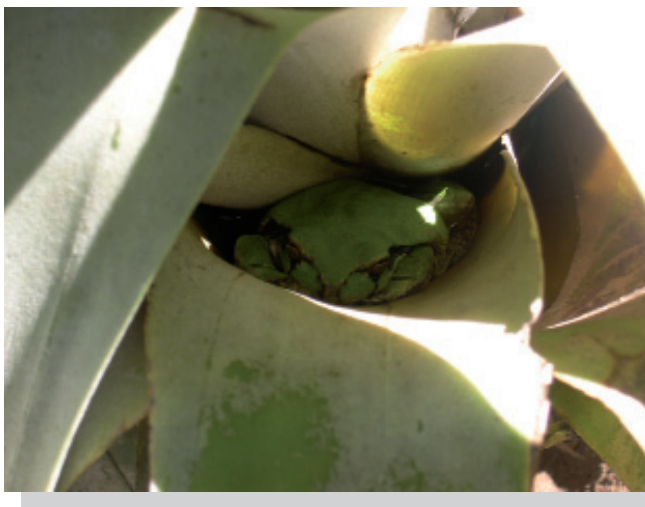


Figura 19. *Tillandsia* sp., anfibio entre las hojas.
Foto: Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental

mulación de agua y detritos, las bromelias tipo tanque también mantienen una importante y diversa fauna y flora microscópicas (Durán, 2010). El potencial de mantener una comunidad diversa de organismos permite que se asocie a ellas, de manera indirecta, una gran biodiversidad, por ejemplo de aves consumidoras de invertebrados (Cruz-Angón y Greenberg, 2005), aunque algunas de las especies de invertebrados pueden llegar a ser plagas (Frank y Thomas, 1994).

Se conoce menos sobre interacciones ecológicas específicas que afectan el desempeño de las bromelias. Existen pocos estudios en áreas como la her-bivoría (Rico-Gray *et al.*, 1996; Winkler *et al.*, 2005a), el parasitismo (García-Franco y Rico-Gray, 1992), la depredación de semillas y plántulas (García-Franco *et al.*, 1991) y el robo de néctar (García Franco *et al.*, 2001; Lara y Ornelas, 2002). Por otro lado, tampoco son muy conocidos los posibles efectos que tienen las bromelias en los árboles que las albergan, aunque se han registrado modificaciones en la anatomía de las ramas y reducción en el crecimiento de algunos hospederos (Aguilar-Rodríguez *et al.*, 2007; García-Franco *et al.*, 2007; Montaña *et al.*, 1997; Páez-Gerardo *et al.*, 2005).

Aunque se conoce bastante sobre la distribución de las especies, se han realizado pocos estudios sobre la estructura y dinámica de las poblaciones de algunas especies (García-Franco y Rico-Gray, 1995; Martínez-García, 2006; Mondragón *et al.*, 1999, 2004) y su variabilidad genética (Izquierdo y Piñero, 2000; González-Astorga *et al.*, 2004), por lo que es importante iniciar estudios dirigidos a entender la demografía y la estructura genética de las poblaciones, principalmente de aquellas especies que tienen un potencial ornamental comercial o de otras que ya están sujetas a extracción.

Aunque se cuenta con cierto conocimiento ecológico de las Bromeliaceae en México, éste se reduce al estudio de unas pocas especies o al entendimiento de situaciones ecológicas particulares en algunas áreas de distribución de las especies. Por ello, es necesario continuar estudiando los diferentes aspectos ecológicos que permitan obtener bases para su potencial aprovechamiento como recursos forestales no maderables (Ticktin, 2005; Ticktin *et al.*, 2002 y 2003; Ticktin y Nantel, 2004).

c. Social

Las bromelias son un componente importante en la cultura mexicana. Cerca de 32 especies, sobre todo epífitas, se relacionan con festividades o eventos religiosos. La más conocida es *Tillandsia usneoides* (llamada popularmente “heno”, “pastle” o “paxtle”), ampliamente utilizada en la temporada navideña para adornar los nacimientos, tradición que en México data de la época de la Colonia (Sandoval-Bucio *et al.*, 2004; Mondragón, 2009). Otras bromelias podrían también utilizarse en los nacimientos, pero la costumbre de usar heno está muy extendida. Asimismo, otras especies se recolectan en el campo (p. ej. en bosques, acahuals, árboles aislados, agrosistemas) para emplearlas en la construcción de adornos que se ubican temporalmente en las fachadas de las iglesias durante las festividades del santo patrono de la parroquia o del pueblo (Sandoval-Bucio *et al.*, 2004; Haeckel, 2008). Esto provoca una gran recolección de individuos reproductivos, ya que las inflorescencias, por sus colores (rojos y verdes) y su largo periodo de vida, se utilizan en una diversidad de objetos ornamentales.



Figura 20. El Sr. Manuel Flores creando melodías con las hojas de *Catopsis paniculata*. Foto: María Flores

En el poblado de Almoloya de Alquisiras, Estado de México, la especie *Catopsis paniculata* ha sido utilizada para reunir a personas de varias generaciones. Las hojas son usadas como instrumento musical, las doblan y soplan, componiendo y creando bellas melodías (Sandoval-Bucio *et al.* 2004) (figura. 20).

3. Conservación *in situ* de bromelias en México

a. Áreas de distribución real y potencial

A partir de las bases de datos de diferentes herbarios, así como de fuentes bibliográficas, se elaboraron los mapas de la distribución conocida de las bromelias en México. Como se puede observar, la distribución varía en el nivel de subfamilia, donde Bromelioideae (figura 21) es la que presenta la distribución más restringida, limitándose a pocos estados, en tanto que Pitcairnioideae (figura 22) y Tillandsioideae (figura 23) se distribuyen a lo largo de todo el país.



Figura 21. Distribución de la subfamilia Bromelioideae en la República Mexicana



Figura 22. Distribución de la subfamilia Pitcairnioideae en la República Mexicana

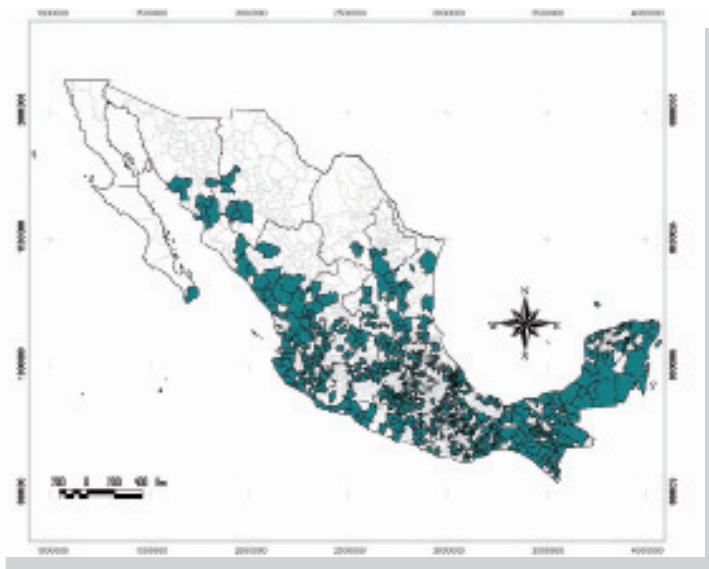


Figura 23. Distribución de la subfamilia Tillandsioideae en la República Mexicana

En el nivel de género (figura 24), se puede observar que algunos tienen amplia distribución, como es el caso de *Tillandsia*, que cuenta con 206 especies distribuidas tanto en matorrales de duna como en matorrales xerófilos, selvas secas y selvas húmedas, incluyendo manglares, lo mismo que *Hechtia*, el cual cuenta con 61 especies descritas distribuidas en gran parte de México que también es su centro de diversificación con 94% de especies endémicas. *Pitcairnia* cuenta con 45 especies que están distribuidas a lo largo del país (Espejo-Serna *et al.*, 2004). Por su parte, *Hohenbergiopsis* L. B. Sm. y Read sólo ha sido reportado en Oaxaca, mientras que el único género endémico de *Ursulaea* Read y Baensch, con dos especies, se encuentra registrado en tres estados de la República.

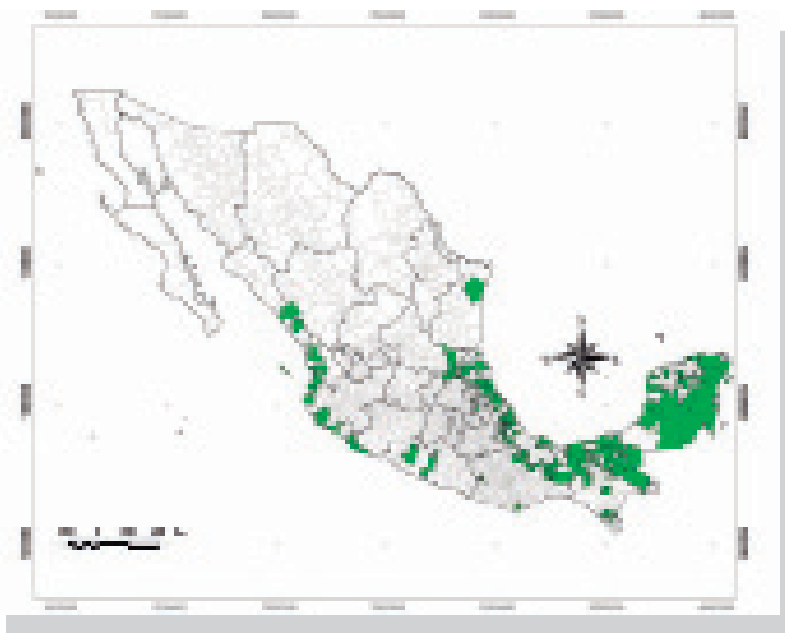
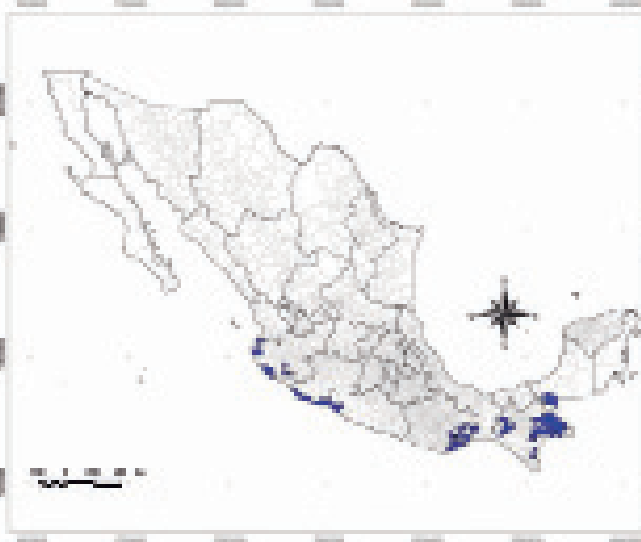


Figura 24. Distribución de los géneros de la familia Bromeliaceae en México



B. Androlepis



C. Billbergia



D. Bromelia



E. Greigia



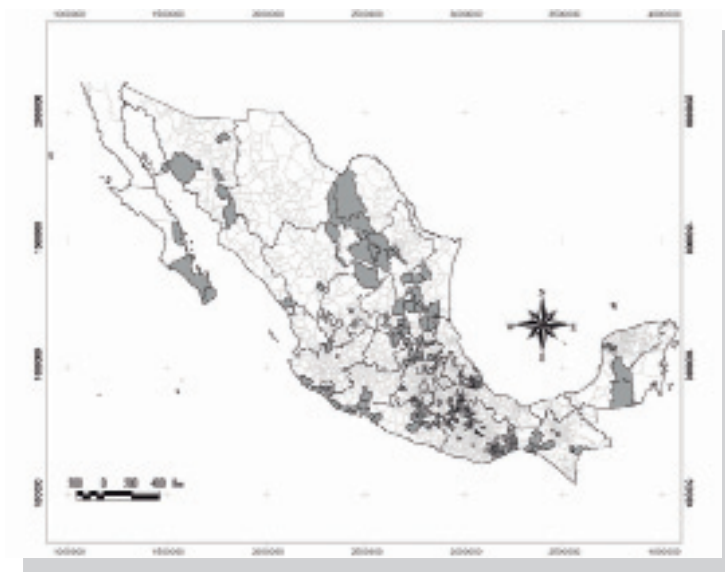
F. Hohenbergiopsis



G. Ursulaea



H. Fosterella



I. Hechtia



J. Pepinia



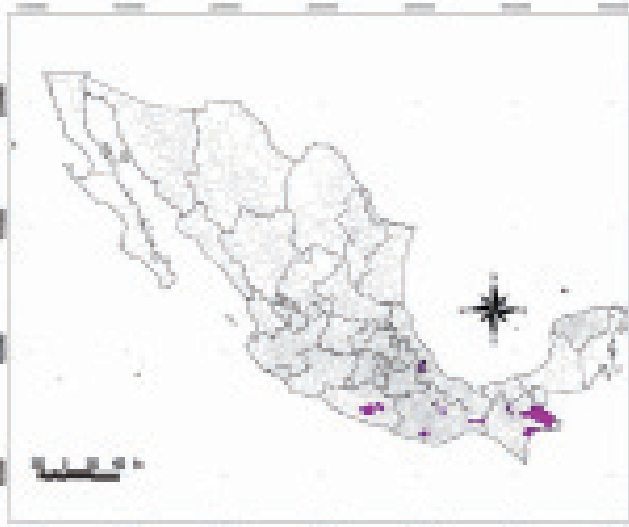
K. Pitcairnia



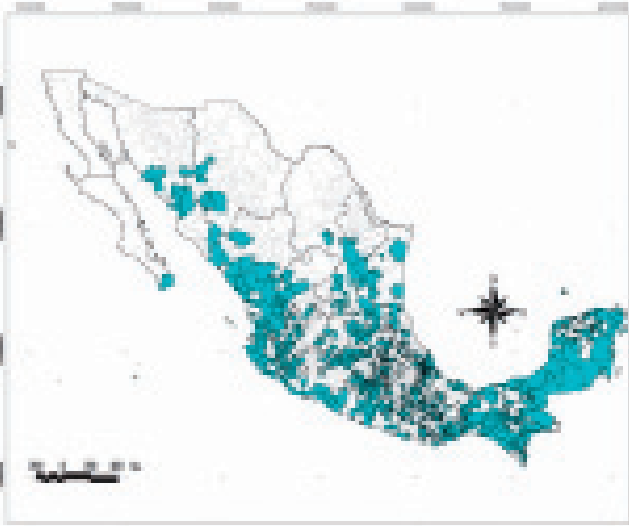
L. Catopsis



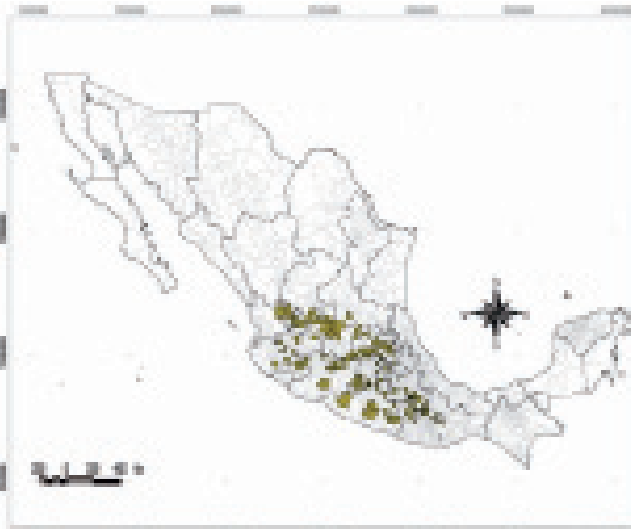
M. Guzmania



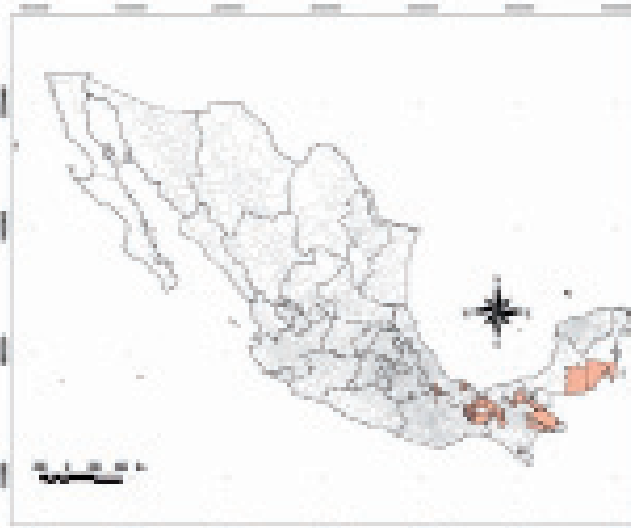
N. Racinaea



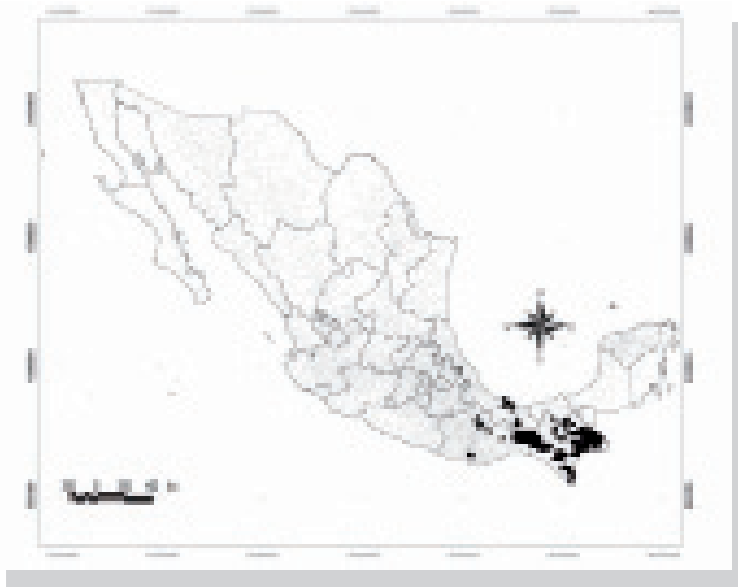
O. Tillandsia



P. Viridantha



Q. Vriesea



R. *Werauhia*

Los estados con mayor número de especies de Bromeliaceae son Oaxaca (189); (Flores-Cruz y Granados, en prensa), Chiapas (121), Veracruz (91), Guerrero (110); (Flores-Cruz, Diego-Escobar y Sandoval-Bucio, comunicación personal), Jalisco (72) y Puebla (59). Los estados con mayor porcentaje de endemismo en bromelias son Oaxaca (70 especies); (Flores-Cruz y Granados, en prensa) seguido por Guerrero (42); (Diego-Escobar y Flores-Cruz, comunicación personal), Chiapas (17) y Veracruz (12) (Espejo *et al.*, 2004).

Sin embargo, es evidente por las publicaciones recientes que aún es necesario realizar inventarios florísticos más completos en algunas partes de México (figura 25), por ejemplo en Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y Veracruz, entre otros (modificado de Espejo-Serna *et al.*, 2004), ya que, por ejemplo, en el caso de Oaxaca, que cuenta con la mayor riqueza de bromelias, muchas de ellas endémicas, Espejo-Serna *et al.* (2007) reportan en su artículo sobre la riqueza y distribución de las bromelias de esa entidad, que de los 570 municipios del

estado sólo en 226 se han realizado colectas de bromelias; incluso en municipios que tienen bromelias, dichos estudios todavía no están completos, como lo demuestra el estudio de Rojas-Zárate (2008), quien realizó un inventario de las bromelias epifitas de Zaachila, municipio del que se tenía información acerca de tres especies de bromelias: *Tillandsia carlos-hankii*, *Tillandsia dugesii* y *Tillandsia oaxacana*, (Espejo-Serna *et al.*, 2007b) y donde se encontraron 24 especies de bromelias pertenecientes a tres géneros: *Tillandsia* (21 especies), *Viridantha* Espejo (2 especies) y *Catopsis* Griseb (una especie).



Figura 25. Número de géneros y especies por estados en México

b. Especies, razas y variedades locales amenazadas

La tabla 1 incluye especies de bromelias comercializadas en algunos de los mercados del país; los individuos ofertados para tal efecto se colectan en forma ilegal de poblaciones naturales, lo cual pone en riesgo su permanencia (Arellano, 2002, Tlahuextl-Tlaxcalteca *et al.*, 2005; Flores-Palacios y Valencia-Díaz, 2007; Mondragón y Cruz-Ruiz, 2009). Se indica la categoría de riesgo registrada en la NOM-059 (1994) (amenazadas = A, raras = R).

Tabla 1. Especies de bromelias comercializadas en algunos mercados de México

Espece	Lugar de venta	NOM-059
<i>Aechmea lueddemanniana</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Aechmea nudicaulis</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Aechmea</i> sp.	Xalapa, Veracruz	
<i>Catopsis berteroniana</i>	Oaxaca, Oaxaca	R
<i>Catopsis hahnii</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Catopsis paniculata</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Catopsis sessiliflora</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Hechtia</i> sp.	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Pitcairnia heterophylla</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Pitcairnia ringens</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Pitcairnia schiedeana</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia bourgaei</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia brachycaulos</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia butzii</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia califanii</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia carlos-hankii</i>	Oaxaca, Oaxaca	A
<i>Tillandsia chaetophylla</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia deppeana</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia drepanoclada</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia filifolia</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia grandis</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia gymnotrya</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia heterophylla</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia imperialis</i>	Xalapa, Veracruz	A
<i>Tillandsia ionantha</i>	Xalapa, Veracruz	

Tabla 1. Especies de bromelias comercializadas en algunos mercados de México

Especie	Lugar de venta	NOM-059
<i>Tillandsia juncea</i>	Oaxaca, Oaxaca; Puebla, Puebla	
<i>Tillandsia karwinskyana</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia lautneri</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia leiboldiana</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia lucida</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia macgdougallii</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia magnusiana</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia multicaulis</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia oaxacana</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia palmasolana</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia plumosa</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia polystachia</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia punctulata</i>	Oaxaca, Oaxaca; Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Oaxaca, Oaxaca ; Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia sierra-juarezensis</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia streptophylla</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Tillandsia tricolor</i>	Xalapa, Veracruz	A
<i>Tillandsia usneoides</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia utriculata</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia violacea</i>	Oaxaca, Oaxaca	
<i>Tillandsia sp.</i>	Xalapa, Veracruz	
<i>Viridantha plumosa</i>	Oaxaca, Oaxaca	

c. Áreas o regiones donde se realiza conservación *in situ* de la familia en la actualidad

Diferentes especies de bromelias se conservan en jardines botánicos particulares o institucionales, principalmente en el sureste del país:

Bromelias protegidas en el parque “X’caret”, en Quintana Roo.

<i>Aechmea pinguin</i>	<i>Tillandsia latifolia</i>
<i>Aechmea blue tando</i>	<i>Tillandsia melanocrater</i>
<i>Aechmea bracteata</i>	<i>Tillandsia punctulata</i>
<i>Aechmea pubescens</i>	<i>Tillandsia rubra</i>
<i>Tillandsia bulbosa</i>	<i>Tillandsia scaposa</i>
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	<i>Tillandsia sphaerocephala</i>
<i>Tillandsia fasciculata</i>	<i>Tillandsia tenuifolia</i>
<i>Tillandsia ionantha</i>	<i>Tillandsia tricolor</i>
<i>Tillandsia juncea</i>	<i>Tillandsia xerographica</i>

Especies protegidas en el Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero” del Instituto de Ecología, A. C. (INECOL), Xalapa, Veracruz.

<i>Aechmea mexicana</i>	<i>Neoglaziovia variegata</i>
<i>Bromelia pinguin</i>	<i>Tillandsia</i> sp.
<i>Hechtia argentea</i>	<i>Werauhia noctiflorens</i>
<i>Hechtia podantha</i>	<i>Werauhia nutans</i>
<i>Hechtia</i> sp.	

Especies protegidas en el Jardín Botánico “Dr. Alfredo Barrera Marín” del Colegio de la Frontera Sur, en Cancún.

<i>Aechmea bracteata</i>	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>
<i>Tillandsia balbisiana</i>	<i>Tillandsia fasciculata</i>
<i>Tillandsia bulbosa</i>	<i>Tillandsia streptophylla</i>

Especies protegidas en el Jardín Botánico del Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C.

<i>Aechmea bracteata</i>	<i>Tillandsia brachycaulos</i>
<i>Aechmea tillandsioides</i>	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>
<i>Bromelia karatas</i>	<i>Tillandsia flabellata</i>
<i>Bromelia pinguin</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>
<i>Hechtia schottii</i>	<i>Tillandsia streptophylla</i>

Especies protegidas en el Jardín Etnobotánico de Santo Domingo (Oaxaca).

<i>Aechmea lueddemanniana</i>	<i>Tillandsia magnusiana</i>
<i>Bromelia pinguin</i>	<i>Tillandsia multicaulis</i>
<i>Catopsis morreniana</i>	<i>Tillandsia ortgiesiana</i>
<i>Fosterella micrantha</i>	<i>Tillandsia pueblensis</i>
<i>Hechtia galeottii</i>	<i>Tillandsia punctulata</i>
<i>Pitcairnia heterophylla</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	<i>Tillandsia supermexicana</i>
<i>Tillandsia carlos-hankii</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>
<i>Tillandsia macgdougallii</i>	<i>Viridantha plumosa</i>

Especies de bromelias que de manera natural crecen en los territorios del Jardín Botánico “Louise Wardle de Camacho” (Africam Safari), en Puebla.

<i>Hechtia glomerata</i>	<i>Tillandsia prodigiosa</i>
<i>Hechtia rosea</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>
<i>Tillandsia ionantha</i>	

Especies de bromelias que se conservan en el Jardín Botánico “Cassiano Conzatti” del CIIDIR, Unidad Oaxaca.

<i>Hechtia conzattiana</i>	<i>Hechtia podantha</i>
<i>Hechtia galeottii</i>	<i>Hechtia pringlei</i>
<i>Hechtia lyman-smithii</i>	<i>Hechtia tehuacana</i>

d. Participación de agricultores y de organizaciones locales de agricultores, bancos de germoplasma

En el vivero comunitario “Las Bromelias” de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, se mantienen ejemplares de:

<i>Tillandsia bourgaei</i>	<i>Tillandsia magnusiana</i>
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	<i>Tillandsia makoyana</i>
<i>Tillandsia fasciculata</i>	<i>Tillandsia oaxacana</i>
<i>Tillandsia gymnobotrya</i>	<i>Tillandsia prodigiosa</i>
<i>Tillandsia juncea</i>	<i>Tillandsia violacea</i>
<i>Tillandsia macdougallii</i>	<i>Viridantha plumosa</i>

En el Jardín Botánico Comunitario “El Mandimbo”, de San Miguel del Puerto, Oaxaca, se conservan ejemplares de:

<i>Tillandsia baileyi</i>	<i>Tillandsia ionantha</i>
<i>Tillandsia brachycaulos</i>	<i>Tillandsia juncea</i>
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	<i>Tillandsia polystachia</i>
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	<i>Tillandsia pseudosetacea</i>
<i>Tillandsia fasciculata</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Tillandsia foliosa</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>
<i>Tillandsia fuchsii</i>	<i>Tillandsia xerographyca</i>

4. Conservación *ex situ* de las bromelias en México

Son muy pocas las especies de bromelias mexicanas que se conservan en bancos de germoplasma; entre ellas están *Bromelia pinguin*, conservada a -20°C en el Banco de Semillas FESI y *Ananas comosus* en el Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (BANGEV) de la Universidad Autónoma Chapingo. Recientemente los miembros de la Red Bromelias ingresaron 125 accesiones, correspondientes a siete géneros y 35 especies de bromelias, al Banco de Germoplasma del Centro Regional Universitario Sur de la Universidad Autónoma Chapingo.

5. Utilización de los recursos fitogenéticos

a. Número de muestras caracterizadas y evaluadas

Ninguna de las especies nativas de México.

b. Número de instituciones que intervienen en la caracterización y evaluación

Ninguna.

c. Número de colecciones núcleo identificadas

Cero.

d. Identificación de especies infrautilizadas con potencial para una utilización más amplia

Actualmente en México no se ha impulsado el cultivo y propagación de bromelias de forma comercial. Las siguientes son especies nativas que se aprovechan de manera local y muchas en condiciones rústicas de cultivo.

Especies de bromelias nativas aprovechadas dentro de Unidades de Manejo Ambiental (UMA).

<i>Captopsis berteroniana</i>	<i>Tillandsia polystachya</i>
<i>Tillandsia carlos-hankii</i>	<i>Tillandsia ponderosa</i>
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	<i>Tillandsia streptophylla</i>
<i>Tillandsia imperialis</i>	<i>Tillandsia vicentina</i>

Especies de bromelias nativas aprovechadas mediante notificaciones de aprovechamientos de recursos no maderables.

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Vela
<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magueyito
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Magueyito
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Magueyito
<i>Tillandsia gymnotrya</i>	Maguey de cruz
<i>Tillandsia juncea</i>	Magueyito
<i>Tillandsia macdougallii</i>	Maguey rosa
<i>Tillandsia makoyana</i>	Magueyito
<i>Tillandsia magnusiana</i>	Magueyito
<i>Tillandsia oaxacana</i>	Maguey rojo
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Maguey caído
<i>Tillandsia quaquafloerifera</i>	Maguey rojo
<i>Tillandsia recurvata</i>	Magueyito
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Magueyito
<i>Tillandsia utriculata</i>	Magueyito
<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito
<i>Viridantha plumosa</i>	Brujita

e. Usos actuales y potenciales de la familia

En México, 110 (32%) de las 363 especies descritas tienen un uso reportado en la literatura (tabla 2). Estas especies están distribuidas en 12 de los 18 géneros registrados en el país, con el género *Tillandsia* como el que posee el mayor número de especies con algún uso (figura 26); lo que seguramente está ligado al hecho de que es el género más diverso de México (figura 24). En el país se han documentado al menos nueve usos diferentes para 110 especies mexicanas de bromelias (figura 27). Entre los usos reportados existen, en orden decreciente: como ornamental (por ejemplo, la bellísima *Tillandsia oaxacana*, endémica de México) (figura 1); como elementos en la construcción de pesebres y adornos navideños (por ejemplo, la pequeña y colorida *Tillandsia ionantha*); como ingredientes en la elaboración artesanal de medicinas para diferentes tratamientos, como *Tillandsia usneoides*, el famoso “heno” (figura 9) que además se usa para adornos en pesebres; como elementos ornamentales en ceremonias religiosas (sobre todo especies coloridas y de pequeño y mediano tamaño, como *Tillandsia imperialis*, usadas en ceremonias en el estado de Chiapas). Otro uso importante es como forraje, ya que muchas bromelias proporcionan alimento y agua en sitios muy secos (como *Hechtia glomerata*, la *guapilla*, alimento de vacas y chivos en zonas de matorrales xerófilos). Uno de los usos que ha dado la mayor popularidad a la familia es como producto comestible, gracias a la famosa piña (figura 18) (*Ananas comosus*, especie cultivada en México, pero nativa del Amazonas). También se consumen frutos, aunque a nivel muy local, de otras especies nativas (como los de *Bromelia palmeri*). Algunas bromelias constituyen una fuente de fibra de alta calidad tan resistente y brillante como la seda (*Aechmea magdalenae*, la famosa *pita* para la elaboración de elementos de charrería). Aunque es algo poco conocido, los frutos carnosos de algunas especies se usan para la elaboración de bebidas como la refrescante agua de piñuela elaborada con frutos de *Bromelia karatas*; finalmente, un uso mucho menos reportado es como elemento de construcción de cercas vivas (como las espinosas rosetas de *Bromelia pinguin*, la *piñuela*).

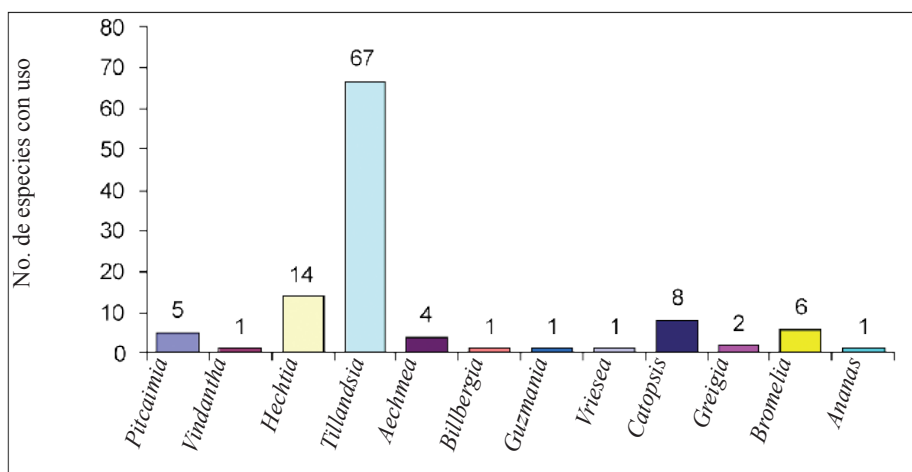


Figura 26. Usos actuales y potenciales de bromelias por género

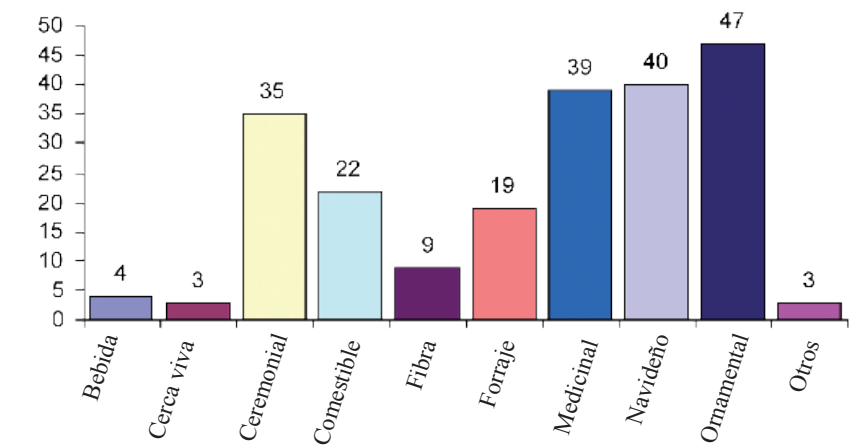


Figura 27. Usos más comunes dados a las bromelias en México

Tabla 2. Especies de bromelias y sus usos registrados*

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Aechmea bracteata</i>	-	1	-	1	1	-	1	-	1	-
<i>Aechmea lueddemanniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Aechmea magdalenae</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-
<i>Aechmea mexicana</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Aechmea nudicaulis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ananas comosus</i>	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-
<i>Billbergia pallidiflora</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bromelia hemisphaerica</i>	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-
<i>Bromelia karatas</i>	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Bromelia palmeri</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Bromelia pinguin</i>	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-
<i>Catopsis berteroniana</i>								1	1	
<i>Catopsis hahnii</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Catopsis morreniana</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Catopsis nutans</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Catopsis paniculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Catopsis sessiliflora</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Catopsis subulata</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Catopsis wangerinii</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Fosterella micrantha</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Greigia juareziana</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Guzmania lingulata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Hechtia glomerata</i>	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Hechtia melanocarpa</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Hechtia montana</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hechtia podantha</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Hechtia stenopetala</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Hechtia bracteata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia confusa</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia konzattiana</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia fragilis</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia galeottii</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia lyman-smithii</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia roseana</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Hechtia sphaeroblata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hechtia tehuacana</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Pitcairnia ringens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pitcairnia schiedeana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pitcairnia calderonii</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pitcairnia breedlovei</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pitcairnia heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Pitcairnia karwinskyana</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Pitcairnia palmeri</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia andrieuxii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia balbisiana</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia belloensis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia benthamiana</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia bourgaei</i>	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-
<i>Tillandsia brachycaulos</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Tillandsia bulbosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia butzii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia califanii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia capitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia carlos-hankii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia carlsoniae</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia circinnatioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia concolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-
<i>Tillandsia depeana</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia dugesii</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-
<i>Tillandsia eizii</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia elongata</i> var. <i>subimbricata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia erubescens</i>	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Tillandsia fasciculata</i>	-	-		-	-	-	1	1	1	-
<i>Tillandsia festucoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia filifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia flabellata</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia grandis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia guatemalensis</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-
<i>Tillandsia gymnobotrya</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia heterophylla</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia hintoniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia imperialis</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-
<i>Tillandsia ionantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia juncea</i>	-	-		-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia karwinskyana</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
<i>Tillandsia lampropoda</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia langlasseana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia lautneri</i>	-	-		-	-	-	-	1	-	-

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Tillandsia leiboldiana</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia lepidosepala</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia limbata</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia lucida</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia macdougallii</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia magnusiana</i>	-	-		-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia multicaulis</i>	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-
<i>Tillandsia oaxacana</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
<i>Tillandsia orogenes</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia polystachia</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Tillandsia ponderosa</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Tillandsia pseudobaileyi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia punctulata</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia recurvata</i>	-	-	-	1	1	1	1	1	-	Bioindicador
<i>Tillandsia rodrigueziana</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tillandsia schiedeana</i>	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Especie	B	C	R	A	Fi	Fo	M	N	O	Ot
<i>Tillandsia seleriana</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia streptophylla</i>	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-
<i>Tillandsia superinsignis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia supermexicana</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia tricolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia usneoides</i>	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-
<i>Tillandsia utriculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tillandsia vicentina</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tillandsia violacea</i>	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-
<i>Tillandsia viridiflora</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viridantha plumosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
<i>Werauhia werckleana</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	envoltura pozole

* La información se obtuvo tanto de la bibliografía como de entrevistas en el campo. (B = bebida, C = cercos, R = religiosa, A = alimento, Fi = fibra, Fo = forraje, M = medicina, N = navidad, O = ornato, Ot = Otros)

Aechmea magdalenae es de las pocas especies nativas que se producen en plantaciones, ya que de sus hojas se obtiene la fibra conocida como pita, la cual se utiliza para el adorno tejido (piteado) de artículos de piel. En México los principales productores de pita se encuentran en Oaxaca, Chiapas y Veracruz, donde grupos de indígenas chinantecos, lacandones y popolocas se encargan de su cultivo. En 2003 se constituyó el Consejo de Organizaciones Productoras de Pita (CONAPITA), con más de 2 000 productores agremiados.

Como plantas de ornato, las siguientes especies nativas se ofertan en los viveros del país que a continuación se mencionan:

El vivero del jardín botánico del CICY comercializa las siguientes especies nativas:

<i>Aechmea bracteata</i>	<i>Bromelia pinquin</i>
<i>Aechmea tillandsioides</i>	<i>Hechtia schottii</i>
<i>Bromelia karatas</i>	

El vivero “Las Bromelias” de Oaxaca tiene disponibles para venta a:

Nombre científico	Nombre común
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Vela
<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magueyito
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Magueyito
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Magueyito
<i>Tillandsia gymnobotrya</i>	Maguey de cruz
<i>Tillandsia juncea</i>	Magueyito
<i>Tillandsia macdougallii</i>	Maguey rosa
<i>Tillandsia makoyana</i>	Magueyito
<i>Tillandsia magnusiana</i>	Magueyito
<i>Tillandsia oaxacana</i>	Maguey rojo
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Maguey caído
<i>Tillandsia quaquafloerifera</i>	Maguey rojo
<i>Tillandsia recurvata</i>	Magueyito
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Magueyito
<i>Tillandsia utriculata</i>	Magueyito
<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito
<i>Viridantha plumosa</i>	Brujita

Algunos viveros comerciales ofertan variedades mejoradas de *Aechmea*, *Guzmania*, *Nidularium*, *Neoregelia*, *Vriesea* y *Tillandsia*, por ejemplo:















Bromelias X'caret, que importan a raíz desnuda plantas de Holanda y Bélgica para propagar, oferta:

Especie	Variedad
<i>Aechmea</i>	<i>Del Mar</i>
<i>Aechmea</i>	<i>Fasciata</i>
<i>Aechmea</i>	<i>Felicia</i>
<i>Aechmea</i>	<i>Maya</i>
<i>Aechmea</i>	<i>Chantiny</i>
<i>Aechmea</i>	<i>Volcano</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Ostara</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Jazz</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Empire</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Fiesta</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Jive</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Violet Queen</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Superior</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Ultra / Lingulata</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Kapoho Fire</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Sangria</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Optima</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Marjan</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Focus</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Bolero</i>
<i>Guzmania</i>	<i>Voila</i>

<i>Vriesea</i>	<i>Splender</i>
<i>Vriesea</i>	<i>Red Rock</i>
<i>Vriesea</i>	<i>Christiane</i>
<i>Vriesea</i>	<i>Charlotte</i>
<i>Vriesea</i>	<i>Ming</i>
<i>Vriesea</i>	<i>Carly</i>
<i>Vriesea</i>	<i>Bárbara</i>
<i>Tillandsia</i>	<i>Cyanea</i>

Sipeflor oferta cinco variedades de piñas ornamentales: Striatus, Luciana, Carmina, Geliana y Bracteatus.

Floralia oferta las siguientes variedades:

	Splenriet		Grand-prix
Sangría		Lance	
Orange		Óptima	
Noha		Nacho	
Morgana		Lidia	
Fiesta		Flobellata	
Cristiane		Continental	
Canifera		Belinda	

6. Creación de capacidades

a. Directorio de investigadores, instituciones, productores, UMA y organizaciones

Investigadores

Dra. Demetria M. Mondragón Chaparro, Academia de Patrones y Procesos para la Biodiversidad del Neotrópico, CIIDIR-Oaxaca IPN.
dmondragon@ipn.mx

Dra. María Flores Cruz, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, UAM-Unidad Iztapalapa.
mafc@xanum.uam.mx

Dra. Ivón M. Ramírez Morillo, Unidad de Recursos Naturales, CICY.
ramirez@cicy.mx

Dr. José G. García Franco, Red de Ecología Funcional, INECOL.
jose.garcia.franco@inecol.edu.mx

Dr. Alejandro Flores Palacios, Ceamish, UAEM.
alejandro.florez@uaem.mx

Dr. Adolfo Espejo Serna, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM, aes@xanum.uam.mx

Dra. Ana López Ferrari, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM, aes@xanum.uam.mx

Dr. Thorsten Krömer, CITRO, Universidad Veracruzana. kromer@uv.mx

Dra. Tarín Toledo Aceves, Red de Ecología Funcional INECOL.
tarin.toledo@gmail.co

M. en C. Ana Lilia Viguera Guzmán CUCBA, U. de G.
aviguera@cucba.udg.mx

M. en C. María Valentina Diego Escobar, CONABIO.

M. en C. Carolina Granados Mendoza, Instituto de Biología, UNAM.

M. en C. Isidro Ovando Medina, Colegio de Biotecnólogos de Chiapas.

Dra. Claudia Hornung Leoni, Universidad Autónoma de Hidalgo.
clauhl@gmail.com

Instituciones

Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, C.P. 09340 México, D.F. México.

Tel: 58 04 64 60.

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY), Unidad de Recursos Naturales. Calle 43, No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C. P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

Tel: (52) 999 942 83 30.

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca IPN, Academia de Patrones y Procesos para la Biodiversidad del Neotrópico. Calle Hornos 1003, Sta. Cruz Xoxocotlán Oaxaca, Oaxaca, C.P. 71230.

Tel: (951) 511 59 66.

Universidad Autónoma de Chiapas, Unidad de Biotecnología. Boulevard Belisario Domínguez km 1061, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Tel: (961) 617 80 0.

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara. Carretera Nogales km 15.5, Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco. Tel: 36 82 07 44.

Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO), Universidad Veracruzana. Ex-Hacienda Lucas Martín priv. Araucarias, C.P. 91110, Xalapa, Veracruz, México. Tel. y fax: (228) 810 82 63.

Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla (CEAMISH), Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. C. P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

Tel. y fax: 01 (777) 311 52 94.

Instituto de Ecología, A.C., Red de Ecología Funcional. km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec # 351, Congregación El Haya, Xalapa, Veracruz, C.P. 91070, México.

Tel: (228) 842 18 00 ext. 4203, fax: (228) 842 1800 ext. 4222.

Productores

Grupo Agrícola Izapa. Producción de flores tropicales, bromelias, curcumas, heliconias, musas, orquídeas y piñas. 8ª Norte, Prolongación s/n, Tapachula, Chiapas. Tel: (962) 6 26 87 66, marvik23@prodigy.net.mx

La Flor de Catemaco, S. de R.L. de c.v. Producción de follajes, piñas de ornato. Carretera Catemaco–Coyame, km. 9.5, Catemaco, Veracruz, C. P. 95870. Tel: (294) 943 51 28, fax: (294) 9 43 51 28, laflordecatemaco@hotmail.com, www.laflordecatemaco.com.

Sipeflor, s.A. de c. v. Siembra, cultivo y producción de piñas de ornato con cinco variedades: Striatus, Bracteatus, Luciana, Geliana y Carmina. Francisco I. Madero núm. 228, Centro, Isla, Veracruz, México. C. P. 95671. Tel: (283) 874 18 04 y 106 0820, fax: (283) 874 18 04, sipeflorventas@yahoo.com.mx, www.sipeflor.com

Vivero San Martín. Libramiento Colima-Coquimatlán km. 3, Colima, Colima, México, C. P. 28060. Tels: (312) 139 4595 / 139 45 97 y (312)320 22 21 / 301 66 77, sanmartinmachuca@hotmail.com, vivsanmart_mach3@hotmail.com Tel: 01 (723) 147 40 91 al 94, fax: 01 (723) 14 740 95, info@-chiltepec.com

Grupo Floristar. México, Distrito Federal. Tels: (55) 56 00 33 07 y 56 52 56 53, ramaldi2003@msn.com

Stigma. Av. Universidad núm. 3, Col. Buenavista, Cuernavaca, Morelos, C. P. 62130. Tels. (777) 3134375 y 102382, inf@stigma.com.mx, <http://www.stigma.com.mx/cgi-bin/indice.cgi?t=12>

Floralia. Paseo de la Reforma núm. 1, Hotel Meliá México Reforma, Col. Tabacalera, C.P. 06030, Del. Cuauhtémoc, México, D. F. Tels: 55 46 46 19 y 55 46 69 05, conmutador 50 6310 00 51 28 50 00, ext. 5394, info@floraliamexico.com y floraexpress@yahoo.com, <http://www.-floralia-mexico.com/floraliaNetwork.html>

Bromelias de Xcaret. Invernaderos en Parque Xcaret, km. 282 Carretera Federal 307, Riviera Maya, Solidaridad, Quintana Roo. Tel: (984) 871 52 00, celular: (984) 806 49 45, fgm@arther.com, <http://www.bromeliasdexcaret.com/index.htm>

UMA extensivas

Clave	Nombre UMA	Ubicación
SEMARNAT-UMA-EX-00011-OAX	Aprovechamiento de especies silvestres ornamentales en la UZACHI	Domicilio conocido en Santiago Comaltepec, Capulalpam, la Trinidad y Santiago Xiacui, Distrito de Ixtlán, Ixtlán de Juárez, Oaxaca.
SEMARNAT/UMA/EX/0020-02/QROO	El Torito	Km 25 Carretera Cafetal-Mahahual, a 13 km del Poblado Villa de Cortés, Othón P. Blanco, Quintana Roo.
SEMARNAT/UMA/EX/0018-02/QROO	El Nopal	A 10 km. al sur del Poblado Tollocan, Othón P. Blanco, Quintana Roo.
SEMARNAT/UMA/EX/0010-02/QROO	El Petuleño	Km. 25 Carretera Cafetal-Mahahual, a 13 km del Poblado Villa de Cortés, Othón P. Blanco, Quintana Roo.
DGVS-CR-EX-1753-CHIS	La Florecilla	Chiapas.
DGVS-CR-EX-2341-QROO	Predio Guerreros	Carretera Federal Cafetal-Mahahual km 8.7, Othón P. Blanco, Quintana Roo.
SEMARNAT-UMA-EX-0096-OAX	<i>Catopsis</i>	Domicilio conocido Ixtlán de Juárez, Oaxaca.
SEMARNAT-UMA-EXT-096-OAX	<i>C. berteroniana</i> <i>T. carlos hankii</i>	Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca.
SEMARNAT-UMA-INT-105-OAX	<i>C. berteroniana</i> <i>T. carlos hankii</i> y otras	Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca.

UMA intensivas

Nombre	Dirección	Estado	Teléfono	Contacto
Biodiversidad Mexicana S.A de C.V	Quinta Trinidad, C.P. 25000, Saltillo.	Coahuila	Tel:01(84) 12 84 90 01(8) 349 06 02	Biól. Rodrigo H. González
Theni Mothe	Domicilio conocido El Rodrigo, San Salvador.	Hidalgo	N/D	C. Eliseo Hernández Cruz
María Cristina	Ing. Miguel Rebolledo No. 4, C.P. 91500, Coatepec.	Veracruz	Tel: 16 09 88, fax 16 03 79	C. José Raúl Gómez Pérez Ing. Humberto Aguilar López
Vivero Plantas Suculentas Galeana	Rancho Galeana km 12.5 Carr. Apatzingán-Aguililla, Apatzingán.	Michoacán	Tel: 01 (453) 111 75	C. Lázaro Cárdenas Batel
Tecno-viveros	Cerrada 17 Ote. No. 1209, Libramiento Izúcar de Matamoros, Atlixco.	Puebla	Tel: 01 (244) 54044	C. Juan Carlos Pacheco Luna
Xóchitl	Reforma No. 20, Tenango de las Flores, Huauchinango.	Puebla	Tel: 01 (776) 304 77	C. Silviano Vázquez Campos

Nombre	Dirección	Estado	Teléfono	Contacto
Cruz de Órgano	Cerrada del Calvario No. 2, C.P. 75970, Zapotitlán de las Salinas.	Puebla	Tel: 01 (238) 2-22-30, Caseta 01 (238) 365 19	C. Juan Cortés Salas
Rubí Florido	Juárez 14, Tenango de las Flores, Huauchinango.	Puebla	Tel: 01 (776) 304 12	C. Fermín Vázquez Campos
Los Juníperos	Camelias y Dalias s/n, Tenango de las Flores, Huauchinango.	Puebla	Tel: 01 (776) 305 34	C. Fermín Cortés Maldonado
La Biznaga Vagabunda	Km. 2.2 Carretera a Ezequiel Montes (La Purísima) s/n, C.P. 76650, Ezequiel Montes.	Querétaro	Tel: 01 (55) 22 45 27 96, 01 44 11 00 51 34, jemt1@hotmail.com	C. Jorge Eduardo Morales Torres
Vivero Quinta Fernando Schmoll	Calzada de la Quinta s/n, Cadereyta, C.P. 76500.	Querétaro	Tel: 01 (441) 276 02 56	C. Enrique Wagner Hellmann
Quintas Las Camelinas	Km. 133 Carr. Córdoba-Fortín de las Flores, Fortín de las Flores.	Veracruz	Tel: 01 (171) 30808	C. Alfredo Lau Siemers
Tropical World de las Flores	Domicilio conocido Santa Elena, Córdoba.	Veracruz	N/D	C. José Abel Rodríguez Jiménez.

Desde 2001 el vivero “Las Orquídeas”, dirigido por Samuel Hiram Badillo, rescata orquídeas y bromelias de la roza-quema que se practica en las milpas del municipio de Kantunilkin en Yucatán. Entre sus existencias cuenta con nueve especies de bromelias.

Organizaciones

Consejo Estatal de Productores de Planta de Ornato de Colima, A.C. (COEPLANTS). Km 2 Autopista Colima–Manzanillo. Tel. y fax: (312) 330 0177 coeplants@yahoo.com.mx, www.coeplants.org.mx. Establecido el 17 de marzo de 2005 por 13 socios productores de plantas de ornato como una asociación civil, no gubernamental, sin fines de lucro. Actualmente está integrado por 42 socios, los cuales están representados por un consejo de administración, que tiene la misión de fortalecer esfuerzos a través de la mejora continua para dar un producto de calidad.

Consejo Veracruzano de Floricultura (COVERFLOR). Busca proporcionar mayor cobertura al sector ornamental mediante la promoción y difusión de la actividad, realizando gestiones y vinculación con empresas, instituciones de educación, organizaciones y productores. Con una inversión de tres millones de pesos provenientes del FIES, el Inveder, en coordinación con el Ayuntamiento de Córdoba, construyó el Parque de Floricultura de Córdoba, espacio que cuenta con 28 viveros para el acopio, exhibición y comercialización de flores y follajes como orquídeas, aves del paraíso, gardenias, palmas, anturios, bromelias y follajes, mismos que fueron asignados a 28 grupos de productores de los municipios de Atoyac, Cocamán, Córdoba, Fortín, Naranja, Omealca, Tepatlaxco, Tlalixcoyan, Ixtaczoquitlán, Rafael Delgado y Yanga.

Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental (GAIA). Apoya las iniciativas de la Comunidad de San Miguel del Puerto, Oaxaca para manejar y aprovechar el magueyito rojo (*Tillandsia brachycaulos*) dentro del sistema agroforestal, con el propósito de diversificar los cultivos en las temporadas bajas de café. Crespo No. 520-A, Col. Centro, C.P. 68000, Oaxaca, Oax. Tel. y fax: (951) 514-7528, gaia@spersaoaxaca.com.mx, y gaiahua@prodigy.net.mx

b. Disposiciones y legislaciones federales, estatales y locales respecto al uso de bromelias

El aprovechamiento y la conservación de especies de bromelias están regulados por las siguientes leyes federales:

1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-005-RENAC-1997 que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-007-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de material vegetal propagativo.
4. Norma Oficial Mexicana NOM-009-FITO-2002, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para flor cortada y follaje fresco de importación.
5. Ley Federal de Sanidad Vegetal.
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento.
7. Ley General de Vida Silvestre y su reglamento.

De acuerdo con el anexo II de la NOM-059, las siguientes especies de bromelias se encuentran inscritas bajo alguna categoría de riesgo.

Especies de bromelias incluidas en la NOM-059-RECNAT-2002		
Especie	Categoría	Distribución
<i>Catopsis berteroniana</i>	Protección especial	No endémica
<i>Tillandsia carlos-hankii</i>	Amenazada	Endémica
<i>Tillandsia chiapensis</i>	Amenazada	Endémica
<i>Tillandsia concolor</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia ehlersiana</i>	Amenazada	Endémica
<i>Tillandsia elongata</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia festucoides</i>	Protección especial	No endémica
<i>Tillandsia flexuosa</i>	Protección especial	No endémica
<i>Tillandsia imperialis</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia lampropoda</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia ortgiesiana</i>	Amenazada	Endémica
<i>Tillandsia polita</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia ponderosa</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia pueblensis</i>	Amenazada	Endémica
<i>Tillandsia roland-gosselinii</i>	Amenazada	Endémica
<i>Tillandsia seleriana</i>	Amenazada	No endémica
<i>Tillandsia socialis</i>	Amenazada	Endémica

<i>Tillandsia tricolor</i>	Amenazada	No endémica
<i>Vriesea breedloveana</i>	Amenazada	Endémica
<i>Vriesea malzinei</i>	Amenazada	Endémica
<i>Vriesea ovandensis</i>	Amenazada	Endémica

De acuerdo con las modificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-009-FITO-2002, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para flor cortada y follaje fresco de importación (Lilia Isabel Ochoa Muñoz, coordinadora general jurídica de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 1°, 2°, 3°, 6°, 7°, fracciones XIII y XVIII, 19 fracciones I inciso e) y IV, 24, 25, 30, 51, 52, 54, 55, 57, 58 y 60 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal; 38 fracción II, 40, 41 y 47; fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 35 fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; y 12 fracciones XXIX y XXX del Reglamento Interior de esta dependencia), las plagas cuarentenarias que deben señalarse como no presentes o exentas en la declaración adicional del Certificado Fitosanitario Internacional, por especie vegetal, específico para bromelias, son las siguientes:

País de origen: Alemania

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
AL001	* <i>Guzmania lingulata</i> (Guzmania)	<i>Opogona sacchari</i> <i>Phytomyza rufipes</i>

* Especies de la familia Bromeliaceae.

País de origen: Colombia

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
CO005	* <i>Bromelia antiacantha</i> (Bromelia) <i>Cymbidium affine</i> (Cymbidium)	<i>Choratomyia syngenesiae</i> <i>Eriophyes hibisci</i> <i>Oligonychus coffeae</i> <i>Bemisia argentifolii</i>

* Especies de la familia Bromeliaceae.

País de origen: Guatemala

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
GU005	<i>Allium acuminatum</i> (Allium) * <i>Ananas bracteatus</i> (Ananas) <i>Forsythia decipiens</i> (Forsythia)	<i>Amauromyza maculosa</i> <i>Castnia licoides</i> <i>Liriomyza huidobrensis</i> <i>Opogona sacchari</i> <i>Bemisia argentifolii</i>

* Especies de la familia Bromeliaceae.

País de origen: Holanda

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
N008	<i>Anthurium acaule</i> (Anturio) * <i>Guzmania angustifolia</i> (Guzmania) <i>Ruscus aculeatus</i> (Rusco)	<i>Liriomyza huidobrensis</i>
N019	* <i>Ananas bracteatus</i> (Ananas) <i>Forsythia decipiens</i> (Forsythia) <i>Helleborus niger</i> (Heleoboro negro)	<i>Bemisia argentifolii</i> <i>Liriomyza trifolii</i>

* Especies de la familia Bromeliaceae.

País de origen: Francia

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
FR002	<i>Aconitum acutum</i> (Aconitum) <i>Achillea ageratifolia</i> (Milenrama) <i>Alstroemeria aurantiaca</i> (Alstroemeria) * <i>Ananas bracteatus</i> (Ananas) <i>Anethum graveolens</i> (Eneldo)	<i>Opogona sacchari</i> El material no debe traer macollos
	<i>Sedum spectabile</i> (Sedum) <i>Solidaster luteus</i> (Solidaster) <i>Stephanotis floribunda</i> (Jazmín de Madagascar) * <i>Tillandsia albida</i> (Tillandsia) <i>Trachelium caeruleum</i> (Trachelium) <i>Triteleia crocea</i> (Triteleia) <i>Trollius acaulis</i> (Trollius) <i>Zantedeschia aethiopica</i> (Alcatraz)	

* Especies de la familia Bromeliaceae.

País de origen: Estados Unidos

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
EU003	<i>Alpinia purpurata</i> (Ginger) * <i>Ananas bracteatus</i> (Ananas) <i>Anethum graveolens</i> (Eneldo) <i>Anthurium acaule</i> (Anturio)	<i>Oligonychus coffeae</i> <i>Opogona sachari</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Bemisia argentifolii</i>
	<i>Physostegia virginiana</i> (Physostegia) <i>Polianthes tuberosa</i> (Nardos) <i>Vallota speciosa</i> (Vallota) * <i>Tillandsia albida</i> (Tillandsia)	

* Especies de la familia Bromeliaceae.

Aquellos productos que sean hospederos de *Thrips palmi* no deberán ser originarios de Hawaii y Florida, lo cual será verificado por las Inspectorías Fitosanitarias Internacionales en el Certificado Fitosanitario Internacional.

País de origen: Costa Rica

Requisito No.	Producto	Plagas Cuarentenarias
CR001	<i>Achillea ageratifolia</i> (Milenrama) <i>Ageratum fraseri</i> (Ageratum) <i>Astroemeria aurantiaca</i> (Astroemeria) <i>Alchemilla mollis</i> (Alchemilla) <i>Alpinia purpurata</i> (Ginger) * <i>Ananas bracteatus</i> (Ananas)	<i>Bemisia argentifolii</i> <i>Liriomyza huidobrensis</i> <i>Liriomyza trifolii</i>

* Especies de la familia Bromeliaceae.

Información y documentación requerida para la notificación del aprovechamiento de especies de bromelias no incluidas en la NOM-59, de acuerdo con el artículo 97 de la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable* y el 53 de su reglamento.

- I. Original o copia certificada del título de propiedad o posesión del predio o conjunto de predios de que se trate, inscrito en el registro público que corresponda, así como copia simple para su cotejo.
- II. Original o copia certificada del instrumento en que conste el derecho para realizar las actividades de aprovechamiento, mismo que deberá tener una vigencia igual o mayor a la establecida en el aviso de aprovechamiento.
- III. En el caso de ejidos y comunidades, original del acta de asamblea en la que conste su consentimiento para realizar el aprovechamiento, inscrita o en trámite de inscripción en el registro que corresponda, así como copia simple para su cotejo.
- IV. Plano georreferenciado en el que se indiquen las áreas de aprovechamiento.
- V. Manifestación por escrito, bajo protesta de decir verdad, de la situación legal del predio o conjunto de predios y, en su caso, sobre la existencia de conflictos relativos a la propiedad de los mismos que se encuentren pendientes de resolución.
- VI. Vigencia del aviso.
- VII. Estudio técnico.

Información y documentación requerida para registrar una UMA intensiva de especies de bromelias incluidas en la NOM-59 en alguna categoría de riesgo, de acuerdo al artículo 111 del *Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*.

- I. Copia de identificación oficial del solicitante, y en su caso, original o copia certificada del instrumento jurídico que acredite la personalidad del representante legal, así como copia simple para su cotejo.
- II. Tratándose de personas morales, original o copia certificada del acta constitutiva en cuyo objeto social se establezca la realización de actividades relativas al almacenamiento o transformación de materias primas

-
-
- forestales, así como copia simple para su cotejo.
- III. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el nombramiento del administrador del centro de almacenamiento o de transformación, así como copia simple para su cotejo.
 - IV. Copia simple del comprobante de domicilio y croquis de localización del centro.
 - V. Copia simple de la licencia o permiso que ampare el giro del establecimiento otorgada por el municipio o delegación para el caso del Distrito Federal.
 - VI. Relación de maquinaria y capacidad de almacenamiento o de transformación del centro.
 - VII. Copia simple de los documentos que identifiquen las fuentes de abastecimiento de las materias primas forestales. Los interesados podrán presentar copia de los contratos o cartas de abastecimiento respectivos.
 - VIII. En el caso de estar inscrito en el SIEM, copia simple del registro.
 - IX. Los demás que se especifiquen en las normas oficiales mexicanas.

Información y documentación requerida para el registro de una UMA extensiva de especies de bromelias incluidas en la NOM-59 en alguna categoría de riesgo.

Artículo 12

- I. Nombre, denominación o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, así como teléfono, fax o correo electrónico.
- II. Número de registro correspondiente, en caso de que se trate de una UMA previamente establecida.
- III. Nombre del representante legal o nombre de las personas autorizadas para oír o recibir notificaciones.
- IV. Firma autógrafa o electrónica del interesado.
- V. Lugar y fecha de la solicitud.
- VI. Información que el promovente considere confidencial, reservada en los términos previstos en el artículo 19 de la Ley Federal de Transparencia y

Acceso a la Información Pública Gubernamental.
VII. Información particular requerida para cada trámite específico, de conformidad con la ley y este reglamento.

Artículo 30

- I. Copia de los documentos que acrediten los derechos de propiedad o legítima posesión de los predios o instalaciones.
- II. El plan de manejo o carta de adhesión a los planes de manejo tipo establecidos en la Secretaría.
- III. Descripción de las características físicas y biológicas del predio, que incluya carta topográfica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática o la porción digitalizada del mismo a una escala de 1:50 000 o a la escala adecuada al tamaño del predio, a efecto de trazar el polígono georreferenciado de la unidad de manejo, en que se señalen las coordenadas UTM y se indiquen las colindancias mediante el trazo de caminos, rutas de acceso y, en su caso, instalaciones y estructuras tales como encierros, bardas, cercos, espiaderos, comedores, bebedores u otras estructuras que el interesado considere relevantes para la ubicación.
- IV. En caso de manejo intensivo, deberá presentarse el inventario de ejemplares acompañados de la documentación que acredite su legal procedencia.

c. Demandas, apoyos y proyectos para el aprovechamiento de bromelias en México

La familia Bromellaceae en México

Demandas

Durante el simposio “Tecnología disponible en proceso y futura para la cadena de plantas ornamentales” (2003), se manifestó la necesidad de realizar un mejoramiento genético de las especies nativas, señalando, entre otras, a especies del género *Vriesea*.

Pronatura Chiapas encargó al Laboratorio de Cultivo de Plantas de la Facultad de Ciencias Biológico-Agropecuarias de la Universidad Veracruzana (2007) propagar orquídeas y bromelias para restablecer su flora natural, amenazada actualmente, mediante el cultivo *in vitro*.

En la convocatoria de fondos mixtos del estado de Tabasco de 2008, sobre el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de especies ornamentales de esa entidad, se hace clara referencia al aprovechamiento de las bromelias, entre otras, y a la necesidad de generar protocolos para la producción masiva de este tipo de plantas.

Apoyos y proyectos

En 2002, el M. en C. Isidro Ovando Medina obtuvo recursos de Fomix Chiapas para desarrollar el proyecto *Reproducción biotecnológica y cultivo sostenible de las bromelias epifitas nativas del Soconusco, Chiapas*, cuyo objetivo era diseñar estrategias biotecnológicas para la reproducción masiva de bromelias y su cultivo sostenible; sin embargo, a la fecha sólo se desarrolló el protocolo para la micropropagación de *Tillandsia tricolor*.

En 2004, la M. en C. Ana Lilia Viguera Guzmán del CUCBA de la U. de G., realizó el proyecto *Alternativas de aprovechamiento y propagación del cocuixtle (Bromelia karatas y B. plumeri)*, en el cual se trabajó la transformación de los frutos de dichas especies de bromelias para la elaboración de ponches, mermeladas y pan.

En 2004, el programa *Conservación Comunitaria de la Biodiversidad* (COIN-BIO) otorgó dos financiamientos a la Unión de Comunidades Productoras

Forestales Zapoteco-Chinanteca (UZACHI), para el desarrollo de técnicas de propagación de bromelias.

En 2009, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) apoyó el proyecto *Manejo de bromelias epífitas en bosque mesófilo de montaña en el Centro de Veracruz* (HQ001), cuyo objetivo fue desarrollar un plan de manejo sustentable de bromelias epífitas en fragmentos de bosque mesófilo de montaña, a través de la cosecha controlada y la propagación, para la conservación de estos recursos y del bosque que los alberga. Los responsables del proyecto son la Dra. Tarín Toledo y el Dr. José G. García Franco.

Guía para la Ejecución del Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas, Año fiscal 2009. Proyectos de producción de plantas de ornato con formas de propagación por bulbos (orquídeas, bromelias, tulipanes, alcatraces y gladiolos, entre otros).

Como parte del *Programa de Fortalecimiento a la Organización Rural 2009* (Organízate), Juan Humberto García Sánchez, Secretario de Agricultura de Veracruz, entregó a Luis Alonso Aguirre Gutiérrez 240 mil pesos destinados al Sistema-Producto Piña, beneficiando así a 3 765 productores del Comité Veracruzano Sistema-Producto Piña A. C.

La SAGARPA a través de la Red Bromelia del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI-SNICS), apoyó en 2009-2010 el proyecto *Identificación y caracterización de bromelias ornamentales del género Tillandsia en una comunidad forestal y cafetalera de Oaxaca, con fines de manejo sostenido*, realizado por la Dra. María Flores-Cruz de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAMI); y también el proyecto *Colecta dirigida y capacidad germinativa de semillas de bromelias epífitas*, desarrollado por la Dra. Demetria Mondragón Chaparro del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca (CIIDIR-Oaxaca).

7. Propuesta de plan estratégico de trabajo para la conservación

y aprovechamiento del recurso

A partir del diagnóstico se vislumbra claramente que la familia Bromeliaceae posee un alto potencial ornamental; sin embargo, hacen falta estudios sobre las condiciones de almacenamiento de las semillas para poder incorporar accesiones a los bancos de germoplasma establecidos, en los que existe una subrepresentación de este tipo de semillas. También el establecimiento de bancos comunitarios de germoplasma, será de fundamental importancia para conservar, manejar y aprovechar las especies de bromelias locales.

A pesar de que taxonómicamente se ha avanzado de manera considerable en la descripción de las especies presentes en México, aún existen complejos (*T. dasyliriifolia* y *T. fasciculata* entre otros) que necesitan clarificarse, así como nuevas especies que continuamente se describen. Diferentes especies de los géneros *Viridantha* y *Racinea* tienen potencial ornamental; sin embargo, son grupos que no son reconocidos universalmente e infringen el principio de estabilidad nomenclatural (Barfuss, 2005; Granados-Mendoza, 2008) por lo que es necesario realizar colectas que aclaren su estatus taxonómico, antes de ser aprovechadas. Por otra parte, hasta la fecha no existen tratamientos taxonómicos de los géneros representados en el país, lo cual dificulta el reconocimiento de muchas especies.

Con base en lo anterior se reconoce que las especies de la familia Bromeliaceae son subutilizadas y por ende, el campo de la caracterización de variedades, está completamente abierto y por explorar.

Dado el potencial ornamental de muchas de las especies nativas, es necesario desarrollar protocolos para su propagación masiva, adaptar protocolos de cultivo extensivo (fertilización, riego, plagas) implementados en otros países, y generar tecnología local, que permita el fácil cultivo de estas plantas para así disminuir las presiones de recolección que sufren las poblaciones naturales de dichas especies.

8. Conclusiones

Las especies de la familia Bromeliaceae presentan un alto potencial ornamental; sin embargo, en México son subutilizadas. A pesar de que durante los últimos años se ha incrementado el consumo de bromelias con fines ornamentales, la mayoría de las bromelias ofertadas son híbridos o especies mejoradas provenientes del extranjero, mientras que las especies nativas del país se ofertan poco de manera legal.

En términos del conocimiento taxonómico y ecológico de la familia en México, si bien se ha avanzado considerablemente aún quedan numerosos estudios estatales por realizar, como tratamientos taxonómicos a nivel de género, investigaciones sobre la genética de la conservación y aquellos relacionados con la dinámica poblacional de estas especies, que son fundamentales en el desarrollo de planes de manejo y conservación de poblaciones naturales.

Desde el punto de vista de la conservación, existe una grave falta de acceso de estas especies a los bancos de germoplasma que permita su conservación *ex situ*. Aunque algunas especies se conservan en jardines botánicos, éstos cuentan con muy pocos ejemplares de cada una de ellas. Asimismo, tanto en el nivel nacional como en el internacional, existen escasos protocolos que documenten las condiciones óptimas de almacenamiento de las semillas en el largo plazo.

9. Literatura citada

- Aguilar-Rodríguez, S.; T. Terrazas; E. Aguirre-León y M. E. Huidobro-Salas. 2007. "Modificaciones en la corteza de *Prosopis laevigata* por el establecimiento de *Tillandsia recurvata*". *Bol. Soc. Bot. México*. 81: 27-35.
- Andrade, J. L. 2003. "Dew deposition on epiphytic bromeliad leaves: an important event in a Mexican tropical dry deciduous forest". *J. Trop. Ecol.* 19(5): 479-488.
- Arellano, M. J. J. 2002. "Evaluación del potencial ornamental de las Bromeliaceae del estado de Oaxaca". Tesis Ing. Agr., Universidad Autónoma Chapingo.
- Barfuss, M. H. J.; R. Samuel; W. Till y T. F. Stuessy. 2005. "Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (*Bromeliaceae*) based on ADN sequence data from seven plastid regions". *Amer. J. Bot.* 92 (2): 337-351.
- Benzing, D. H. 1990. *Vascular Epiphytes*. Cambridge University Press New York. 354 p.
- Bernal, R.; T. Valverde y L. Hernández-Rosas. 2005. "Habitat preference of the epiphyte *Tillandsia recurvata* (*Bromeliaceae*) in a semi-desert environment in Central Mexico". *Canad. J. Bot.* 83(10): 1238-1247.
- Beutelspacher, C. 1972. Fauna de *Tillandsia caput-medusae* E. Morren, 1880 (*Bromeliaceae*). *An. Inst. Biol., UNAM Zool.* 43(1) 25-30.
- Burt-Utley, K. y J. F. Utley. 1987. Contributions toward a revision of *Hechtia* (*Bromeliaceae*). *Brittonia* 39(1): 37-43.
- Campos-Serrano, J.; M. C. Herrera-Fuentes; M. Flores-Cruz y J. A. Zavala-Hurtado. 2009. "Diversidad de artrópodos asociados a *Tillandsia brachycaulos* en una selva baja y una zona cafetalera en San Miguel del Puerto, Oaxaca". *Entomología* 8: 283-287.

Canseco-Márquez, L.; G. Gutiérrez-Mayen y J. R. Mendelson. 2003. "Distribution and natural history of the hylid frog *Hyla xera* in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico, with a description of the tadpole". *Southw. Nataturalis* 48(4): 670-675.

Castaño-Meneses, G. 2001. "Artrópodos asociados a epifitas". Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM.

Castaño-Meneses, G. J. G. García-Franco y J. G. Palacios-Vargas. 2003. "Spatial distribution patterns of *Tillandsia violacea* (Bromeliaceae) and support trees in an altitudinal gradient from a temperate forest in Central Mexico". *Selbyana* 24(1): 71-77.

Castro-Hernández, J. C; J. H. D. Wolf; J. G. García-Franco y M. González-Espinosa. 1999. "The influence of humidity, nutrients and light on the development of the epiphytic bromeliad *Tillandsia guatemalensis* L. B. Smith (Bromeliaceae) in the highlands of Chiapas, Mexico". *Revista Biol. Trop.* 47(4): 763-773.

Cervantes, S. E.; E. A. Graham y J. L. Andrade. 2005. "Light micro-habitats, growth and photosynthesis of an epiphytic bromeliad in a tropical dry forest". *Plant Ecol.* 179(1): 107-118.

Chac-Pérez, J. M. 2008. "Efecto del estrés ambiental sobre la fisiología de *Tillandsia heterophylla*, epifita endémica del sur de México". Tesis de Maestría en Ciencias, División de Posgrado, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa.

Cruz-Angón, A. y R. Greenberg. 2005. "Are epiphytes important for birds in coffee plantations? An experimental assessment". *J. Appl. Ecol.* 42: 150-159.

Dahlgren, R. M. T.; H. T. Clifford y P. F. Yeo. 1985. *The families of the monocotyledons: Structure, Evolution and Taxonomy*. Springer-Verlag, Berlin. 520 p.

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

Diego-Escobar, M. V. 2005. "El género *Tillandsia* (Bromeliaceae) en el estado de Guerrero, México". Tesis de Colegio de Postgraduados. Instituto de Recursos Naturales. Programa de Botánica. Montecillo, Texcoco, Estado de México.

Durán, R. C. A. 2010. "Microorganismos asociados a *Tillandsia heterophylla* E. Morren (*Bromeliaceae*) en tres ambientes contrastantes del centro de Veracruz, México". Tesis de Maestría, Secretaría de Posgrado, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver.

Edouard, F. 2003. El mercado de la fibra de la pita (*Aechmea magdalенаe*) en México. UNEP, WCMC.

Escobedo S., J. G. 2007. "Fenología floral y biología reproductiva de *Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker". Tesis de maestría. CIIDIR-Oaxaca.

Espejo-Serna, A.; A. R. López-Ferrari; I. Ramírez-Morillo; B. K. Holst; H. Luther y W. Till. 2004. "Checklist of Mexican *Bromeliaceae* with notes on species distribution and levels of endemism". *Selbyana* 25(1): 33-86.

Espejo-Serna S. A.; A. R. López-Ferrari; I. Ramírez M. y N. Martínez. 2007a. "Dos nuevas especies de *Hechtia* (*Bromeliaceae*) de México". *Acta Bot. Mex.* 78: 97-109.

Espejo-Serna, A.; A. R. López-Ferrari; N. Martínez-Correa y V. Pulido-Esparza. 2007b. "Bromelia flora of Oaxaca, Mexico: Richness and distribution". *Acta Bot. Mex.* 081: 81-147.

Flores-Cruz, M. 1998. "Flora Genérica de la Familia *Bromeliaceae* en el Estado de México. Manual para la identificación de las especies de la familia *Bromeliaceae* presentes en el estado". Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. 186 p.

Flores-Cruz, M. 2003. "Las bromelias de México con Potencial Ornamental". En: J. M. Mejía-Muñoz y A. Espinosa-Flores (comps.). *Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental*, pp. 27-30. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México.

Flores-Cruz, M. y M. V. Diego-Escobar. 2008. "Una especie nueva de *Tillandsia* (*Bromeliaceae*) de Guerrero, México". *Bol. Soc. Bot. México.* 82: 15-20.

Flores-Cruz, M. y C. Granados M. "Lista florística de la familia Bromeliaceae del estado de Oaxaca". En: A. García M. (ed. y comp.). *Listados Florísticos de Oaxaca*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (en prensa).

Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2001. "Sampling methods of vascular epiphytic plants: their effects on recording species richness and frequency". *Selbyana* 22(2): 181-191.

Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2004. "Effect of isolation on the structure and nutrient content of oak epiphyte communities". *Plant Ecol.* 173: 259-269.

Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2006. "The relationship between tree size and epiphyte richness: testing four different hypotheses". *J. Biogeogr.* 33: 323-330.

Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2008. "Habitat isolation changes the beta diversity of the vascular epiphyte community in lower montane forest, Veracruz, Mexico". *Biodiv. Conserv.* 17: 191-207.

Flores-Palacios, A. y S. Valencia-Díaz. 2007. "Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes". *Biological Conservation* 136: 372-387.

Fragoso, C. y P. Rojas-Fernández. 1996. "Earthworms inhabiting bromeliads in Mexican tropical rainforests: ecological and historical determinants". *J. Trop. Ecol.* 12(5): 729-734.

Franco M., A. D. 2008. "Diversidad de artrópodos presentes en *Tillandsia carlos-hankii* y *T. oaxacana*". Tesis de maestría. CIIDIR-Oaxaca.

Frank, J. H. y M. C. Thomas. 1994. "*Metamasius-Callizona* (Chevrolat) (Coleoptera, Curculionidae), an immigrant pest, destroys bromeliads in Florida". *Can. Entomol.* 126(3): 673-682.

Galindo L., C.; J. R. Cedeño Vázquez, R. Calderón y J. Augustine. 2003. "Arboreal frogs, tank bromeliads and disturbed seasonal tropical forest". *Contemp. Herpetol.* 1: 1-14.

García-Franco, J. G. y C. M. Peters. 1987. "Patrón espacial y abundancia de *Tillandsia* spp. a través de un gradiente altitudinal en los Altos de Chiapas, México". *Brenesia* 27: 35-45.

García-Franco, J. G. y V. Rico-Gray. 1988. "Experiments on seed dispersal and deposition patterns on epiphytes. The case of *Tillandsia deppeana* Steudel (*Bromeliaceae*)". *Phytologia* 65(1): 73-78.

García-Franco, J. G. y V. Rico-Gray. 1991. "Biología reproductiva de *Tillandsia deppeana* Steudel (*Bromeliaceae*) en Veracruz, México". *Brenesia* 35: 61-79.

García-Franco, J. G.; V. Rico-Gray y O. Zayas O. 1991. "Seed and seedling predation of *Bromelia pinguin* L. by the red land crab *Gecarcinus lateralis* Frem. in Veracruz, Mexico". *Biotropica* 23(1): 96-97.

García-Franco, J. G. y V. Rico-Gray. 1992. "Gall frequency on roots of *Tillandsia ionantha* Planch. (*Bromeliaceae*) in a tropical dry forest in the central coast of Veracruz, Mexico". *Selbyana* 13: 57-61.

García-Franco, J. G. y V. Rico-Gray. 1995. "Population structure and clonal growth of *Bromelia pinguin* L. (*Bromeliaceae*) in the tropical dry lowlands of coastal Veracruz, Mexico". *Tulane Stud. Bot. Zool.* 30: 27-37.

García-Franco, J. G. 1996. "Distribución de epífitas vasculares en matorrales costeros de Veracruz, México". *Acta Bot. Méx.* 37: 1-9.

García-Franco, J. G.; D. Martínez Burgoa y T. M. Pérez. 2001. "Hummingbird flower mites and *Tillandsia* spp. (*Bromeliaceae*): polyphagy in a cloud forest of Veracruz, Mexico". *Biotropica* 33(3): 538-542.

García-Franco, J. G.; A. Flores-Palacios; A. Capistrán; E. Aguirre-León; S. Aguilar-Rodríguez y M. E. Huidobro-Salas. 2007. *Incidencia y efecto de Tillandsia recurvata en Prosopis laevigata en la zona semiárida del centro norte de México*. Informe final (mayo 2006-febrero 2007). Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver.

García-Franco, J. G. y T. Toledo-Aceves. 2008. "Epífitas vasculares (bromelias y orquídeas)". En: R. H. Manson; V. Hernández-Ortiz; S. Gallina y K. Mehlreter (eds.) *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación*.

García-Suárez, M. D.; V. Rico-Gray y H. Serrano. 2003. "Distribution and abundance of *Tillandsia* spp. (*Bromeliaceae*) in the Zapotitlan Valley, Puebla, Mexico". *Plant Ecol.* 166(2): 207-215.

García-Suárez, M. D.; V. Rico-Gray; N. Molina-Aceves y H. Serrano. 2006. "In-vitro germination and clonal propagation of endemic *Tillandsia califanii* Rauh (*Bromeliaceae*) from Mexico". *Selbyana* 27(1): 54-59.

Gardner, C. S. 1982. "A systematics study of *Tillandsia* subgenus *Tillandsia*". Ph. D. Texas. A. & M. University, College Station, Texas, 305 p.

Gardner, C. S. 1986. "Preliminary classification of *Tillandsia* based on floral characters". *Selbyana* 9: 130-146.

Gentry, A. H. y C. H. Dodson. 1987. "Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes". *Ann. Missouri Bot. Garden* 74: 205-233.

Givnish, T. J.; H. C. Millan; P. E. Berry y L. J. Sytsma. 2007. "Phylogeny adaptive radiation, and historical biogeography of *Bromeliaceae* inferred from *ndhf* sequence data". *Aliso*. 23: 3-26.

González-Astorga, J.; A. Cruz-Angón; A. Flores-Palacios y A. P. Vovides. 2004. "Diversity and genetic structure of the Mexican endemic epiphyte *Tillandsia achyrostachys* E. Morr. ex Baker var. *achyrostachys* (*Bromeliaceae*)". *Ann. Bot.* 94(4): 545-551.

Graham, E. A. y J. L. Andrade. 2004. "Drought tolerance associated with vertical stratification of two co-occurring epiphytic bromeliads in a tropical dry forest". *Amer. J. Bot.* 91: 699-706.

Granados-Mendoza, C. 2008. "Sistemática del complejo *Tillandsia macdougalii* (*Bromeliaceae*)". Tesis de Maestría. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 74 p.

Gutiérrez, O., M.; M. Camino Lavín; F. Castrejón Ayala y A. Jiménez Pérez. 1993. "Arthropods associated with *Bromelia hemisphaerica* (*Bromeliales: Bromeliaceae*) in Morelos, Mexico". *Florida. Entomol.* 76(4): 616-621.

Haecker, I. B. 2008. "The Arco Floral: Ethnobotany of *Tillandsia* and *Dasyilirion* spp. in a Mexican Religious Adornment". *Econ. Bot.* 62: 90-95.

Hernández-Sánchez, A. A. y J. G. García-Franco. 2006. "Invertebrados asociados a la epífita *Tillandsia heterophylla* (Bromeliaceae) en ambientes estacionales y contrastantes del centro de Veracruz". *Entomol. Méx.* 5(2): 1026-1031.

Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1995a. "Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in Central Veracruz, Mexico". *J. Veg. Sci.* 6(4): 487-498.

Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1995b. "Structure and ecology of epiphyte communities of a cloud forest in Central Veracruz, Mexico". *J. Veg. Sci.* 6(5): 719-728.

Hietz, P.; J. Ausserer y G. Schindler. 2002a. "Growth, maturation and survival of epiphytic bromeliads in a Mexican humid montane forest". *J. Trop. Ecol.* 18(2): 177-191.

Hietz, P.; W. Wanek y M. Popp. 2002b. "Stable isotopic composition of carbon and nitrogen and nitrogen content in vascular epiphytes along an altitudinal transect". *Plant Cell & Environ.* 22(11): 1435-1443.

Hietz, P. y W. Wanek. 2003. "Size-dependent variation of carbon and nitrogen isotope abundances in epiphytic bromeliads". *Pl. Biol.* 5(2): 137-142.

Hietz, P. 2005. "Conservation of vascular epiphyte diversity in Mexican coffee plantations". *Conserv. Biol.* 19(2): 391-399.

Hietz, P., G. Buchberger y M. Winkler. 2006a. "Effect of forest disturbance on abundance and distribution of epiphytic bromeliads and orchids". *Ecotropica* 12: 103-112.

Hietz, P.; M. Winkler; L. Cruz-Paredes y A. Jiménez-Aguilar. 2006b. "Breeding systems, fruit set, and flowering phenology of epiphytic bromeliads and orchids in a Mexican humid montane forest". *Selbyana* 27(2): 156-164.

Hietz-Seifert, U.; P. Hietz y S. Guevara. 1996. "Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearance in southern Veracruz, Mexico". *Biol. Conserv.* 75(2): 103-111.

Hornung-Leoni, C. T. 2006. "Nectar production in *Pitcairnia imbricata* (Bromeliaceae)". *J. Bromeliad Soc.* 56(6): 260- 269.

Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México, pp. 69-82.

Izquierdo, L. Y. y D. Pinero. 2000. "High genetic diversity in the only known population of *Aechmea tuitensis* (Bromeliaceae)". *Aust. J. Bot.* 48(5): 645-650.

Krömer, T.; M. Kessler; G. Lohaus y A. N. Schmidt-Lebuhn. 2008. "Nectar sugar composition and concentration in relation to pollination syndromes in Bromeliaceae". *Plant Biol.* 10 (4): 502–511.

Lara, C. y J. F. Ornelas. 2002. "Flower mites and nectar production in six hummingbird-pollinated plants with contrasting flower longevities". *Canad. J. Bot.* 80: 1216-1229.

López-Villalobos, A.; A. Flores-Palacios y R. Ortiz-Pulido. 2008. "The relationship between bark peeling rate and the distribution and mortality of two epiphyte species". *Plant Ecol.* 198: 265-274.

Luther, H. E. 2006. *An alphabetical list of Bromeliad binomials*. The Marie Selby Botanical Gardens. Sarasota, Florida, USA. 7th edition. The Bromeliad Society International. 124 pp.

Martínez-García, E. 1999. "Estudio ecológico de las bromelias epifitas y sus hospederos en la selva baja caducifolia de la Sierra de Huautla, Morelos". Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Cuernavaca, Morelos.

Martínez-García, E. 2006. "Dinámica poblacional de *Tillandsia makoyana* Baker (Bromeliaceae) en la selva baja caducifolia de la reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, Morelos". Tesis de Maestría, Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM, México.

Mehlreter, K.; A. Flores-Palacios y J. G. García-Franco. 2005. "Host Preferences of Low-Trunk Vascular Epiphytes in a Cloud Forest of Veracruz, Mexico". *J. Trop. Ecol.* 21(6): 651-660.

Miranda, J. M. E.; J. J. Arellano M.; B. Z. Salazar A.; F. Hernández M.; R. Quero C. y L. Pérez S. 2007. *Bases para el manejo comunitario de bromelias ornamentales*. Colección Manejo Campesino de Recursos Naturales y Red de Aprendizaje Intercambio y la Sistematización de Experiencias hacia la Sustentabilidad (RAISES). 98 p.

Mondragón, D.; R. Durán; I. Ramírez e I. Olmsted. 1999. "Population dynamic of *Tillandsia brachycaulos* Schlttdl. (*Bromeliaceae*) in Dzibilchaltún National Park, Yucatán". *Selbyana* 20(2): 250-255.

Mondragón, D.; R. Durán; I. Ramírez y T. Valverde. 2004. "Temporal variation in the demography of the clonal epiphyte *Tillandsia brachycaulos* (*Bromeliaceae*) in the Yucatan Peninsula, Mexico". *J. Trop. Ecol.* 20: 189-200.

Mondragón, D.; D. Villa; G. Escobedo y A. Franco. 2006a. "La riqueza de bromelias epifitas a lo largo de un gradiente altitudinal en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México". *Naturaleza y Desarrollo* 4: 13-16.

Mondragón, D.; L. Martínez-Martínez y A. D. Franco-Méndez. 2006b. "La riqueza de artrópodos presentes en las bromelias epifitas de Ixtepeji, Oaxaca, México". *Entomol. Mexicana* 5(1): 327-329

Mondragón, D. y M. Calvo-Irabién. 2006c. "Seed dispersal and germination of the epiphyte *Tillandsia brachycaulos* (*Bromeliaceae*) in a tropical dry forest, Mexico". *Southw. Naturalist.* 51(4): 462-470.

Mondragón, D. y G. I. Cruz-Ruiz. 2007. "Variación estacional de la macrofauna asociada a *Tillandsia carlos-hankii* (*Bromeliaceae*) en un bosque de pino-encino, Oaxaca, México". *Brenesia* (sometido).

Mondragón, D. y G. I. Cruz-Ruiz. 2009. "Vaejovis franckei Sissom, 1989 in epiphytic bromeliads at three temperate forest types". *J. of Arachnology* (aceptado).

Montaña, C.; R. Dirzo y A. Flores. 1997. "Structural parasitism of an epiphytic bromeliad upon *Cercidium praecox* in an intertropical semiarid ecosystem". *Biotropica* 29(4): 517-521.

Montes de Oca, E.; G. E. Ball y J. R. Spence. 2007. "Diversity of Carabidae (Insecta, Coleoptera) in epiphytic *Bromeliaceae* in Central Veracruz, Mexico". *Environ. Entomol.* 36(3): 560-568.

Muñoz, L. 2001. "Efecto de la fragmentación del bosque mesófilo de montaña en la reproducción de dos especies de epifitas, *Encyclia vitellina* (Lindl). Dressler (Orchidaceae) y *Tillandsia kirchhoffiana* Wittmack (*Bromeliaceae*)". Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

Ordano, M. y J. F. Ornelas. 2004. "Generous-like flowers: nectar production in two epiphytic bromeliads and a meta-analysis of removal effects". *Oecologia* 140(3): 495-505.

Ordano, M. y J. F. Ornelas. 2005. "The cost of nectar replenishment in two epiphytic bromeliads". *J. Trop. Ecol.* 21: 541-547.

Páez-Gerardo, L. E.; S. Aguilar-Rodríguez; T. Terrazas; M. E. Huidobro-Salas y E. Aguirre-León. 2005. "Cambios en la corteza de *Parkinsonia praecox* (Ruiz y Pavón) Hawkins causados por la epifita *Tillandsia recurvata* L. (*Bromeliaceae*)". *Bol. Soc. Bot. México.* 77: 59-64.

Ramírez M. I.; M., G. C. Fernández-Concha y F. Chi-May. 2004a. "Portraits of *Bromeliaceae* from the Mexican Yucatan Peninsula-IV: *Tillandsia dasyliroiifolia* Baker: Taxonomy and reproductive biology". *J. Brom. Soc.* 54(3): 112-121.

Ramírez M. I. M.; F. Chi-May; G. C. Fernández-Concha y F. May-Pat. 2008. "Reproductive biology of *Hechtia schottii* Baker, a dioecious *Bromeliaceae*". *Rev. Biol. Trop.* 56(1): 279-289.

Ramírez M. I., F. Chi-May, G. C. y F. May-Pat. 2009. It takes two to tango: self incompatibility in *Tillandsia streptophylla* Scheidw. (*Bromeliaceae*). *Rev. Biol. Trop.* 57 (3): 761-770.

Reyes-García, C.; H. Griffiths; E. Rincón y P. Huante. 2008. "Niche differentiation in tank and atmospheric epiphytic bromeliads of a seasonally dry forest". *Biotropica* 40(2): 168-175.

Rico-Gray, V.; J. G. García-Franco; A. Trigos-Landa; R. Mata y P. Castañeda. 1996. "Leaf-miners defenses in *Bromelia pinguin* L. (*Bromeliaceae*), in Veracruz, Mexico". *Tulane Stud. Bot. Zool.* 30: 61-67.

Rojas-Zárate, J. 2008. *Las bromelias epifitas del distrito de Zaachila, Oaxaca*. Memorias de residencia. ITVO. Oaxaca, México. pp. 85.

Ruiz, R. J. 2009. "Ecología y distribución de bromelias epifitas en bosques de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca". Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex-Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca.

Sandoval-Bucio, E. N.; M. Flores-Cruz y A. Martínez-Bernal. 2004. "Bromelias útiles de México. *Cac. Suc. Mex*". 49 (4): 100-115.

Smith, L. B. y R. J. Downs. 1974. "Pitcairnioideae (*Bromeliaceae*)". *Fl. Neotrop. Monogr.* New York, Hafner Press 14(1): 1-658.

Ticktin, T.; P. Nantel; F. Ramírez y T. Johns. 2002. "Effects of variation on harvest limits for nontimber forest species in Mexico Source": *Conserv. Biol.* 16(3): 691-705.

Ticktin, T., T. Johns y V. Chapol Xocac. 2003. "Patterns of growth in *Aechmea magdalenae* (*Bromeliaceae*) and its potential as a forest crop and conservation strategy". *Agric. Ecosyst. & Environ.* 94(2): 123-139.

Ticktin, T. y P. Nantel. 2004. "Dynamics of harvested populations of the tropical understory herb *Aechmea magdalenae* in old-growth versus secondary forests". *Biol. Conservatio* 120(4): 461-470.

Ticktin, T. 2005. "Applying a metapopulation framework to the management and conservation of a non-timber forest species". *Forest Ecol. Manage.* 206(1-3): 249-261.

Tlahuextl-Tlaxcalteca, C.; J. M. Ávila Sánchez y H. Lesczyńska Borys. 2005. Flores de corte y follaje en florerías y mercados de Puebla. *Revista Chapingo, serie Horticultura*. 323-327.

Toledo-Aceves, M. T. y J. H. D. Wolf. 2008. "Germination and establishment of *Tillandsia eizii* (Bromeliaceae) in the canopy of an oak forest in Chiapas, Mexico". *Biotropica* 40(2): 246-250.

Utley, J. F. y K. Burt-Utley. 1994. *Bromeliaceae*. En: G. Davidse; M. Sousa S. y A. O. Charter (eds.). *Fl. Mesoamericana* 6: pp. 89-156. *Tillandsia*: pp. 100-122.

Vergara-Torres, C. A. 2008. "Riqueza de especies, abundancia y preferencias de hospedero de las plantas epifitas del bosque tropical caducifolio de Tepoztlán", Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Cuernavaca, Morelos.

Winkler, M.; K. Hülber; K. Mehlreter; J. G. García-Franco y P. Hietz. 2005a. "Herbivory in epiphytic bromeliads, orchids and ferns in a Mexican montane forest". *J. Trop. Ecol.* 21(2): 147-154.

Winkler, M.; K. Hülber y P. Hietz. 2005b. "Effect of canopy position on germination and seedling survival of epiphytic bromeliads in a Mexican humid montane forest". *Ann. Bot.* 95(6): 1039-1047.

Wolf, J. H. D. y A. Flaenco S. 2003. "Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico". *J. Biogeogr.* 30(11): 1689-1707.

Wolf, J. H. D. 2005. "The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine-oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico". *Forest Ecol. Manage* 212 (1-3): 376-393.

La familia Bromeliaceae en México

Se terminó de imprimir en Grupo Publicitario Imagen Digital.

Prol. 2 de Marzo, No. 21. Int. 2. Col. Zaragoza

Texcoco, Edo. de México.

Se tiraron 1 000 ejemplares

Forros: cartulina sulfatada de 12 pts

Interiores en papel couché de 150 g

Familias tipográficas utilizadas: Arial y Dream Orphans

Agosto, 2011.

En el país se han documentado al menos nueve usos diferentes para 110 especies de bromelias. Muchas tienen valor ornamental o se aprovechan como elementos en la construcción de pesebres y adornos navideños. Otras se emplean en ceremonias de carácter religioso y en la preparación artesanal de medicinas.

El aprovechamiento más popular se le atribuye a la famosa piña (*Ananas comosus*), especie nativa del Amazonas pero ampliamente cultivada en México. Algunas bromelias como la pita (*Aechmea magdalena*), empleada en la elaboración de piezas para charrería, constituyen una fuente de fibra de alta calidad, resistente y brillante como la seda.

En la ganadería, ciertas bromelias proporcionan alimento y agua en sitios muy secos, en tanto que otras son utilizadas para la construcción de cercas vivas. Por último y a nivel local, algunas bromelias proporcionan frutos carnosos que se usan para la elaboración de bebidas, como la refrescante agua de piñuela, elaborada con frutos de *Bromelia karatas*.

