



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Iztapalapa

LAS BROMELIACEAE DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN BIOLOGÍA

PRESENTA

Biól. Edith González Rocha

DIRECTOR: Dr. Mario Adolfo Espejo Serna

2014

La Maestría en Biología de la
Universidad Autónoma Metropolitana
pertenece al Padrón de
Postgrados de Calidad del CONACyT.

El jurado designado por la
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

Biól. Edith González Rocha

El día 14 de marzo del año de 2014.

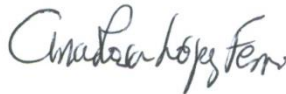
Comité Tutorial y Jurado



Tutor: Dr. M. Adolfo Espejo Serna



Asesora: Dra. Rosa Cerros Tlatilpa



Asesora: M. en C. Ana Rosa López Ferrari



Sinodal: M. en C. Jacqueline Ceja Romero



Sinodal: Dra. María Elena Siqueiros Delgado

“Se me ha perdido el mundo y no sé cuándo comienza el tiempo de empezar de nuevo....

...Vamos a ciegas en la oscuridad, caminamos a oscuras en el fuego”.

Horas altas, José Emilio Pacheco

(1939-2014)

Para Lucila y Alejandro

Es un orgullo ser su hija, gracias por ser mi pilar y fortaleza.

Pero sobre todo por sus valiosas enseñanzas a lo largo de mi vida.

Para Alejandro, Enrique y Maricruz

*Sin duda los mejores hermanitos, que han llenado mi mundo de amor,
confianza y grandes momentos en familia.*

Para Fernando

*Gracias por volar conmigo
y ser parte importante en mi vida.*

UN ESPECIAL Y SINCERO AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, a la Maestría en Biología y especialmente al Herbario Metropolitano por permitir realizarme personal y profesionalmente, por brindarme la oportunidad de desarrollar mi tesis profesional, por el apoyo y las facilidades otorgadas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por su financiamiento a través de la beca 265753.

A mi director de tesis el Dr. Adolfo Espejo y a la M. en C. Ana Rosa López Ferrari, les agradezco su tiempo, orientación, enseñanza, amistad y confianza que en mí depositaron, pero sobre todo por contagiarme con su singular alegría, interés y entrega a la labor botánica. Con un profundo cariño, respeto y admiración.

A la Dra. Rosa Cerros Tlatilpa por seguir siendo una guía importante en mi vida, por su inmenso apoyo incondicional, pero sobre todo por su valiosa amistad. Sin duda este logro no sería nada sin su apoyo, por el cual estaré siempre agradecida.

A mis sinodales: M. en C. Ana Rosa López Ferrari, M. en C. Jacqueline Ceja Romero, Dra. Rosa Cerros y Dra. María Elena Siqueiros, mil gracias por sus valiosos comentarios, que sin duda enriquecieron y mejoraron este manuscrito.

A los curadores de los herbarios ENCB, FCME, HUMO, MORE, MEXU, UAMIZ y XAL por las facilidades otorgadas para la revisión del material herborizado.

A la Dra. Claudia Ballesteros por prestarme su valioso tiempo, en enseñanza y análisis del modelado de distribución de especies.

A los fotógrafos Adolfo Espejo, Rosa Cerros y Lizetth Jimena Hernández, gracias por sus excelentes fotos que ayudaron a ilustrar y embellecer este trabajo.

Al Instituto Nacional de Antropología e Historia, unidad Acapatzingo, al Arqlgo. Mario Córdova Tello y a la Biól. Lizandra Salazar Goroztieta por las facilidades brindadas para recolectar en la zona arqueológica de Chalcatzingo. Y especialmente al Sr. Andrés Barranco, por su ayuda y apoyo para recolectar material botánico en lugares muy arriesgados.

Por su invaluable y desinteresado apoyo en el trabajo de campo, mil gracias a la Dra. Rosa Cerros, al Dr. Adolfo Espejo, a la M. en C. Ana Rosa López-Ferrari, a los Mtros. en C. Alejandro Flores Morales, Luis Gerardo Ávila Torresagatón y Fernando Bonilla, a los Bióls. Feliciano García, I. Nayeli Gómez, J. I. Matías, Juan Uriostegui, Liliana

Fuentes, L. Gil Galván, L. Jimena Hernández, Luisa Rodríguez, M. Berenice Barajas, Matus Hernández, Mónica I. Miguel, Óscar Villafranco, Yaneli Montoya y Zuri Vera G.

A J. Santana Carrillo por su ayuda a preparar y prensar las divertidas bromelias, pero sobre todo por tu amistad.

A mis amigas y compañeros del Herbario Metropolitano y del Gametofito feliz: Ivonne, Jimena, Mónica, Nancy, Norberto, Gil y Felipe, por su confianza y por haber hecho que esta etapa de mi vida fuera sin duda una experiencia muy amena e inolvidable.

A mis maestros, la Dra. Blanca Pérez García, al Dr. Javier García Cruz, al M. en C. Aniceto Mendoza Ruiz y a la M. en C. Jacqueline Ceja por permitirme convivir con ustedes, pero sobre todo por sus buenos consejos y por su apoyo.

A la maestra Carmelita de la Paz Pérez Olvera, por su invaluable apoyo, seguimiento y buen consejo durante mi estancia en la maestría.

A mis amigos del alma que estuvieron conmigo dándome su apoyo incondicional, por sus consejos y por soportar momentos tanto buenos como malos a lo largo de mi camino, mil gracias Alejandra, Arturito, Alan, Diana Laura, Less, Fernando, Ivonne, Jimena, Jorge, Mónica y Omar. Los quiero.

A mi roomie hermosa Brenda, que a pesar de conocernos en un tiempo relativamente corto, has entrado en mi corazón y me has apoyado, gracias por ser parte ahora de mi familia.

A mis amigos de la maestría: Alan, Omar, Fer, Domingo y Yasser, por la fortuna de haberlos conocido, por el aprendizaje intelectual y la convivencia tan divertida que pasamos juntos, espero que nuestra amistad continúe y siga creciendo.

A mi querido Fernando Bonilla por apoyarme desde el día que lo conocí y seguir siendo mi mejor amigo, confidente y compañero. Te adoro.

A mi amada familia González, Rocha, Avilés, Meléndez por su motivación a seguir adelante pese a los tropiezos, por su amor incondicional.

A mis hermanitos Mari, Alex y Enrique, por su cariño, guía y apoyo, gracias a ello he llegado a realizar este sueño. Este logro no solo es mío, sino también es suyo, los amo.

A mi adorada mamacita Lucila Rocha, por ser mi mejor ejemplo a seguir, mi luz, mi motivación, por depositar tu confianza en mí, por la educación y valores que me has inculcado. Tu presencia y cariño han sido y serán siempre el motivo más grande que me ha impulsado para lograr esta meta.

RESUMEN

Las Bromeliaceae agrupan 58 géneros y 3,348 especies distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sudamérica. En México, la familia está representada por cuatro subfamilias: Bromelioideae, Hechtioideae, Pitcairnioideae y Tillandsioideae, con 19 géneros y casi 400 especies. Se presenta el tratamiento taxonómico de la familia para el estado de Morelos, incluyendo claves y descripciones para los géneros y las especies. Para cada taxón se incluye sinonimia, distribución municipal, ejemplares examinados por municipio, altitud, tipo de vegetación, fenología, forófitos asociados, mapas de distribución y fotografías de las plantas. Se reportan para el estado 6 géneros y 35 especies, cifra que representa 8.75 % de los 400 taxa reportados para el país. Los géneros más ricos en especies son *Tillandsia* (20), *Hechtia* (5) y *Pitcairnia* (4) mientras que *Catopsis* y *Viridantha* cuentan con dos cada uno y *Bromelia* tiene una sola. En cuanto al endemismo, *Hechtia chichinautzensis*, *H. montis-frigidi*, *Pitcairnia* sp. 1, *P.* sp. 2, *Tillandsia* sp. 1 y *T.* sp. 2, restringen su distribución a Morelos. Se registra por primera vez para la entidad al género *Catopsis*, con *C. nutans* y *C. paniculata*, así como *Tillandsia juncea*, los tres taxa de amplia distribución en el país, así como a *T. langlasseana*, especie conocida solo de Guerrero, Estado de México y Michoacán. Cabe mencionar además que se ha recolectado material de seis especies no descritas para la ciencia pertenecientes a los géneros *Hechtia* (2), *Pitcairnia* (2) y *Tillandsia* (2). De los 33 municipios que conforman al estado, Tepoztlán alberga el 60 % de las especies registradas, seguido por Cuernavaca, Puente de Ixtla y Tlayacapan que concentran entre 31 y 37 %. De los ocho tipos de vegetación que prosperan en Morelos, el más rico en bromeliáceas es el bosque tropical caducifolio con 19 taxa, seguido del bosque de *Quercus* con 17 y tres especies crecen en localidades puntuales sobre riscos o paredes rocosas en bosque mesófilo de montaña y en bosque de coníferas o *Quercus*. Para las 22 especies de bromelias epífitas, se registran 42 taxa de forófitos, de los cuales los correspondientes al género *Quercus* albergan 15 y los de *Bursera* 10.

ABSTRACT

The Bromeliaceae family comprises 58 genera and 3,348 species distributed in tropical and subtropical regions of Central and South America. In Mexico, the family is represented by four subfamilies: Bromelioideae, Hechtioideae, Pitcairnioideae and Tillandsioideae with 19 genera and ca. 400 species. A taxonomic treatment for Bromeliaceae in Morelos state is presented, including keys and descriptions for the genera and species. Each taxon includes: synonymy, voucher herbarium specimens for each municipality as well as municipality distribution, elevation, vegetation type, phenology, phorophytes, maps of current and potential distribution and photographs of the plants. We have found six genera and 35 species, representing 8.75 % of the 400 taxa reported for Mexico. The genera with most species are *Tillandsia* (20), *Hechtia* (5), and *Pitcairnia* (4); whereas *Catopsis* and *Viridantha* have two taxa respectively, and *Bromelia* has a single species. *Hechtia chichinautzensis*, *H. montis-frigidi*, *Pitcairnia* sp. 1, *P.* sp. 2 and *Tillandsia* sp. 1 and *T.* sp. 2 are endemic to Morelos. For the first time we have recorded in Morelos four taxa, two of the genus *Catopsis* with *C. nutans* and *C. paniculata*, and two of *Tillandsia*: *T. juncea*, the first three widespread in the country, and *T. langlasseana* only known from Guerrero, Estado de México and Michoacán. It is worth mentioning that we have collected plant material of six new species not described until now, belonging to *Hechtia* (2), *Pitcairnia* (2) and *Tillandsia* (2) genera. Morelos has 33 municipalities, of which Tepoztlán hosts 60 % of the recorded species, followed by Cuernavaca, Puente de Ixtla and Tlayacapan that concentrates between 31 and 37 %. Among the eight vegetation types of Morelos, the richest in bromeliads is the tropical deciduous forest with 19 taxa, followed by oak forests with 17 taxa. Three species inhabit in specific locations on cliffs or rock walls in cloud and oak forests. Twenty two species are epiphytic and 42 taxa of phorophytes was recorded, the species of *Quercus* has 15 epiphytic bromeliads and the *Bursera* species has 10.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES	3
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS PARTICULARES.....	4
MÉTODOS	5
1. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2. TRABAJO DE HERBARIO	5
3. TRABAJO DE CAMPO.....	6
4. PROCESAMIENTO DE LOS EJEMPLARES RECOLECTADOS	7
5. BASE DE DATOS	7
6. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN.....	8
7. MEDICIÓN DE CARACTERES CUANTITATIVOS	9
8. TRATAMIENTO TAXONÓMICO	9
ÁREA DE ESTUDIO.....	12
1. HIDROLOGÍA.....	12
2. CLIMA.....	14
3. VEGETACIÓN.....	15
4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
REVISIÓN DE HERBARIO.....	18
TRABAJO DE CAMPO.....	19
DIVERSIDAD	19
DISTRIBUCIÓN	20
DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	22
FORMAS DE VIDA.....	24
FORÓFITOS.....	24
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	26

TIPOS DE VEGETACIÓN	28
ALTITUD	29
COMPARACIÓN CON ESTUDIOS PREVIOS.....	31
FENOLOGÍA	37
CONCLUSIONES.....	40
APÉNDICE I.....	42
TRATAMIENTO TAXONÓMICO DE LA FAMILIA BROMELIACEAE EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO.....	45
BROMELIACEAE Juss.....	47
CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS GÉNEROS DE BROMELIACEAE PRESENTES EN EL ESTADO DE MORELOS.....	48
BROMELIA L.	50
<i>Bromelia hemisphaerica</i> Lam.	51
CATOPSIS Griseb.	56
<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.	57
<i>Catopsis paniculata</i> E. Morren	62
HECHTIA Klotzch	66
<i>Hechtia caulescens</i> López-Ferr., Espejo & Martínez-Correa	69
<i>Hechtia chichinautzensis</i> Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr.	75
<i>Hechtia matudae</i> L.B. Sm.	80
<i>Hechtia montis-frigidí</i> González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa	85
<i>Hechtia</i> sp. 1	90
PITCAIRNIA L'Hér.	94
<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lindl.) Beer	96
<i>Pitcairnia roseana</i> L.B. Sm.	101
<i>Pitcairnia</i> sp. 1.....	105
<i>Pitcairnia</i> sp. 2.....	110
TILLANDSIA L.	118
<i>Tillandsia achyrostachys</i> E. Morren ex Baker	123
<i>Tillandsia aff. capitata</i> Griseb.	133
<i>Tillandsia andrieuxii</i> (Mez) L.B. Sm.	138

<i>Tillandsia bourgaei</i> Baker	141
<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	147
<i>Tillandsia circinnatioides</i> Matuda	157
<i>Tillandsia cryptantha</i> Baker	163
<i>Tillandsia hintoniana</i> L. B. Sm.	170
<i>Tillandsia hubertiana</i> Matuda	173
<i>Tillandsia ionantha</i> Planch	180
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	187
<i>Tillandsia langlasseana</i> Mez	192
<i>Tillandsia makoyana</i> Baker	194
<i>Tillandsia prodigiosa</i> (Lem.) Baker	202
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	207
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.	217
<i>Tillandsia sessemocinoi</i> López-Ferr., Espejo & P. Blanco	225
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	228
<i>Tillandsia violacea</i> Baker	233
<i>Tillandsia</i> sp. 1	238
<i>Tillandsia</i> sp. 2	243
VIRIDANTHA Espejo	245
<i>Viridantha atroviridipetala</i> (Matuda) Espejo	246
<i>Viridantha caballosensis</i> (Ehlers) González-Rocha, Espejo, López-Ferrari et Cerros-Tlatilpa, <i>comb. nov.</i>	254
Híbridos.....	258
BIBLIOGRAFÍA.....	261

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Hechtia</i> sp., a-b) hojas y c) pedúnculo.	11
Figura 2. Flor de <i>Pitcairnia</i> sp., a) bráctea floral, b) sépalos, c) pétalos, d) gineceo y e) androceo.....	11
Figura 3. Localización geográfica y división política del estado de Morelos, México (CONABIO, 2011).....	13
Figura 4. Provincias fisiográficas presentes en la entidad.....	14
Figura 5. ANPs de carácter federal en el estado de Morelos.	17
Figura 6. Distribución del número de especies de Bromeliaceae por municipio.	21
Figura 7. Formas de vida de las especies de Bromeliaceae.	24
Figura 8. Forófitos de las especies epífitas de Bromeliaceae.....	25
Figura 9. Número de especies por tipo de vegetación.	28
Figura 10. Rangos altitudinales de las especies de Bromeliaceae.	30
Figura 11. <i>Bromelia hemisphaerica</i> Lam., A-B) roseta con bayas.....	54
Figura 12. Distribución conocida de las especies de <i>Bromelia</i> y <i>Catopsis</i> presentes en el estado de Morelos.	55
Figura 13. <i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb., A) roseta con inflorescencia, B) inflorescencia femenina con botones y C-D) flor femenina.	61
Figura 14. <i>Catopsis paniculata</i> E. Morren, A-C) rosetas con inflorescencias masculinas.....	65
Figura 15. <i>Hechtia caulescens</i> López-Ferr., Espejo & Martínez-Correa, A) inflorescencia masculina, B) hábitat, C) roseta, D) rama secundaria, E) flores masculinas y F) frutos.	73
Figura 16. Distribución conocida del género <i>Hechtia</i> en el estado de Morelos.....	74
Figura 17. <i>Hechtia chichinautzensis</i> Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr., A) hábitat, B) roseta, C-D) ramas primarias y secundarias de la inflorescencia masculina, flores E) masculinas y F) femeninas.	79
Figura 18. <i>Hechtia matudae</i> L.B. Sm., A) inflorescencia masculina, B) rama primaria masculina, C) flores femenina y masculina y D) roseta.....	84
Figura 19. <i>Hechtia montis-frigidi</i> González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa, A) roseta, B) inflorescencia con frutos, C) rama primaria con flores femeninas, D) inflorescencia masculina y E) flores masculinas.	89
Figura 20. <i>Hechtia</i> sp. 1, A) roseta con inflorescencia, B) inflorescencia con frutos y C-D) rama primaria con frutos jóvenes y maduros.	93
Figura 21. Especies de <i>Pitcairnia</i> . A-B) Planta con flores de <i>P. heterophylla</i> (Lindl.) Beer. y de C-D) <i>P. roseana</i> L.B. Sm.	99

Figura 22. Distribución conocida de <i>Pitcairnia heterophylla</i> y <i>P. roseana</i> en el estado de Morelos.....	100
Figura 23. Distribución potencial de <i>Pitcairnia roseana</i> en el estado de Morelos.	104
Figura 24. <i>Pitcairnia</i> sp. 1, A) hábitat, B-D) inflorescencia y E-F) flor.	108
Figura 25. Distribución conocida de <i>Pitcairnia</i> sp. 1 en el estado de Morelos.	109
Figura 26. <i>Pitcairnia</i> sp. 2, A-B) hábitat, C) botón de la inflorescencia, D) inflorescencia con flores y E) detalle de la flor.....	115
Figura 27. Distribución conocida de <i>Pitcairnia</i> sp. 2 en el estado de Morelos.	116
Figura 28. Distribución potencial de <i>Pitcairnia</i> sp. 2 en el estado de Morelos.	117
Figura 29. <i>Tillandsia achyrostachys</i> E. Morren ex Baker, A y C) rosetas con inflorescencias erectas y C-D) espiga con flor.....	130
Figura 30. Distribución conocida de <i>Tillandsia achyrostachys</i> en el estado de Morelos.	131
Figura 31. Distribución potencial de <i>Tillandsia achyrostachys</i> en el estado de Morelos.	132
Figura 32. <i>Tillandsia aff. capitata</i> Griseb., A) roseta con inflorescencias y B) espiga con flores; <i>Tillandsia andrieuxii</i> (Mez) L. B. Sm. C) hábitat y D) flor.....	136
Figura 33. Distribución conocida de algunas especies del género <i>Tillandsia</i> en el estado de Morelos.....	137
Figura 34. <i>Tillandsia bourgaei</i> Baker, A-B) rosetas con inflorescencias, C-D) espiga con flor.	145
Figura 35. Distribución potencial de <i>Tillandsia bourgaei</i> en el estado de Morelos.....	146
Figura 36. <i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren, A) inflorescencia con flores y frutos, B) espiga con flores; <i>Tillandsia circinnatioides</i> Matuda. C-D) planta con flor y fruto.	154
Figura 37. Distribución conocida de <i>Tillandsia caput-medusae</i> en el estado de Morelos. ...	155
Figura 38. Distribución potencial de <i>Tillandsia caput-medusae</i> en el estado de Morelos. ...	156
Figura 39. Distribución conocida de <i>Tillandsia circinnatioides</i> en el estado de Morelos.	161
Figura 40. Distribución potencial de <i>Tillandsia circinnatioides</i> en el estado de Morelos.	162
Figura 41. <i>Tillandsia cryptantha</i> Baker, A) roseta con frutos pasados, B) roseta con flores; <i>Tillandsia hintoniana</i> L.B. Sm. C) planta y D-E) espiga con flor.	167
Figura 42. Distribución conocida de <i>Tillandsia cryptantha</i> y <i>T. hintoniana</i> en el estado de Morelos.....	168
Figura 43. Distribución potencial de <i>Tillandsia cryptantha</i> en el estado de Morelos.....	169
Figura 44. <i>Tillandsia hubertiana</i> Matuda, A) planta con inflorescencias, B) espigas y C-D) flores.....	177
Figura 45. Distribución conocida de <i>Tillandsia hubertiana</i> en el estado de Morelos.....	178

Figura 46. Distribución potencial de <i>Tillandsia hubertiana</i> en el estado de Morelos.....	179
Figura 47. <i>Tillandsia ionantha</i> Matuda, A) plantas con inflorescencias, B) flores y C) semillas.	184
Figura 48. Distribución conocida de <i>Tillandsia ionantha</i> en el estado de Morelos.	185
Figura 49. Distribución potencial de <i>Tillandsia ionantha</i> en el estado de Morelos.	186
Figura 50. <i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir., A) plantas con inflorescencias y B) detalle de las espigas con flor; <i>Tillandsia langlasseana</i> Mez, C) roseta con inflorescencia y D) espiga con flor.....	190
Figura 51. Distribución conocida de <i>Tillandsia juncea</i> y <i>T. langlasseana</i> en el estado de Morelos.....	191
Figura 52. <i>Tillandsia makoyana</i> Baker, A) roseta con inflorescencia erecta, B) inflorescencia con flores, C) frutos y D) espiga con flor.	199
Figura 53. Distribución conocida de <i>Tillandsia makoyana</i> en el estado de Morelos.	200
Figura 54. Distribución potencial de <i>Tillandsia makoyana</i> en el estado de Morelos.	201
Figura 55. <i>Tillandsia prodigiosa</i> (Lem.) Baker, A) roseta con inflorescencia colgante, B-C) inflorescencia y D) espiga con flor.	205
Figura 56. Distribución conocida de <i>Tillandsia prodigiosa</i> en el estado de Morelos.	206
Figura 57. <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., A) roseta con inflorescencia y flor y B) fruto.	214
Figura 58. Distribución conocida de <i>Tillandsia recurvata</i> en el estado de Morelos.....	215
Figura 59. Distribución potencial de <i>Tillandsia recurvata</i> en el estado de Morelos.....	216
Figura 60. <i>Tillandsia schiedeana</i> Steud., A) rosetas con inflorescencias rojas, B) inflorescencias con C) flores.	222
Figura 61. Distribución conocida de <i>Tillandsia schiedeana</i> y <i>T. sessemocinoi</i> en el estado de Morelos.....	223
Figura 62. Distribución potencial de <i>Tillandsia schiedeana</i> en el estado de Morelos.	224
Figura 63. <i>Tillandsia sessemocinoi</i> López-Ferr., Espejo & P. Blanco, A) plantas con inflorescencia y B) espigas con flores violadas.	227
Figura 64. <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., A) hábitat, B-C) inflorescencias y D) flor.	231
Figura 65. Distribución conocida de <i>Tillandsia usneoides</i> y <i>T. violacea</i> en el estado de Morelos.....	232
Figura 66. <i>Tillandsia violacea</i> Baker, A-B) roseta con inflorescencia colgante y C-D) espiga con flor.....	236
Figura 67. Distribución potencial de <i>Tillandsia violacea</i> en el estado de Morelos.....	237
Figura 68. <i>Tillandsia</i> sp. 1, A-B) roseta con inflorescencia erecta rosada y B) flor.	241

Figura 69. Distribución conocida de <i>Tillandsia</i> sp. 1 y <i>T.</i> sp. 2 en el estado de Morelos.	242
Figura 70. <i>Tillandsia</i> sp. 2, A) hábitat, B) rosetas en el talud e C) inflorescencia.	244
Figura 71. <i>Viridantha atroviridipetala</i> (Matuda) Espejo, A) crecimiento ageotrópico, B) planta en flor y C) fruto, detalle de la D) inflorescencia.....	251
Figura 72. Distribución conocida del género <i>Viridantha</i> en el estado de Morelos.....	252
Figura 73. Distribución potencial de <i>Viridantha atroviridipetala</i> en el estado de Morelos.....	253
Figura 74. <i>Viridantha caballosensis</i> (Ehlers) González-Rocha, Espejo, López-Ferrari et Cerros-Tlatilpa, <i>comb. nov.</i> , A) Inflorescencia y B) frutos.....	257
Figura 75. Híbridos de algunas especies. A) <i>Tillandsia caput-medusae</i> x <i>circinnatioides</i> y B-C) <i>Tillandsia caput-medusae</i> x <i>hubertiana</i>	259
Figura 76. Híbridos de algunas especies. <i>Tillandsia caput-medusae</i> x <i>ionantha</i> , A-B) roseta y C) flores.....	260

INTRODUCCIÓN

La familia Bromeliaceae Juss. se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales del Centro y Sudamérica, excepto *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr., nativa del oeste de África. Agrupa cerca de 58 géneros y 3,348 especies (Luther, 2012). En cuanto a número de especies de plantas vasculares se refiere, esta familia ocupa el decimoquinto lugar en la flora mexicana. En las monocotiledóneas se ubica en el cuarto lugar, después de las Poaceae, Orchidaceae y Cyperaceae (Espejo Serna y López-Ferrari, 1998; Villaseñor, 2003; 2004).

Los miembros de este grupo son plantas herbáceas de hábitos epífitos, terrestres o rupícolas. Las principales sinapomorfías de la familia son la presencia de escamas peltadas, el perianto diferenciado en cáliz y en corola y el estigma dispuesto en espiral o conduplicado; además de tener las hojas dispuestas en una roseta basal (Dahlgren et al., 1985; Espejo Serna y López-Ferrari, 1998; Judd et al., 1999). Asimismo, estas plantas poseen varias adaptaciones fisiológico-morfológicas, como la vía de fotosíntesis CAM y la presencia de escamas peltadas que les sirven para hacer frente a las condiciones medioambientales adversas favoreciendo la obtención o conservación de los nutrimentos de las rocas y de sustratos pobres en ellos (McWilliams, 1974, Givnish et al., 2011).

Tradicionalmente, la familia Bromeliaceae ha sido dividida en tres subfamilias: Bromelioideae, Pitcairnioideae y Tillandsioideae (Smith y Downs 1974, 1977, 1979; Gilmartin y Brown 1987). Sin embargo, en los últimos años se han hecho diversas investigaciones para inferir las probables relaciones filogenéticas entre dichas subfamilias (Gilmartin y Brown, 1987; Ranker et al., 1990; Givnish et al., 1992; Terry et al., 1997; Crayn et al., 2004). Como resultado de estos estudios, se ha propuesto una nueva clasificación que consiste de ocho subfamilias: Brocchinioideae, Bromelioideae, Hechtioideae, Lindmanioideae, Navioideae, Pitcairnioideae, Puyoideae y Tillandsioideae (Givnish et al., 2007; Givnish et al., 2011). La monofilia

de la familia ha sido sustentada por análisis morfológicos y moleculares (Gilmartin y Brown, 1987; Ranker et al., 1990; Terry et al., 1997 y Horres et al., 2000).

En México, las Bromeliáceas están representadas por cuatro subfamilias: Bromelioideae, Hechtioideae, Pitcairnioideae y Tillandsioideae, 19 géneros y cerca de 400 especies (Espejo Serna, 2012; Ramírez-Morillo et al., 2010) y está distribuida en todos los tipos de vegetación *sensu* Rzedowski (1978), debido al éxito de colonización que poseen sus taxa para adaptarse a diferentes ambientes. Se pueden encontrar principalmente en bosques de coníferas, bosques de *Quercus*, bosques tropicales caducifolios, bosques mesófilos de montaña y bosques tropicales perennifolios (Espejo Serna y López-Ferrari, 1998).

La importancia de este grupo de monocotiledóneas radica en la amplia distribución que presentan en todo el Neotrópico y en el alto número de especies estrictamente endémicas de México, ya que de las 400 especies que se conocen del país, 290 (72.5 %) son endémicas (Espejo Serna, 2012). Ecológicamente, una gran parte de los taxa de la familia (235) son componentes epífitos de bosques húmedos. Gracias a la disposición en roseta de sus hojas desempeñan un papel muy importante en la dinámica de las comunidades en las que prosperan, misma que se refleja en la riqueza y diversidad de la flora y fauna asociadas, ya que ofrecen una gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por diversos grupos de animales como artrópodos, hormigas, anfibios, serpientes o aves (Benzing, 2000; Ceja-Romero et al., 2008). En cuanto al aspecto económico, las bromelias poseen valor comercial como plantas ornamentales, medicinales y/o alimenticias. Algunas especies son usadas tradicionalmente en distintas ceremonias y ritos religiosos en diversas regiones del país (Espejo Serna y López-Ferrari, 2003; Espejo-Serna et al., 2005; Mondragón, 2008).

ANTECEDENTES

Existen diversos trabajos de índole florística y taxonómica relativos a las bromeliáceas, tanto a nivel nacional como internacional (Espejo Serna y López-Ferrari, 1998; Espejo-Serna et al., 2004; McVaugh, 1989; Smith, 1938; Smith y Downs, 1974, 1977, 1979; Utley, 1994).

En lo referente a la Flora Bromeliológica Mexicana, contamos con varios tratamientos para algunas regiones del país, tales como Flora Fanerogámica del Valle de México (Victoria, 2001; Espejo Serna y López-Ferrari, 2004), Flora de Veracruz (Espejo et al., 2005), Flora del Bajío y Regiones adyacentes (Espejo-Serna et al., 2010). Además de algunos trabajos relativos a diversos estados de la república como: Oaxaca (Arellano, 2002; Espejo-Serna et al., 2007), Guerrero (Pulido-Esparza et al., 2004), Veracruz (Espejo-Serna et al., 2005) y Yucatán (Ramírez-Morillo et al., 2004).

Sin embargo, a pesar de su amplia distribución en todo el Neotrópico y del alto número de especies estrictamente endémicas de México, no se cuenta con una revisión taxonómica actualizada de la familia Bromeliaceae para el estado de Morelos. Con la finalidad de contribuir al mejor conocimiento florístico taxonómico del grupo, el presente trabajo tuvo como propósito revisar y actualizar la información sobre la distribución y la taxonomía de las especies pertenecientes a la familia Bromeliaceae presentes en la entidad.

En el estado de Morelos se han realizado diversos trabajos florísticos que han incluido a la familia Bromeliaceae, algunos de ellos abarcando ciertas regiones (Cerros-Tlatilpa y Espejo-Serna, 1998; Hernández-Cárdenas, 2012; Soria, 1985), otros contemplando algunos municipios (Bárcenas, 1977; Galindo y Fernández, 2002) y/o reservas naturales (Dorado et al., 2005; Pulido-Esparza et al., 2009; Flores-Castorena y Martínez-Alvarado, 2011) y otros listados para el estado (Rowell, 1964; Vázquez, 1974; Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003). Con base en recolecciones realizadas en la entidad, Vázquez (1974) registró la presencia de cinco

géneros y 22 especies de Bromeliaceae para Morelos, mientras que Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) en su catálogo de la flora del estado, reportaron 4 géneros y 38 especies. Sin embargo, información reciente (Espejo-Serna, com. pers.), así como la publicación de nuevos taxones sugiere que es necesario realizar trabajo de campo y de herbario para actualizar el conocimiento florístico-taxonómico de este grupo de plantas en la entidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Revisar e inventariar las especies de la familia Bromeliaceae presentes en el estado de Morelos.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar claves de identificación y descripciones para cada una de las especies de la familia Bromeliaceae encontradas en Morelos.
- Delimitar la situación taxonómica y nomenclatural de los taxa estudiados.
- Determinar los patrones de distribución geográfica actual y potencial de cada una de las especies de la familia Bromeliaceae en el estado de Morelos.

MÉTODOS

El proyecto constó de cinco etapas que se realizaron de manera simultánea: revisión de literatura, trabajo de herbario, trabajo de campo, procesamiento de los ejemplares recolectados y elaboración del tratamiento taxonómico.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

A lo largo del desarrollo del trabajo de tesis se realizó la compilación de información acerca del grupo en estudio, realizando una investigación de literatura taxonómica, florística y ecológica, tanto en bibliotecas especializadas como en diferentes sitios electrónicos, tales como: “Angiosperm Phylogeny Website” (Stevens, 2001) del Missouri Botanical Garden, Blackwell Synergy, BioOne-CSA, Biodiversity Heritage Library, electronic Plant Information Centre (ePIC), la Red Mundial de Información de la Biodiversidad (REMIB), The International Plant Names Index (IPNI), Kew Record Data base, W³ Tropicos y la biblioteca electrónica de la Universidad Autónoma Metropolitana.

2. TRABAJO DE HERBARIO

Se revisó el material herborizado de los taxa objeto de estudio, incluyendo material tipo, depositados en los siguientes herbarios:

- Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional (ENCB).
- Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (FCME).
- Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (HUMO).

-
- Herbario del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (MORE).
 - Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). Dentro de éste, la colección histórica del Dr. José Vázquez (L'Amagatall).
 - Herbario Metropolitano "Dr. Ramón Riba y Nava Esparza" de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAMIZ).
 - Herbario del Instituto de Ecología, A.C. en Xalapa, Veracruz (XAL).
 - United States National Herbarium, Washington, DC. (US).
 - Herbaria Harvard University, Cambridge, Massachusetts (GH).

Cada ejemplar herborizado fue verificado mediante el uso de claves taxonómicas de la familia Bromeliaceae, así como mediante su comparación con el material tipo y otros materiales importantes como dibujos, fotografías, descripciones, etc. La información de las etiquetas se utilizó para programar los viajes durante los cuales se recolectaron las especies de interés.

3. TRABAJO DE CAMPO

Con la finalidad de recolectar material botánico de las especies de la familia Bromeliaceae, se realizaron 19 viajes de exploración, con una duración de uno a dos días, desde marzo de 2012 hasta diciembre de 2013, a diversas regiones del estado. En primer lugar, se establecieron las localidades de interés con el objetivo de calendarizar los viajes de exploración botánica. En los lugares de recolección se registraron las coordenadas geográficas de las localidades, así como datos de las plantas, tales como fenología, tipo de vegetación donde habitan y algunas características que pudieran perderse con el procesamiento de las muestras como

son la coloración de las flores y además los datos del forófito, en el caso de las plantas epífitas; se fotografiaron todas las plantas en su hábitat y se elaboraron tarjetas con disecciones florales. Se recolectaron 215 números de colecta pertenecientes a la familia Bromeliaceae, cada cual con entre uno y cuatro duplicados, dependiendo de la disponibilidad del material; los especímenes fueron sometidos a un proceso de herborización para su estudio de acuerdo con las técnicas descritas en Lot y Chiang (1989).

4. PROCESAMIENTO DE LOS EJEMPLARES RECOLECTADOS

Los ejemplares recolectados fueron identificados por medio de claves taxonómicas, de la consulta de descripciones botánicas, de la comparación con otros especímenes y cuando fue posible, con los tipos, así como con fotografías de material tipo de las respectivas especies. Una vez identificados, fueron registrados los caracteres cualitativos y cuantitativos, que posteriormente se emplearon para la elaboración de descripciones de las especies. El primer juego de dichos ejemplares se depositó en el Herbario Metropolitano Ramón Riba y Nava Esparza de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAMIZ) y los restantes fueron enviados en calidad de intercambio al Herbario Nacional de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) y al Herbario Maestra Graciela Calderón de Rzedowski de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (HUMO).

5. BASE DE DATOS

A partir de los datos obtenidos de los ejemplares de herbario revisados y de las recolecciones propias, se procedió a la elaboración de una base de datos construida con el programa Microsoft Excel. En dicha base de datos se compiló la información contenida en las etiquetas incluyendo los siguientes datos: nombre científico, autor, determinador, fecha de determinación, municipio, localidad de colecta, latitud,

longitud, altitud, vegetación, fecha de recolección, fenología, colector y número de colecta y nombre del forófito.

6. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN

El análisis de distribución de los géneros y las especies se realizó a partir de las coordenadas geográficas obtenidas en las expediciones al campo y de los datos contenidos en las etiquetas de los ejemplares de herbario. Cabe señalar que solo 65 % de los especímenes de herbario contaba con datos de coordenadas geográficas. Del resto, 25 % fue ubicado con la ayuda del programa ArcView 3.2, Google Earth y cartas topográficas de 1:50,000 de la entidad (CETENAL, 1970), mientras que el 10 % faltante fue imposible de geoposicionar debido a que las localidades son ambiguas y por lo tanto no se tomaron en cuenta para los análisis.

A partir de la información generada, se elaboraron mapas de distribución actual y potencial de las especies con ayuda de los programas ArcView 3.2 y MaxEnt 3.3.3.

Para los mapas de distribución potencial se tomaron en cuenta aquellos taxones que tuvieran diez o más localidades georreferenciadas y que por lo menos hubiera un kilómetro de distancia entre ellas. Asimismo, para el análisis se utilizaron coberturas digitales de 1 km² de resolución de 19 variables bioclimáticas: BIO₁= temperatura media anual, BIO₂= intervalo de temperatura diurna (media mensual (temperatura máxima-temperatura mínima)), BIO₃= Isotermalidad $(BIO_2/BIO_7)(*100)$, BIO₄= temperatura estacional (desviación estándar*100), BIO₅= temperatura máxima del mes más cálido, BIO₆= temperatura mínima del mes más frío, BIO₇= intervalo de la temperatura anual (BIO₅-BIO₆), BIO₈= temperatura promedio del trimestre más húmedo, BIO₉= temperatura promedio del trimestre más seco, BIO₁₀= temperatura promedio del trimestre más cálido, BIO₁₁= temperatura promedio del trimestre más frío, BIO₁₂= precipitación anual, BIO₁₃= precipitación del mes más húmedo, BIO₁₄= precipitación del mes más seco, BIO₁₅= precipitación estacional (coeficiente de variación), BIO₁₆= precipitación del trimestre más húmedo, BIO₁₇= precipitación del

trimestre más seco, BIO₁₈= precipitación del trimestre más cálido, BIO₁₉= precipitación del trimestre más frío (Téllez et al., 2011).

Los modelos fueron generados utilizando el programa MaxEnt (Phillips et al., 2006), que ha sido reconocido como uno de los algoritmos más robustos para generar modelos de distribución potencial de especies (Elith et al., 2006; Franklin, 2010). MaxEnt es un programa que detecta relaciones no aleatorias entre la presencia de las especies y las condiciones ambientales, maximizando así una distribución uniforme en el espacio ambiental al promedio de los valores de los datos de entrada. Posteriormente, proyecta el modelo en el espacio geográfico produciendo un mapa probabilístico de la distribución potencial de las especies (Phillips et al., 2006). Entonces, si se determina cuál es el ambiente propicio para que las especies mantengan sus poblaciones, es posible predecir los sitios en los que una especie podría establecerse. Para correr los modelos en MaxEnt se aplicaron 1000 iteraciones como máximo, mediante cinco repeticiones independientes. Los modelos generados tuvieron como umbral de corte el percentil 10 de cada modelo.

7. MEDICIÓN DE CARACTERES CUANTITATIVOS

Con el propósito de elaborar las descripciones morfológicas de las especies estudiadas, se midieron los caracteres morfológicos florales y vegetativos de las mismas (Figuras 1 y 2). Además, se realizaron disecciones de flores frescas de las especies recolectadas, montando las distintas partes florales en una tarjeta y posteriormente midiéndolas con un calibrador o utilizando el programa SigmaScan Pro (Figura 2).

8. TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Se realizaron descripciones morfológicas y claves de identificación dicotómicas para todos los taxa de Bromeliaceae presentes en Morelos. Además, en algunos casos

fue necesario utilizar material herborizado de otras zonas circundantes a Morelos, con el fin de completar adecuadamente las descripciones de las especies.

AV: Ancho vaina foliar, LV: Largo vaina foliar, LL: Largo lámina foliar, AL: Ancho lámina foliar, LEs: Largo espinas, SEs: Separación entre espinas, LP: Largo pedúnculo y LBP: Largo brácteas del pedúnculo.

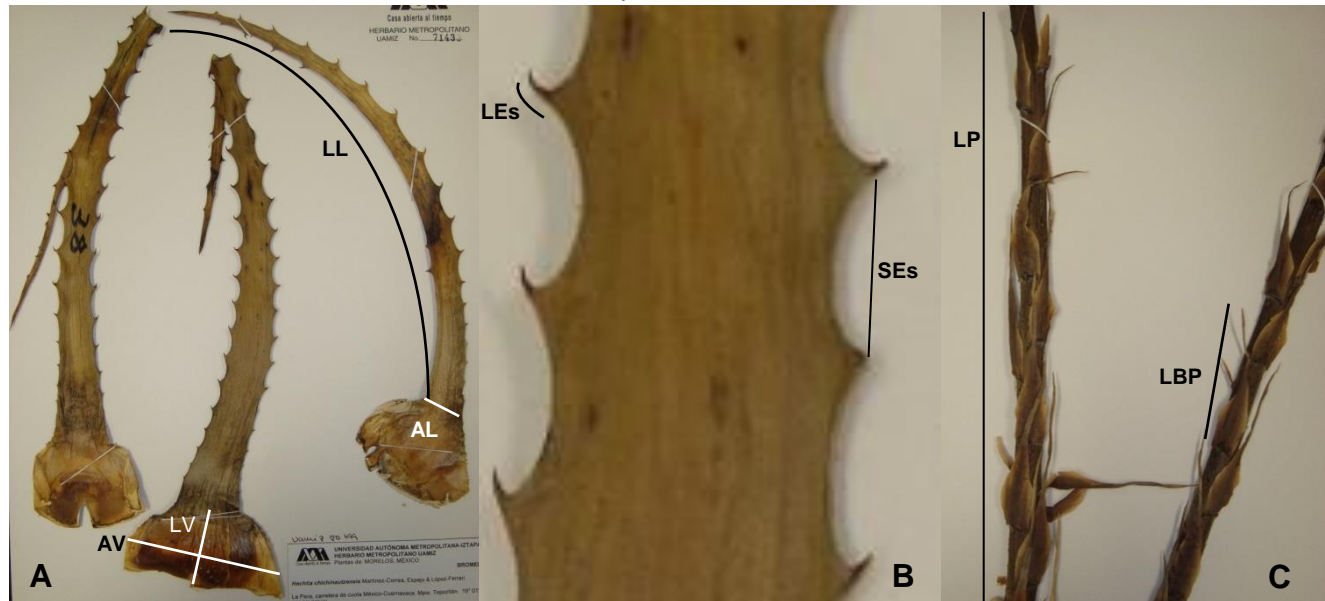


Figura 1. *Hechtia* sp., a-b) hojas y c) pedúnculo.

AB: Ancho bráctea floral, LB: Largo bráctea floral, AS: Ancho sépalos, LS: Largo sépalos, AP: Ancho pétalos, LP: Largo pétalos, LPi: Largo pistilo, DO: Diámetro ovario, LO: Largo ovario, LF: Largo filamento y LA: Largo antera.

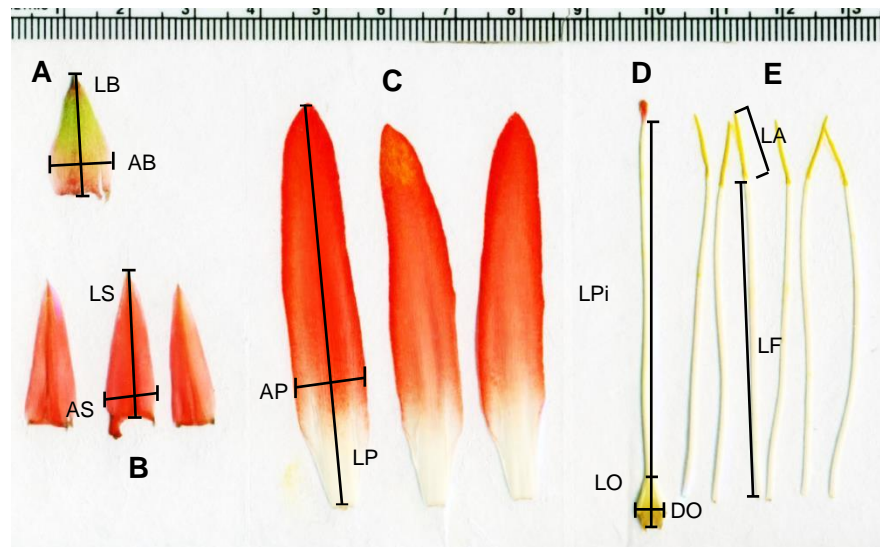


Figura 2. Flor de *Pitcairnia* sp., a) bráctea floral, b) sépalos, c) pétalos, d) gineceo y e) androceo.

ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Morelos se encuentra situado en la región central de la República Mexicana, entre los 19°08' y 18°20' N y los 98°38' y 99°30' W y es una de las entidades federativas más pequeñas de México con 4,958 km², cifra que representa 0.2 % de la superficie total del país (INEGI-DGG, 1999). Morelos limita al norte con el Distrito Federal; al noroeste y noreste con el Estado de México; al este y sureste con Puebla y al oeste y suroeste con Guerrero. El estado se divide políticamente en 33 municipios (Figura 3) (SPP, 1981).

Fisiográficamente en la entidad forma parte de dos provincias: el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. El primero está formado por una cadena montañosa que se extiende desde la sierra del Ajusco-Chichinautzin hasta el volcán Popocatepetl, en los límites con los estados de México y Puebla, mientras que la segunda consiste de pequeñas serranías y valles, formados en la confluencia de la serranía de Ocuilan-Chalma con los montes de las Sierras de Palpan y Miacatlán (Figura 4). La altura mínima que se registra en el estado es de 800 m en la región de Huautla y la máxima es de 5,465 m, en la cima del volcán Popocatepetl (INEGI, 2000).

1. HIDROLOGÍA

Morelos se localiza, casi en su totalidad, en la región hidrológica del río Balsas y forma parte de dos cuencas: 1) la del río Amacuzac, con 12 afluentes que ocupan 1,650 ha (entre ellos los ríos Bajo Amacuzac, Cuautla, Yautepec, Apatlaco, Tembembe y el Alto Amacuzac) y 2) la cuenca del río Atoyac, teniendo éste último su mayor extensión en Puebla (SPP, 1981).



Figura 3. Localización geográfica y división política del estado de Morelos, México (CONABIO, 2011).



Figura 4. Provincias fisiográficas presentes en la entidad.

2. CLIMA

El clima predominante en Morelos es el cálido subhúmedo, presente en cerca 72 % de la superficie estatal, que rige sobre todo en las zonas centro y sur, especialmente en las zonas bajas de los ríos Amacuzac y Nexapa. El segundo es el semicálido subhúmedo, presente en una franja que va desde el este hasta el oeste del estado, situada en la región norte, en la zona de transición entre la sierra y los valles. En la zona norte de la entidad se presenta un clima templado subhúmedo que ocupa 20.9 % del área estatal y caracteriza a localidades como Huitzilac, Tres Cumbres,

Coajomulco, Tlacualera y Apapasco, mientras que los climas frío y semifríos subhúmedos cubren 2.2 % de la superficie de la entidad, reduciéndose a pequeñas áreas localizadas en el Popocatepetl y al noreste en los límites con el Estado de México y el Distrito Federal (Contreras-MacBeath et al., 2004).

3. VEGETACIÓN

Dentro del territorio de Morelos se desarrollan ocho tipos de vegetación *sensu* Rzedowski (1978): bosque de coníferas, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque de galería, matorral xerófilo, pastizal y vegetación acuática.

En el norte del estado se encuentran los bosques de coníferas más densos y altos, que ocupan la totalidad de las partes altas de la Cordillera Neovolcánica, con 10,335 ha; mientras que los bosques de *Quercus* se encuentran en altitudes entre 1,500 y 2,200 m, ocupando una superficie aproximada de 10,832 ha. El bosque mesófilo de montaña, ubicado en los municipios de Huitzilac, Tepoztlán y Tlayacapan, cubre una pequeña porción en las laderas de las barrancas húmedas (Hernández-Cárdenas, 2012). Los bosques tropicales caducifolios constituyen bosques de regiones de clima cálido y semicálido; dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca, alrededor de seis meses (Rzedowski, 1978) y ocupan cerca del 75 % de la extensión superficial del estado, con aproximadamente 56,000 ha y se distribuyen entre 800 y 1,800 m (Dorado et al., 2005). El bosque de galería comprende las agrupaciones que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua, este tipo de vegetación está a menudo asociado al bosque tropical caducifolio, entre 800 y 1,800 m. El matorral xerófilo se ubica en la vertiente sur de la Sierra del Chichinautzin (Diario Oficial de la Federación, 1988); esta comunidad sucesional se establece sobre terrenos de roca volcánica generados por los derrames del volcán Chichinautzin y se diferencia florísticamente de otros tipos de matorral por la presencia de algunas especies de afinidad xérica como *Agave horrida* Lem. ex

Jacobi o *Hechtia chichinautzensis* Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr.; se presentan además algunas ecotonías con el bosque tropical caducifolio y con los bosques de coníferas y de *Quercus* (INECC, 2013). Los pastizales presentes en el estado de Morelos son secundarios o inducidos y se localizan en la región oriente del mismo como en Axochiapan, Ayala, Jantetelco, Tepalcingo y Yecapixtla y en la región poniente en Amacuzac, Coatlán del Río, Puente de Ixtla y Miacatlán. Finalmente la vegetación acuática en la entidad, la forman especies de plantas que se pueden encontrar en ambientes lóticos o lénticos y que se encuentran generalmente en las áreas naturales protegidas del estado (Bonilla-Barbosa et al., 2000).

4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2013), el estado de Morelos cuenta con cinco áreas naturales protegidas (ANPs) de carácter federal (Figura 5): 1) la reserva de la biósfera Sierra de Huautla-Taxco, con una extensión de 59,030 ha, se ubica en parte de los municipios de Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tepalcingo y Tlaquiltenango. 2) El área de protección de flora y fauna silvestres Corredor Biológico Chichinautzin, está ubicada en parte de los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Jiutepec, Tlayacapan, Totolapan y Yautepec con una extensión de 37,302 ha. 3) El parque nacional El Tepozteco, se localiza al norte de la entidad en los municipios de Cuernavaca, Yautepec, Tlalnepantla y la mayor parte de la superficie de Tepoztlán con 22,000 ha (CONANP, 2008) y 4) el parque nacional Lagunas de Zempoala al noroeste del estado, en el municipio de Huitzilac, ocupando una extensión de 3,965 ha. De esta manera, la superficie total que protege el Corredor Biológico Chichinautzin en Morelos es de 63,267 ha. 5) En el municipio de Tetela de Volcán se encuentra una fracción del parque nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl con 700 ha.

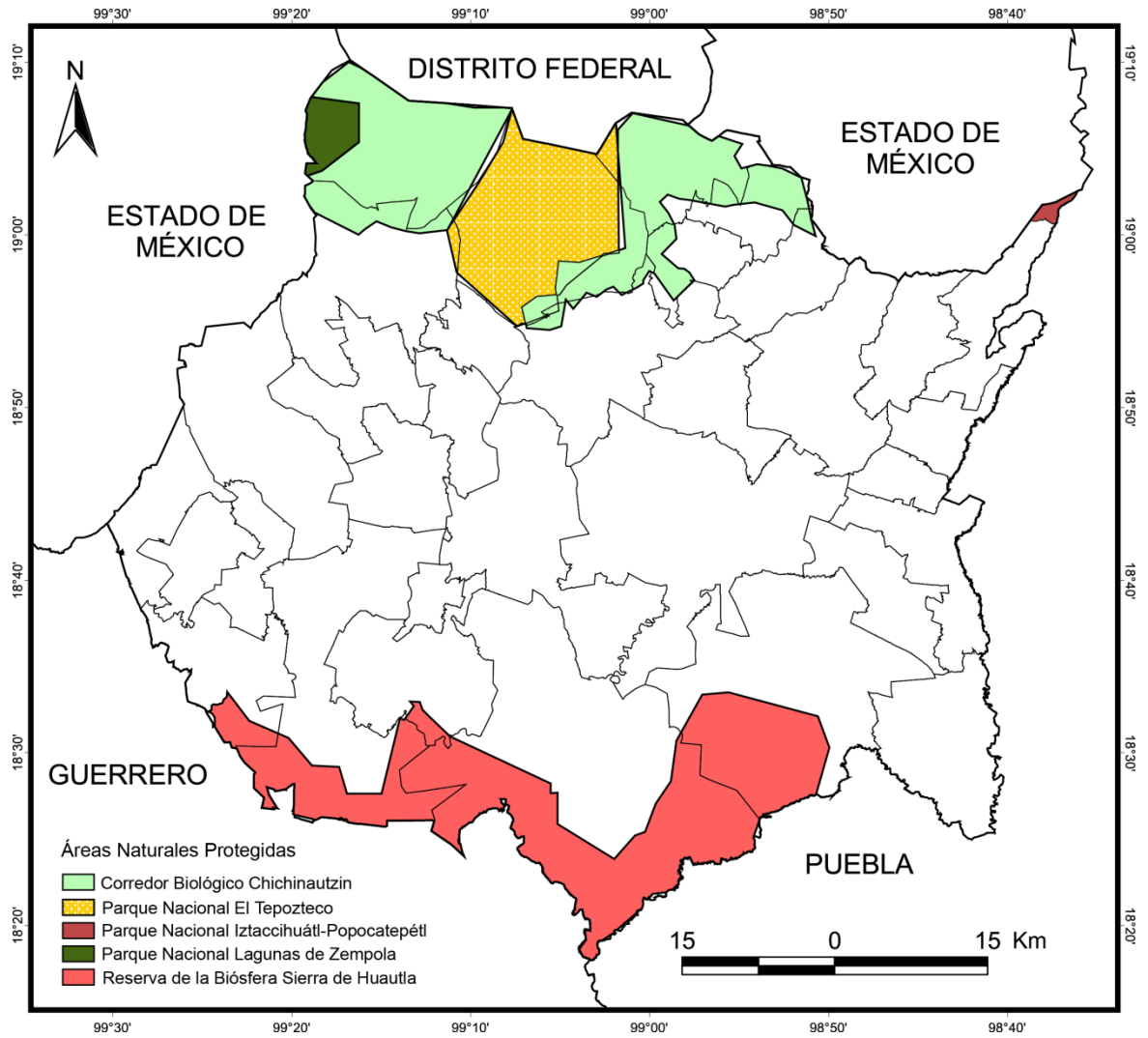


Figura 5. ANPs de carácter federal en el estado de Morelos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

REVISIÓN DE HERBARIO

Se efectuó la revisión de los ejemplares de herbario de la familia Bromeliaceae del estado de Morelos. Se revisaron en total 627 especímenes correspondientes a 507 registros (números de colecta) depositados en los siguientes herbarios ENCB, FCME, GH, HUMO, MEXU, MORE, UAMIZ, US y XAL (Cuadro 1).

Cuadro 1. Colecciones botánicas revisadas con especímenes de Bromeliaceae de Morelos.

Institución	Acrónimo	Núm. de especímenes	Núm. de géneros	Núm. de especies
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa	UAMIZ	319	4	27
Instituto de Biología, UNAM	MEXU	113	5	22
Universidad Autónoma del estado de Morelos, UAEM	HUMO	126	5	18
Facultad de Ciencias, UNAM	FCME	27	5	15
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN	ENCB	21	5	10
Instituto de Ecología, A. C.	XAL	10	2	7
Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM	MORE	4	2	4
Herbaria Harvard University, Cambridge	GH	4	1	2
United States National Herbarium	US	3	1	1
	TOTAL	627		

TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron 19 viajes de recolección, con una duración de uno a dos días. En dichas exploraciones se recolectaron 215 ejemplares de bromeliáceas, correspondientes a 30 especies repartidas en 5 géneros.

De los 33 municipios en que se divide el estado, en 17 (51 %) se recolectaron especímenes. Los municipios que contaban con cero registros y en los cuales se realizó por lo menos una recolección fueron Atlatlahucan, Mazatepec, Ocuituco, Totolapan, Yecapixtla y Zacualpan de Amilpas. Cabe señalar que en los municipios de Totolapan y Zacualpan de Amilpas, se encontraron también nuevos registros para la entidad. Esto sugiere la necesidad de realizar recolecciones botánicas dirigidas a lugares que han sido poco explorados o bien de difícil acceso.

Pese al esfuerzo de muestreo dirigido a los municipios que carecían de registros previos, no fue posible recolectar especímenes en Temoac, Jonacatepec y Zacatepec. Dichos municipios poseen grandes extensiones dedicadas al manejo agrícola y forestal (CONABIO, 1999) y quizá sea necesario efectuar una búsqueda más exhaustiva; no obstante, la ausencia de registros en dichos municipios podría indicar o bien la extinción local de las especies o bien podría ser un efecto del muestreo, ya que este patrón coincide con los datos presentados en algunos trabajos taxonómicos de diversas familias de plantas en la entidad (Galván, 2009; Miguel-Vázquez, 2010; González-Rocha, 2011).

DIVERSIDAD

Como resultado de la revisión y recolección de ejemplares, se obtuvo el listado de las especies de Bromeliaceae para el estado de Morelos, el cual incluye seis géneros y 35 especies (Apéndice 1), cifra que representa 8.75 % de los 400 taxa reportados para el país (Espejo Serna, 2012). Los géneros con mayor número de especies en la

entidad son *Tillandsia* con 20, *Hechtia* con cinco y *Pitcairnia* con cuatro, *Catopsis* y *Viridantha* cuentan con dos respectivamente, en tanto que *Bromelia* tiene un solo taxón.

En cuanto a endemismos, *Hechtia chichinautzensis*, *H. montis-frigididi*, *Pitcairnia* sp. 1, *P.* sp. 2, *Tillandsia* sp. 1 y *T.* sp. 2, restringen su distribución a Morelos. Además, se registran por primera vez para la entidad al género *Catopsis*, con dos especies: *C. nutans* y *C. paniculata*, así como *Tillandsia juncea* y *T. langlasseana*, los tres primeros taxa son de amplia distribución en el país y el último era conocido hasta ahora solo de los estados de Guerrero, Estado de México y Michoacán.

Además, el trabajo de exploración botánica permitió el reconocimiento de seis especies no descritas para la ciencia, pertenecientes a los géneros: *Hechtia* (2), *Pitcairnia* (2) y *Tillandsia* (2).

DISTRIBUCIÓN

El mayor número de especies fue localizado en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán, cada uno con 21 especies respectivamente, cifra que representa 60 % de los taxa reportados para la entidad (Figura 6). A estos municipios le siguen Jantetelco, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tlayacapan y Zacualpan, que albergan entre 31 (11) y 37 % (13) de las especies presentes en Morelos. En cambio, Temoac, Jonacatepec y Zacatepec no tienen ningún registro.

Las especies que tienen una amplia distribución en la entidad son *Tillandsia caput-medusae* E. Morren, la cual se conoce de 20 municipios, seguida de *T. recurvata* (L.) L. presente en 16, mientras que *T. schiedeana* Steud. se ha registrado de 14. Las especies con la menor representación en el estado son *Bromelia hemisphaerica* Lam., *Hechtia montis-frigididi* González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa, *Tillandsia* sp. 2, *T. juncea* (Ruiz & Pavón) Poir., *T. langlasseana* Mez y *T.*

sessemocinoi López-Ferr., Espejo & P. Blanco, las cuales se conocen de un solo municipio.

De las 35 especies presentes en el estado, dos de ellas aún no descritas, pertenecientes a los géneros *Hechtia* y *Tillandsia*, se encuentran solamente en localidades puntuales.

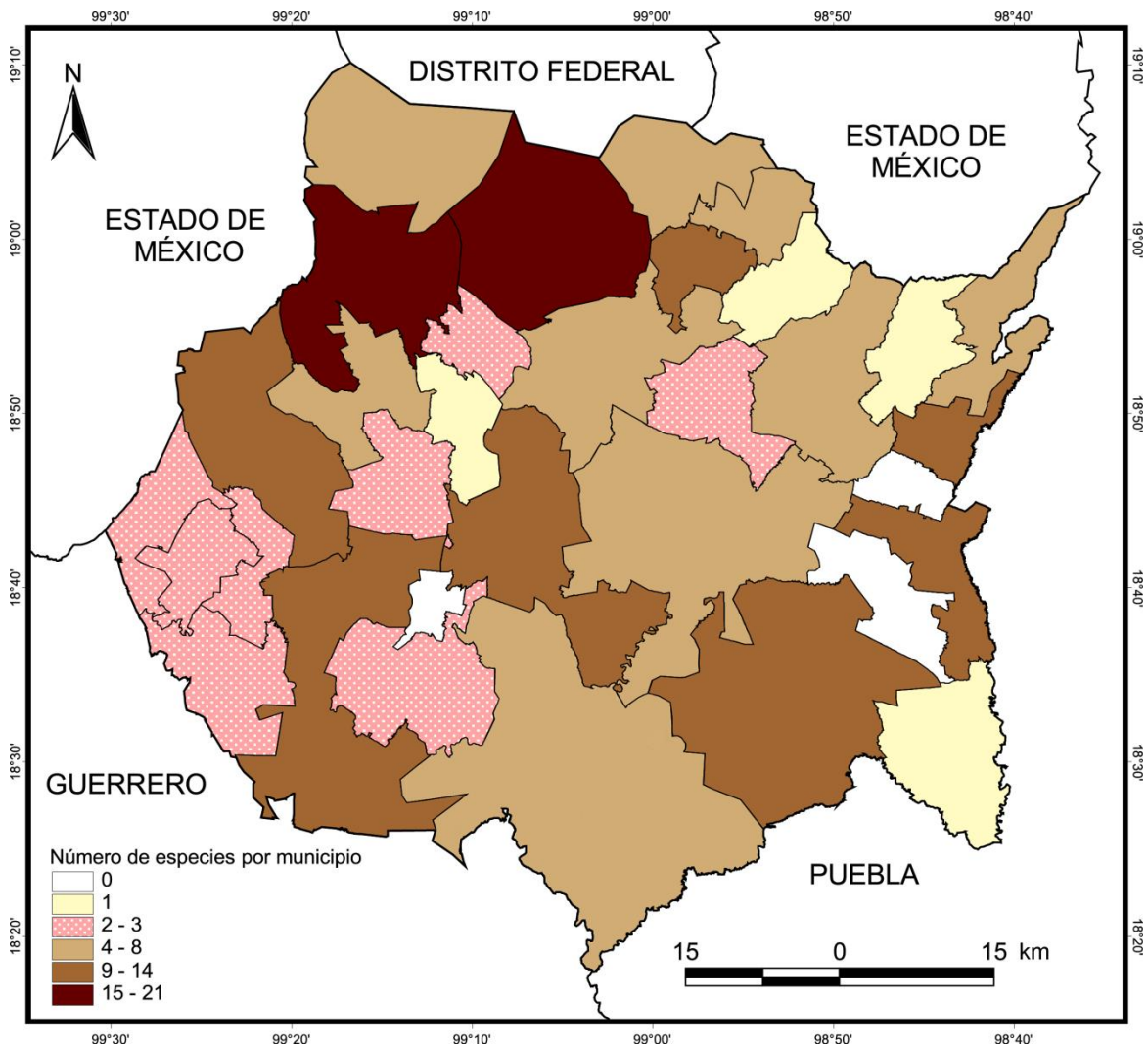


Figura 6. Distribución del número de especies de Bromeliaceae por municipio.

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL

Se realizaron 14 mapas de distribución potencial que incluyen a 14 especies de las 35 especies de bromelias presentes en el estado. Dichos taxa cuentan con registros en más de diez localidades georreferenciadas y separadas entre sí por más de un kilómetro de distancia.

De acuerdo a los mapas de distribución potencial obtenidos, para *Tillandsia caput-medusae*, *T. recurvata* y *T. schiedeana* existen zonas climáticamente favorables en casi todo el territorio morelense (Figuras 38, 59 y 62), exceptuando la zona fría al norte del estado. Por el contrario, para algunas especies parecen existir condiciones climáticas adecuadas solo en las zonas húmedas y templadas del norte de la entidad, que corresponde a una franja que atraviesa el estado de este a oeste; entre ellas están *Tillandsia bourgaei*, *T. cryptantha* y *T. violacea* (Figuras 35, 43 y 67). Otras especies se distribuyen en zonas más cálidas al noroeste, suroeste y sur de la entidad, las cuales coinciden con bosques tropicales caducifolios; dichos taxa son *Tillandsia achyrostachys*, *T. circinnatioides*, *T. ionantha* y *Viridantha atroviridipetala* (Figura 31, 42, 50 y 73).

A diferencia de los taxa antes mencionados, para *Pitcairnia roseana* se obtuvo una distribución potencial con tendencias hacia el sur, en donde prosperan bosques tropicales caducifolios y bosques de *Quercus* (Figura 23).

Por otro lado, es posible notar que las áreas de distribución potencial de muchas especies, están incluidas en al menos las áreas naturales protegidas definidas por la CONANP para el estado. Dada la preferencia de los taxa de Bromeliaceae por zonas templadas y húmedas, se obtuvieron áreas potenciales de distribución que indican la necesidad de realizar exploraciones botánicas dirigidas, ya que hasta el momento no se cuentan con recolectas procedentes de dichas zonas. Dichas áreas coinciden con bosques de *Quercus* y se localizan al norte de los municipios de Atlatlahucan, Miacatlán, Tlalnepantla y Totolapan.

Varios autores (Mateo et al., 2011; Villaseñor y Téllez-Valdés, 2004) han manifestado que es imposible conocer la fiabilidad de los modelos de distribución potencial, ya que la naturaleza es compleja y heterogénea y no es razonable esperar que los modelos nos reflejen con precisión los mecanismos inherentes a un proceso espacio-temporal tan complejo como la distribución de las especies; sin embargo pueden, con los debidos cuidados, ser una herramienta útil para entender la misma.

Obtuvimos algunos mapas con errores de omisión, es decir que se estima una especie como ausente cuando realmente está presente, como en el caso de *Tillandsia achyrostachys* y *Pitcairnia* sp. 1, para las cuales existen recolectas recientes no predichas por el modelo. Esto indica algunas de las limitantes o problemas de los métodos de modelaje como es la predicción con cierta probabilidad, de lugares hipotéticamente favorables para que una especie pueda establecerse sin tomar en cuenta otros procesos naturales como la dispersión de las semillas o propágulos, la variación genética de las especies o sesgo en la recolecta, etc.

FORMAS DE VIDA

De las 35 especies de la familia Bromeliaceae presentes en Morelos, 22 (62.85 %) son componentes epífitos de los bosques de *Quercus* y de los bosques tropicales caducifolios del estado. Sin embargo, *Tillandsia hubertiana* además de ser una planta epífita también puede crecer sobre riscos. Nueve especies de las 35 (25.71 %) son plantas rupícolas que crecen sobre paredes rocosas o escarpadas, tres (8.57 %) son terrestres o rupícolas y solo una (2.85 %), *Bromelia hemisphaerica*, es de hábito terrestre (Figura 7).

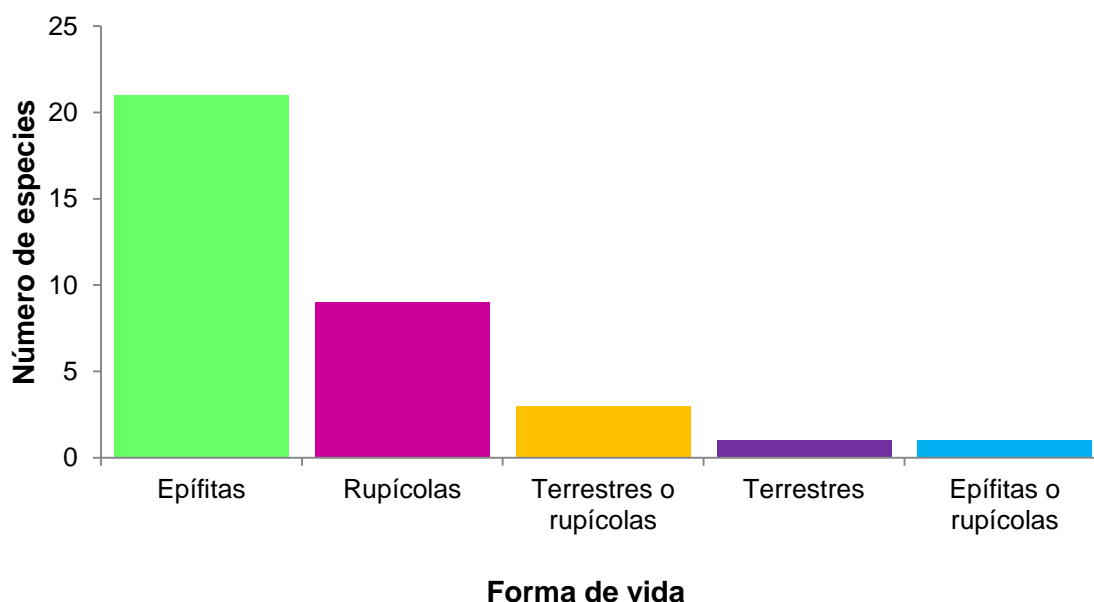


Figura 7. Formas de vida de las especies de Bromeliaceae.

FORÓFITOS

En relación a los forófitos, de acuerdo con los datos de las etiquetas de herbario y con los de las recolecciones propias, se registraron 44 taxa. Varias especies del género *Quercus* son los forófitos predominantes, ya que albergan a 15 de las 22 especies de bromelias epífitas, seguido por las del género *Bursera* con 10 taxa (Figura 8).

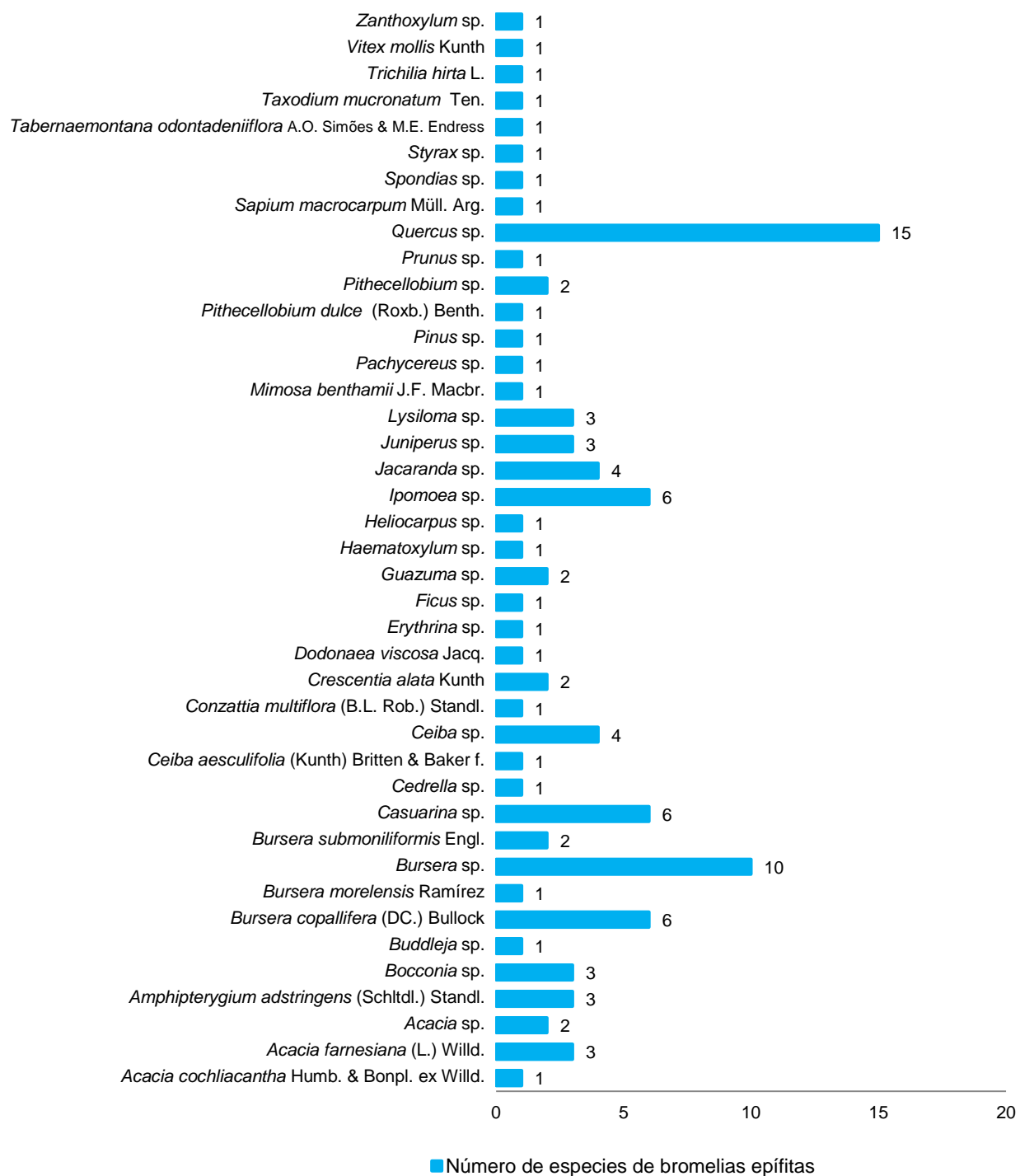


Figura 8. Forófitos de las especies epífitas de Bromeliaceae.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

En el cuadro 2 se enlista el número de géneros y especies presentes en las ANPs federales que se localizan en la entidad. El Corredor Biológico Chichinautzin, incluidos los parques nacionales Lagunas de Zempoala y el Tepozteco, alberga 25 (71.42 %) de las especies reportadas; mientras que la Sierra de Huautla-Taxco presenta 14 (40 %). En conjunto, ambas ANPs albergan 28 (80 %) de los taxa reportados para el estado.

Cuadro 2. Número de taxa por áreas naturales protegidas.

ANP	Núm. de géneros	Núm. de especies	Núm. de especies exclusivas
Corredor Biológico Chichinautzin (incluidos los parques nacionales Lagunas de Zempoala y el Tepozteco)	5	25	14
Sierra de Huautla-Taxco	4	14	3
Presentes en ambas áreas	4	11	

El análisis comparativo del número de especies presentes en ambas áreas protegidas indica que en el área de protección de la flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin localizada en la porción norte de la entidad, se encuentra el mayor número de taxa de Bromeliaceae, debido a las características físicas de dicha zona como son la heterogeneidad topográfica, las diferencias de altitud, los climas y la presencia de al menos siete tipos de vegetación, que proporcionan en conjunto una diversidad de ambientes y hábitats propicios para el crecimiento de bromelias, tanto terrestres como epífitas.

En contraste, la reserva de la biósfera Sierra de Huautla-Taxco en donde los ambientes son más homogéneos, el clima es cálido y subhúmedo y se localizan

cuatro tipos de vegetación, se sitúan menos especies de bromelias. Cabe señalar que ambas ANPs comparten 11 taxa.

Al comparar los trabajos realizados en dichas reservas federales, podemos ver que Pulido-Esparza et al. (2010) reportaron para el Corredor Biológico Chichinautzin 4 géneros y 19 especies; mientras que Flores-Castorena y Martínez-Alvarado (2011) reportaron 4 géneros y 22 especies. Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio muestran la presencia en dicha zona de 5 géneros y 25 especies, cifra que representa 71 % de las especies reportadas para la entidad. Además, en el corredor biológico Chichinautzin existen cuatro de las seis especies endémicas del estado: *Hechtia chichinautzensis*, *Pitcairnia* sp. 1, *P.* sp. 2 y *Tillandsia* sp. 1.

En cuanto a la reserva de la biósfera Sierra de Huautla, Dorado et al. (2005) reportaron 3 géneros y 13 especies. En este trabajo se reporta la presencia de 4 géneros y 14 especies, cifra que representa 40 % de bromelias para la entidad. En cuanto a endemismos, solo *Hechtia montis-frigidi* González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa se distribuye al sur del estado, en dicha reserva.

TIPOS DE VEGETACIÓN

Con respecto a la distribución de las especies por tipos de vegetación, podemos mencionar que los bosques tropicales caducifolios contienen el mayor número de especies (19), seguido por los bosques de *Quercus* con 17. Algunas especies como *Hechtia matudae*, *Tillandsia* sp. 1 y *Pitcairnia* sp. 2 crecen en localidades puntuales sobre riscos o paredes rocosas en bosques mesófilos de montaña y en bosques de coníferas o *Quercus* (Figura 9).

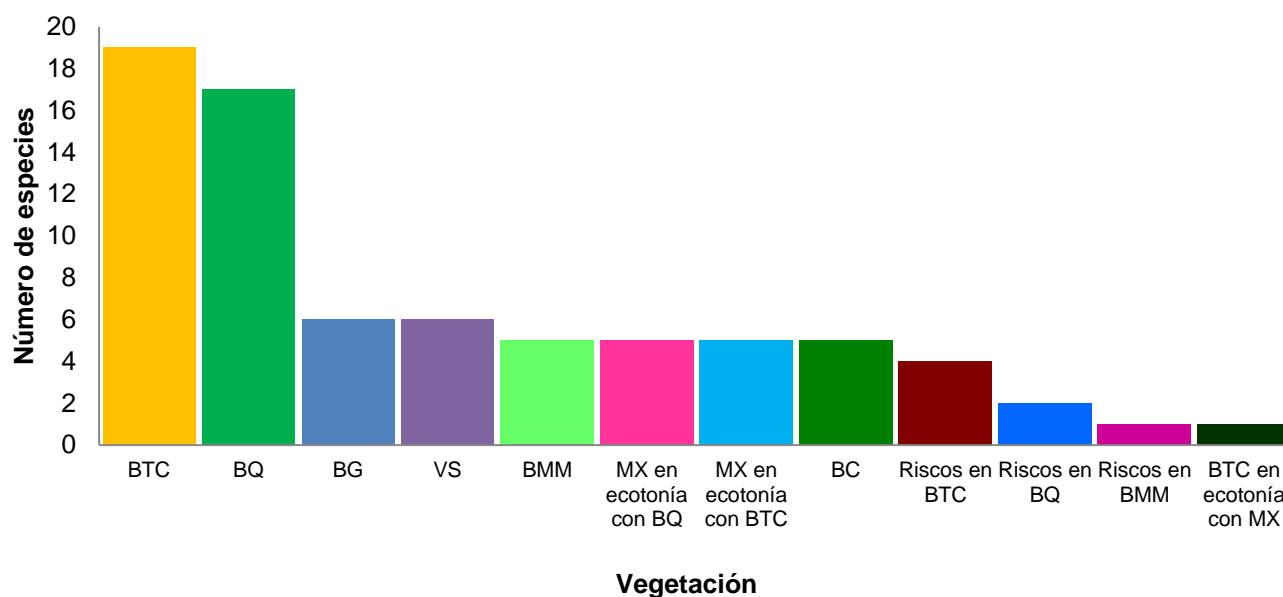


Figura 9. Número de especies por tipo de vegetación.

Tillandsia caput-medusae, *T. circinnatioides*, *T. recurvata* y *T. schiedeana* son especies asociadas a bosques tropicales caducifolios y pueden prosperar también en vegetación secundaria e incluso en algunas zonas urbanas. Cinco especies crecen en bosques mesófilos de montaña: *Tillandsia andrieuxii*, *T. cryptantha*, *T. usneoides*, *T. violacea* y *Pitcairnia heterophylla*, esta última especie también puede crecer en bosques de *Quercus* y en bosques tropicales caducifolios.

ALTITUD

En la figura 10, podemos observar diferencias entre los intervalos altitudinales relativos a cada especie, dichos intervalos van de 550 a 3,200 m. De las 35 especies de bromelias, cinco crecen por arriba de los 2,500 m, tales son: *Catopsis paniculata*, *Hechtia matudae*, *Tillandsia andrieuxii*, *T. sessemocinoi* y *T. violacea*. Cinco especies crecen por debajo de los 1,000 m, como: *Tillandsia achyrostachys*, *T. caput-medusae*, *T. circinnatioides*, *T. makoyana* y *T. recurvata*.

Las especies con el intervalo altitudinal más amplio son: *Hechtia chichinautzensis*, *H. matudae*, *Pitcairnia* sp. 1, *Tillandsia andrieuxii*, *T. bourgaei*, *T. caput-medusae*, *T. circinnatioides*, *T. makoyana*, *T. recurvata* y *Viridantha atroviridipetala*, la mayoría de estas especies pueden encontrarse en diferentes tipos de vegetación y en varios municipios en el estado. Por el contrario, *Bromelia hemisphaerica*, *Catopsis nutans*, *Hechtia* sp. 1, *Tillandsia juncea*, *T. langlasseana* y *T. sp. 2* son taxones con un intervalo más pequeño, sin embargo se debe considerar que cuentan con pocos ejemplares en las colecciones botánicas e incluso algunos son registros únicos recolectados recientemente, por lo que existe la posibilidad de que su distribución altitudinal sea mayor de la que aquí reportamos, si se realizan exploraciones botánicas en zonas aledañas a aquellas en las que se registraron por vez primera dichas especies.

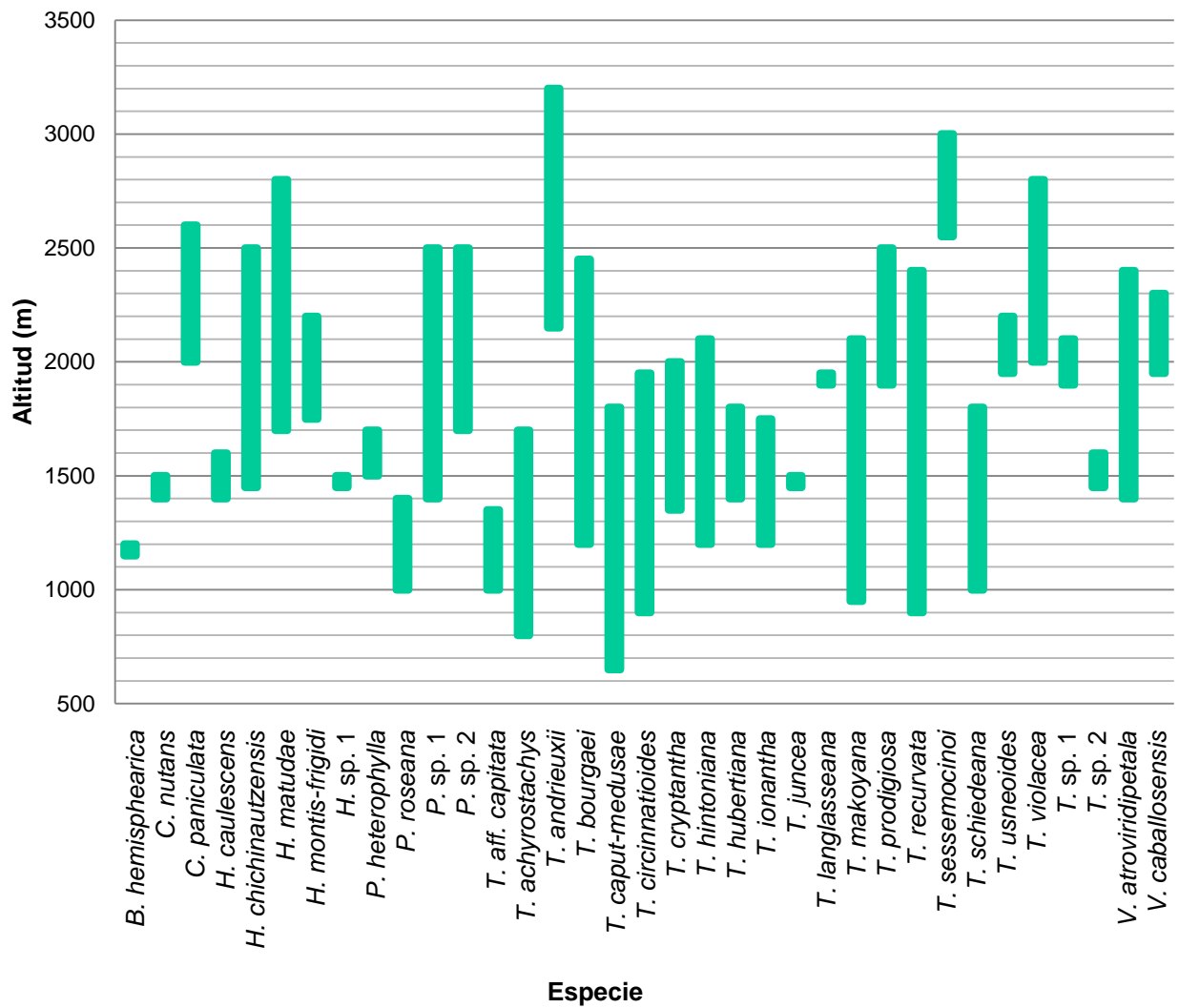


Figura 10. Rangos altitudinales de las especies de Bromeliaceae.

COMPARACIÓN CON ESTUDIOS PREVIOS

La diversidad reportada para la familia en el estado de Morelos en 1974, constaba de cinco géneros y 22 especies (Vázquez, 1974). Posteriormente, Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) citaron la presencia de cinco géneros y 38 especies, mientras que en el listado de las Bromeliaceae de México (Espejo-Serna et al., 2004) se mencionaron para la entidad cinco géneros y 28 especies. Al término de este trabajo tenemos registrados para el estado seis géneros y 35 especies (Cuadro 3).

Algunos datos interesantes que se pueden señalar al comparar este manuscrito con los estudios previos sobre la familia en el estado son entre otros: que no existe respaldo en ninguna colección institucional de *Ananas comosus* (L.) Merr., especie mencionada por Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003). Por otra parte, los nombres *Karatas plumieri* L. *Bromelia karatas* L., *B. plumieri* (E. Morren) L. B. Sm. y *B. pinguin* L. corresponden a identificaciones erróneas, ya que los ejemplares así determinados son en realidad *Bromelia hemisphaerica*. Asimismo, la presencia de *B. hemisphaerica* en el estado, de manera silvestre, no ha podido confirmarse ya que no se ha recolectado desde 1969 y solo se cuenta con información de su presencia en cultivos en el municipio de Yautepec (Briones-Martínez y Cortés-Vázquez, 2000).

En cuanto a la circunscripción de las especies, cabe señalar que Martínez-Correa et al. (2010) analizaron caracteres morfológicos y anatómicos de diferentes poblaciones del complejo de *Hechtia podantha* Mez, y delimitaron a las poblaciones del derrame del Chichinautzin como una especie diferente de la que había sido identificada por algunos botánicos como *H. podantha*, llamándola *H. chichinautzensis*. Con respecto a *H. caulescens*, podemos decir que los ejemplares recolectados en la entidad habían sido identificados como *H. stenopetala* Klotzsch. Sin embargo, López-Ferrari et al. (2009) diferenciaron estas dos especies por diversas características florales y por sus diferentes hábitos. *H. stenopetala* es endémica del estado de Veracruz,

mientras que el nombre *H. caulescens* fue propuesto para las plantas que se distribuyen en Morelos, Puebla y Oaxaca.

Los especímenes de *Pitcairnia* recolectados en el estado de Morelos han sido identificados como *P. karwinskyana* Schult. & Schult. f., *P. palmeri* S. Watson, *P. pteropoda* L. B. Sm. o *P. ringens* Klotzsch. Con el propósito de saber si dichas determinaciones eran adecuadas, se revisó el material tipo de dichos nombres.

En este trabajo consideramos que los ejemplares provenientes del estado que habían sido identificados como *P. karwinskyana*, son una especie diferente y no descrita todavía. Debido a que no existe ejemplar tipo de *P. karwinskyana* y la descripción original fue poco útil, ya que no se mencionan caracteres que permitan delimitarla claramente de otras especies. Lo que consideramos más apropiado para verificar la correcta aplicación del epíteto *karwinskyana* fue revisar ejemplares recolectados cerca de la localidad tipo de dicha especie en el Estado de México (*J. Santana C., R. Grether, M. E. Fraile O., A. Martínez B., S. Camargo 77 (UAMIZ); A. R. López-Ferrari y A. Espejo 1631 (UAMIZ)*), para comparar sus características con los ejemplares procedentes de Morelos y se observó que dicho material difería claramente en varios de sus caracteres, tanto vegetativos como florales.

En cuanto a la aplicación de los nombres *P. palmeri*, *P. pteropoda* y *P. ringens*, podemos asegurar que se trata de identificaciones erróneas ya que ninguno de los especímenes recolectados en Morelos se asemeja a los ejemplares tipo de dichos nombres, por lo que consideramos que corresponden a una especie no descrita. La elaboración de los protólogos de ambos taxones se encuentra en proceso.

Algunos nombres del género *Tillandsia* que fueron citados por Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) tales como *T. grandis* Schldl., *T. macropoda* Greenm., *T. pueblensis* L. B. Sm., *T. streptophylla* Scheidw. ex E. Morren y *T. tolimanensis* Matuda corresponden también a identificaciones erróneas, ya que no se han encontrado evidencias o ejemplares, ni en el herbario ni en el campo, que respalden

su presencia en el estado e incluso el nombre de *T. tolimanensis*, no ha sido ni válida ni efectivamente publicado.

El nombre *Tillandsia cryptantha* Baker se ha considerado como un sinónimo de *Tillandsia brachycaulos* Schldl., sin embargo al revisar el material tipo de ambos nombres, así como especímenes herborizados cercanos a las localidades tipo, es posible observar que las plantas difieren claramente en el tamaño de los individuos, en el ancho e indumento que presentan las láminas foliares, en el tamaño del pedúnculo y en las características florales, así como en las preferencias ecológicas. Por lo que en este trabajo reconocemos que los especímenes de Morelos pertenecen a una especie diferente de *T. brachycaulos*, cuyo nombre correcto es *Tillandsia cryptantha*.

En 2002, Espejo-Serna propuso un nuevo género para la familia, *Viridantha*, el cual es endémico del centro y sur de México, por lo que algunas especies descritas de *Tillandsia* se transfirieron al género mencionado, todas ellas con flores proterandras, estambres inclusos, pétalos de color verde oscuro y rosetas en forma de estrella. En este trabajo se reconoce al género *Viridantha* y es importante mencionar que los ejemplares citados en el listado de Bonilla-Barbosa y Villaseñor en el 2003, como *T. atroviridipetala* Matuda, *T. magnusiana* Wittm. y *T. plumosa* Baker corresponden en realidad a una sola especie, que es *Viridantha atroviridipetala* (Matuda) Espejo. Por otra parte, los ejemplares que habían sido previamente identificados como *V. ignesia* (Mez) Espejo, corresponden en realidad a lo que en el 2009, Ehlers describió como: *T. caballosensis* Ehlers, por lo que este trabajo se realiza la nueva combinación para el género *Viridantha*, que será publicado posteriormente de manera formal.

Cuadro 3. Comparación histórica del conocimiento de la familia Bromeliaceae en el estado de Morelos. ☼ Nuevo registro

Género	Vázquez, 1974	Bonilla-Barbosa, 2003	Espejo-Serna et al., 2004	En este estudio
<i>Ananas</i> Mill.		<i>A. comosus</i> (L.) Merr.		
<i>Bromelia</i> L.		<i>B. karatas</i> L.		
	<i>B. pinguin</i> L.	<i>B. pinguin</i> L.	<i>B. hemisphaerica</i> Lam.	<i>B. hemisphaerica</i> Lam.
<i>Karatas</i> Mill.	<i>K. plumieri</i> E. Morren	<i>B. plumieri</i> (E. Morren) L. B. Sm.		
<i>Catopsis</i> Griseb. ☼				<i>C. nutans</i> (Sw.) Griseb. ☼
				<i>C. paniculata</i> E. Morren ☼
<i>Hechtia</i> Klotzsch	<i>H. matudae</i> L. B. Sm.			
		<i>H. matudae</i> L. B. Sm.	<i>H. matudae</i> L. B. Sm.	<i>H. matudae</i> L. B. Sm.
	<i>H. podantha</i> Mez			
		<i>H. podantha</i> Mez	<i>H. podantha</i> Mez	<i>H. chichinautzensis</i> Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr.
		<i>H. stenopetala</i> Klotzsch		<i>H. caulescens</i> López-Ferr., Espejo & Martínez-Correa
				<i>Hechtia montis-frigidi</i> González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa
				<i>H. sp. 1</i>
<i>Pitcairnia</i> L'Her	<i>P. heterophylla</i> (Lindl.) Beer		<i>P. heterophylla</i> (Lindl.) Beer	<i>P. heterophylla</i> (Lindl.) Beer
	<i>P. karwinskyana</i> Schult. & Schult. f.	<i>P. karwinskyana</i> Schult. & Schult. f.	<i>P. karwinskyana</i> Schult. & Schult. f.	<i>P. sp. 1</i>
	<i>P. palmeri</i> S. Watson	<i>P. palmeri</i> S. Watson	<i>P. palmeri</i> S. Watson	<i>P. sp. 2</i>
		<i>P. pteropoda</i> L. B. Sm.	<i>P. pteropoda</i> L. B. Sm.	
		<i>P. ringens</i> Klotzsch		
		<i>P. roseana</i> L. B. Sm.	<i>P. roseana</i> L. B. Sm.	

Cuadro 3. Comparación histórica del conocimiento de la familia Bromeliaceae en el estado de Morelos. ☼ Nuevo registro

Género	Vázquez, 1974	Bonilla-Barbosa, 2003	Espejo-Serna et al., 2004	En este estudio
<i>Tillandsia</i> L.				<i>T. aff. capitata</i>
	<i>T. achyrostachys</i> E. Morren	<i>T. achyrostachys</i> E. Morren ex Baker var. <i>achyrostachys</i>	<i>T. achyrostachys</i> E. Morren ex Baker	<i>T. achyrostachys</i> E. Morren ex Baker
		<i>T. andrieuxi</i> (Mez) L. B. Sm.	<i>T. andrieuxi</i> (Mez) L. B. Sm.	<i>T. andrieuxi</i> (Mez) L. B. Sm.
	<i>T. bourgaei</i> Baker	<i>T. bourgaei</i> Baker	<i>T. bourgaei</i> Baker	<i>T. bourgaei</i> Baker
	<i>T. brachycaulos</i> Schltdl.	<i>T. brachycaulos</i> Schltdl.	<i>T. cryptantha</i> Baker	<i>T. cryptantha</i> Baker
	<i>T. caput-medusae</i> E. Morren	<i>T. caput-medusae</i> E. Morren	<i>T. caput-medusae</i> E. Morren	<i>T. caput-medusae</i> E. Morren
			<i>T. chaetophylla</i> Mez	<i>T. sessemocinoi</i> López-Ferr., Espejo & P. Blanco
	<i>T. circinnatoides</i> Matuda	<i>T. circinnatoides</i> Matuda	<i>T. circinnatoides</i> Matuda	<i>T. circinnatoides</i> Matuda
		<i>T. cossoni</i> Baker	<i>T. cossoni</i> Baker	<i>T. hintoniana</i> L.B. Sm.
	<i>T. dasyliirifolia</i> Baker	<i>T. dasyliirifolia</i> Baker	<i>T. makoyana</i> Baker	<i>T. makoyana</i> Baker
		<i>T. drepanodada</i> Baker		
	<i>T. utriculata</i> L.	<i>T. utriculata</i> L. subsp. <i>striculata</i>	<i>T. fasciculata</i> Sw.	<i>T. hubertiana</i> Matuda
	<i>T. fasciculata</i> Sw.	<i>T. fasciculata</i> Sw. var. <i>fasciculata</i>		
	<i>T. grandis</i> Schltdl.	<i>T. grandis</i> Schltdl.		
			<i>T. hintoniana</i> L.B. Sm.	<i>T. hintoniana</i> L.B. Sm.
	<i>T. ionantha</i> Planch.	<i>T. ionantha</i> Planch. var. <i>ionantha</i>	<i>T. ionantha</i> Planch.	<i>T. ionantha</i> Planch.
				<i>T. juncea</i> (Ruiz & Pavon) Poir. ☼
				<i>T. langlasseana</i> Mez ☼
		<i>T. macropoda</i> Greenm.		
	<i>T. cossoni</i> Baker	<i>T. prodigiosa</i> (Lem.) Baker	<i>T. prodigiosa</i> (Lem.) Baker	<i>T. prodigiosa</i> (Lem.) Baker
	<i>T. pueblensis</i> L. B. Sm.	<i>T. pueblensis</i> L. B. Sm.		

Cuadro 3. Comparación histórica del conocimiento de la familia Bromeliaceae en el estado de Morelos. ☀ Nuevo registro

Género	Vázquez, 1974	Bonilla-Barbosa, 2003	Espejo-Serna et al., 2004	En este estudio
Tillandsia L.	<i>T. recurvata</i> (L.) L.	<i>T. recurvata</i> (L.) L.	<i>T. recurvata</i> (L.) L.	<i>T. recurvata</i> (L.) L.
	<i>T. schiedeana</i> Steud.	<i>T. schiedeana</i> Steud. subsp. <i>schiedeana</i>	<i>T. schiedeana</i> Steud.	<i>T. schiedeana</i> Steud.
	<i>T. vestita</i> Schlecht. & Cham.	<i>T. streptophylla</i> Scheidw. ex. E. Morren		
		<i>T. tolimanensis</i> Matuda		
		<i>T. usneoides</i> L.		<i>T. usneoides</i> L.
		<i>T. violacea</i> Baker	<i>T. violacea</i> Baker	<i>T. violacea</i> Baker
				<i>T. sp. 1</i> <i>T. sp. 2</i>
Viridantha Espejo	<i>T. magnusiana</i> Wittm.	<i>T. atroviridipetala</i> Matuda <i>T. magnusiana</i> Wittm. <i>T. plumosa</i> Baker	<i>Viridantha atroviridipetala</i> (Matuda) Espejo	<i>V. atroviridipetala</i> (Matuda) Espejo
		<i>T. ignesia</i> Mez	<i>Viridantha ignesia</i> (Mez) Espejo	<i>V. caballosensis</i> (Ehlers) González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa, <i>comb. nov.</i>

FENOLOGÍA

En el cuadro 4 se muestra la fenología de las especies de la familia presentes en Morelos y es posible observar un patrón fenológico heterogéneo. Se observa que las especies encontradas en bosques tropicales caducifolios propenden hacia periodos de floración restringidos por la estacionalidad y la época de lluvias que existen en las zonas donde se distribuyen, tal es el caso de *Tillandsia achyrostachys*, *T. bourgaei*, *T. caput-medusae*, *T. hubertiana*, *T. ionantha*, *T. makoyana*, *T. schiedeana* y *Viridantha atroviridipetala*, todas ellas bien representadas en las colecciones revisadas y cuyos periodos de floración se presentan entre enero y agosto mientras que los de fructificación inician después de las lluvias, durante los periodos secos del año que van de agosto a diciembre.

Para el caso de las especies de *Hechtia*, a pesar de que cuentan con pocos ejemplares de respaldo, es posible distinguir un periodo de floración y fructificación muy puntual y restringido a un par de meses o incluso semanas, dependiente de ciertas condiciones ambientales relacionadas con la disposición de agua y nutrimentos, la cual se incrementa con la temporada de lluvias, puesto que dichas especies habitan en zonas de matorrales xerófilos o bien en riscos o paredes, en las cuales las condiciones favorables son más estacionales, aunado a la difícil colecta de estas plantas.

Por otro lado, existen especies como *Pitcairnia heterophylla*, *Tillandsia andrieuxii*, *T. hintoniana*, *T. prodigiosa*, *T. sessemocinoi*, *T. usneoides* y *Viridantha caballosensis*, que presentan una fenología discontinua, lo cual podría explicarse por factores ambientales que limitan la floración en estas plantas, aunque también podría explicarse este patrón como un efecto de la colecta, ya que además de estar representadas por poco material de respaldo, se trata de especies que ocupan tipos de vegetación menos estacionales, como los bosque de *Quercus*.

En el caso de *Tillandsia recurvata*, a pesar de estar muy bien representada en las colecciones, presenta un sesgo en la información relativa a su fenología ya que sus flores son muy pequeñas e inconspicuas, de menos de 1 cm de largo, lo que ha llevado a numerosos colectores a confundir las cápsulas abiertas con flores. Sin embargo, gracias a recolecciones propias se sabe que esta especie florece durante los meses de junio y julio (cuadro 4).

Cuadro 4. Fenología de las especies de Bromeliaceae en el estado de Morelos.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
<i>B. hemiphaerica</i>			Floración		Floración		Floración				Fructificación	
<i>C. nutans</i>								Floración				Floración
<i>C. paniculata</i>									Floración	Floración		
<i>H. caulescens</i>	Fructificación						Floración	Fructificación				
<i>H. chichinautzensis</i>						Fructificación	Fructificación	Fructificación				
<i>H. matudae</i>		Floración	Floración			Fructificación	Fructificación					
<i>H. montis-frigidi</i>						Fructificación	Fructificación					Fructificación
<i>H. sp. 1</i>							Fructificación	Fructificación				
<i>P. heterophylla</i>	Floración					Floración					Floración	
<i>P. roseana</i>										Floración	Floración	Fructificación
<i>P. sp. 1</i>					Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación				
<i>P. sp. 2</i>			Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación				
<i>T. achyrostachys</i>	Floración	Floración	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación
<i>T. aff. capitata</i>								Floración	Fructificación	Fructificación		
<i>T. andrieuxii</i>				Fructificación	Fructificación			Fructificación	Fructificación			
<i>T. bourgaei</i>	Floración	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación		Fructificación			Fructificación		
<i>T. caput-medusae</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación
<i>T. circinnatioides</i>					Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación		Fructificación	
<i>T. cryptantha</i>	Fructificación		Fructificación	Fructificación		Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación		Fructificación	
<i>T. hintoniana</i>		Fructificación		Fructificación		Fructificación	Fructificación				Fructificación	Fructificación
<i>T. hubertiana</i>	Fructificación		Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación		Fructificación		
<i>T. ionantha</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación						
<i>T. juncea</i>												
<i>T. langlasseana</i>			Fructificación									
<i>T. makoyana</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación			Fructificación	Fructificación
<i>T. prodigiosa</i>		Fructificación										
<i>T. recurvata</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación
<i>T. schiedeana</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación		Fructificación			Fructificación	
<i>T. sessemocinoi</i>				Fructificación	Fructificación							
<i>T. usneoides</i>					Fructificación							
<i>T. violacea</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación						
<i>T. sp. 1</i>	Fructificación	Fructificación										Fructificación
<i>T. sp. 2</i>			Fructificación	Fructificación								
<i>V. atroviridipetala</i>	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación	Fructificación			Fructificación	Fructificación	Fructificación
<i>V. caballosensis</i>						Fructificación		Fructificación				

Floración  Fructificación 

CONCLUSIONES

El presente estudio taxonómico-florístico permite concluir que el estado de Morelos alberga una riqueza significativa de bromeliáceas, y pese a que la extensión territorial de la entidad es de tan solo 0.2% del territorio nacional, la familia Bromeliaceae está representada por 5 géneros y 35 especies, cifra que representa 8.75 % de los taxa reportados a nivel nacional.

Se elaboraron mapas de distribución geográfica conocida y potencial, de acuerdo con las localidades y especímenes incluidos para la familia en el estado. Al realizar dicha tarea pudimos estimar la representación de la familia en las áreas naturales protegidas de Morelos. En conjunto las ANPs de la entidad albergan 80 % (28) de los taxa reportados. Es importante señalar que a pesar de que se trata de zonas protegidas de carácter federal no están exentas de la perturbación antropogénica, como la tala clandestina que afecta de manera directa a las poblaciones de bromelias epífitas, o bien la alta comercialización ilegal de especies, cuya extracción de las poblaciones silvestres es excesiva. Documentación de ello, es la comercialización y extracción de *Hechtia chichinautzensis*, *Tillandsia makoyana*, *T. prodigiosa* y *T. usneoides*, utilizadas para adornos navideños, o bien, la extracción inmoderada de *Tillandsia* sp. 1, que a pesar de ser una especie rupícola cuyas poblaciones habitan lugares escarpados y de difícil acceso, se han visto afectadas y mermadas año tras año en los municipios de Tlayacapan y Totolapan.

Se obtuvieron mapas de distribución potencial que indican la necesidad de realizar exploraciones botánicas dirigidas, especialmente a aquellas zonas en las que no se cuenta con registro alguno o bien a aquellas zonas de difícil acceso, para implementar políticas de conservación adecuadas. Muchas de las zonas que carecen de registros coinciden con bosques de *Quercus* y se localizan al norte de los municipios de Atlatlahucan, Miacatlán, Tlalnepantla y Totolapan. En este sentido, es fundamental conocer los recursos de estas zonas, ya que en este tipo de vegetación es importante la representación de bromelias epífitas.

Recomendamos continuar y promover los proyectos florísticos regionales, pues resultan importantes para actualizar el conocimiento de las especies que habitan en México.

Este trabajo permitió actualizar y enriquecer el conocimiento que se tenía de las bromeliáceas para el estado, obteniendo nuevos registros, evaluando y depurando la nomenclatura de las especies de interés y descubriendo especies no descritas para la ciencia.

APÉNDICE I

Listado de las especies de la familia Bromeliaceae presentes en el estado de Morelos, México. Acrónimos de tipos de vegetación: BC: bosque de coníferas, BQ: bosque de *Quercus*, BMM: bosque mesófilo de montaña, BTC: bosque tropical caducifolio, BG: bosque de galería, MX: matorral xerófilo, P: pastizal y VS: vegetación secundaria Forma de vida: E: epífita; T: terrestre; R: rupícola.
☼ Nuevo registro para el estado; ⚡ Especie nueva; ** Especie endémica del estado.

Especie	Herbario	Campo	Forma de vida	Vegetación
<i>Bromelia</i> L.				
<i>B. hemisphaerica</i> Lam.	X		T	BTC
<i>Catopsis</i> Griseb. ☼				
<i>C. nutans</i> (Sw.) Griseb. ☼	X	X	E	BTC
<i>C. paniculata</i> E. Morren ☼		X	E	BQ
<i>Hechtia</i> Klotzsch				
<i>H. caulescens</i> López-Ferr., Espejo & Martínez-Correa	X	X	R	BTC
** <i>H. chichinautzensis</i> Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr.	X		R	MX en ecotonía con BQ y BTC en pedregales basálticos
<i>H. matudae</i> L. B. Sm.	X		R	Riscos o paredes rocosas en BTC y BQ
** <i>H. montis-frigidii</i> González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa ⚡		X	T, R	BQ
** <i>H. sp. 1</i> ⚡		X	T, R	BTC
<i>Pitcairnia</i> L'Hér				
<i>P. heterophylla</i> (Lindl.) Beer	X	X	R	BMM, BQ y BTC
<i>P. roseana</i> L. B. Sm.	X	X	R	BTC y BQ
** <i>P. sp. 1</i> ⚡	X	X	T, R	MX en ecotonía con BTC y BQ, en BTC, BQ y BMM
** <i>P. sp. 2</i> ⚡	X	X	R	Riscos o paredes rocosas en BTC y BQ

Especie	Herbario	Campo	Forma de vida	Vegetación
<i>Tillandsia</i> L.				
<i>T. aff. capitata</i> Griseb.	X	X	R	BTC
<i>T. achyrostachys</i> E. Morren ex Baker	X	X	E	BTC, BG, BQ, VS
<i>T. andrieuxii</i> (Mez) L. B. Sm.	X	X	E	BC y BMM
<i>T. bourgaei</i> Baker	X	X	E	BQ y BTC en ecotonía con MX
<i>T. caput-medusae</i> E. Morren	X	X	E	BTC, BG, VS
<i>T. circinnatioides</i> Matuda	X	X	E	BTC, VS, BQ
<i>T. cryptantha</i> Baker	X	X	E	BQ, BMM
<i>T. hintoniana</i> L. B. Sm.	X	X	E	BQ, BTC
<i>T. hubertiana</i> Matuda	X	X	E, R	BTC, BQ, BG, sobre riscos en BTC
<i>T. ionantha</i> Planch.	X	X	E	BTC, BG
<i>T. juncea</i> (Ruiz & Pavon) Poir.☀		X	E	BTC
<i>T. langlasseana</i> Mez ☀		X	E	VS
<i>T. makoyana</i> Baker	X	X	E	BTC, BQ, BG, MX en ecotonía con BQ y BTC
<i>T. prodigiosa</i> (Lem.) Baker	X	X	E	BQ, BC
<i>T. recurvata</i> (L.) L.	X	X	E	BTC, BQ, MX, VS
<i>T. sessemocinoi</i> López-Ferr., Espejo & P. Blanco	X		E	BQ
<i>T. schiedeana</i> Steud.	X	X	E	BTC, BG, VS, MX en ecotonía con BTC y BQ
<i>T. usneoides</i> L.	X		E	BPQ, BMM
<i>T. violacea</i> Baker	X	X	E	BQ, BC, BMM
** <i>T. sp. 1</i> ☾	X	X	R	Riscos o paredes rocosas en BTC y BMM
** <i>T. sp. 2</i> ☾		X	R	BTC
<i>Viridantha</i> Espejo				
<i>V. atroviridipetala</i> (Matuda) Espejo	X	X	E	BTC, BQ, BC, MX en ecotonía con BTC y BQ
<i>V. caballosensis</i> (Ehlers) González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa, <i>comb. nov.</i>	X	X	E	BQ

**TRATAMIENTO TAXONÓMICO DE LA
FAMILIA BROMELIACEAE EN EL
ESTADO DE MORELOS, MÉXICO**

BROMELIACEAE Juss.

Plantas herbáceas, perennes, hermafroditas, raramente dioicas o funcionalmente poligamodioicas, epífitas, terrestres o rupícolas, desde unos cuantos centímetros hasta 2 metros de alto; **tallos** erectos, rastreros o colgantes, cortos e inconspicuos, a veces largos y conspicuos; **raíces** generalmente pocas, fibrosas. **Hojas** polísticas, formando una roseta basal o raramente terminal, simples, el pecíolo ausente, envainantes en la base, láminas enteras o con los márgenes espinosos a serrados, largamente triangulares, cintiformes, lineares o filiformes, cubiertas por escamas o a veces por ceras epicuticulares. **Inflorescencias** terminales, simples o compuestas, racemosas, paniculadas o a veces reducidas a una sola flor, indeterminadas, sésiles o pedunculadas; las **flores** perfectas raramente unisexuales, actinomorfas o zigomorfas, con 5 verticilos, generalmente numerosas o raramente solitarias, bracteadas; las **brácteas florales** ecarinadas o a veces carinadas en la base, glabras o lepidotas; **sépalos** 3, libres, o a veces los adaxiales fusionados en la base, éstos generalmente carinados y el abaxial ecarinado, simétricos o a veces asimétricos; **pétalos** 3, libres a veces connados formando un tubo con los filamentos, simétricos, de tonalidades verdes, amarillas, rosadas, rojas, violetas, lilas o moradas; **estambres** 6, en dos verticilos, **filamentos** libres o a veces connados a los tépalos, iguales o desiguales, a veces torcidos en su parte basal (en *Tillandsia*), las **anteras** libres, basifijas, con dehiscencia longitudinal, generalmente amarillas o negras, oblongas a lineares, los granos de polen monosulcados, de color amarillo; **ovario** súpero, ínfero o semiínfero, tricarpelar, trilocular, la placentación axilar, con nectarios septales, ramas estigmáticas 3, usualmente enrolladas, libres, a veces pequeñas y lobuladas. **Fruto** una cápsula o una baya, la cápsula septicida o muy raramente loculicida, la baya indehiscente; **semillas** numerosas, pequeñas, caudadas, aladas o con un coma plumoso apical o basal.

Diversidad. Familia con ca. 58 géneros y 3,348 especies distribuidas en los ambientes tropicales y subtropicales del Centro y Sudamérica (Luther, 2012).

En México presentes 19 géneros y alrededor de 400 especies (Espejo Serna, 2012).
En el estado de Morelos se encuentran 6 géneros y 35 especies.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS GÉNEROS DE BROMELIACEAE PRESENTES EN EL ESTADO DE MORELOS

1. Láminas de las hojas con los márgenes espinosos o serrados (en *Pitcairnia*, en las hojas no fotosintéticas).

2. Inflorescencias de más de 60 cm de largo; las flores de menos de 1 cm de largo; plantas dioicas..... *Hechtia*

2. Inflorescencias de menos de 50 cm de largo; las flores de más de 1.5 cm de largo; plantas monoicas monoclinas

3. Hojas monomorfas, el margen espinoso y el ápice pungente; flores actinomorfas; fruto una baya; semillas sin apéndices..... *Bromelia*

3. Hojas dimorfas, las fotosintéticas con el margen entero y el ápice agudo a acuminado; flores zigomorfas; fruto una cápsula; semillas bicaudadas..... *Pitcairnia*

1. Láminas de las hojas con los márgenes enteros.

4. Flores conspicuamente pediceladas (excepto en *P. heterophylla*), zigomorfas, rosadas a rojas; plantas terrestres a rupícolas, raramente epífitas..... *Pitcairnia*

4. Flores sésiles a subsésiles, actinomorfas, violáceas, blancas, verdes claras u oscuras, plantas generalmente epífitas

5. Pétalos blancos; estilo corto y robusto prácticamente ausente; sépalos asimétricos, más anchos hacia su porción apical; hojas cubiertas con cera epicuticular..... *Catopsis*

5. Pétalos violados, amarillos o verdes; estilo presente, de más de 9 mm de largo; sépalos simétricos, más anchos hacia su porción basal; hojas sin cera epicuticular

6. Estambres más largos que los pétalos; flores de más de 3 cm de largo; pétalos violados, amarillos o verdes claros; plantas geotrópicas..... *Tillandsia*

6. Estambres más cortos que los pétalos; flores de menos de 2.5 cm de largo; pétalos verdes oscuros; plantas apogeotrópicas.....
..... *Viridantha*

BROMELIA L., Sp. Pl. 1: 285. 1753.

Karatas Mill., Gard. Dict. Abr (ed. 4). 1754.

Pinguin Dill. ex Adans., Fam. Pl. 2: 67, 591. 1763.

Agallostachys Beer, Fam. Bromel. 16, 35. 1856 [1856].

Plantas monoicas monoclinas, arrosetadas, terrestres. **Tallos** cortos e inconspicuos, erectos. **Hojas** polísticas, verdes a rojas, concoloras, láminas cintiformes a lineares o largamente triangulares, ápice pungente, margen espinoso. **Inflorescencias** terminales, compuestas, pedunculadas; **pedúnculo** bien desarrollado, erecto y ascendente. **Flores** bisexuales, numerosas, actinomorfas, pediceladas a subsésiles; **sépalos** libres a connados en casi toda su longitud, simétricos, **pétalos** libres entre sí pero connados formando un tubo con los filamentos, carnosos; **estambres** más cortos que los pétalos, **filamentos** connados formando un tubo de longitud variable según la especie; **ovario** ínfero, **estilo** presente, **estigma** del tipo espiral conduplicado. **Fruto** una baya indehiscente con **semillas** relativamente grandes, aplanadas, sin apéndices.

Diversidad. Género que agrupa 56 especies (Luther, 2012). En México cuatro especies presentes, dos de ellas endémicas (Espejo Serna, 2012). En Morelos crece una especie.

Distribución. Desde México y las Antillas hasta el norte de Argentina (Smith y Downs, 1979). En México reportado de Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán. En el estado de Morelos se localiza en el municipio de Yautepec, donde crece en bosques tropicales caducifolios.

Bromelia hemisphaerica Lam., Encycl. 1: 145. 1783. Tipo: Morison, Pl. Hist. Univ. 2: 418, t. 22, f. 7 (1715). *Bromelia wercklei* Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 16: 2. 1919. Tipo: Costa Rica, vicinity of San José, *C. Wercklé s. n.* (HT: B). Figura 11.

Bromelia tejupilcana Matuda, Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México 27: 353, f. 8-9. 1957. Tipo: México, México, Tejupilco y cercanía, en ladera húmeda, sombreada, 1899 m, 4 jun 1954, *E. Matuda 30905* (HT: MEXU!; IT: CODAGEM!).

Plantas terrestres, acaules, rizomatosas, cespitosas, de 1.5-2 m de alto; **tallos** inconspicuos. **Hojas** numerosas, vainas amarillas o amarillas pajizas, anchamente oblongas a ovadas, de 12-14 cm de largo × 4.5-6.5 cm de ancho, enteras en la porción basal, espinosas sólo hacia la parte apical, densamente lepidotas; láminas verde-grisáceas abaxialmente y en la parte central de la roseta rojas o con tintes rojizos adaxialmente en la floración, muy largamente triangulares, de 0.56 -2.3 m de largo × 3-4.5 cm de ancho, blanco-lepidotas en ambas superficies, espinosas en los márgenes, agudas, pungentes, las espinas uncinadas, antrorsas, de 4-8 mm de largo, separadas 0.7-3.5 cm. **Inflorescencia** paniculado-racemosa, terminal, erecta, una vez ramificada, de 21-30 cm de largo × 9-10 cm de diámetro, hasta con 18 espigas; **pedúnculo** erecto, cilíndrico, de 9 cm de largo × 1.2-1.5 cm de diámetro, pardo-lepidoto; **brácteas primarias** vaginiformes, pardas, densamente pardo claro-lepidotas en ambas superficies, más largas que el pedículo, margen serrado, cortamente acuminadas, disminuyendo de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, vainas ovadas, de 8.7-13 cm de largo × 3.5-6.4 cm de ancho; láminas largamente triangulares, de 4.5-55 cm de largo × 0.6-2.3 cm de ancho; **ramas primarias** adpresas, una por nudo, de 7-10 cm de largo, con una separación de 1.2-1.5 cm de largo; la **espiga** de 7-12 cm de largo × 3.5-5.8 cm de ancho, el pedículo de 1.5-2 cm de largo × 0.6-1 cm de diámetro, densamente pardo claro-lepidoto; **brácteas florales** pardas, oblongas a oblanceoladas, de 7-7.5 cm de largo × 13-15 mm de ancho, enteras, crenado-fimbriadas en el ápice, membranáceas, blanco-lepidotas; **flores** 8-12 por espiga, erectas, de 6.5-8.2 cm de largo × 5-7.2 mm de ancho, aparentemente sésiles pero cortamente pediceladas; **pedicelo** de hasta 0.5

cm de largo, densamente pardo-lepidoto; **sépalos** blancos, largamente triangulares, de 3-3.3 cm de largo × 4-6 mm de ancho, connados en la base, densamente pardo claro-lepidotos en la superficie abaxial, especialmente hacia la porción apical, redondeados en el ápice, enteros, ligeramente más cortos que los pétalos; **pétalos** rosados, blancos en su porción basal, de 3.2-3.5 cm de largo, connados en la base por de ca. 7 mm, los lóbulos elípticos, de 1.9-2.2 cm de largo × 6-7 mm de ancho, glabros, redondeados en el ápice; **estambres** iguales, más cortos que los pétalos, **filamentos** connados con los pétalos en la base, la parte libre blanca, linear, de 1.7-2 cm de largo, **anteras** amarillas, lineares, de 10-12.6 mm de largo; **ovario** verde, oblongo, de 3-3.5 cm largo × 6-7 mm de diámetro, densamente pardo-lepidoto, **estilo** blanco, linear, de 3.7-4.5 cm de largo, **ramas estigmáticas** de 5-6 mm de largo. **Bayas** amarillas con las puntas rojizas por fuera, rojizas al madurar, blancas por dentro, elipsoides, esparcidamente lepidotas, de 5-6.5 cm de largo × 2-2.5 cm de diámetro; **semillas** pardo-rojizas, orbiculares, glabras, de 4.5 a 5.5 mm de largo × 4-4.5 mm de diámetro.

Distribución y hábitat. Especie que se distribuye en Guerrero, Morelos y Estado de México (Espejo-Serna et al., 2004). Planta no muy común en el área de estudio, en donde crecía en bosques tropicales caducifolios, en una altitud de 1,150 a 1,200 m, se tienen tres registros del municipio de Yautepec (Figura 12) y no se ha vuelto a recolectar desde 1969.

Comentarios. En la entidad, esta planta se cultiva para la obtención de la enzima hemisfericina, utilizada en la industria alimenticia (Briones-Martínez y Cortés-Vázquez, 2000). Dado que los ejemplares herborizados de Morelos están incompletos, la descripción se completó con material de lugares adyacentes a la entidad.

Fenología. Florece en los meses de marzo a julio, fructifica de noviembre a marzo.

Ejemplares examinados. MORELOS. Coatlán del Río. Sin localidad, *B. Torres 306* (FCME). **Yautepec.** Yautepec, V.1969, *M. Castañeda A. s. n.* (ENCB); sin localidad precisa, 6.I.1962, *J. Vázquez 1027* (MEXU), 4.V.1963, *J. Vázquez 1447* (MEXU). **ESTADO DE MÉXICO. Temascaltepec.** 500 m al NW de Temascaltepec, carretera Temascaltepec-Valle de Braco, *M. Flores Cruz 945* (UAMIZ); S de Temascaltepec, alrededores del municipio de Temascaltepec, *M. Flores Cruz 827* (UAMIZ). **Tejupilco.** Las Joyas, 15 km sobre la brecha que va de la carretera Tejupilco-Amatepec a Sultepequito, 18°45'30" N, 100°08'40" W, *J. Ceja, A. R. López-Ferrari, A. Espejo y A. Mendoza R. 1813* (UAMIZ).

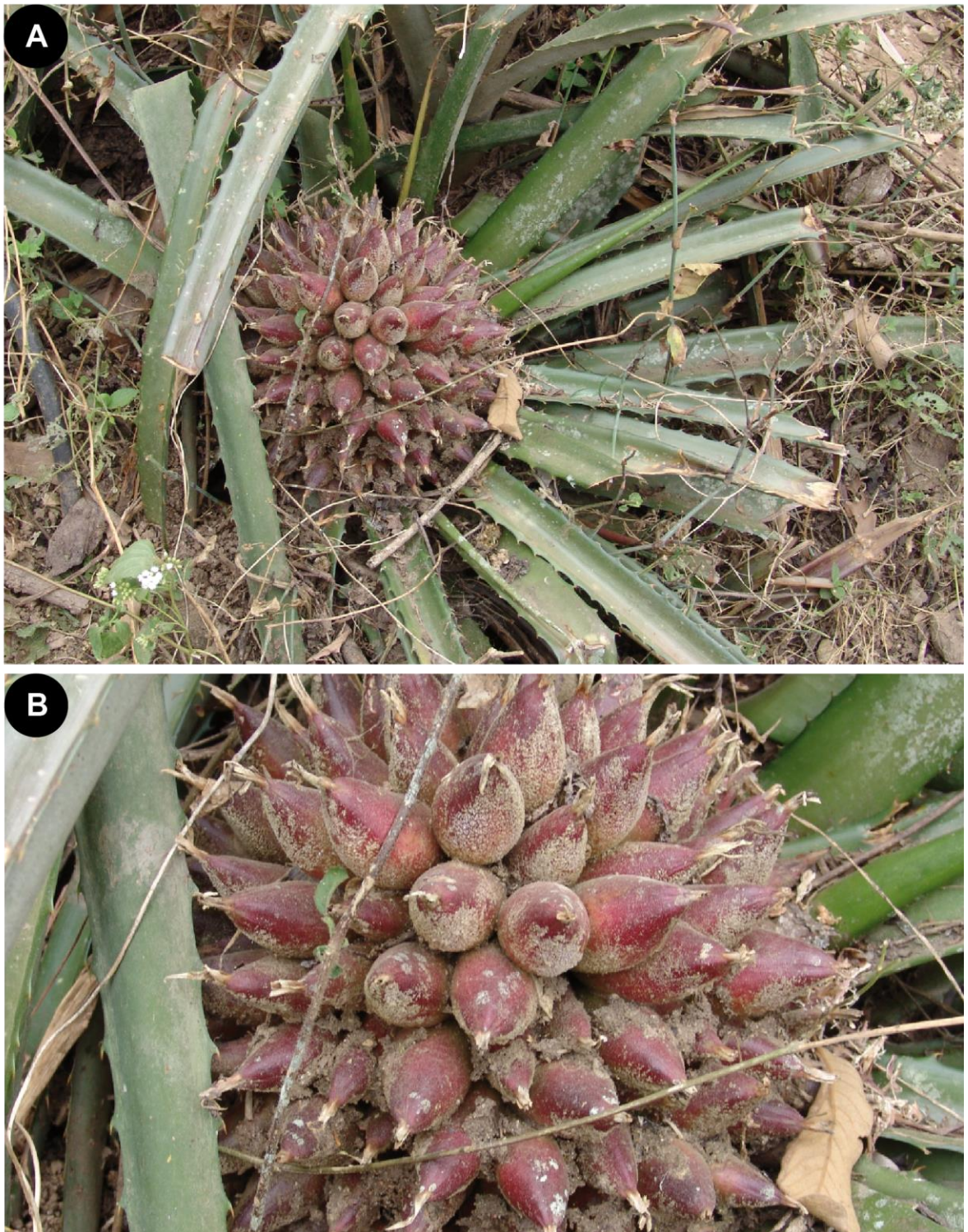


Figura 11. *Bromelia hemisphaerica* Lam., A-B) roseta con bayas.

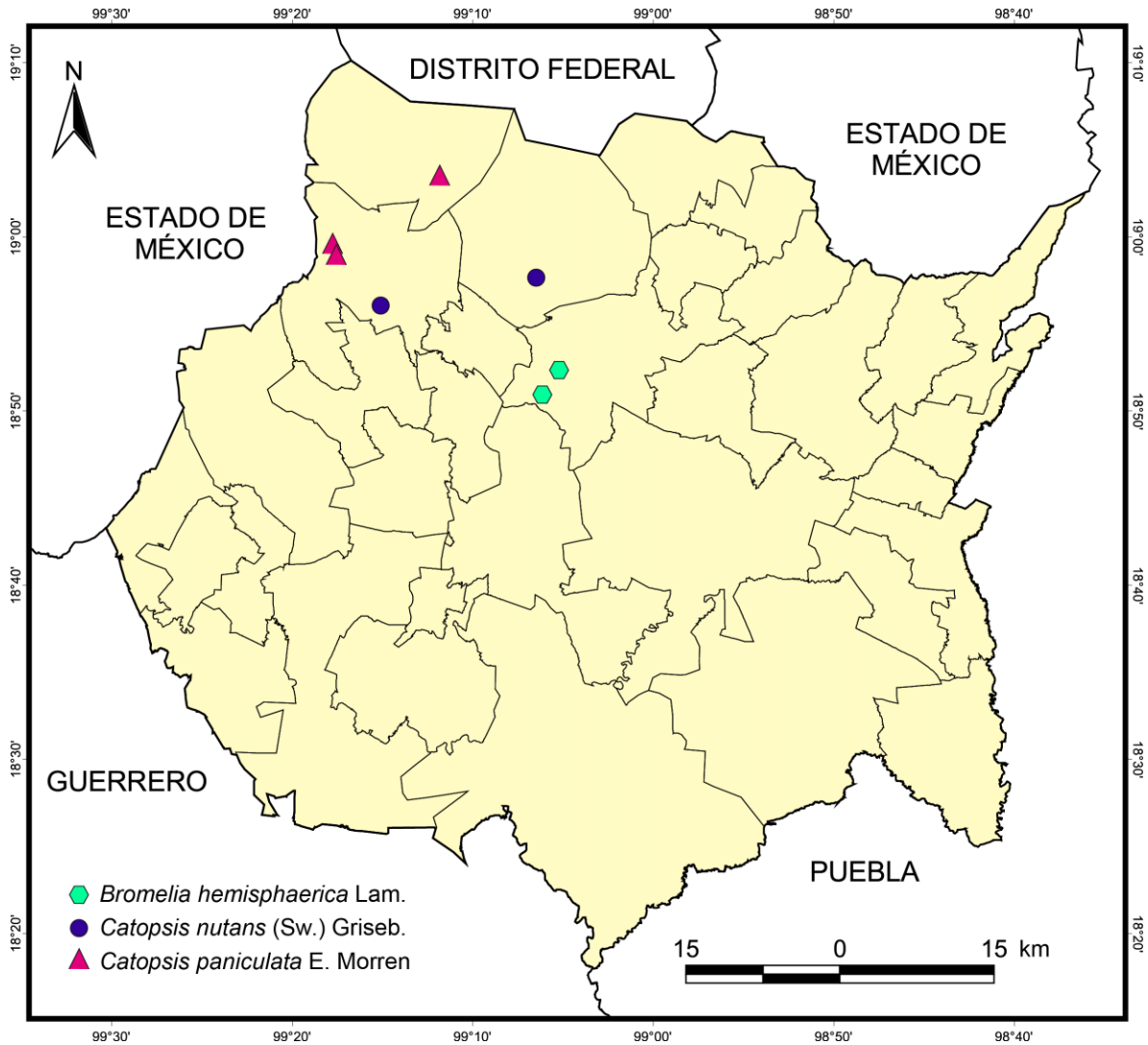


Figura 12. Distribución conocida de las especies de *Bromelia* y *Catopsis* presentes en el estado de Morelos.

CATOPSIS Griseb., Nachr. Konigl. Ges. Wiss. Geor-Augusts-Univ. 1864: 10, 12. 13 ene. 1864.

Pogospermum Brongn., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 5, 1: 327. jun. 1864.

Plantas dioicas, arrosietadas, epífitas o rupícolas. **Tallos** cortos e incospicuos, erectos. **Hojas** polísticas, verdes, concoloras, a menudo cubiertas con ceras epicuticulares; láminas cintiformes a triangulares o angostamente triangulares, ápice cortamente caudado o acuminado y el margen entero. **Inflorescencias** terminales, simples o compuestas; **pedúnculo** bien desarrollado, erecto, recurvado o colgante. **Flores** unisexuales, numerosas, actinomorfas, sésiles a cortamente pediceladas, inconspicuas; **sépalos** libres y asimétricos, **pétalos** libres, sin apéndices basales; **estambres** más cortos que los pétalos, en dos series desiguales, **filamentos** del verticilo externo libres o los del verticilo interno más o menos adnados a la corola; **ovario** súpero y cilíndrico, **estilo** muy corto y robusto, prácticamente ausente, **estigma** del tipo simple erecto. **Fruto** una cápsula dehiscente, ovoide a cilíndrica con **semillas** pequeñas, con un apéndice apical plumoso.

Diversidad. Género con cerca de 18 especies (Luther, 2012), de las cuales 14 se han reportado para México (Espejo-Serna y López-Ferrari, 2004). En Morelos se reporta por vez primera al género *Catopsis* con dos especies.

Distribución. De Florida a la parte oriental de Brasil, incluyendo el Caribe (Palací, 1997). En México en Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

Clave de Identificación de las especies de *Catopsis* presentes en el estado de Morelos

1. Hojas con láminas de 7-18 cm de largo × 2.5-4.5 cm de ancho; la inflorescencia péndula, simple o dos veces ramificada, la masculina con 5-6 ramas primarias; espigas 1-9; los pétalos amarillos, los de las masculinas de 0.7-1.8 cm de largo y los de las femeninas de 0.9-2.4 cm de largo..... *C. nutans*

1. Hojas con láminas de 19.5-35 cm de largo × 5.3-6.7 cm de ancho; la inflorescencia erecta, dos o tres veces ramificada, la masculina con 7-14 ramas primarias; espigas 8-40; los pétalos blancos, los de las masculinas de 6.5-8.4 mm de largo y los de las femeninas de 0.7-1.1 cm de largo..... *C. paniculata*

Catopsis nutans (Sw.) Griseb., Fl. Brit. W. I. 599. 1864. *Tillandsia nutans* Sw. Prodr. 56. 1788. *Pogospermum nutans* (Sw.) Brongn., Ann. Sci. Nat., Bot. 1: 328. 1864. Tipo: Jamaica, sin localidad precisa, probablemente colectado en 1785, *W. Wright s. n.* (HT: BM). Figura 13.

Catopsis vitellina (Link, Klotzsch & Otto) Baker, J. Bot. 25: 176. 1887. *Tillandsia vitellina* Link, Klotzsch & Otto, Icon. Pl. Rar. 2: 101. 1844. Tipo: Venezuela, Aragua, *Otto s. n.*; 1840, cultivada en Berlín, 1841 (B?) En ausencia de especificaciones, la especie es tipificada por la descripción original y la lámina a color.

Catopsis fulgens Griseb., Nachr. Königl. Ges. Wiss. Georg-Augusts-Univ. 1864(1): 21. 1865. Tipo: Venezuela, Caracas, *Fendler 1507* (HT: GOET; IT: K).

Catopsis stenopetala Baker, J. Bot. 25: 176. 1887. *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb. var. *stenopetala* (Baker) L.B. Sm., N. Amer. Fl. 19: 193. 1938. Tipo: Guatemala, Retalhuleu, oct 1877, *Bernoulli & Cario 685* (HT: K).

Catopsis tenella Mez, in C.DC., Monogr. Phan. 9: 631. 1896. Tipo: México, Oaxaca, Talea, jul-ago 1842, *F. Liebmann s. n.* (HT: C).

Plantas epífitas, acaules, arrosietadas, solitarias a cespitosas, en flor de hasta 55 cm de alto; **roseta** de 16-24 cm de alto × 10-16 cm en su parte más ancha. **Hojas** pocas, vainas verdes oscuras, ovadas a anchamente ovadas, glabras en ambas superficies, de 2-9.8 cm de largo × 2.8-4.5 cm de ancho; láminas verdes oscuras, triangulares, glabras, de 7-18 cm de largo × 2.5-4.5 cm de ancho, ápice atenuado, el margen entero. **Inflorescencia** paniculada o racemosa, terminal, péndula, simple o dos veces ramificada. **La masculina** dos veces ramificada, de 12-44 cm de alto, con 5-6 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, colgante, glabro, de 9.6-26.5 cm de largo × 1-2.7 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** foliáceas, lanceoladas, glabras, de 1.7-8.2 cm de largo, ápice atenuado, las **apicales** lanceoladas, glabras, de 1-4 cm de largo, ápice apiculado; **brácteas primarias** verdes, lanceoladas, glabras, de 1.1-3.6 cm de largo × 2.7-9 mm de ancho, margen entero, más cortas que el pedículo primario, ápice apiculado; **brácteas secundarias**, cuando presentes, ovado-lanceoladas, de 3.4-9 mm de largo × 2-3.2 mm de ancho, más cortas que el pedículo secundario, ápice agudo, enteras; **espigas** 1-9, péndulas, de 3.7-18.7 cm de largo × 0.8-1.9 cm de diámetro, con 12-32 flores dística y laxamente dispuestas; **brácteas florales** verdes, ovadas a triangulares, de 0.32-1 cm de largo × 0.17-0.4 cm de ancho, ápice agudo, enteras, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, difusas a divaricadas, actinomorfas, sésiles; **sépalos** verdes, oblongos, glabros, de 0.7-1.6 cm de largo × 0.23-0.6 cm de ancho, ápice redondeado, enteros; **pétalos** amarillos, espatulados, glabros, de 0.7-1.8 cm de largo × 1.5-5.4 mm de ancho en la parte apical, de 1-2.5 mm de ancho en la parte basal, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, en dos series, más cortos que los pétalos; los más cortos adnados a la parte basal central del pétalo, **filamentos** blancos o amarillos, lineares, de 1.1-6.2 mm de largo, los más largos de 0.25-1 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas,

basifijas, de 0.8-1.6 mm de largo en ambas series de estambres; **pistilodio** verde, de 1.5-3.2 mm de largo, ovoide; **estilo** cuando presente de 0.2-1 mm de largo. **Inflorescencia femenina** simple, de 4.3-19.5 cm de alto; **pedúnculo** verde, cilíndrico, colgante, glabro, de 11-27.5 cm de largo × 1-3.4 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** foliáceas, lanceoladas, glabras, de 1.5-12.6 cm de largo, ápice apiculado, enteras; las **apicales** lanceoladas, de 1.1-4.9 cm de largo, ápice apiculado; **brácteas primarias** verdes, lanceoladas a ovadas, glabras, de 0.76-2.4 cm de largo × 0.28-1 cm de ancho, ápice agudo, enteras, más cortas que el pedículo primario; **espigas** 1-4, péndulas, de 4.3-13.2 cm de largo × 0.24-3.3 cm de diámetro, con ca. 6-18 flores helicoidal y laxamente dispuestas; **brácteas florales** verdes, ovadas, de 1-1.9 cm de largo × 7.5-8.5 mm de ancho, ápice agudo, enteras, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, ascendentes, sésiles; **sépalos** amarillos, oblongos, glabros, de 1.6-1.9 cm de largo × 0.95-1.3 cm de ancho, ápice redondeado, enteros; **pétalos** amarillos, espatulados, de 0.9-2.4 cm de largo × 6.5-7 mm de ancho en la parte apical, de 4.2-5 mm de ancho en la parte basal, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, en dos series, más cortos que los pétalos, los estaminodios más cortos adnados a la parte basal central de los pétalos, **filamentos** blancos, lineares y aplanados, los más largos de 6.5-8.5 mm, los más cortos de 2.5-5 mm; **ovario** verde, ovoide, de 0.75-1.6 cm de largo × 3-4.7 mm de diámetro, **estilo** cuando presente de 2.9 mm de largo, **estigma** del tipo simple erecto. **Cápsula** parda, ovoide de 1.8 cm de largo × 8.9-9.7 mm de diámetro, ápice rostrado; **semillas** pardo rojizas en el ápice, amarillas en la base, de 3.9 mm de largo x 0.7 mm de ancho, el mechón de pelos amarillo, de 2.5 cm de largo.

Distribución y hábitat. Esta especie se distribuye en Florida, Estados Unidos, México (en los estados de: Chiapas, Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz), Guatemala, Honduras, El Caribe, Panamá, Costa Rica,

Ecuador, Colombia y Venezuela. En el estado de Morelos se ha reportado de bosques tropicales caducifolios con elementos de bosque de *Quercus* en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán (Figura 12), en altitudes entre 1,400 y 1,500 m.

Comentarios. Especie que no se tenía reportada para la entidad, con este estudio se registra por vez primera el género *Catopsis* y con ello se extiende la distribución conocida de *C. nutans*. La descripción de las plantas masculinas se completó con ejemplares procedentes de lugares aledaños a la entidad, debido a que el material herborizado recolectado es escaso y a que no fue posible disecar flores masculinas completas, solo fragmentos de las mismas.

Fenología. Se ha colectado en flor en agosto y en fruto en noviembre y marzo.

Forófitos. Epífita de *Sapium macrocarpum* Müll. Arg.

Ejemplares examinados. MORELOS. Tepoztlán. San Andrés de la Cal, 18°56'23.94" N, 99°06'58.98" W, A. Flores-Palacios y O. Orozco Ibarrola 1060 (HUMO; UAMIZ, ♂). **Cuernavaca.** Barranca a un costado de la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°55'0.05" N, 99°15'11.5" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matías y K. J. Baeza 162 (UAMIZ, ♀). **ESTADO DE MÉXICO. Almoloya de Alquisiras.** Sobre la avenida frente al Hotel Ixtapan de la Sal, 18°50'55"N, 99°50'0"W, M. Flores C. & A. Espejo 265 (UAMIZ, ♀). **Tejupilco.** alrededores de Rincón de Ugarte, Tejupilco de Hidalgo, 18°56'27"N, 100°9'21"W, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 5548 (UAMIZ, ♂); 5548BIS (UAMIZ, ♀); Rancho Quieto, Rincón de Ugarte, 18°55'1"N, 100°9'0"W, A. R. López-Ferrari y A. Espejo 1621 (UAMIZ, ♀, ♂). **San Simón de Guerrero.** ca. 19 km después de Temascaltepec rumbo a Tejupilco, J. Ceja, A. R. López-Ferrari, A. Espejo y A. Mendoza R. 1819 (UAMIZ, ♀). **GUERRERO. Chilpancingo de los Bravo.** 3 km sobre la brecha que sale de El Ocotito rumbo a Zoyaltepec, 17°15'30"N, 99°35'13"W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 1666 (UAMIZ, ♀); 1669 (UAMIZ, ♂).

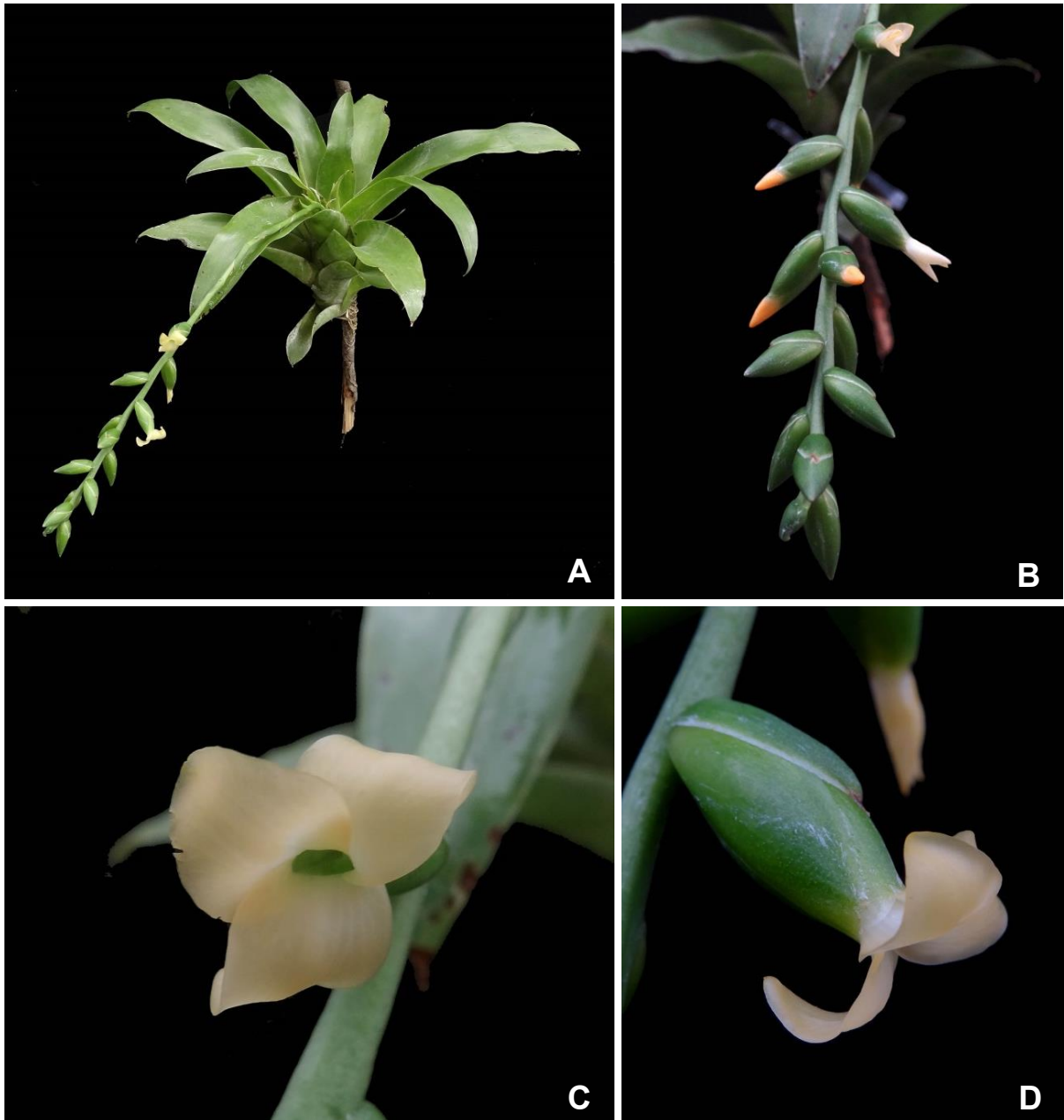


Figura 13. *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb., A) roseta con inflorescencia, B) inflorescencia femenina con botones y C-D) flor femenina.

Catopsis paniculata E. Morren, Jacob-Makoy Cat. Hort. 121. 1883. Tipo: México, *Jacob-Makoy hortus s. n.* (HT: LG?). Figura 14.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, solitarias a cespitosas, pruinosas, en flor de hasta 76 cm de alto; **roseta** de 35-44 cm de largo × 7-12.5 cm en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas verdes, ovadas, glabras, de 9.5-14.5 cm de largo, de 5.8-7.5 cm de ancho, enteras; láminas verdes, triangulares, glabras, de 19.5-35 cm de largo × 5.3-6.7 cm de ancho, el ápice atenuado, el margen entero. **Inflorescencia** paniculada, terminal, péndula, dos o tres veces ramificada. **La masculina** de 8.5-36 cm de alto, con 7-14 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, colgante, de 12-37 cm de largo × 1.7-6.5 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, las **basales** foliáceas, lanceoladas, de 8.2-22 cm de largo, glabras, ápice atenuado, las **apicales** lanceoladas, de 5-14.5 cm de largo, ápice atenuado; **brácteas primarias** inferiores lanceoladas, las superiores ovadas, glabras, más largas que el pedículo primario, de 0.9-13 cm de largo × 0.9-2.4 cm de ancho, ápice atenuado, margen entero; **brácteas secundarias** ovado-lanceoladas, más cortas que el pedículo secundario, de 0.42-0.76 cm de largo × 1.6-4.9 mm de ancho, ápice agudo, enteras; **espigas** 8-40, de 2.7-5.7 cm de largo × 0.45-1 cm de diámetro, con 11-19 flores helicoidal y laxamente dispuestas; **brácteas florales** verdes, ovadas, de 3-8 mm de largo × 2-5.5 mm de ancho, ápice agudo, enteras, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, erectas a ascendentes, numerosas por rama, actinomorfas, sésiles; **sépalos** verdes, oblongos, glabros, de 5-10 mm de largo × 4.1-4.6 mm de ancho, ápice redondeado, enteros; **pétalos** blancos, oblongos, glabros, de 6.5-8.4 mm de largo × 2.3-2.7 mm de ancho, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, en dos series; más cortos que los pétalos; los más cortos adnados a la parte basal central del pétalo, **filamentos** blancos, lineares y aplanados, de 2.3-4.7 mm de largo, los estambres más largos de 3.8-6.6 mm de largo, **anteras** amarillas, triangulares, basifijas, de 1.5-2.5 mm de largo en ambas series de estambres; **pistilodio** verde, ovoide, de 2.5-3.7 cm de largo; **estilo** cuando presente de 0.5-0.6 mm de largo.

Inflorescencia femenina de 10-33.5 cm de alto, con ca. 9-13 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, de 23-42.5 cm de largo × 0.2-0.39 cm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, las **basales** foliáceas, lanceoladas, glabras, de 10-18.5 cm de largo, ápice atenuado; las **apicales** lanceoladas, de 3.9-10.5 cm de largo, ápice atenuado; **brácteas primarias** verdes, las inferiores lanceoladas y más largas que el pedículo primario, las superiores ovadas y más cortas que el pedículo primario, de 2.3-4.3 cm de largo × 0.75-1.4 cm de ancho, ápice atenuado; **brácteas secundarias** lanceoladas, más cortas que el pedículo secundario, de 0.57-0.64 cm de largo × 3-3.5 mm de ancho, ápice agudo; **espigas** de 3-8.4 cm de largo × 0.7-1.9 cm de diámetro, con ca. 6-14 flores helicoidal y densamente dispuestas; **brácteas florales** verdes claras, ovadas, de 4.2-8.3 mm de largo × 3-6 mm de ancho, ápice agudo, enteras, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, adpresas, numerosas por rama, actinomorfas, sésiles; **sépalos** verdes claros, oblongos, enteros, de 6.5-9 mm de largo × 4.1-6.6 mm de ancho, ápice redondeado, glabros; **pétalos** blancos, lanceolados, glabros, de 0.7-1.1 cm de largo × 2.5-5.3 mm de ancho, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estaminodios** desiguales, en dos series, más cortos que los pétalos, los más cortos adnados a la parte basal central de los pétalos, **filamentos** blancos, lineares, los más cortos de 1.6 mm, los más largos de 2.3-2.7 cm; **ovario** verde, ovoide, de 7.2-7.9 mm de largo × 3.4 mm de diámetro, **estilo**, cuando presente, de 1.1 mm de largo, **estigma** del tipo simple erecto. **Cápsula** parda, ovoide de 1-1.9 cm de largo × 3.8-5.6 mm de diámetro, ápice agudo. **Semillas** no vistas.

Distribución y hábitat. Esta especie se distribuye en México en los estados de Oaxaca, Puebla, Morelos y Veracruz. En el estado de Morelos se ha colectado en bosques de *Quercus* perturbados y en zonas de transición con bosques tropicales caducifolios al norte de la entidad en los municipios de Cuernavaca y Huitzilac (Figura 12) en altitudes de 2,000 a 2,600 m.

Comentarios. Especie que se registra por vez primera para el estado y con ello se extiende su área de distribución conocida.

Para completar la descripción de las plantas femeninas y masculinas, se tomó en cuenta material aledaño a Morelos, ya que las plantas recolectadas tenían flores masculinas muy deterioradas.

Forófitos. Epífita de *Quercus* sp. y vista sobre *Dodonaea viscosa* Jacq.

Fenología. Material insuficiente para registrarla en el estado de Morelos.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. 1.68 km al NW de Lomas del Sol (en línea recta), barranca La Tilapeña, 18°57'39.9" N, 99°17'32.4" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco* 271 (UAMIZ); 1.83 km al E de Lomas del Sol (en línea recta), 18°57'32.1" N, 99°17'37.1" W, *R. Cerros T., F. García y Y. Montoya M.* 2957 (UAMIZ). **Huitzilac.** 9.6 km después de Topilejo rumbo a Cuernavaca, sobre la carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'49.6" N, 99°12'04" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 208 (UAMIZ, ♂). **GUERRERO. Chilpancingo de los Bravo.** Cerca 6 km después de Omiltemi, rumbo a Agua Fría, 17°33'22"N, 99°44'47"W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja* 2815 (UAMIZ, ♀). **PUEBLA. Tlatlahquitepec.** Vereda que sale de Xucayucan, rumbo a la cascada de Puxtla, *J. Ceja, A. Mendoza R., R. Valdés A. N. Farfán S.* 2198 (UAMIZ, ♀).



Figura 14. *Catopsis paniculata* E. Morren, A-C) rosetas con inflorescencias masculinas.

HECHTIA Klotzch, Allg. Gartenzeitung 3: 401. 1835.

Bakeria André, Rev. Hort. 61: 84. 1889.

Bakerantha L.B. Sm., Contr. Gray Herb. 104: 72. 1934.

Niveophyllum Matuda, Cact. Suc. Mex. 10: 3. 1965.

Plantas dioicas, arrosietadas, terrestres o rupícolas. **Tallos** cortos e inconspicuos, en ocasiones conspicuos y alargados. **Hojas** polísticas, verdes, amarillas, rojas o variegadas; láminas largamente triangulares a lanceoladas, generalmente el ápice pungente y el margen espinoso a serrado. **Inflorescencias** terminales o laterales, compuestas; **pedúnculo** bien desarrollado, erecto y ascendente. **Flores** unisexuales, muy raramente bisexuales, numerosas, actinomorfas, sésiles o pediceladas; **sépalos** libres y simétricos, **pétalos** libres o a veces connados en la base con los filamentos; **estambres** más largos o más cortos que los pétalos, **filamentos** libres o a veces connados con los pétalos, de igual tamaño, subiguales o a veces en dos series de distinto tamaño; **ovario** súpero a semiínfero, **estilo** ausente, **estigma** consiste de tres lóbulos libres y erectos. **Fruto** una cápsula dehiscente, con **semillas** pequeñas, apendiculadas.

Diversidad. Género con 62 especies (Luther, 2012; Burt-Utley et al., 2011; Burt-Utley, 2012). En México se han reportado 58 especies (Espejo-Serna, 2012).

Distribución: Desde el sur de Texas, en Estados Unidos hasta el norte de Nicaragua (Espejo-Serna et al., 2004). En México en Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas. En Morelos 5 especies presentes.

Clave de Identificación de las especies de *Hechtia* presentes en el estado de Morelos

Plantas masculinas

1. Plantas con flores rosadas; los pedicelos de más de 3.2 mm de largo, las brácteas primarias más largas que las ramas primarias..... *H. matudae*

1. Plantas con flores blancas, verdes o blanco-verdosas; sésiles o con los pedicelos de menos de 3 mm de largo, las brácteas primarias más cortas que las ramas primarias
 2. Plantas con un tallo conspicuo alargado; flores sésiles a subsésiles, los pétalos blancos..... *H. caulescens*

 2. Plantas acaules; flores pediceladas, los pedicelos de 1.5-3 mm de largo, los pétalos verdes o blanco-verdosos
 3. Inflorescencias dos veces ramificadas; las ramas primarias sésiles; flores verdes con una línea parda longitudinal; plantas que habitan en matorrales xerófilos en ecotonía con boques de *Quercus* o bosques tropicales caducifolios..... *H. chichinautzensis*

 3. Inflorescencias tres veces ramificadas; las ramas primarias pediculadas, los pedículos de 8.5-10.5 mm de largo; flores blanco-verdosas; plantas que habitan solo en bosques de *Quercus*..... *H. montis-frigidi*

Clave de Identificación de las especies de *Hechtia* presentes en el estado de Morelos

Plantas femeninas

1. Plantas con flores rosadas; ovario púrpura..... *H. matudae*

1. Plantas con flores blancas a verdes; ovario verde
 2. Cada rama primaria con más de 7 ramas secundarias..... *H. caulescens*

 2. Cada rama primaria con solo 0-2 ramas secundarias
 3. Cada rama primaria con 0-1 ramas secundarias, a veces pareciendo una vez ramificada; brácteas primarias basales más largas o igualando la longitud de las ramas primarias; pétalos verdes con una línea longitudinal parda..... *H. chichinautzensis*

 3. Cada rama primaria con solo 2 ramas secundarias basales, pareciendo trifurcadas; brácteas primarias basales mucho más cortas que las ramas primarias; pétalos blancos
 4. Inflorescencias de 1.1-1.85 m de alto; las ramas primarias verde-purpúreas; cápsulas de 1-1.3 cm de largo x 5-7 mm de diámetro; semillas de 3.5-6 mm de largo..... *H. montis-frigidi*

 4. Inflorescencias de más de 2 m de alto; las ramas primarias verdes; cápsulas de 0.7-0.8 cm de largo x 3-4 mm de diámetro; semillas de 1-1.8 mm de largo..... *H. sp. 1*

Hechtia caulescens López-Ferr., Espejo & Martínez-Correa, Novon 19(2): 197-200, f. 1. 2009. Tipo: México, Puebla, municipio de Izúcar de Matamoros, 2 km adelante de el Tepenene, carretera Izúcar-Acatlán, 18°28'42" N, 98°23'20" W, 1235 m, 20 jul 2006, N. Martínez C., A. Espejo, A. R. López-Ferrari & J. García-Cruz 58 (HT: UAMIZ!; IT: IEB, MEXU). Figura 15.

Plantas terrestres o rupícolas, con un conspicuo tallo alargado, arrosetadas, cespitosas, en flor de 0.95-1.86 m de alto; **roseta** de 22-25 cm de alto × de ca. 40 cm de diámetro en su parte más ancha; **tallos** decumbentes, de 20 cm × 3-4 cm de ancho. **Hojas** numerosas, carnosas; vainas amarillas pálidas a pardas, depresovadas, lustrosas y glabras basalmente y lepidotas apicalmente en ambas superficies, de 2.1-4.6 cm de largo × 2.5-6.4 cm de ancho, margen serrado; láminas verdes, largamente triangulares, lepidotas en ambas superficies, de 11.3-36.5 cm de largo × 1.0-4.9 cm de ancho, ápice pungente, margen espinoso; las espinas ascendentes y antrorsas, de 2-4 mm de largo, separadas entre sí de 0.9-1.82 cm.

Inflorescencias paniculadas, terminales, erectas, dos veces ramificadas. **La masculina** de 74-121.5 cm de alto, con 22-30 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de 12-58.5 cm de largo × 4.5-7.8 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** foliáceas, largamente triangulares, de 7-17 cm de largo, lepidotas, con el margen espinoso, las **apicales** vaginiformes, vainas ovadas a triangulares, lepidotas, de 6.5-15.5 mm de largo × 8.5-16.1 mm de ancho, con el margen entero; láminas largamente triangulares, de 1.5-14.6 cm de largo × 2-3 mm de ancho, con el margen entero; **brácteas primarias** pardas claras, vaginiformes, triangulares, glabras, mucho más cortas que las ramas primarias y ligeramente más largas que el pedículo, de 0.8-1.7 cm de largo × 0.5-0.7 cm de ancho, acuminadas, margen ligeramente eroso; **ramas primarias** ascendentes a difusas, una por nudo, de 2.4-11 cm de largo, cada una con 2-11 ramas secundarias, pediculadas, el pedículo de 5-10 mm de largo; **ramas secundarias** ascendentes, de 0.5-3 cm de largo; **brácteas florales** pardas claras, ovadas a triangulares, glabras,

de 1.9-2.9 mm de largo × 1.6-2.45 mm de ancho, acuminadas, enteras, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, numerosas por rama, sésiles o subsésiles; **sépalos** pardos claros, verdes en la base, ovados, glabros, enteros, de 1.5-3.15 mm × 1.1-2.15 mm de ancho, ápice agudo; **pétalos** libres, blancos, ovados a elípticos, glabros, de 2.3-3.3 mm de largo × 1.9-3.3 mm de ancho, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, más largos que los pétalos, **filamentos** blancos, lineares, de 1.4-3.4 mm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de ca. 1 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho; **ovario** vestigial, verde. **Inflorescencia femenina** de 1-1.45 m de alto, hasta con 40 ramas primarias; **pedúnculo** pardo, cilíndrico, erecto, glabro, de 38-52 cm de largo × 1.5-2 cm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** foliáceas, largamente triangulares, lepidotas, de 4.5-11.5 cm de largo, margen serrado; las **apicales** vaginiformes, lepidotas, vainas triangulares, de 8-16 mm de largo × 8-24 mm de ancho; láminas largamente triangulares, de 1-10 cm de largo × 1.9-1.2 cm de ancho, con el margen entero; **brácteas primarias** pardas claras, vaginiformes, triangulares, glabras, mucho más cortas que las ramas primarias, de 0.7-1.5 cm de largo × 0.3-1.2 cm de ancho, acuminadas, margen ligeramente eroso; **ramas primarias** ascendentes a difusas, una por nudo, de 1.5-13.5 cm de largo, cada una con 7-20 ramas secundarias, sésiles; **ramas secundarias** ascendentes a divaricadas, de 0.7-3.0 cm de largo; **brácteas florales** pardas claras, ovadas a triangulares, glabras, de 1.9-3.9 mm de largo × 1.6-2.45 mm de ancho, acuminadas, margen entero, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, numerosas por rama, sésiles o subsésiles; **sépalos** pardos claros, ovados, glabros, enteros, de 1.5-3.15 mm × 1.0-2.4 mm de ancho, ápice agudo; **pétalos** libres, blancos, ovados, glabros, de 2.3-3.6 mm de largo × 1.3-3.3 mm de ancho, ápice agudo, enteros, más largos que los sépalos; **estaminodios** 6, de 1.3-1.5 mm de largo, aplanados, adelgazándose hacia el ápice, sin anteras; **ovario** súpero, verde, ovoide a largamente ovoide, de 3.3-4 mm de largo × 1.2-1.5 mm de diámetro; **estigmas** 3, pardos, filiformes, recurvados hacia el ápice, de 1-1.5 mm de largo. **Cápsulas** pardas, ovoides, de 4-5.6 mm de largo × 1.95-2.8

mm de diámetro; **semillas** pardas, de 2-2.6 mm de largo, con un ala que rodea la semilla.

Distribución y hábitat. Esta especie es conocida de los estados de Morelos, Puebla y Oaxaca (López-Ferrari et al., 2009). En el estado de Morelos se localiza en el municipio de Jantetelco (Figura 16), donde crece en bosques tropicales caducifolios en los taludes o pendientes con suelo rocoso, en elevaciones de 1,400 a 1,600 m.

Comentarios. Por sus flores blancas y su hábito caulescente, esta planta había sido confundida con *H. stenopetala* Klotzsch, pero ambas difirieron en el tamaño de sus flores y de sus brácteas florales, asimismo en el grado de ramificación de las inflorescencias. *Hechtia caulescens* tiene las flores y brácteas más grandes que *H. stenopetala* y además posee una inflorescencia que es claramente dos veces ramificada, mientras que *H. stenopetala* tiene las flores más pequeñas y su inflorescencia es una vez ramificada (López-Ferrari et al., 2009).

Fenología. Se ha colectado en flor en junio y agosto, y en fruto en agosto.

Ejemplares examinados. Jantetelco. Peñón de Chalcatzingo, cerca de la zona arqueológica, 18°40'42" N, 98°46'19" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 5890 (UAMIZ); 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'26" N, 98°46'14" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 104 (UAMIZ), 105 (UAMIZ), 106 (UAMIZ), 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'26" N, 98°46'14" W, E. González-Rocha y F. Bonilla 151 (UAMIZ); 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'34" N, 98°46'4.9" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. Flores, A. R. López-Ferrari, I. Mejía y M. Miguel 147 (UAMIZ), 148 (UAMIZ); 2.5 km al SE de Jantetelco, en la ladera W del cerro del Chumil, 18°42'28.51" N, 98°45'18" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e

*I. Mejía 141 (UAMIZ). **Zacualpan de Amilpas.** Barranca 3.43 km después del poblado de Popotlán, rumbo a la carretera Siglo XXI, 18°46'19.7" N, 98°44'23" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, Y. Montoya M. y O. Villafranco 291 (UAMIZ).*



Figura 15. *Hechtia caulescens* López-Ferr., Espejo & Martínez-Correa, A) inflorescencia masculina, B) hábitat, C) roseta, D) rama secundaria, E) flores masculinas y F) frutos.



Figura 16. Distribución conocida del género *Hechtia* en el estado de Morelos.

Hechtia chichinautzensis Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr., Syst. Bot. 35(4): 745-754, f. 1, 2, map. 2010. Tipo: México, Morelos, municipio de Tepoztlán, La Pera, carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'00" N, 99°08'33" W, 2288 m, 7 jul 2006, N. Martínez C., A. Espejo, A. R. López-Ferrari & J. García-Cruz 37 (HT: UAMIZ!; IT: CYCY, IEB, MEXU). Figura 17.

Plantas terrestres o rupícolas, acaules, arrosetadas, solitarias a cespitosas, en flor de 0.65-1.5 m de alto; **roseta** de 24 cm de alto × de ca. 17 cm en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, carnosas; vainas anaranjadas a pardas, ovadas, lustrosas y glabras en la parte basal en ambas superficies y lepidotas en el ápice en ambas superficies, de 3-4.5 cm de largo × 2.5-9 cm de ancho, margen serrado; láminas verdes, angostamente o largamente triangulares, esparcidamente lepidotas en la base en ambas superficies, de 16.5-57 cm de largo × 1.5-5.0 cm de ancho, ápice pungente, margen espinoso; las espinas ascendentes y antrorsas, de 2-5.5 mm de largo, separadas entre sí de 1.0-2.6 cm. **Inflorescencias** paniculadas, terminales, erectas, dos veces ramificadas. **La masculina** de 63-125.5 cm de alto, con 45-60 ramas primarias; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, de 15-33 cm de largo × de ca. 1 cm de diámetro, lepidoto; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** largamente triangulares, foliáceas, lepidotas, con el margen serrado, de 9.5-19.5 cm de largo; las **apicales** vaginiformes, lepidotas, vainas ovadas, de 0.9-2.0 cm de largo × 0.9-1.5 cm de ancho, con el margen entero a ligeramente eroso; láminas largamente triangulares, de 1.5-6 cm de largo × 3-8 mm de ancho, con el margen entero; **brácteas primarias** pardas claras, vaginiformes, ovado-triangulares, lepidotas, más largas que el pedículo, de 1-4 cm de largo × 0.5-1.3 cm de ancho, acuminadas, margen ligeramente eroso; **ramas primarias** ascendentes a difusas, una por nudo, de 1.5-5.5 cm de largo, cada una con 1-2 ramas secundarias, sésiles; **ramas secundarias** ascendentes, de 1.0-1.5 cm de largo; **brácteas florales** pardas, triangulares, glabras, de 1.5-3.5 mm de largo × 0.4-1.2 mm de ancho, acuminadas, margen entero, más cortas que los sépalos; **flores** laxamente dispuestas, numerosas

por rama, pediceladas; **pedicelos** esparcidamente lepidotos, de 2-3 mm de largo; **sépalos** pardos claros, ovados, glabros, de 1.3-2.5 mm × 1.2-1.9 mm de ancho, ápice agudo, enteros; **pétalos** libres, verdes con una línea parda longitudinal, oblongos, glabros, de 2.7-4 mm de largo × 2.0-3.4 mm de ancho, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, más largos que los pétalos, **filamentos** blancos, lineares, aplanados, de 2.6-3.8 mm de largo, **anteras** pardas a negras, oblongas, de 0.7-1.7 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho; **ovario** vestigial, verde. **Inflorescencia femenina** de 0.75-1.35 m de alto, con 23-43 ramas primarias; **pedúnculo** pardo, cilíndrico, erecto, lepidoto, de 16-48 cm de largo × 1.3- 1.5 cm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** foliáceas, triangulares, lepidotas, de 4.5-12.5 cm de largo, margen serrado; las **apicales** vaginiformes, lepidotas, vainas ovadas, de 1.4-2.2 cm de largo × 1.0-1.7 cm de ancho, con el margen entero a ligeramente eroso; láminas largamente triangulares, de 2.5-7 cm de largo × 5-10 mm de ancho, con el margen entero; **brácteas primarias** pardas claras, vaginiformes, ovadas triangulares, lepidotas, más cortas que las ramas primarias, las **basales** más largas o igualando la longitud de las ramas primarias, de 1-4 cm de largo × 0.7-1.0 cm de ancho, acuminadas, margen ligeramente eroso; **ramas primarias** ascendentes a difusas, una por nudo, de 1.5-7.0 cm de largo, cada una con 0-1 ramas secundarias, a veces pareciendo una vez ramificada, sésiles; **ramas secundarias** ascendentes a difusas, de ca. 1 cm de largo; **brácteas florales** pardas, triangulares, de 2.3-2.6 mm de largo × 0.7-0.9 mm de ancho, acuminadas, enteras, más cortas que los sépalos; **flores** laxamente dispuestas, numerosas por rama, actinomorfas, pediceladas; **pedicelos** esparcidamente lepidotos, de 2.6-5.6 mm de largo; **sépalos** pardos, triangulares, glabros, de 2.0-3.16 mm × 1.0-2.5 mm de ancho, ápice acuminado, enteros; **pétalos** libres, verdes con una línea longitudinal parda, triangulares, glabros, de 3.3-4.8 mm de largo × 1.3-3.0 mm de ancho, ápice acuminado, enteros, más largos que los sépalos; **estaminodios** 6, de 1.3-2.9 mm de largo, laminares, adelgazándose hacia el ápice, sin anteras; **ovario** súpero, verde, ovoide, de 3.7-5.5 mm de largo × 2-2.8 mm de diámetro; **estigmas** 3, blanco-

amarillentos, filiformes, recurvados hacia el ápice, de ca. 1 mm de largo. **Cápsulas** pardas, ovoides, de 1-1.5 cm de largo × 3.0-6 mm de ancho; **semillas** pardas, de 3.6-4.8 mm de largo, con un ala que rodea la semilla.

Distribución y hábitat. Esta especie es endémica del estado de Morelos (Martínez-Correa et al., 2010); se localiza en los municipios de Cuernavaca (Martínez-Correa et al., 2010), Tepoztlán, Tlayacapan y Totolapan (Figura 16), donde crece en matorrales xerófilos en ecotonía con boques de *Quercus* o bosques tropicales caducifolios en las pendientes con suelo basáltico y rocoso al norte de la entidad, en elevaciones de 1,450 a 2,500 m.

Comentarios. Por largo tiempo esta especie fue confundida con *Hechtia podantha* (Mez, 1896), se puede distinguir fácilmente por sus inflorescencias dos veces ramificadas, por sus ramas primarias sésiles y por sus flores verdes con una línea parda longitudinal.

Fenología. Se ha recolectado en flor en julio y en fruto en julio y diciembre.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Unidad Biomédica, en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 18°59'0.34" N, 99°14'17.34" W, fotografías de R. Cerros T. (UAMIZ) y L. J. Hernández-Barón (UAMIZ). **Tepoztlán.** La Pera, carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'00" N, 99°08'33" W, N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. García-Cruz 37 (UAMIZ), 38 (UAMIZ), 39 (UAMIZ); en los alrededores de la curva la Pera, carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'00" N, 99°08'33" W, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 6888 (UAMIZ), 6888b (UAMIZ); km 64 autopista México - Cuernavaca, derrame de lava, sierra del Chichinautzin, 19°01'15.94" N, 99°09'37.8" W, A. Bonfil C. 1008 (MEXU); km 56 autopista México - Cuernavaca, saliendo de la curva de La Pera, derrame de lava (malpaís) en el declive S de la Sierra del Chichinautzin, 19°01'9.68" N, 99°08'31.1" W, E. Guízar N. 2769 (MEXU); sierra del Chichinautzin, 17 km N de Cuernavaca, 19°00'42.3" N, 99°09'35.4" W, B. Rosas Soto s. n. (FCME); km 54 autopista México-Cuernavaca, J. Espinosa G. s. n.

(ENCB); km 8 carretera México-Cuernavaca (SIC), falda del Chichinautzin, *M. A. Rocío Vázquez 2788* (FCME); derrame del Chichinautzin, km 53 de la autopista México-Cuernavaca, *M. Ortiz O. 88* (FCME); San Andrés de la Cal, 18°09'08" N, 99°09'08" W, *A. Flores-Palacios y L. Salazar 39* (HUMO); San Andrés de la Cal, 18°57'18.94" N, 99°06'36.9" W, *A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1059* (HUMO). **Tlayacapan.** Barranca Tepecapa, 18°57'29.7" N, 99°00'44" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores-Morales, E. González-Rocha y M. Miguel-Vázquez 189* (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'54" N, 99°00'50" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores-Morales y J. P. Flores 264* (UAMIZ). **Totolapan.** 0.6 km al E (en línea recta) de San Sebastián La Cañada, ladera E del cerro, 18°59'26" N, 98°57'44" W, *E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 304* (UAMIZ).



Figura 17. *Hechtia chichinautzensis* Martínez-Correa, Espejo & López-Ferr., A) hábitat, B) roseta, C-D) ramas primarias y secundarias de la inflorescencia masculina, flores E) masculinas y F) femeninas.

Hechtia matudae L.B. Sm., Phytologia 5: 395, t. 1, f. 1, 2. 1956. Tipo: México, Morelos, municipio de Tepoztlán, localidad Tepoztlán, moist slopes in open mixed woods, 1700 m, 8 jun 1952, *E. Matuda* 26351 (HT: US 2124592). Figura 18.

Planas terrestres o rupícolas, acaules, arrosetadas, cespitosas, en flor de 0.80-1.6 m de alto; **roseta** de 40-80 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, carnosas; vainas blancas a amarillas, ampliamente oblongas a cuadradas, lustrosas y glabras en la parte basal en ambas superficies, lepidotas en la parte apical en ambas superficies, de 6-12.5 cm de largo × 5-10 cm de ancho, margen serrado; láminas verdes oscuras, largamente triangulares, densamente blanco-lepidotas en ambas superficies, de 19-80 cm de largo × 1.7-6.5 cm de ancho, ápice pungente, margen espinoso; las espinas ascendentes y antrorsas, de 1-6-2 mm de largo, separadas entre sí de 0.6-1.2 cm. **Inflorescencia** paniculada, terminal, erecta, dos veces ramificada, pareciendo 3 ramas basales. **La masculina** de 80-120 cm de alto, con 30-40 ramas primarias; **pedúnculo** erecto, cilíndrico, de ca. 35 cm de largo × 2.5-3 cm de diámetro, verde amarillento, glabrescente; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, pardas claras, las **basales** foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, lepidotas, largamente triangulares, con el margen serrado, de 30-35 cm de largo, las **apicales** vaginiformes, lepidotas, vainas de 8.6-9.5 cm de largo × 3.5-4 cm de ancho, ovadas, cóncavas, con el margen eroso a dentado hacia el ápice; láminas de 17-20 cm de largo × 10-12 mm de ancho, angostamente triangulares, ápice acuminado a pungente, margen serrado, las espinas antrorsas; **brácteas primarias** pardas claras, vaginiformes, similares en forma y tamaño a las brácteas apicales del pedúnculo, más largas que las ramas primarias, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, lepidotas, de 1.8-23 cm de largo × 1.4-4 cm de ancho, acuminadas, margen eroso a dentado; **ramas primarias** ascendentes a divaricadas, una por nudo, sésiles, de 2.6-11.5 cm de largo, cada una con 2 ramas secundarias basales, cortamente pediculadas, el pedículo de menos de 4 mm de largo; **ramas secundarias** ascendentes, de 5-6 cm de largo; **brácteas florales**

blancas, lineares, acuminadas, glabras, de 4-8 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho, margen entero, más largas que los pedicelos; **flores** apretadamente dispuestas, numerosas por rama, pediceladas; **pedicelos** glabros, de 3.2-5.9 mm de largo; **sépalos** rosados, triangulares a oblongo triangulares, glabros, de 3.6-5.1 mm x 1.3-2.4 mm de ancho, ápice agudo, enteros; **pétalos** libres, rosados, elípticos a oblongo-elípticos, glabros, de 6-7.5 mm de largo x 3.9-4.8 mm de ancho, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, más cortos que los pétalos, **filamentos** blancos en la parte basal, rosados en su parte apical, lineares, laminares en la base, de 5.7-6.9 mm de largo, **anteras** púrpuras a púrpuras oscuras, oblongas, de 1.5-1.9 mm de largo x de ca. 1.5 mm de ancho; **ovario** vestigial, púrpura. **Inflorescencia femenina** de 0.8-1 m de alto, con 28 ramas primarias; **pedúnculo** erecto, cilíndrico, de 30 cm de largo x 2.8 cm de diámetro, verde; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** foliáceas, densamente lepidotas en ambas superficies, con el margen eroso-dentado; vainas ovado elípticas, de 5-10 cm de largo x 3-4.2 cm de ancho, con el margen eroso dentado; láminas de 6.5-35 cm de largo x 1.8-3.5 cm de ancho, lineares triangulares, con el margen espinoso, las espinas antrorsas; **brácteas primarias** pardas claras, vaginiformes, similares en forma y tamaño a las brácteas apicales del pedúnculo, más cortas que las ramas primarias, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, lepidotas, de 3.5-9 cm de largo, margen eroso a dentado, acuminadas; **ramas primarias** ascendentes a divaricadas, una por nudo, de 7.8-8 cm de largo, cada una 2 ramas secundarias basales; **ramas secundarias** ascendentes, de 4.8-5 cm de largo; **brácteas florales** blancas, lineares, de 4.5-8 mm de largo x 1.5 mm de ancho, acuminadas, margen entero, más largas que los pedicelos; **flores** apretadamente dispuestas, numerosas por rama, pediceladas; **pedicelos** glabros, de 4.5 mm de largo; **sépalos** rosados, linear-triangulares, glabros, de 4-4.2 mm x 1 mm de ancho, ápice acuminado, enteros; **pétalos** libres, rosados a rosados oscuros, triangulares a ovados, glabros, de 7-7.5 mm de largo x 3-3.5 mm de ancho, ápice agudo, enteros, más largos que los sépalos; **estaminodios** 6, de ca. 4 mm de largo, laminares en la

base, adelgazándose hacia el ápice, sin anteras; **ovario** súpero, púrpura, ovoide, de 5-5.1 mm de largo × 2.5 mm de diámetro; **estigmas** 3, púrpuras, filiformes, recurvados hacia el ápice, de ca. 3 mm de largo. **Cápsulas** pardas, angostamente ovoides, de 1.5 cm de largo × 1.2-1.4 mm de diámetro; **semillas** no vistas.

Distribución y hábitat. Esta planta es endémica de México y se conoce de los estados de México y Morelos (López-Ferrari et al., 2008). En Morelos se localiza en los municipios de Cuernavaca, Tepoztlán y Totolapan (Figura 16), donde crece en taludes húmedos o en cañadas con bosque tropical caducifolio y bosques de *Quercus* en elevaciones entre 1,700 y 2,800 m.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo en febrero y fructificando en julio.

Comentarios. Debido a que esta planta crece sobre taludes o pendientes rocosas, es difícil recolectarla. La descripción de las inflorescencias femenina y masculina, fue tomada y modificada de López-Ferrari et al. (2008), así como de ejemplares herborizados procedentes de localidades aledañas a la entidad, debido a que los ejemplares representativos encontrados en el estado son masculinos y están incompletos. Por la coloración, tamaño y belleza de sus flores es una especie con alto potencial ornamental (López-Ferrari et al., 2008).

Ejemplares examinados. MORELOS. Cuernavaca. Barranca de Atzingo, 18°58'32.13" N, 99°17'04.49" W, *J. Vázquez* 3638 (MEXU, ♂). **Tepoztlán.** Subida a la pirámide del Tepozteco, 18°59'45" N, 99°06'00" W, *A. Espejo* y *A. R. López-Ferrari* 4998 (UAMIZ, ♂); en el camino de subida a la pirámide del Tepozteco, 19°00'00" N, 99°05'55" W, *A. Espejo* y *J. Espejo T.* 6949 (UAMIZ, ♂); sierra de Tepoztlán, 19°00'05" N, 99°06'7.78" W, *J. Vázquez* 3489 (MEXU, ♂); en ladera húmeda de Tepoztlán, *E. Matuda* 26351 (MEXU, ♂). **Totolapan.** 0.6 km al E (en línea recta) de San Sebastián La Cañada, ladera E del cerro, 18°59'26" N, 98°57'44" W, *E. González-Rocha*, *L. J. Hernández-Barón*, *R. Cerros*, *A. Espejo* y *A. R. López-Ferrari* 305 (UAMIZ, estéril). **ESTADO DE MÉXICO. Ocuilan.** 1 km antes de La Cañada, ca 2 km después de El Ahuehuate y ca 4-5 antes de llegar a

Chalma, viniendo de Ocuilan, 18°57'05" N, 99°25'27" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 3240 (UAMIZ, ♂).

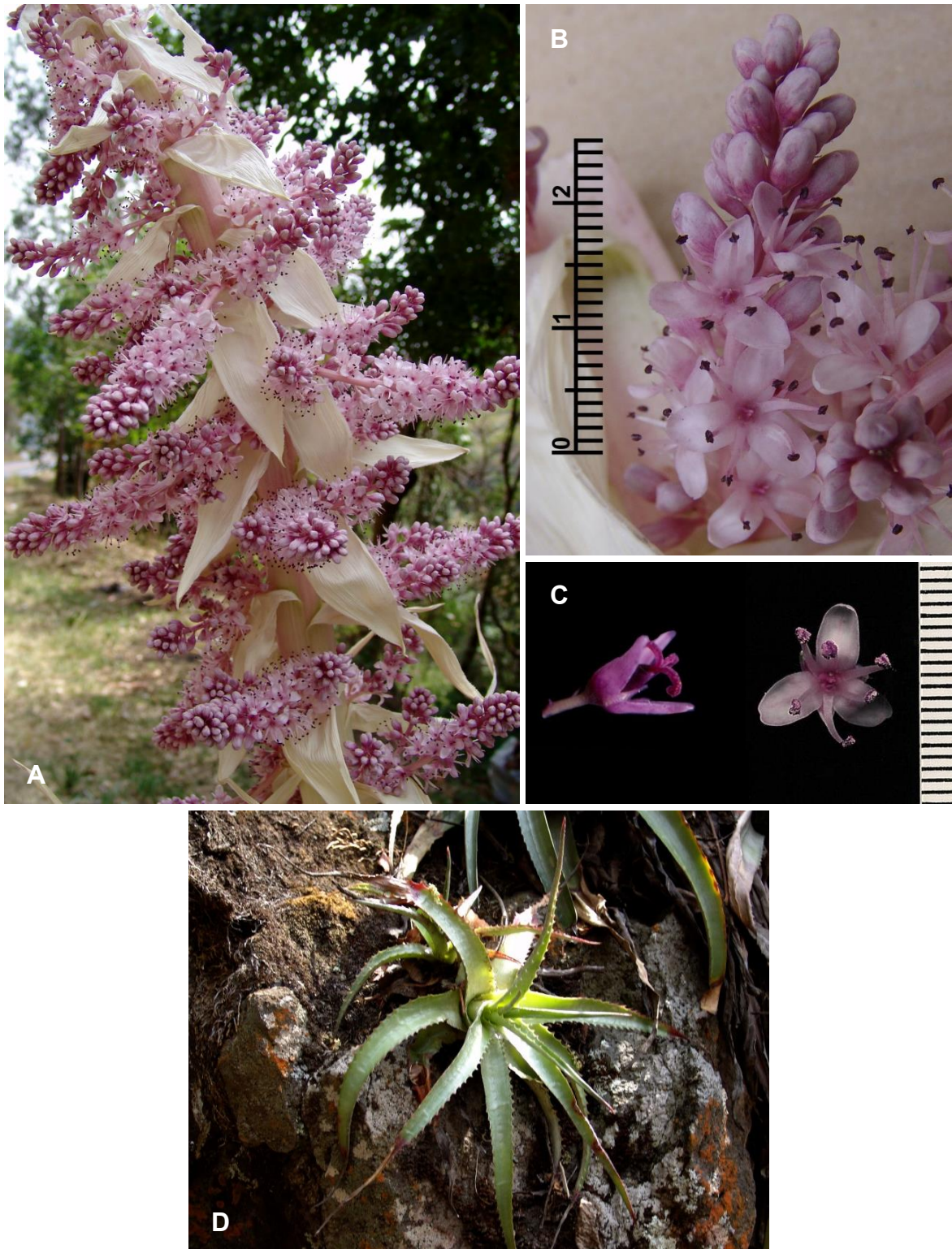


Figura 18. *Hechtia matudae* L.B. Sm., A) inflorescencia masculina, B) rama primaria masculina, C) flores femenina y masculina y D) roseta.

Hechtia montis-frigidi González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa, Acta Botanica Mexicana 108: xxx-xxx. 2014. Tipo: México, Morelos, municipio de Puente de Ixtla, veredas de El Zapote a Cerro Frío, 18°27'56"N; 99°18'54"W, 2020 m, bosque de encino, 11.VI.1996, planta masculina, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2206 (HT: UAMIZ). Figura 19.

Plantas rupícolas, acaules, arrosetadas, cespitosas, en flor de 1 a 2 m de alto; **roseta** de 20-40 cm de alto × 60-70 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, carnosas, vainas pardas claras y lustrosas en la superficie abaxial y pajizas y opacas en la superficie adaxial, depreso ovadas, de 5.5-6 cm de largo × 5-7.5 cm de ancho; láminas verdes oscuras, a veces con tintes rojizos, angostamente triangulares, de 32-48.5 cm de largo × 2.8-4.8 cm de ancho, blanco-lepidotas en ambas superficies, atenuadas, largamente acuminadas y pungentes, espinosas en el margen, recurvadas; las espinas ascendentes y antrorsas, amarillas a pardas, de 1.5-3.9 mm de largo, separadas entre sí de 1-2 cm. **Inflorescencias** terminales, erectas, paniculadas, la masculina tres veces ramificada y la femenina dos veces ramificada. **La masculina** de 120-200 cm de alto, con de ca. 97 ramas primarias; **pedúnculo** cilíndrico, de 60-90 cm de largo × 2-3 cm de diámetro, pardo oscuro a rojizo, densamente lepidoto; **brácteas del pedúnculo** pardas claras a pajizas, ovado triangulares, de 3-3.4 cm de largo × 2.4-2.5 cm de ancho; láminas largamente triangulares, de 10-13.2 cm de largo × 3-5.5 mm de ancho, largamente acuminadas, densamente imbricadas y mucho más largas que los entrenudos, enteras a ligeramente erosas en el margen, densamente blanco-lepidotas en la superficie abaxial, glabrescentes en la superficie adaxial; **ramas primarias** ascendentes, una por nudo, de 9-18 cm de largo, la terminal de 1.5-1.8 cm de largo, pediculadas, el pedículo basal de 8.5-10.5 mm de largo; **brácteas primarias** pardas claras a pajizas, ovado triangulares, más largas que el pedículo, pero mucho más cortas que las ramas primarias, de 1.3-6.8 cm de largo × 3.5 mm-1.9 cm de ancho, densamente lepidotas en la superficie abaxial, lepidotas en la superficie adaxial, enteras a ligeramente erosas, largamente acuminadas, sésiles; **ramas secundarias** más

largas que las brácteas primarias, de 3-10 cm de largo; ramas terciarias, cuando presentes, de ca. 2 cm de largo; **brácteas florales** pardas claras, triangulares, lepidotas, de 1.7-3.8 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho, acuminadas, enteras a ligeramente erosas, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, ascendentes, más o menos apretadamente dispuestas, más de 40 por espiga, pediceladas; **pedicelos** lepidotos, de 1.5-3 mm de largo; **sépalos** pardos claros, triangulares, esparcidamente lepidotos, enteros, de 1.5-3 mm de largo x 1.1-2 mm de ancho, agudos y cortamente apiculados en el ápice; **pétalos** libres, blanco-verdosos, ovados a ovado elípticos, glabros, de 3.1-5 mm de largo x de 2-3 mm de ancho, redondeados a ligeramente emarginados en el ápice, enteros, más cortos que los sépalos; **estambres** iguales, más largos que los pétalos, **filamentos** blancos, largamente triangulares, laminares, de 3-5.5 mm de largo, **anteras** blancas, oblongas, de 1-2 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho; **ovario** vestigial, de ca. 1-2 mm de largo. **Inflorescencia femenina** de 110-185 cm de alto, con 30 a 60 ramas primarias; **pedúnculo** cilíndrico, de 60-85 cm de largo x 1-2.3 cm de diámetro, verde purpúreo, densamente lepidoto; **brácteas del pedúnculo** pardas claras a pajizas, ovado triangulares, de 3-14 cm de largo x 6 mm-2.5 cm de ancho, largamente acuminadas, las **basales** imbricadas y mucho más largas que los entrenudos, las **apicales** mucho más cortas que los entrenudos, enteras a ligeramente erosas en el margen, densamente blanco lepidotas en la superficie abaxial, glabrescentes en la superficie adaxial; **ramas primarias** verde-purpúreas, ascendentes, una por nudo, de 6-23 cm largo, la terminal de 3.5-12 cm de largo, con 2 ramas secundarias basales, pareciendo trifurcada, sésiles; **brácteas primarias** pardas claras, ovado triangulares, mucho más cortas que las ramas primarias, de 4-7 cm de largo x de 0.8-2.2 cm de ancho, densamente lepidotas en la superficie abaxial, lepidotas en la superficie adaxial, erosas, largamente acuminadas; **brácteas florales** pardas claras, ovadas, lepidotas, de 2.8-5.6 mm de largo x de ca. 0.6-1.6 mm de ancho, acuminadas, enteras a ligeramente erosas, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, divaricadas, laxamente dispuestas, a veces pareciendo subverticiladas, más de 30 por rama, actinomorfas, pediceladas; **pedicelos** lepidotos, de 1-2 mm de largo;

sépalos triangulares, densamente lepidotos, de 2.1-3.1 mm de largo x 1.7-2.5 mm de ancho, agudos y cortamente apiculados; **pétalos** blancos, triangulares, glabros, de 3.5-4.6 mm de largo x 2.1-3 mm de ancho, agudos, enteros, más largos que los sépalos; **ovario** súpero, pardo oscuro, elipsoide, de 4.5-5.7 mm de largo x 2.1-2.9 mm de diámetro; **estigmas** 3, blancos, filiformes, recurvados hacia el ápice, de 1-1.5 mm de largo; **estaminodios** 6, angostamente triangulares, laminares, de 1.8-2.9 mm de largo, blancos, **anterodios** diminutos, de ca. 0.01 mm de largo. **Cápsulas** ovoides, pardas, de 1-1.3 cm de largo x 5-7 mm de diámetro; **semillas** pardas, de 3.5-6 mm de largo x de ca. 1.6 mm de ancho, con un ala que rodea la semilla.

Distribución y hábitat. La especie se conoce hasta ahora únicamente del municipio de Puente de Ixtla (Figura 16) en donde crece formando colonias pequeñas en laderas rocosas abiertas en bosques de *Quercus* con elementos de bosques tropicales caducifolios, entre 1,750 y 2,120 m. Dado que los sitios en los cuales la especie ha sido recolectada se encuentran aproximadamente a 1 km de los límites estatales con Guerrero, es muy probable que su distribución se extienda a dicho estado.

Comentarios. Por sus brácteas primarias grandes de 1.3 a 6.8 cm de largo, *Hechtia montis-frigidii* ha sido confundida, en especímenes de herbario, con *H. chichinautzensis* (Martínez-Correa et al., 2010) y con *H. podantha* (Mez, 1896), sin embargo, difiere de éstas por sus ramas primarias alargadas, por el color pardo claro de las brácteas primarias, por sus panículas amplias presentes en las plantas de ambos sexos y por sus inflorescencias masculinas claramente tres veces ramificadas

Fenología. Florece de abril a julio y fructifica en junio y julio.

Ejemplares examinados: Puente de Ixtla. Veredas de El Zapote a Cerro Frío, 18°27'56" N; 99°18'54" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2206 (UAMIZ, ♂); Tizapotala, 3 km al SW de La Joya, 18°28'18.85" N; 99°17'50.7" W, A. Bonfil C. 234 (MEXU, UAMIZ, ♀); 237 (UAMIZ, ♂); Cerro Frío, 18°27'10" N; 99°19'06" W, N. Enríquez Alvirde 7 (UAMIZ, ♂,♀); Cerro Frío, 1 km al E

de El Zapote, 18°28'2.4" N; 99°19'0.8" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla* 249 (UAMIZ, ♀), 250 (UAMIZ, ♀), 251 (UAMIZ, ♀) y 252 (UAMIZ, ♂).

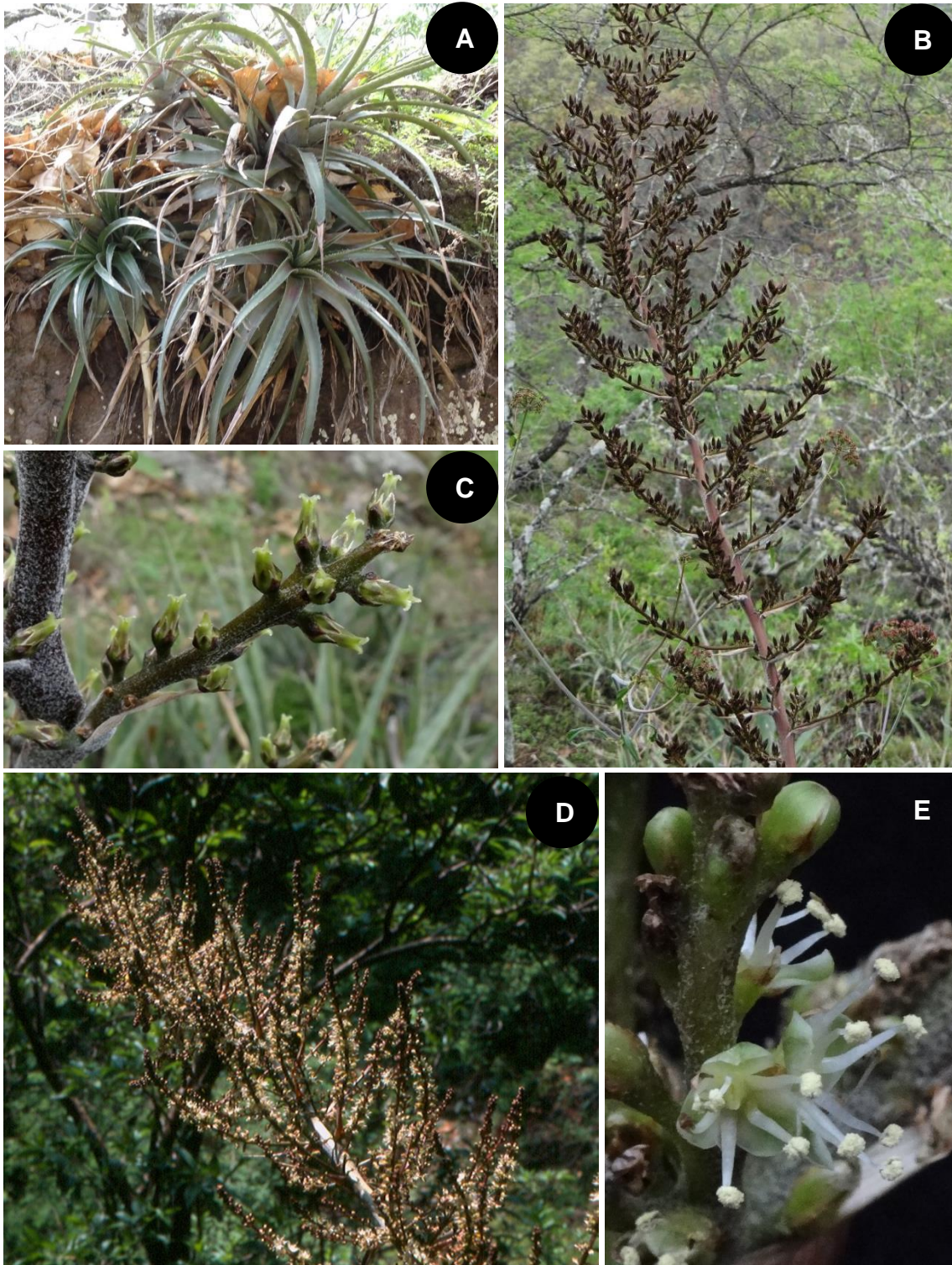


Figura 19. *Hechtia montis-frigidii* González-Rocha, Espejo, López-Ferr. et Cerros-Tlatilpa, A) roseta, B) inflorescencia con frutos, C) rama primaria con flores femeninas, D) inflorescencia masculina y E) flores masculinas.

***Hechtia* sp. 1**

Figura 20.

Plantas rupícolas, acaules, arrosetadas, solitarias a cespitosas, en flor de 1.5 a 2.2 m de alto; **rosetas** de 40-50 cm de alto × 70-80 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, carnosas, vainas pardas claras y lustrosas en la base de la superficie abaxial, pardas y lustrosas en la base de la superficie adaxial, blanco lepidotas hacia el ápice en ambas superficies, depreso-ovadas, de 7.3-9 cm de largo × 11-12.6 cm de ancho; láminas de color verde, a veces con tintes rojizos en el margen, angostamente triangulares, de 60-88 cm de largo × 5.5-10.5 cm de ancho, glabras y lustrosas en la superficie adaxial y opacas y lepidotas en la superficie abaxial, blanco-lepidotas hacia la base de la lámina en ambas superficies, atenuadas y largamente acuminadas y pungentes en el ápice, espinosas en el margen, ligeramente recurvadas; las espinas ascendentes y antrorsas, amarillas a pardas, de 1.8-4.8 mm de largo, separadas entre sí de 1-2.8 cm. **Inflorescencias** paniculadas, terminales, erectas, 2 veces ramificadas en la base, pareciendo 3 ramas basales. **Inflorescencia masculina** desconocida. **La femenina** de 2.18 m de alto, con 30 a 50 ramas primarias; **pedúnculo** cilíndrico, de 47 cm de largo × 2.4 cm de diámetro, verde, densamente blanco lepidoto; **brácteas del pedúnculo** pardas claras a pajizas, ovado triangulares, de 10.5-28.5 cm de largo × 4.2-5 cm de ancho, largamente acuminadas a pungentes, las **basales** imbricadas y mucho más largas que los entrenudos, las **apicales** más largas que los entrenudos, enteras a ligeramente erosas en el margen, blanco lepidotas en la superficie abaxial, glabrescentes en la superficie adaxial; **ramas primarias** verdes, divaricadas a difusas, una por nudo, de 5-27.5 cm largo, la terminal de 3-9.5 cm de largo, con 2 ramas secundarias basales, pareciendo trifurcada, sésiles; **ramas secundarias** de 2-13 cm de largo; **brácteas primarias** pardas claras, ovado triangulares, densamente lepidotas en la superficie abaxial, glabrescentes en la superficie adaxial, de 6-8 cm de largo × 1.5-2 cm de ancho, largamente acuminadas, erosas, a veces más cortas o más largas que las ramas primarias; **brácteas florales** pardas claras, angostamente

triangulares, lepidotas, de 2.8-4.8 mm de largo × 0.6-0.9 mm de ancho, acuminadas, enteras a ligeramente erosas, más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, divaricadas, apretadamente dispuestas, pareciendo verticiladas, más de 45 por rama, pediceladas; **pedicelos** lepidotos, de 2.5-4.8 mm de largo; **sépalos** triangulares, glabros, de 1.5-2.2 mm de largo × 1.5-1.9 mm de ancho, ápice agudo, enteros; **pétalos** libres, triangulares, glabros de 2.2-3 mm de largo × 1.8-2.3 mm de ancho, ápice agudo, enteros, más largos que los sépalos; **estigmas** 3, recurvados hacia el ápice, de ca. 1-1.5 mm de largo; **estaminodios** 6, angostamente triangulares, laminares, de 1.8-2.2 mm de largo, con anterodios de ca. 0.01 mm de largo. **Cápsula** ovoide, parda, de 0.7-0.8 cm de largo × 3-4 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, de 1-1.8 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho, con un ala que rodea la semilla.

Distribución y hábitat. Esta planta se conoce de los municipios de Cuernavaca y Miacatlán (Figura 16) en donde crece formando colonias pequeñas sobre laderas rocosas abiertas en bosque tropical caducifolio entre 1,450 y 1,500 m.

Comentarios. Los especímenes recolectados hasta ahora, todos del sexo femenino y con frutos maduros, presentan variación en el tamaño de las brácteas primarias con respecto al tamaño de las ramas primarias. Desafortunadamente, no ha sido posible realizar una descripción completa de la especie, ya que es necesario contar con plantas masculinas y femeninas en floración. Se han visitado las localidades de procedencia en varias ocasiones pero no hemos encontrado material en floración.

Fenología. Época de floración desconocida, fructifica en junio y agosto.

Ejemplares examinados: Cuernavaca. Barranca a 2.6 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'39.4" N; 99°19'15.5" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., J. L. Hernández-Barón y O. Villafranco* 162 (UAMIZ, ♀); 163 (UAMIZ, ♀); barrancas aproximadamente 2 Km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'39.62" N; 99°19'15.6" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla* 245 (UAMIZ, ♀); 246 (UAMIZ, ♀). **Miacatlán.** Barrancas aproximadamente

1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'4" N; 99°19'48" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía Marín* 132 (UAMIZ, ♀).



Figura 20. *Hechtia* sp. 1, A) roseta con inflorescencia, B) inflorescencia con frutos y C-D) rama primaria con frutos jóvenes y maduros.

PITCAIRNIA L'Hér., Sert. Angl. 7. 1788 [1789].

Conanthes Raf., Fl. Tellur. 4:24. 1838.

Neumannia Brongn., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 15: 369. 1841.

Lamproconus Lem., Jard. Fleur. 2: 1852

Cochliopetalum Beer, Flora 37: 347. 1854.

Orthopetalum Beer, Fam. Bromel. 17, 70. 1857.

Pepinia Brongn. ex André, Ill. Hort. 17: 32. 1870.

Willrussellia A. Chev., Bull. Soc. Bot. France 84: 503. 1938.

Plantas monoicas, monoclinas, arrosetadas, terrestres a rupícolas, raramente epífitas. **Tallos** cortos e inconspicuos, a veces bulbosos, raramente alargados, erectos a decumbentes. **Hojas** monomorfas o dimorfas, polísticas, basales y/o distribuidas a lo largo de tallo, verdes o pardas; láminas lineares a lanceoladas, ápice acuminado y los márgenes enteros, o bien espinosos a serrados, a veces pseudopeciolas. **Inflorescencias** racemosas, terminales o laterales, simples o compuestas; **pedúnculo** bien desarrollado o ausente, erecto a decumbente. **Flores** bisexuales, pocas a numerosas, polísticas, secundas o no secundas, actinomorfas o zigomorfas, subsésiles a pediceladas; **sépalos** libres y simétricos, a veces alados o carinados; **pétalos** libres, con o sin apéndices basales internos; **estambres** ligeramente más cortos o ligeramente más largos que los pétalos, **filamentos** libres, de igual tamaño o subiguales; **ovario** de casi totalmente súpero a ínfero, **estilo** largo, **estigma** es conduplicado en espiral del tipo II (Brown y Gilmartin, 1984). **Fruto** una cápsula septicida con **semillas** delgadas, cortamente bicaudadas.

Diversidad. Género con 337 especies (Luther, 2012). En México están presentes 45, de las cuales 44 son endémicas (Espejo-Serna y López-Ferrari, 2004; Espejo-Serna, 2012). En el estado de Morelos se registra la presencia de cuatro especies.

Distribución. En toda América y una especie en el norte de África. En México en: Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. En Morelos presentes cuatro especies.

Clave de Identificación de las especies de *Pitcairnia* presentes en el estado de Morelos

1. Inflorescencias con el pedúnculo de menos de 2 cm de largo o ausente..... *P. heterophylla*

1. Inflorescencias con el pedúnculo de más de 9 cm de largo

2. Flores sésiles a subsésiles; los pétalos de color rojo intenso; plantas densamente blanco lepidotas; plantas que florecen de octubre a diciembre..... *P. roseana*

2. Flores pediceladas; los pétalos de anaranjados, solferinos o rojo cereza; plantas variablemente lepidotas pero nunca blanco lepidotas; plantas que florecen de marzo a agosto

3. Flores secundas; brácteas florales generalmente más cortas que el pedicelo, aunque las basales son ligeramente más largas o igualan el tamaño con el pedicelo; sépalos de 1.9-2.7 cm de largo..... *P. sp. 1*

3. Flores no secundas; brácteas florales mucho más largas que los pedicelos; sépalos de 2.6-3.5 cm de largo..... *P. sp. 2*

Pitcairnia heterophylla (Lindl.) Beer, Fam. Bromel. 68. 1856. *Puya heterophylla* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 26: t. 71. 1840. *Hepetis heterophylla* (Lindl.) Mez, in C.DC., Monogr. Phan. 9: 973. 1896. Tipo: México, sin localidad, may 1840, de una planta cultivada, *J. Parkinson s. n.* (HT: CGE). Figura 21 A-B.

Pitcairnia longifolia (E. Morren) Beer, Fam. Bromel. 67. 1857. *Puya longifolia* E. Morren, Ann. Soc. Roy. Agric. Gand 2: 483, t. 101. 1846. Tipo: Sin localidad precisa, *Ghent Hortus s. n.*

Pitcairnia exscapa Liebm., Index Sem. (Copenhagen) "1848": 12. 1848. Tipo: México, sin localidad precisa, *Copenhagen Hortus s. n.* (HT: C).

Pitcairnia lindleyana Lem., Jard. Fleur. 2: t. 151. 1852. Tipo: Sin información.

Pitcairnia liebmannii K. Koch, Index Sem. (Berlin) "1857" App.: 7. 1858. Tipo: Sin información.

Plantas rupícolas, acaules, con rizomas subterráneos, cespitosas, lepidotas, en flor de 5.5-7 cm de alto; **rosetas** bulbosas, el bulbo de 3.5-4.5 cm de largo × 2-3 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** dimorfas, las **no fotosintetizadoras** persistentes, con las vainas pardas, anchamente ovadas a orbiculares, glabras en la base, lepidotas en el ápice, de 2-9.5 cm de largo × 1.8-2.3 cm de ancho; láminas pardas a negras, largamente triangulares, glabrescentes, de 3-5.5 cm de largo × 1-3 mm de ancho, con el margen espinoso a serrado, las espinas antrorsas, de ca. 1.5-2.5 mm de largo, separadas entre sí de 3-4.5 mm; las **hojas fotosintetizadoras** no persistentes; láminas verdes, deciduas antes de la anthesis a lo largo de una línea transversal basal. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, lepidoto, de 0.5-2 cm de largo × 2-7.5 mm de diámetro, a veces ausente, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas y las hojas; **brácteas del pedúnculo** pardas claras, erectas, ovado-triangulares, lepidotas, de 1.5-2 cm de largo × 0.6-1 cm de ancho, largamente acuminadas, enteras, **brácteas florales** pardo claras, ovado-triangulares, lepidotas, de 1.7-2.4 cm de largo × 0.6-1

cm de ancho, ápice largamente acuminado, enteras, más largas que los entrenudos y más cortas que los sépalos; **flores** polísticas, erectas, 5-10 por inflorescencia, zigomorfas, no secundas, sésiles, la distancia entre la primera y segunda flor de menos de 6 mm de largo; **sépalos** rosados claros en su parte apical, verdes amarillentos en su parte basal, lanceolados, esparcidamente blanco lepidotos, de 2.5-3.4 cm de largo x 3-5 mm de ancho, ápice largamente acuminado, enteros, los 2 **sépalos adaxiales** con un ala a lo largo del eje central, el **abaxial** no alado; **pétalos** libres, rosados claros en su porción apical, blancos en su porción basal, largamente oblongo-elípticos, no unguiculados, con apéndices basales en su cara interna, glabros, de 3.8-5 cm largo x 0.6-0.8 cm de ancho, agudos y reflejos en el ápice, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, más cortos que los pétalos, **filamentos** libres, blancos, filiformes, de 3.2-3.9 cm de largo, **anteras** amarillas, lineares, sub-basifijas, de 9.5-10 mm de largo x 0.6-1 mm de ancho; **ovario** súpero, blanco-verdoso, ovoide, de 7-9 mm de largo x de ca. 4 mm de diámetro; **estilo** blanco, linear, más corto que los pétalos y los estambres, de 2.8-3.1 cm de largo; **estigmas** 3, rosados, de 3-6 mm de largo. **Fruto** no visto.

Distribución y hábitat. Especie que se distribuye de México a Venezuela y Perú (Utley y Burt-Utley, 1994). En México en los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca y Veracruz (Espejo-Serna et al., 2004). En el estado de Morelos crece sobre laderas con suelo rocoso en bosques mesófilos de montaña, en bosques de *Quercus* o sobre rocas basálticas en los bosques tropicales caducifolios, en los municipios de Tepoztlán, Tlayacapan y Yautepec, entre 1,500 y 1,700 m (Figura 22).

Floración. Florece de noviembre a diciembre.

Comentarios. Esta especie se ha recolectado en la región norte de la entidad, se caracteriza por sus flores rosadas claras en su porción apical, por tener un pedúnculo muy corto y por el indumento de sus sépalos, esparcidamente blanco-lepidotos.

Ejemplares examinados: Tepoztlán. A 3 km por la barranca de La Puerta desde el pueblo de Amatlán de Quetzalcoátl, 18°58'28.132" N, 99°01'24.027" W, 1676 m, *E. A. Flores-Palacios y Q. T. Cruz-Fernández 1015* (HUMO); sierra de Chalchi, 10.XII.1972, *J. Vázquez S. 5009* (MEXU); al N de Amatlán, 18°58'38" N, 99°01'55" W, *M. Flores C., A. Espejo, G. Barroso Ch., V. Sánchez, E. Bobadilla y A. Flores C. 27* (UAMIZ), 4.6 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°57'13.3" N, 99°00'23.1" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 230* (UAMIZ). **Tlayacapan.** Barranca Tepecapa, 18°57'13.3" N, 99°00'23.1" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T. y A. Flores-Morales 767* (UAMIZ). **Yautepec.** Oaxtepec, *F. Miranda 931* (MEXU).

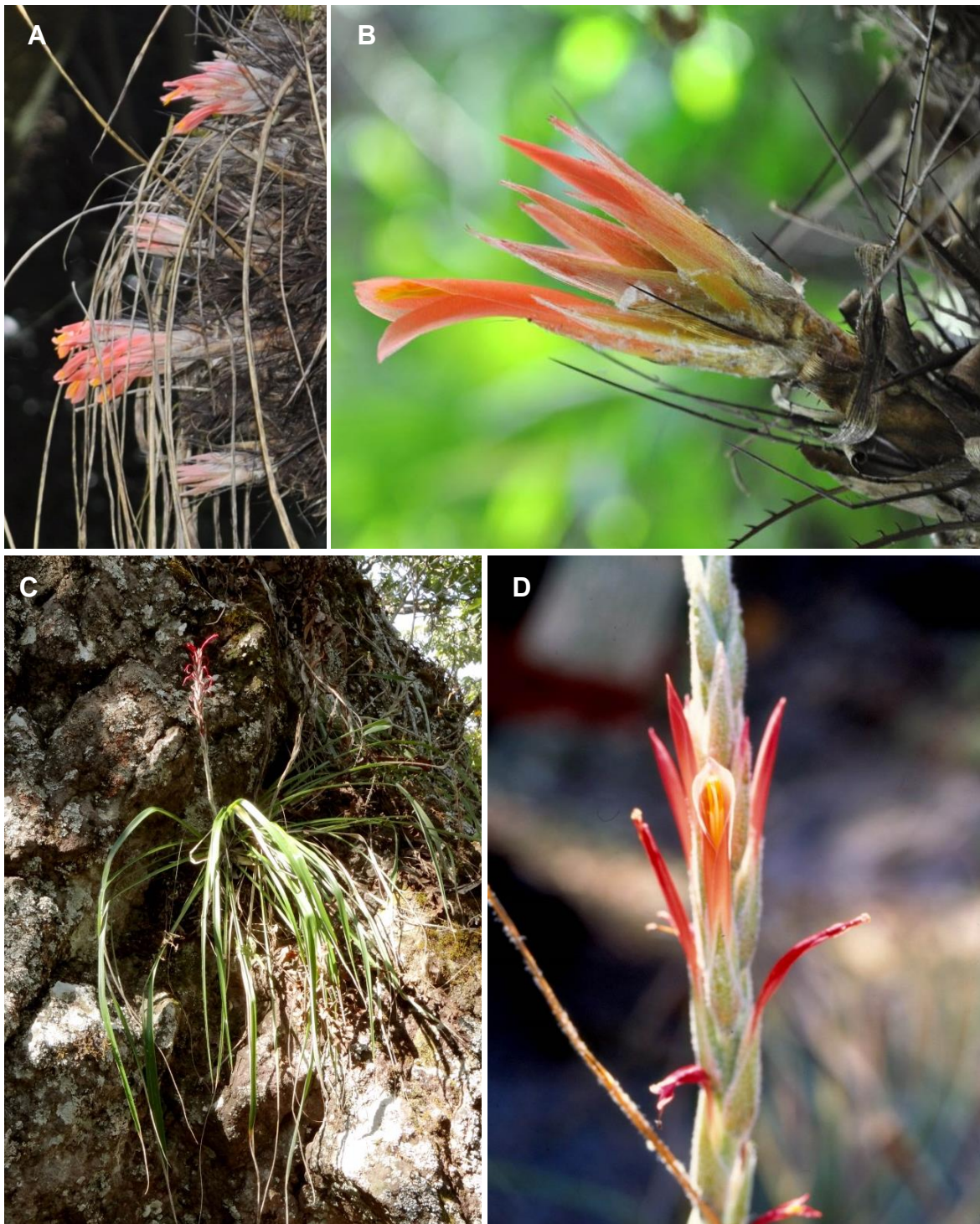


Figura 21. Especies de *Pitcairnia*. A-B) Planta con flores de *P. heterophylla* (Lindl.) Beer. y de C-D) *P. roseana* L.B. Sm.

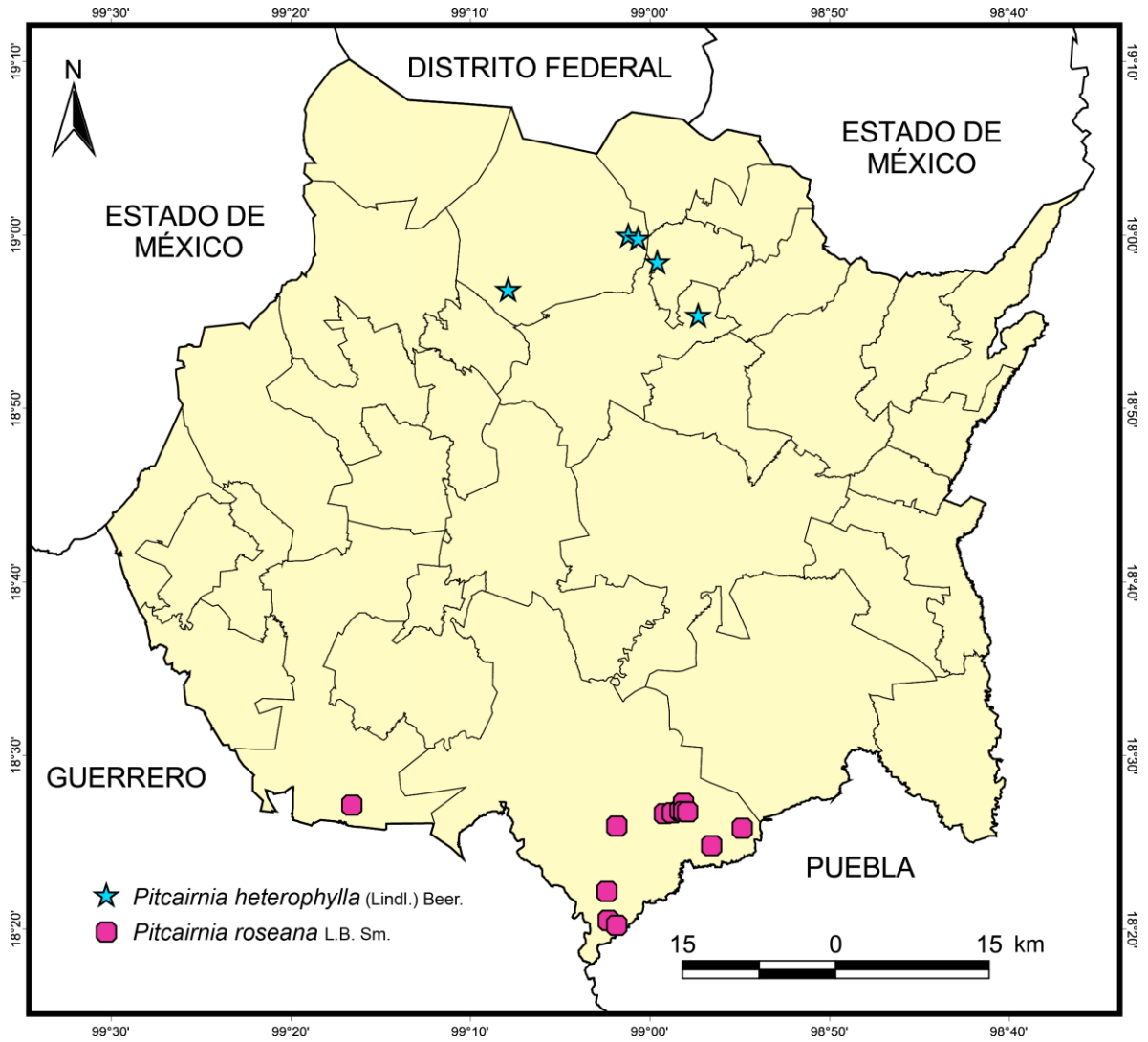


Figura 22. Distribución conocida de *Pitcairnia heterophylla* y *P. roseana* en el estado de Morelos.

Pitcairnia roseana L.B. Sm., Contr. Gray Herb. 117: 27-28, t. 2, f. 22-23. 1937. Tipo: México, Durango, sin localidad precisa, 16 ago 1897; *J. N. Rose* 2325 (HT: GH; IT: US-301233). Figura 21 C-D.

Plantas rupícolas, acaules, con rizomas subterráneos, cespitosas, densamente blanco lepidotas, en flor de 37-55 cm de alto; **rosetas** bulbosas, el bulbo de 4-7 cm de largo × 3.5-5.5 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** dimorfas, las **no fotosintetizadoras** persistentes, pardas, de 6-7 cm de largo × 1-1.5 mm de ancho, con el margen espinoso a serrado, las espinas retrorsas, de ca. 1 mm de largo, separadas entre sí de 2-3 mm; **hojas fotosintetizadoras** no persistentes, vainas blanco-amarillas pálidas en la cara adaxial, en el ápice de la cara abaxial amarillas pálidas o pardas, ampliamente oblongas, lustrosas, glabras, lepidotas en el ápice en ambas superficies, de 3.2-4.5 cm de largo × 3-5 cm de ancho, láminas verdes, deciduas después de la anthesis, a lo largo de una línea de abscisión transversal basal, filiformes a largamente triangulares, tomentosas, de 27-97 cm de largo × 0.1-1.5 cm de ancho, enteras, la porción por debajo de la línea de abscisión parda, de 3.5-17 cm de largo × 1.5 mm-2 cm de ancho, con el margen espinoso a serrado, las espinas de 1-1.5 mm de largo, retrorsas, separadas entre sí de 2-2.5 mm de largo.

Inflorescencia racemosa, terminal, erecta, simple; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, lepidoto, de 20-40 cm de largo × 2.7-4.2 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas solamente en la base; **brácteas del pedúnculo** verdes, erectas, largamente triangulares, ápice largamente acuminado, lepidotas, reduciendo su tamaño paulatinamente hacia la porción apical del pedúnculo, enteras, las **basales** mucho más largas que los entrenudos, de 5.8-8.9 cm de largo; las **apicales** más largas que los entrenudos, de 2.5-5.4 cm de largo; **brácteas florales** rojas, ovadas, lepidotas, acuminadas, enteras, reduciendo su tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, más cortas que los sépalos aunque las basales sobrepasan o igualan su tamaño, las basales de 2.4-3.4 cm de largo, las **apicales** de 1.3-1.9 cm de largo; **flores** polísticas, erectas a adpresas, 20-33 por inflorescencia, zigomorfas, no secundas, sésiles a subsésiles, la distancia entre la primera y

segunda flor de 0.7-1.5 cm de largo; **sépalos** rojos, verdes en la base, lanceolados, densamente blanco lepidotos, de 1.8-2.8 cm largo × 3-6 mm de ancho, ápice largamente acuminado, enteros, los 2 **sépalos adaxiales** con un ala a lo largo del eje central, el **abaxial** no alado; **pétalos** de color rojo intenso en su porción apical, blancos en su porción basal, largamente oblongos a cercanamente elípticos, unguiculados, sin apéndices basales, glabros, de 4.5-5.7 cm largo × 0.5-0.8 cm de ancho, ápice agudo, enteros, más largos que los sépalos, la uña de 1.2-1.5 cm de largo × 2-2.5 mm de ancho, la lámina del pétalo de 3.7-4.5 cm de largo; **estambres** iguales, más cortos que los pétalos, **filamentos** libres, blancos, filiformes, de 3.6-4.3 cm de largo, **anteras** amarillas, lineares, sub-basifijas, de 7.5-8.5 mm de largo × 0.5-0.6 mm de ancho; **ovario** súpero, blanco-verdoso, ovoide, de 5-6 mm de largo × 2-3.5 cm de diámetro, **estilo** blanco, linear, más largo que los pétalos y estambres, de 4.2-4.9 cm de largo, **estigmas** 3, rojos, de 1.5-2.5 mm de largo. **Fruto** no visto.

Distribución y hábitat. Endémica de México. En Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit y Puebla (Espejo-Serna et al., 2004). En el estado de Morelos prospera en bosques tropicales caducifolios y en bosques de *Quercus*, en los municipios de Tlaquiltenango y Puente de Ixtla (Figura 22), en elevaciones de 1,000 a 1,400 m.

Distribución potencial. En la figura 23, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 4.18 % del área estatal.

Comentarios. De las especies de *Pitcairnia* que se distribuyen en la entidad, *P. roseana* se caracteriza por la disposición erecto adpresa de sus flores y por el color rojo intenso de los pétalos, además del indumento densamente blanco lepidoto en el pedúnculo y en las brácteas florales.

Fenología. Planta rupícola que florece de octubre a diciembre y se ha recolectado en fruto en noviembre y diciembre.

Ejemplares examinados: Tlaquiltenango. 1.3 km al S de Huaxtla, 18°21'57" N, 99°02'33" W, *J. C. Juárez-Delgado, R. Cerros T., A. Valdez, A. Ramírez, O. Dorado* 93 (FCME; HUMO); 1.5 km antes de Huaxtla, SE de Huaxtla, 18°23'44" N, 99°03'03" W, *A. Valdez T. y R. Cerros T.* 237 (HUMO); a 1.25 km al SW de Huaxtla, 18°22'12" N, 99°02'59" W, *R. Cerros T.* 487 (HUMO); cañada de Ajuchitlán, 18°28'25" N, 98°59'0.11" W, *R. Cerros T.* 563 (HUMO); Ajuchitlán, cascada El Salto, 18°27'06" N, 98°55'53" W, *R. Cerros T., A. Ramírez, G. Ramírez y A. Valdez* 772 (HUMO); Ajuchitlán, 1 km al S de Huautla, 18°27'55" N, 98°59'35" W, *Castro R.* 57 (UAMIZ); 0.5 km al SW de Ajuchitlán, 18°27'59" N, 98°58'47" W, *A. Valdés* 237 (UAMIZ); 3 km al NW de Huautla, 18°27'13" N, 99°02'33" W, *R. Cerros T.* 545 (UAMIZ); Ajuchitlán, 1 km al NW de la cañada de Ajuchitlán, 18°28'02" N, 98°59'11" W, *R. Cerros T.* 563 (UAMIZ); Xantiopa, 1.5 al N de Xantiopa, 18°26'11" N, 98°57'30" W, *B. Maldonado Almaza* 1242 (UAMIZ); 1 km sobre el camino a Ajuchitlán a partir del camino a Huautla, 18°27'53" N, 99°00'00" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja, A. Mendoza R. y J. García-Cruz* 2404 (UAMIZ); 1.4 km sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'50.6" N, 98°59'51.2" W, *E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 299 (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** 3.7 km sobre la brecha Tilzapotla-El Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°28'19.2" N, 99°16'35.6" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 191 (UAMIZ).

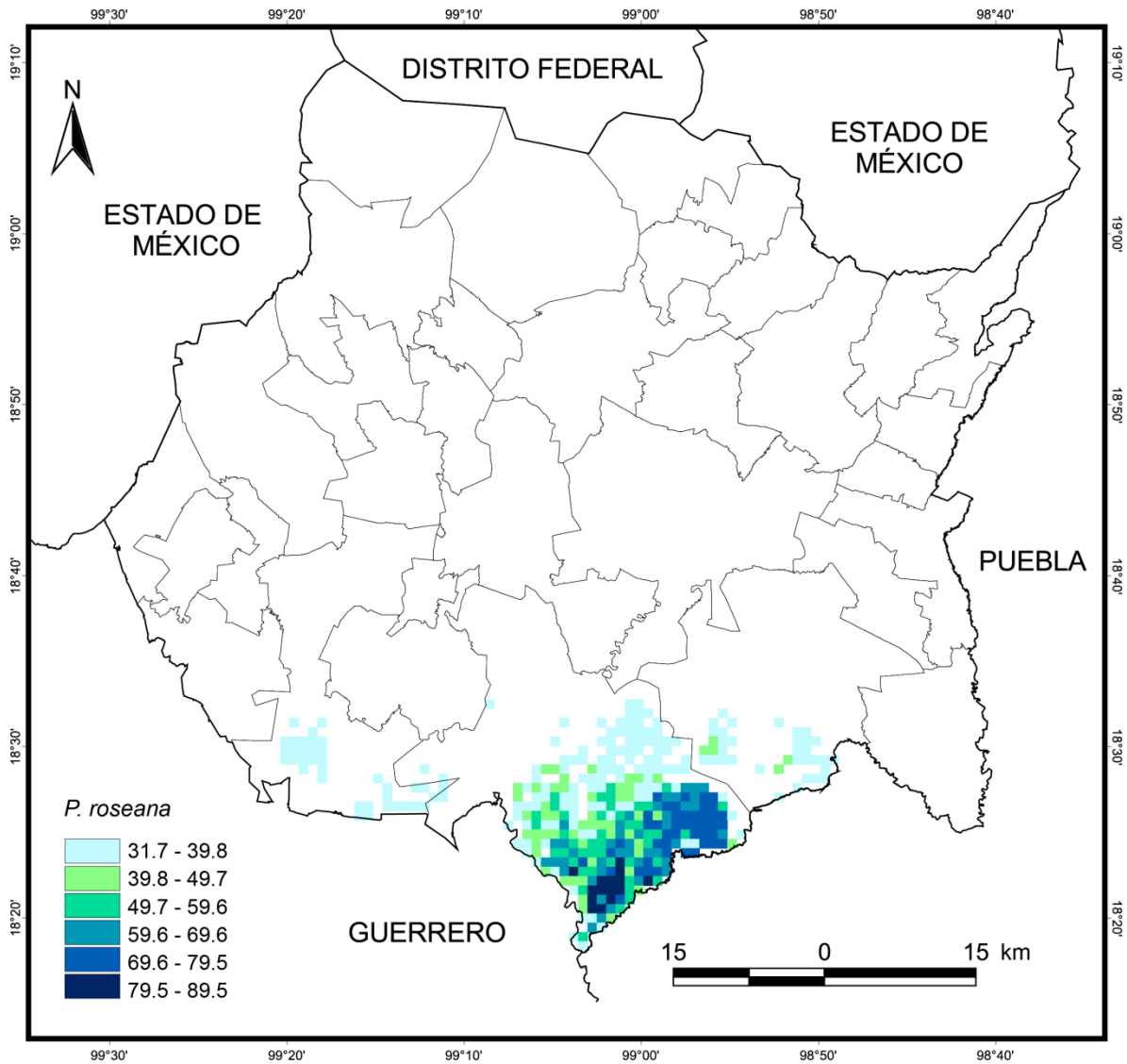


Figura 23. Distribución potencial de *Pitcairnia roseana* en el estado de Morelos.

***Pitcairnia* sp. 1**

Figura 24.

Plantas rupícolas, acaules, con rizomas subterráneos, cespitosas, glabrescentes, en flor de 21-47.5 cm de alto; **rosetas** bulbosas, el bulbo de 3-9 cm de largo x 3.5-7 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** dimorfas, las **no fotosintetizadoras** persistentes, pardas, láminas con el margen espinoso a serrado, las espinas retrorsas, de ca. 1 mm de largo, separadas entre sí de 1-1.75 mm; **hojas fotosintetizadoras** no persistentes, deciduas antes de la antesis, a lo largo de una línea transversal basal. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabrescente, de 18-34 cm de largo x de 2-4 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** verdes, erectas, largamente triangulares, glabrescentes, ápice largamente acuminado, enteras, reduciendo su tamaño paulatinamente hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** más largas que los entrenudos, de 4.5-6 cm de largo, las **apicales** generalmente más cortas que los entrenudos, aunque algunas veces son ligeramente más largas que los mismos, de 1.6-2.5 cm de largo; **brácteas florales** rosadas en su porción basal, verdes en su porción apical, ovado-triangulares, glabrescentes, ápice acuminado, enteras, reduciendo su tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, más cortas que los sépalos en toda la inflorescencia, generalmente más cortas que el pedicelo, aunque las basales son ligeramente más largas o igualan el tamaño del pedicelo, las basales de 1.3-2 cm de largo, las apicales de 0.6-1 cm de largo; **flores** polísticas, divaricadas, 13-18 por inflorescencia, zigomorfas, secundas, pediceladas, la distancia entre la primera y segunda flor de 0.9-2.3 cm de largo; **pedicelos** generalmente ascendentes, glabrescentes, el pedicelo de la primera flor de 1.3-1.8 cm de largo; **sépalos** rojos, lanceolados, glabrescentes, de 1.9-2.7 cm de largo x 0.3-0.6 cm de ancho, ápice agudo, enteros, los 2 **sépalos adaxiales** con un ala a lo largo del eje central, el **abaxial** no alado; **pétalos** libres, anaranjados solferinos en su porción apical, blancos en su porción basal, largamente elípticos, unguiculados, sin apéndices basales, glabros, de 5.3-6.4 cm largo x 0.8-1.2 cm de ancho, ápice agudo

a ligeramente redondeados, enteros, más largos que los sépalos, la uña de 0.5-0.7 cm de largo × 0.2-0.5 cm de ancho, la lámina del pétalo de 4.8-5.0 cm de largo; **estambres** iguales, ligeramente más cortos o de igual tamaño que los pétalos, **filamentos** libres, blancos, filiformes, de 4.1-4.7 cm de largo, **anteras** amarillas, lineares, sub-basifijas, de 0.9-1 cm de largo × 0.5-0.8 mm de ancho; **ovario** $\frac{2}{3}$ partes súpero, blanco verdoso, ovoide, de 0.5-0.6 cm de largo × 2-4 mm de diámetro, **estilo** blanco, linear, más largo que los pétalos y estambres, de 4.6-5.5 cm de largo, **estigmas** 3, rojos, de ca. 1 mm de largo. **Fruto** no visto.

Hábitat y distribución: Esta especie se conoce solo del estado de Morelos de los municipios de Tepoztlán y Tlayacapan (Figura 25), en donde crece sobre riscos o paredes rocosas en bosques tropicales caducifolios y en bosques de *Quercus*, en elevaciones entre 1,400 y 2,500 m.

Comentarios. Este taxón había sido previamente identificado en material de herborizado con el nombre de *P. palmeri* var. *palmeri*, sin embargo al comparar los especímenes con el material tipo de dicho nombre, se observó que diferían en el número de flores por inflorescencia, en el tamaño del pedúnculo, en la distancia entre las flores y en el tamaño de los pétalos. Por lo tanto, consideramos que este grupo de ejemplares corresponde a una especie claramente distinta de *P. palmeri* var. *palmeri* y todavía no descrita.

Fenología. Se ha recolectado en flor en los meses de marzo a junio.

Ejemplares examinados. Tepoztlán. Cima de los cerros al E de San Juan Tlacotenco, 19°01'10" N, 99°40'27" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6089 (UAMIZ); en el camino a la pirámide del Tepozteco, 19°00'00" N, 99°05'55" W, A. Espejo y J. Espejo T. 6945 (UAMIZ); sendero a la zona arqueológica del Tepozteco, 18°59'56.74" N, 99°06'4.57" W, E. González-Rocha y F. Bonilla 113 (UAMIZ), 114 (UAMIZ); sendero a la zona arqueológica del Tepozteco, 18°59'55.1" N, 99°05'56.42" W, E. González-Rocha y M. Hernández B. 234 (UAMIZ); cerca de El Parque (sierra Tepoztlán), sobre paredes verticales de rocas, F. Miranda 177

(MEXU); above Tepoztlan, El Parque, *O. Nagel 8092* (GH); near Tepoztlan, *O. Nagel 8039* (GH); sierra de Tepoztlán, near Cuernavaca, *C. G. Pringle 9181* (GH).

Tlayacapan. Barrancas al N de San José de los Laureles, *V. Sánchez C., A. Espejo, M. Flores C., G. Barroso Ch. y E. Bobadilla 23* (UAMIZ, MEXU); cerro El Sombrerito, al W del poblado, 18°56'59.2" N, 98°59'5.8" W, *V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 50* (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'54" N, 99°00'49.9" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T. y A. Flores-Morales 329* (UAMIZ).

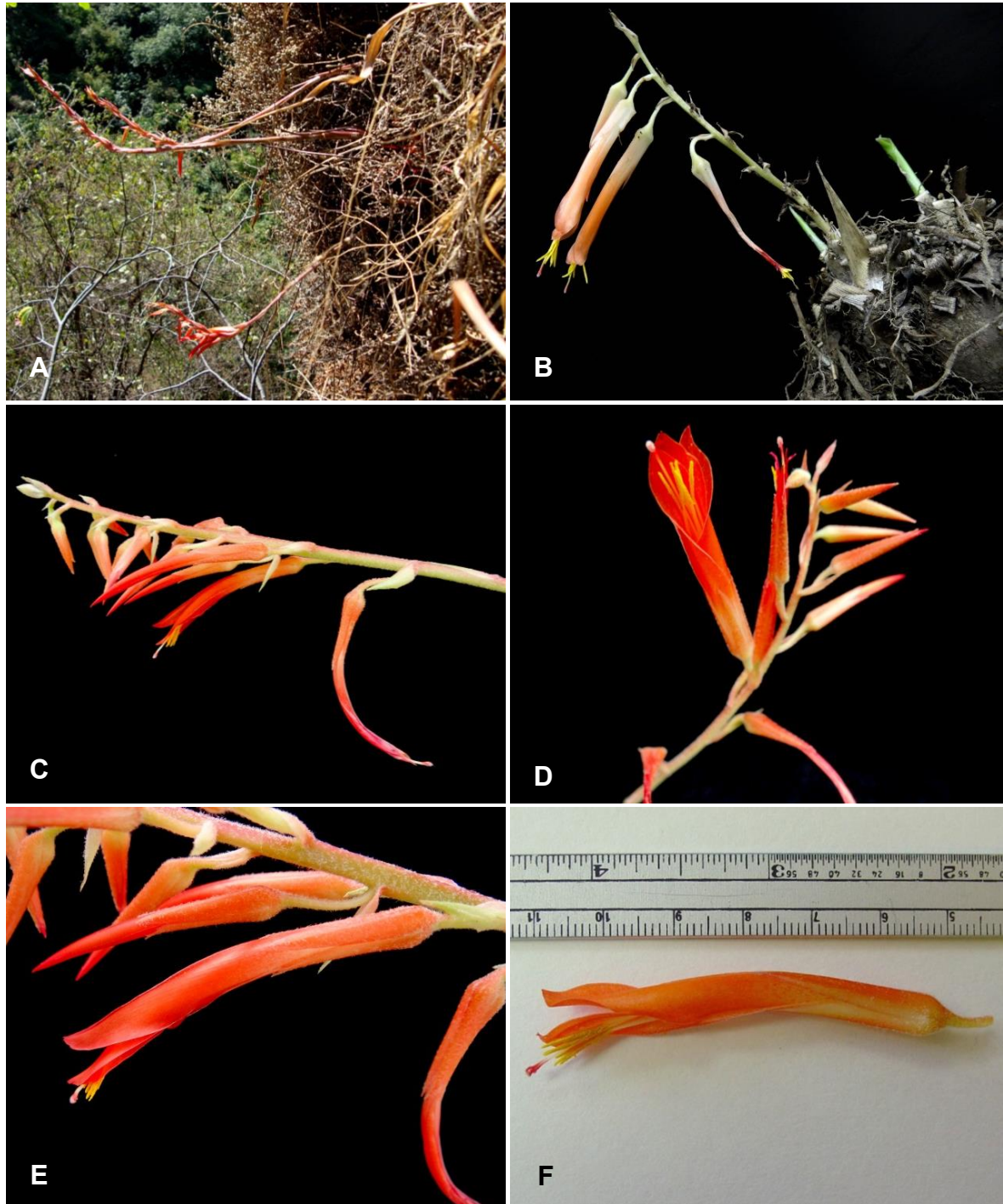


Figura 24. *Pitcairnia* sp. 1, A) hábitat, B-D) inflorescencia y E-F) flor.

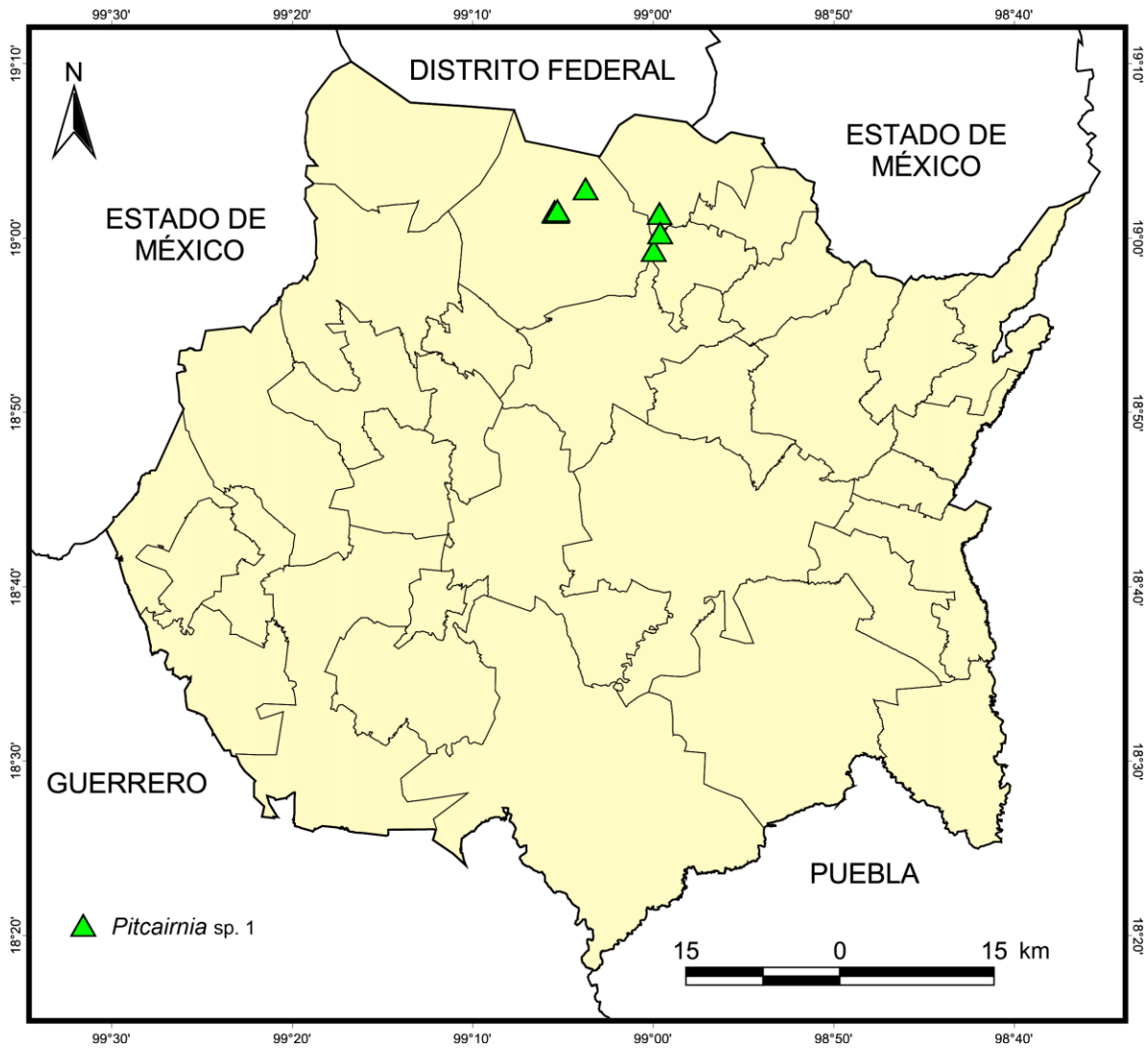


Figura 25. Distribución conocida de *Pitcairnia* sp. 1 en el estado de Morelos.

***Pitcairnia* sp. 2**

Figura 26.

Plantas rupícolas, acaules, con rizomas subterráneos, cespitosas, glabras, en flor de 17-50 cm de alto; **rosetas** bulbosas, el bulbo de 4.5-7 cm de largo × 3-5 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** dimorfas, las **no fotosintetizadoras** persistentes, pardas, láminas con el margen espinoso a serrado, las espinas retrorsas, de ca. 0.5-2 mm de largo, separadas entre sí de 1-3.5 mm; las **hojas fotosintetizadoras** no persistentes, deciduas antes de la antesis, a lo largo de una línea transversal basal, rara vez después de la antesis. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple; **pedúnculo** rojo, erecto, glabro, de 9-26.5 cm de largo × 2-4.5 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** rojas a verdes, erectas, largamente triangulares, ápice largamente acuminado, glabras en su superficie, pero lepidotas en el ápice y en el margen de la lámina, reduciendo su tamaño paulatinamente hacia la porción apical del pedúnculo, enteras, las **basales** más largas que los entrenudos, de 3-12 cm de largo, las **apicales** más largas que los entrenudos, de 1.9-8 cm de largo; **brácteas florales** de color rojo cereza con el ápice verde, ovadas, vaginiformes, ápice agudo, enteras, reduciendo su tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, más cortas que los sépalos, pero las basales son más largas que los sépalos, mucho más largas que los pedicelos, glabras a glabrescentes en su parte apical, las basales de 1.6-6.6 cm de largo, las apicales de 1.4-2.5 cm de largo; **flores** polísticas, ascendentes a adpresas, 6-26 por inflorescencia, zigomorfas, no secundas, pediceladas, la distancia entre la primera y segunda flor de 0.6-2.2 cm de largo; **pedicelos** generalmente adpresos, glabros a glabrescentes, el pedicelo de la primera flor de 1-2 cm de largo; **sépalos** de color rojo cereza, lanceolados, glabros, de 2.6-3.5 cm de largo × 0.3-0.6 cm de ancho, ápice acuminado, enteros, 2 **sépalos adaxiales** con un ala a lo largo del eje central, el **abaxial** no alado; **pétalos** rojos cereza en su porción apical, blancos en su porción basal, largamente elípticos, unguiculados, sin apéndices basales, glabros, de 5-7 cm largo × 0.8-1.1 cm de ancho, ápice acuminado, enteros, más largos que los sépalos, la uña de 0.8-1.5 cm

de largo × 2.5-3.5 mm de ancho, la lámina del pétalo de 4-5.3 cm de largo; **estambres** iguales, ligeramente más cortos o de igual tamaño que los pétalos, **filamentos** libres, blancos, filiformes, de 4-5 cm de largo, **anteras** amarillas, lineares, sub-basifijas, de 0.8-1 cm de largo × 0.5-0.7 mm de ancho; **ovario** $\frac{2}{3}$ partes súpero, blanco verdoso, ovoide, de 0.5-0.8 cm de largo × 2-4 cm de diámetro; el **estilo** blanco, linear, ligeramente más largo que los pétalos y estambres, de 4.5-6 cm de largo; **estigmas** 3, rojos, de 1-2 mm de largo. **Fruto** no visto.

Hábitat y distribución: Esta especie se conoce solo del estado de Morelos de los municipios de Cuernavaca, Huitzilac, Miacatlán, Temixco, Tepoztlán, Totolapan, Puente de Ixtla y Zacualpan de Amilpas (Figura 27), donde crece sobre suelo basáltico y rocoso en matorrales xerófilos, en ecotonía con bosques tropicales caducifolios o bosques de *Quercus* y sobre pendientes en bosques tropicales caducifolios, bosques de *Quercus* y bosques mesófilos de montaña, en elevaciones entre 1,700 y 2,500 m.

Distribución potencial. En la figura 28, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 23.96 % del área estatal.

Comentarios. Esta planta había sido identificada previamente por diversos botánicos como *P. karwinskyana*. Desafortunadamente no se cuenta con material tipo de dicho nombre y la descripción original ha resultado de poca utilidad para la determinación de los ejemplares, ya que es corta y demasiado general. Sin embargo, se optó por compararla con ejemplares del género procedentes de la localidad tipo y alrededores de *P. karwinskyana* en el Estado de México (*J. Santana C., R. Grether, M. E. Frailes O., A. Martínez B., S. Camargo 77 (UAMIZ); A. R. López- Ferrari y A. Espejo 1631 (UAMIZ)*).

Como resultado de esta comparación observamos que existían claras diferencias entre dichos ejemplares y los recolectados en el estado de Morelos, por lo que concluimos que pertenecen a una especie distinta y aún no descrita para la ciencia. El taxón se distingue por sus flores ascendentes a difusas, por sus brácteas florales

glabras, por sus pedicelos de 1.3-2 cm y por la distancia entre las flores que es de 1.4-2.2 cm.

Fenología. Florece de abril a agosto.

Ejemplares examinados. **Ayala.** 6.75 km al NE del poblado de Tlaltizapán (en línea recta), periferia de la Mina de Tezontle, 18°42'7.4" N, 99°03'22" W, *R. Cerros T., L. Rodríguez, I. Arnelas, A. Flores-Morales, C. Montealbán 2943* (UAMIZ). **Cuernavaca.** Barranca de La Canoa, al NW de Cuernavaca, 18°58'40" N, 99°16'44" W, *A. Espejo, J. García C., R. Jiménez M, L. Sánchez S., A. R. López-Ferrari y A. Flores-Castorena 5693* (UAMIZ); camino Santa Maria Ahuacatlán, El Tepeite, 18°59'9.3" N, 99°15'41" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, R. Jiménez M., L. Sánchez S. y A. Flores C. 2174* (UAMIZ); 1 km después de la Colonia del Bosque, rumbo a Mexicapa, 18°57'21" N, 99°17'09" W, *A. R. López-Ferrari, J. Ceja R., A. Espejo y V. Sosa 2879* (UAMIZ); 500 m al W de la colonia Zompantle, Barranca de Atzingo, *D. Martínez Alvarado y A. Flores-Castorena s. n.* (MEXU, MORE); aproximadamente 4 km al E de Ahuatepec y 8 km al E de Cuernavaca, Morelos, por la carretera a Tepoztlán, *J. L. Villaseñor R., R. Medina, P. Ramírez y E. Martínez 948a* (MEXU); barranca Zompantle, *J. Vázquez S. 1602* (MEXU); barranca Atzingo, *J. Vázquez S. 3298* (MEXU); barranca Atzingo, *J. Vázquez 2449* (MEXU); barranca L'Amagatall, *J. Vázquez S. 349* (MEXU); barranca, arriba de El Salto, *J. Vázquez S. 3264* (MEXU); cañada cerca de la autopista por la curva La Pera, *R. Medina 2* (MEXU); 0.7 km al SW del poblado de Cuentepec, al lado de la zona arqueológica sobre el sendero ecoturístico al río Tembembe, 18°51'22.9" N, 99°19'39.1" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco 161* (UAMIZ); km 66 carretera de cuota México-Cuernavaca, 1 km delante de La Pera, rumbo a Cuernavaca, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari y V. Sosa 3619* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'4" N, 99°19'48" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 131* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'2.74" N, 99°19'50.29" W, *E. González-Rocha, R.*

Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 119 (UAMIZ); barranca El Litrero, entrando por la colonia Altapalmira, 18°52'2.74" N, 99°19'50.29" W, *E. González-Rocha, Y. Montoya y A. Flores M.* 236 (UAMIZ); lava flow Sierra Chichinautzin, toll roas from Mexico to Cuernavaca, La Pera, *L. I. Nevling Jr. y A. Gómez-Pompa* 341 (MEXU; GH); Salto, Cuernavaca y cercanía, *E. Matuda* 26319 (MEXU; US); among lava rocks in mountain above Cuernavaca, México, *F. O. Barkley* 37464 (GH); near Cuernavaca, *J. N. Rose y W. Hough* 4421 (US); sierra de Ocuilan, barranca de La Canoa, *P. Lyonnet y R. Chávez* 3287. **Huitzilac.** Autopista México-Cuernavaca, km 53, *J. Espinosa* 88 (ENCB; MEXU); autopista México-Cuernavaca km 56, *J. Espinosa* 138 (MEXU). **Jantetelco.** a 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'30.8" N, 98°46'6.55" W, *E. González-Rocha, R. Cerros-Tlatilpa, A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía Marín* 149 (UAMIZ). **Miacatlán.** Barrancas aproximadamente 1 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'6.3" N, 99°19'48.7" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A.R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla* 239 (UAMIZ). **Temixco.** 0.7 km al SW del poblado de Cuentepec, al lado de la zona arqueológica sobre el sendero ecoturístico al río Tembembe, 18°51'22.9" N, 99°19'39.1" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros-Tlatilpa, J. Hernández y O. Villafranco* 161 (UAMIZ). **Tepoztlán.** Autopista México-Cuernavaca, km 64, derrame de lava, sierra de Chichinautzin, *A. Bonfil C.* 978 (MEXU); La Pera, km 66 de la carretera cuota México-Cuernavaca, *A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 4804 (UAMIZ); a 3 km por la barranca de la Puerta desde el pueblo de Amatlán de Quetzalcoátl, 18°58'28.13" N, 99°01'24.03" W, *A. Flores-Palacios y Q. T. Cruz-Fernández* 1016 (HUMO); pedregal basáltico del derrame del Chichinautzin, 19°01'11" N, 99°09'17" W, *A. G. Miranda M.* 6 (UAMIZ); km 68 carretera México-Cuernavaca, *A. R. López-Ferrari y A. Espejo* 1739 (UAMIZ); km 68 carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°00'58.5" N, 99°08'49.1" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, R. Jiménez M. y L. Sánchez S.* 2169 (UAMIZ), *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, R. Jiménez M. y L. Sánchez S.* 2170 (UAMIZ); autopista México-Cuernavaca, saliendo de la curva de La Pera, km 56. Derrame de lava (malpaís) en el declive sur de la sierra de Chichinautzin, *E. Guízar*

N. 2770 (MEXU, XAL); derrame del Chichinautzin, *J. Arellano s. n.* (MEXU); carretera México-Cuernavaca, 5.5 km al E de Coajomulco, 500 m al N de la carretera, en la Sierra de Chichinautzin, *M. Ishiki I. 899* (MEXU); a 4 km de la desviación al campamento Camohomila carretera a Tepoztlán, *M. Olvera 92* (MEXU); la Pera, carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'00" N, 99°08'33" W, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. García-Cruz 40* (UAMIZ); 9.2 km después de Topilejo rumbo a Cuernavaca, sobre la carretera cuota México-Cuernavaca, 19°01'07" N, 99°08'34" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 129* (UAMIZ); 9.2 km después de Topilejo rumbo a Cuernavaca, sobre la carretera cuota México-Cuernavaca, 19°01'07" N, 99°08'34" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A.R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 237* (UAMIZ).

Totolapan. 0.6 km al E (en línea recta) de San Sebastián La Cañada, ladera E del cerro, 18°59'26" N, 98°57'44" W, *E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 301* (UAMIZ); Totolapan. San Sebastián La Cañada, 18°59'35.8" N, 98°57'48.6" W, *R. Cerros T., A. Flores M. y Y. Montoya 2952* (UAMIZ).

Puente de Ixtla. Tilzapotla. 2.3 km al SW, camino a Cerro Frío, *A. Bonfil 322* (UAMIZ); 3.5 km después de El Zapote, rumbo al poblado de La Tigra, 18°28'16.2" N, 99°20'55.7" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A.R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 260* (UAMIZ); 0.85 km al NE del poblado de El Zapote, camino a Cerro Frío, 18°28'5.7" N, 99°19'11.7" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 263* (UAMIZ).

Zacualpan de Amilpas. 2.6 km después de Zacualpan rumbo Cohuecán, barranca al lado del camino de terracería, ejido de Tlacotepec, 18°48'26" N, 98°47'11" W, 1459 m, 11.V.2012, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 136* (UAMIZ).



Figura 26. *Pitcairnia* sp. 2, A-B) hábitat, C) botón de la inflorescencia, D) inflorescencia con flores y E) detalle de la flor.

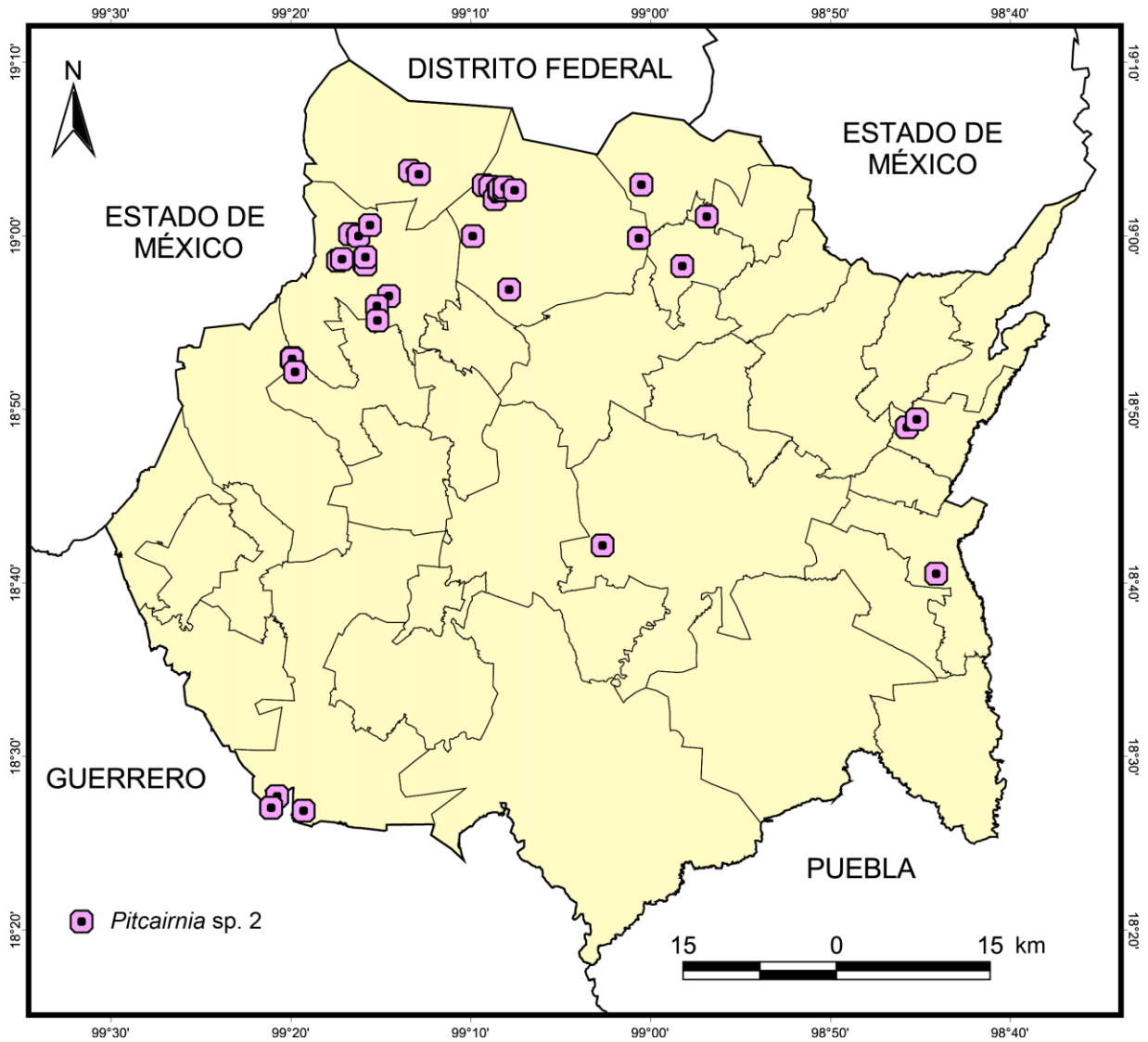


Figura 27. Distribución conocida de *Pitcairnia sp. 2* en el estado de Morelos.

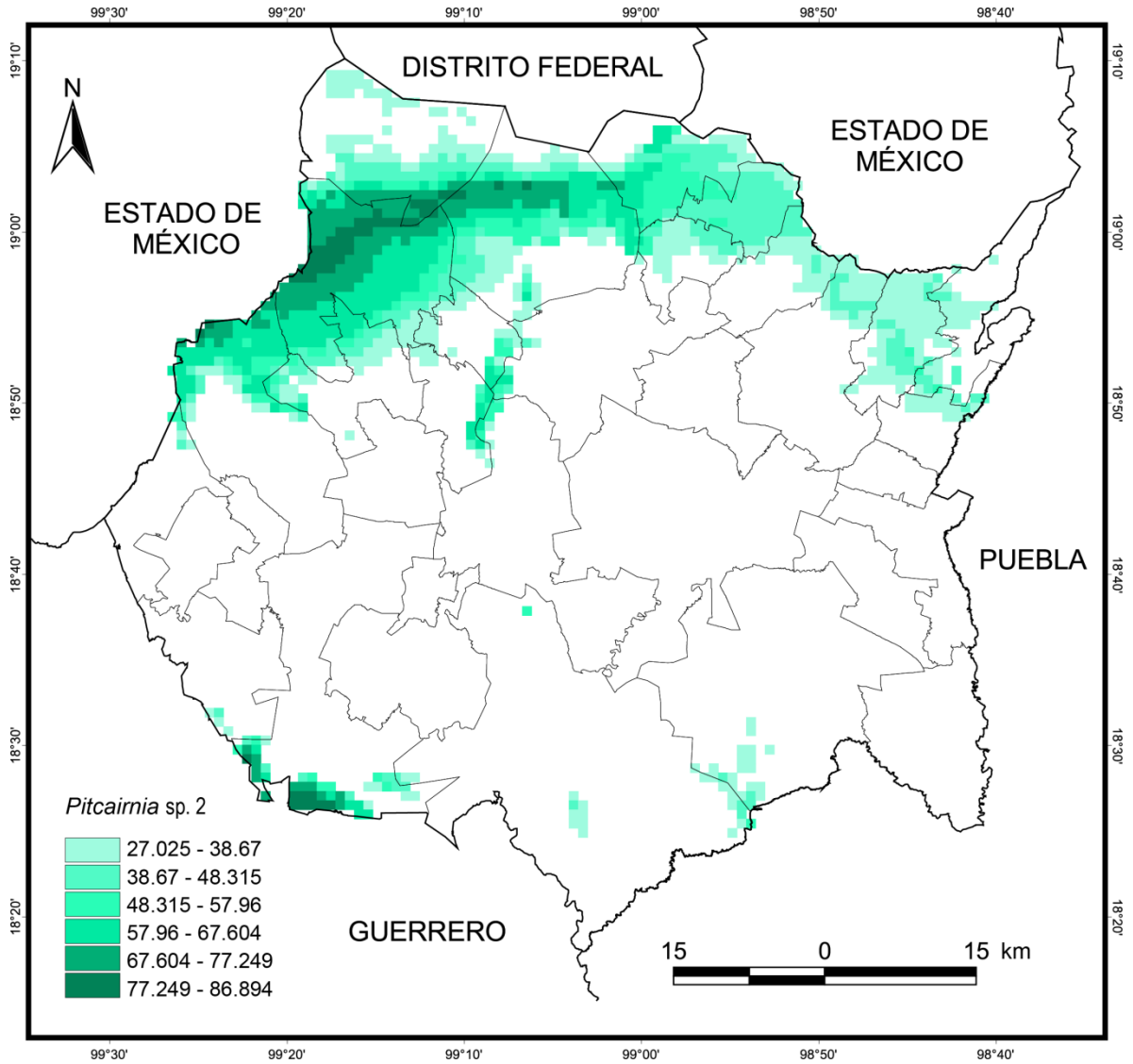


Figura 28. Distribución potencial de *Pitcairnia* sp. 2 en el estado de Morelos.

TILLANDSIA L., Sp. Pl. 1: 286. 1753.

Renealmia L., Sp. Pl. 286. 1753, *nom. rejic.*

Bonapartea Ruiz & Pav., Fl. Peruv. Prodr. 3: 38. 1802.

Allardtia A. Dietr., Allg. Gartenzeitung 20: 241. 1852.

Plantas monoicas, monoclinas, arrosetadas, epífitas, terrestres o rupícolas. **Tallos** cortos e inconspicuos, raramente alargados y conspicuos, erectos a decumbentes o colgantes. **Hojas** polísticas, raramente dísticas, verdes a grises, concoloras, a veces discoloras o a veces variegadas, láminas cintiformes, largamente triangulares, lineares o filiformes, a veces onduladas, revolutas o convolutas y el margen entero. **Inflorescencias** terminales, compuestas, raramente simples, sésiles a pedunculadas; **pedúnculo** bien desarrollado, bracteado, erecto, decumbente o colgante, a veces ausente. **Flores** bisexuales, pocas a numerosas, actinomorfas o rara vez zigomorfas, sésiles o pediceladas; **sépalos** libres y simétricos, en ocasiones connados en la base entre sí o bien uno de ellos libre (el abaxial) y los otros dos connados (los adaxiales), a veces carinados; **pétalos** libres, sin apéndices basales; **estambres** más cortos o más largos que los pétalos, **filamentos** libres, iguales o desiguales, **anteras** dorsifijas; **ovario** súpero, **estilo** alargado o raramente corto, **estigma** de tipo I (Brown y Gilmartin, 1984). **Fruto** una cápsula septicida, fusiforme a elipsoide, con **semillas** estrechamente cilíndricas a fusiformes, con un apéndice basal plumoso.

Diversidad. Es un género muy diverso con cerca de 560 especies (Luther, 2012). Para México se reportan aproximadamente 215 especies, de las cuales 209 son endémicas del país (Espejo-Serna, 2012).

Distribución. En México, presente en todo el país.

Clave de Identificación de las especies de *Tillandsia* presentes en el estado de Morelos

1. Plantas no arrossetadas, largamente caulescentes, colgantes; tallos fuertemente recurvados, de menos de 1 mm de diámetro..... *T. usneoides*

1. Plantas arrossetadas, a veces caulescentes pero nunca colgantes; tallos, cuando presentes, erectos, de más de 2 mm de diámetro
 2. Rosetas bulbosas a pseudobulbosas, las vainas de las hojas cóncavas y adpresas
 3. Inflorescencia fasciculado compuesta, hasta con 6 espigas; brácteas florales glabras y lustrosas..... *T. caput-medusae*
 3. Inflorescencia simple; brácteas florales blanco-lepidotas.....
..... *T. circinnatioides*
 2. Rosetas tipo tanque, tipo erizo, cilíndricas o infundibuliformes, nunca bulbosas o pseudobulbosas, vainas de las hojas oblongas, ovadas, elípticas, obovadas
 4. Inflorescencia simple
 5. Plantas cortamente caulescentes, con tallos de 2-6.5 cm de largo; cespitosas a densamente cespitosas, formando colonias globosas, nunca solitarias
 6. Inflorescencias con el pedúnculo de 4.5-6.5 cm de largo, ebracteado raramente con dos brácteas; brácteas florales verdes con tonalidades violadas hacia el ápice, de 7-8.5 mm de largo; flores 1-2 por espiga, pediceladas, pétalos violados.....*T. recurvata*
 6. Inflorescencias con el pedúnculo de 7-17 cm de largo, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas; brácteas florales rosadas a

rojas, de 1.5-2.7 cm de largo; flores 5-6 por espiga, raramente 2, subsésiles, pétalos amarillos..... *T. schiedeana*

5. Plantas acaules; solitarias a cespitosas, cuando se presentan en colonias, éstas nunca globosas

7. Flores con los pétalos verdes; plantas que se distribuyen por debajo de 1,700 m de altitud..... *T. achyrostachys*

7. Flores con los pétalos violados; plantas que se distribuyen entre 2,100 y 3,200 m de altitud

8. Inflorescencia colgante; rosetas en forma de estrella, de 9-12 cm de alto; láminas foliares grisáceas, de 3.7-9.5 cm de largo; flores aparentemente polísticas por reducción de la espiga, 2-4 por inflorescencia..... *T. andrieuxii*

8. Inflorescencia erecta; rosetas cilíndricas, de 29-34 cm de alto; láminas foliares verdes oscuras, de 35-43 cm de largo; flores dísticas, 5-8 por inflorescencia..... *T. sessemocinoi*

4. Inflorescencia compuesta

9. Inflorescencias colgantes

10. Inflorescencias con 45-50 espigas, paralelas a la bráctea primaria; 12-14 flores por espiga; sépalos de 2.6-3.8 cm de largo; pétalos verdes..... *T. prodigiosa*

10. Inflorescencias con (12)-15-30 espigas, perpendiculares a la bráctea primaria; 6-10 flores por espiga; sépalos 2-2.7 cm de largo; pétalos violados..... *T. violacea*

9. Inflorescencias erectas

11. Flores verdes

12. Plantas rupícolas; espigas largamente elípticas, de 19-30 cm de largo; flores pediceladas..... *T. sp. 1*

12. Plantas epífitas; espigas lanceoladas, ovadas o angostamente elípticas, de 3.5-7.8 cm de largo; flores sésiles a subsésiles

13. Brácteas florales verdes, glabras, de 1.2-1.5 cm de ancho cuando extendidas; pétalos de 3.9-4.4 cm de largo; anteras negras..... *T. hintoniana*

13. Brácteas florales rosadas, esparcidamente blanco-lepidotas, de 1.6-1.9 cm de ancho cuando extendidas; pétalos de 4.5-5.1 cm de largo; anteras amarillas..... *T. bourgaei*

11. Flores de tonos violados

14. Pedúnculo muy corto o ausente, inconspicuo; inflorescencias nidulares, pareciendo simples por reducción de las espigas..... *T. ionantha*

14. Pedúnculo de más de 5 cm de largo, conspicuo; inflorescencias capituliformes, digito-fasciculadas

15. Brácteas primarias cubriendo totalmente las espigas; éstas agrupadas formando una inflorescencia capituliforme; espiga con dos flores, a veces reducida a una sola flor

16. Plantas de 20-50 cm de largo en antesis; hojas cinéreo lepidotas; brácteas florales ligeramente más larga que los sépalos o igualándolos..... *T. aff. capitata*

-
16. Plantas de 13-19 cm de largo en antesis; hojas lepidotas, nunca cinéreas; brácteas florales más corta que los sépalos..... *T. cryptantha*
15. Brácteas primarias mucho más cortas que las espigas; éstas nunca agrupadas formando una inflorescencia capituliforme, con más de 2 flores por espiga
17. Rosetas tipo escoba; láminas foliares lineares a filiformes, de ca 1 mm de ancho..... *T. juncea*
17. Rosetas tipo tanque; láminas foliares triangulares a largamente triangulares, de más de 3 cm de ancho
18. Inflorescencia digitado fasciculada; brácteas florales verdes o anaranjadas con tonalidades verdes en la base..... *T. hubertiana*
18. Inflorescencia no digitado fasciculada; brácteas florales lilas o verdes
19. Espigas rollizas, largamente elípticas, de 9.5-12 cm de largo; brácteas florales imbricadas, de 2.5-3.9 cm de largo, apiculadas y carinadas en el ápice; pétalos no constreñidos..... *T. langlasseana*
19. Espigas algo aplanadas, lineares, 15.5-35 cm de largo; brácteas florales no imbricadas, de 1.7-2.3 cm de largo, ecarinadas, redondeadas; pétalos conspicuamente constreñidos o geniculados justo por arriba de los sépalos..... *T. makoyana*

Tillandsia achyrostachys E. Morren ex Baker, Handb. Bromel. 171. 1889. Tipo: México, sin localidad precisa, dibujo del profesor Morren, elaborado en abril de 1881, a partir de una planta recibida de *M. Kienast* (HT: K). Figura 29.

Tillandsia achyrostachys E. Morren ex Baker var. *stenolepis* L.B. Sm., Contr. U.S. Natl. Herb. 29: 505, f. 68e. 1951. Tipo: México, Jalisco, sin localidad, 25 jun 1892, *Cyrus Pringle 4111* (IT: MEXU; MO).

Plantas epífitas, acaules, arrossetadas, solitarias o cespitosas, en flor de 19 a 53 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de 12-30 cm de alto × 8-12 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas verdes, concoloras con las láminas, elípticas, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 2.2-4.8 cm de largo × 1-2.5 cm de ancho, margen entero, láminas verdes, angostamente triangulares, densamente punctulado-lepidotas, de 11-26 cm de largo × 0.7-1.8 cm de ancho, ápice largamente acuminado, margen atenuado a entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple, dística; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro a ligeramente glabrescente, de 13-34 cm de largo × 1.5-2 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** a veces con tonalidades rosadas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente lepidotas, de 5.5-20 cm de largo, las **basales** verdes, foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, elípticas a ovado-elípticas, de 5.5-20 cm de largo, filiforme-caudadas, enteras a ligeramente erosas, las **apicales** a veces con tonalidades rosadas, vaginiformes, de 2.1-3.6 cm de largo, apiculadas, enteras; **espigas** algo aplanadas, largamente oblongo-elípticas, de 7.5-22.5 cm de largo × 1-2.5 cm de ancho; **brácteas florales** verdes en la base, rosadas hacia el ápice, elípticas a ovado-elípticas, acuminadas, glabras, imbricadas, conspicuamente nervadas, ecarinadas, de 2.1-4 cm de largo × 1-1.6 cm de ancho, enteras, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 7-20 por inflorescencia, actinomorfas, tubiformes, sésiles a subsésiles; **sépalos** verdes en la base, rosados hacia el ápice, largamente elípticos a lanceolados, glabros, de 2.6-3.6 cm de largo × 4-7 mm de ancho, ápice largamente

acuminado, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** verdes a verdes amarillentos en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongos a oblongo-espátulados, glabros, enteros, de 4.2-4.7 cm de largo × 4.8-7.2 mm de ancho, redondeados y reflejos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, más largos que los pétalos, **filamentos** verdes amarillentos hacia la porción apical, blancos hacia la porción basal, lineares y enroscados en su porción basal, de 4.7-5.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2.3-4.8 mm de largo × 1-2 mm de ancho; **ovario** verde, largamente ovoide, de 5.4-8.2 cm de largo × 2-4 mm de diámetro, **estilo** verde en su porción apical, blanco hacia la base, filiforme, de 4.6-5.2 cm de largo, más largo que los pétalos y estambres, **estigma** verde, de ca. 2 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes a oblongo-elipsoides, cortamente rostradas, de 3.2-4.2 cm de largo × 5-6.3 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de 3-5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino a amarillo claro, de 1.5-2.7 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas (Espejo-Serna et al., 2004). En el estado de Morelos habita en bosques tropicales caducifolios, en bosques de galería, en bosques de *Quercus*, o bien en vegetación secundaria derivada de los mismos, en los municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tetecala, Tlaquiltenango, Totolapan, Yautepec y Zacualpan de Amilpas (Figura 30), entre 800 y 1,700 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 31, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 33.12 % del área estatal.

Comentarios. Esta planta presenta variación en el largo de las inflorescencias. Cuando las plantas florecen, las brácteas florales se matizan de un tono rosado. Su época de floración coincide con la temporada seca de los bosques tropicales

caducifolios, por lo que las plantas en flor se pueden observar fácilmente sobre las ramas de los árboles.

Fenología. Florece de octubre a julio y fructifica de marzo a diciembre.

Forófitos. Planta epífita sobre *Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Standl., *Bursera* sp., *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker f., *Crescentia alata* Kunth, *Ficus* sp., *Heliocarpus* sp. *Jacaranda* sp., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., *Prunus* sp. y *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Terrenos sobre la calle Vía Láctea, colonia Rancho Tetela, al NE de la ciudad de Cuernavaca, 18°56'42.44" N, 99°15'22.4" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6038 (UAMIZ); Barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°54'48.6" N, 99°15'13.1" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K. Juan Baeza 147 (UAMIZ); barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°54'52.3" N, 99°15'18.4" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K. Juan Baeza 150 (UAMIZ).

Emiliano Zapata. Tepetzingo, predio de la Cementera Moctezuma, 100 m abajo de donde inicia la banda de acarreo, 18°47'42" N, 99°09'26" W, J. C. Juárez-Delgado 698 (HUMO); área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'38.3" N, 99°09'22.8" W, A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández y O. A. Orozco Ibarrola 1073 (HUMO). **Jantetelco.** 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, ladera E del cerro de Chalcatzingo, 18°40'16.69" N, 98°46'9.08" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón, G. Ávila Torresagatón y M. B. Barajas García 214 (UAMIZ).

Miacatlán. 9.2 km después de Miacatlán, rumbo a Palpan, 18°49'15" N, 99°23'36" W, E. Santana R., J. Ceja y A. Mendoza R. 15 (UAMIZ); cerca de 5 km después de Palpan rumbo a Palo Grande, 18°50'42" N, 99°24'40" W, J. Ceja y A. Mendoza R. 1402 (UAMIZ); 12.5 km después de Miacatlán, rumbo a Palpan,

18°50'39" N, 99°24'18" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2863 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'2.74" N, 99°19'50.29" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 127 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'04" N, 99°19'48" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 133b (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** 3.6 km sobre la desviación a El Zapote, rumbo a La Tigra; 18°30'39" N, 99°18'29" W, E. Santana R., J. Ceja y A. Mendoza R. 19 (UAMIZ); 2 km sobre la brecha a El Salto, a partir de Tilzapotla, 18°28'17" N, 99°15'30" W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. e I. Reyes J. 1045 (UAMIZ); 14 km después de La Tigra, rumbo a El Zapote, 18°28'39" N, 99°20'23" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2704 (UAMIZ); El Mango, 9 km después de La Tigra sobre la brecha a El Zapote, a partir de Puente de Ixtla, 18°29'10" N, 99°20'35" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2706 (UAMIZ); 6 km sobre el camino a El Zapote y La Tigra, a partir de Tehuixtla, 18°33'13" N, 99°18'55" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Flores C. y R. Ramírez R. 3544 (UAMIZ); 5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°28'01" N, 99°16'02" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 182 (UAMIZ); 4.5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°27'59" N, 99°15'44" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 183 (UAMIZ). **Tepalcingo.** El Limón, 18°31'52" N, 98°56'15" W, B. Guerrero C. 1372 (ENCB); portesuelo de la loma (parte baja), a 4 km al SE de El Limón, 18°30'36.162" N, 98°55'36" W, C. Bustamante R. y F. T. Mazón 8 (HUMO); 2.75 km al S de Ixtlilco el Grande, 18°29'50" N, 98°49'41" W, D. Romero de la Vega, R. Ramírez y E. Pariente 62 (HUMO); 4.5 al SW de Ixtlilco El Grande, 18°29'25" N, 98°51'31" W, D. Romero de la Vega, R. Ramírez y E. Pariente 82 (HUMO); 3 km al SO de El Limón de Cuahuchichinola, 18°30'09" N, 98°57'08" W, A. Ramírez G., R. Cerros T., A. Valdez y O. Dorado 146 (HUMO); al S del ejido El Limón, en las faldas del Cerro Prieto, 18°29'38" N, 98°36'51" W, De J. Almonte J.

*M., J. M. Peñalosa y C. Martínez 173 (HUMO); 3.5 km al W de Ixtlilco El Grande, 18°31'40" N, 98°52'55" W, E. Pariente Méndez, R. Ramírez y D. Romero 182 (HUMO), 189 (HUMO), 201 (HUMO); en la laguna de la Mesa del Cerro Prieto, al S del poblado de el Limón, 18°29'17.09" N, 98°55'25" W, De J. Almonte J. M., J. M. Peñalosa y C. Martínez 191 (HUMO); 4.5 km al W de Ixtlilco El Grande, 18°32'05" N, 98°52'30" W, E. Pariente Méndez, R. Ramírez y D. Romero 226 (HUMO); junto al río, en los límites entre el Ejido El Limón-Ejido Ixtlilco el Grande, al SE de la comunidad del Limón, 18°29'11.48" N, 98°55'4.34" W, De J. Almonte J. M., A. Flores y F. García 407 (HUMO); 2.5 km al E de el Limón, 18°32'0" N, 98°54'49" W, J. C. Juárez-Delgado, R. Cerros T., A. Ramírez y J. Cano 422 (HUMO); 3.25 km al SE de El Limón, 18°31'36" N, 98°54'31" W, J. C. Juárez-Delgado, R. Cerros T., A. Ramírez, J. Cano 479 (HUMO); 4-5 km al E de El Limón, atrás de la Peña Desbarrancada, 18°32'3.15" N, 98°54'25.5" W, J. C. Juárez-Delgado, R. Bustamante y E. Palma 914 (HUMO); 300 m del camino hacia El Limón, Los Sauces, 18°32'14.2" N, 98°55'48" W, R. Ramírez R. 1316 (HUMO); 3 km al NW de El Limón, 18°33'26" N, 99°07'16" W, R. Ramírez R., V. Miranda, D. Romero y A. Morales 1659 (HUMO, FCME), 1682 (HUMO), 1693 (HUMO); 2.5 km al SE de El Limón, rumbo al Rincón del Diablo, 18°31'17.87" N, 98°55'33.8" W, R. Ramírez R. et al. 2292 (HUMO); sobre la ladera del cerro Grande a 1.5 km al SE de la comunidad de El Limón, 18°31'09.91" N, 98°56'4.32" W, R. Ramírez R. y J. C. Juárez 2329 (HUMO); 5 km al SE de Los Sauces, sobre el camino de Huitchila-El Limón, 18°32'44.82" N, 98°56'10.5" W, E. Cabrera y G. Flores F. 12089 (MEXU); 8.5 km sobre el camino a El Limón, a partir de Huitchila, 18°35'24" N, 98°56'47" W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 1035 (UAMIZ); 5.5 km sobre el camino a El Limón, a partir de Huitchila, 18°36'08" N, 98°55'31" W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 1033 (UAMIZ). **Tepoztlán.** San Andrés de la Cal, 18°57'21.02" N, 99°06'30.3" W, A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1050 (UAMIZ); 0.8 km al NE de San Andrés de la Cal, 18°57'26.1" N, 99°06'28" W, E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., A. Flores C. y O. Villafranco 152 (UAMIZ); cerro Barriga de Plata, Cañón de*

Lobos, *L. Paray* 3062 (ENCB); 4.6 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'43.3" N, 99°08'15.7" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez* 228 (UAMIZ); ca. de 1.2 km al NW (en línea recta) de la colonia Álvaro Leonel, 18°53'52.3" N, 99°07'11.98" W, *E. González-Rocha, R. Cerros, Y. Montoya, L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco* 307 (UAMIZ). **Tetecala.** Cerca de 9 km después de Michapa, rumbo a Puente de Ixtla, 18°39'26" N, 99°24'39" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R.* 6148 (UAMIZ). **Tlaquiltenango.** 4.5 km al N de Huautla, 18°28'49" N, 99°01'40" W, *A. Ramírez G., R. Cerros T., J. C. Juárez, A. Valdez y O. Dorado* 253 (HUMO); 2 km al NE de Huautla, 18°26'29" N, 99°02'24" W, *A. Valdez T., G. D. Ramírez, R. Cerros T. y A. Ramírez* 275 (HUMO); 0.5 km al SW de Ajuchitlán, 18°27'59" N, 98°58'47" W, *A. Valdez T., R. Cerros T., J. C. Juárez, A. Ramírez y O. Dorado* 239 (HUMO); 1.5 km al N de Xantiopa, 18°26'11" N, 98°57'30" W, *B. Maldonado A., A. Valdez, E. Pariente y A. García* 1238 (HUMO); 4.25 km al N de Huautla, 18°26'55" N, 98°59'05" W, *B. Maldonado A. y R. Castro* 165 (HUMO); 1 km al SW de Xochipala, 18°25'33" N, 99°03'38" W, *E. Martínez García, R. Castro y A. Maldonado* 25 (HUMO); 1.5 km al SW de Xochipala, 18°25'43" N, 99°03'54" W, *E. Martínez García, R. Castro y A. Maldonado* 50 (HUMO); 1.5 km al W de Xochipala, 18°25'29" N, 99°03'56" W, *E. Martínez García, R. Castro y A. Maldonado* 58 (HUMO); 1.75 km al SE de Xochipala, 18°24'15" N, 99°02'17" W, *G. D. Ramírez R., R. Cerros T., A. Valdez y A. Ramírez* 41 (HUMO); cerca de 500 m sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'49" N, 98°59'51" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 842 (HUMO); 2.5 km al SW de Quilamula, 18°29'40" N, 99°02'15" W, *R. Castro Trejo* 110 (HUMO); Ajuchitlán, 3 km al poniente de Tlaquiltenango, 18°27'16.66" N, 98°58'57.9" W, *R. Castro Trejo* 880 (HUMO); 1 km al NE de Huautla, 18°26'55" N, 99°0'55" W, *R. Castro Trejo* 393 (HUMO); 2.5 km al NW de Huautla, 18°26'57" N, 99°02'33" W, *R. Cerros T., A. Flores, A. Valdez, A. Ramírez, V. Miranda* 673 (HUMO); 3.5 km al NE de Ajuchitlán, 18°29'31" N, 98°57'32" W, *R. Cerros T., A.*

Valdez, A. Ramírez y O. Dorado 419 (HUMO); 4.5 km al SE de Ajuchitlán, 18°27'21" N, 98°56'05" W, R. Cerros T., C. D. Ramírez, A. Valdez y A. Ramírez 744 (HUMO); 1.5 km al SE de Rancho Viejo, 18°23'08" N, 99°07'48" W, R. Ramírez R., A. Flores y A. Aguirre 1381 (HUMO); 1 km al S de Chimalacatlán, 18°27'20" N, 99°05'55" W, R. Ramírez R., A. Valdez y E. Leyva 1439 (HUMO); 2.25 km al NW de Huaxtla, 18°22'36" N, 99°03'26" W, R. Ramírez R., V. Miranda, D. Romero, R. Castro y A. Morales 1628 (HUMO); 8.6 km después de San José de Pala rumbo a Huautla, 18°29'32" N, 99°00'18.2" W, E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 296 (UAMIZ).

Totolapan. 2.4 km después de Totolapan rumbo a Nicolás Zapata, carretera Gral. Emiliano Zapata, 19°0'15" N, 98°54'33" W, E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 97 (UAMIZ).

Yautepec. Cañón de lobos, 18°51'51.17" N, 99°07'36.7" W, J. Vázquez S. 2700 (MEXU), J. Vázquez 2788 (MEXU).

Zacualpan de Amilpas. Barranca 3.43 km después del poblado de Popotlán, rumbo a Cohuecan, 18°46'19.7" N, 98°44'23" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, Y. Montoya M. y O. Villafranco 292 (UAMIZ).

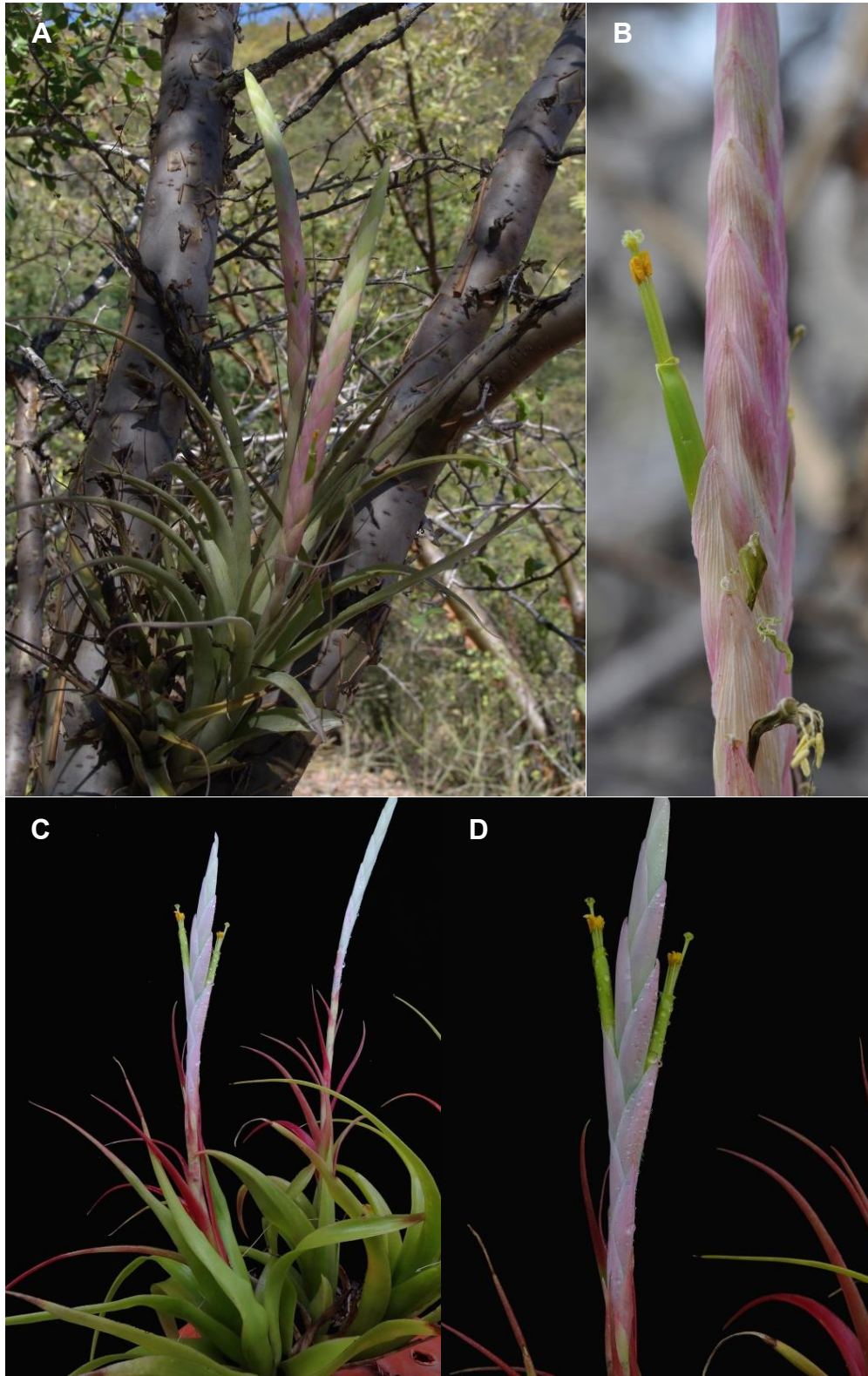


Figura 29. *Tillandsia achyrostachys* E. Morren ex Baker, A y C) rosetas con inflorescencias erectas y C-D) espiga con flor.

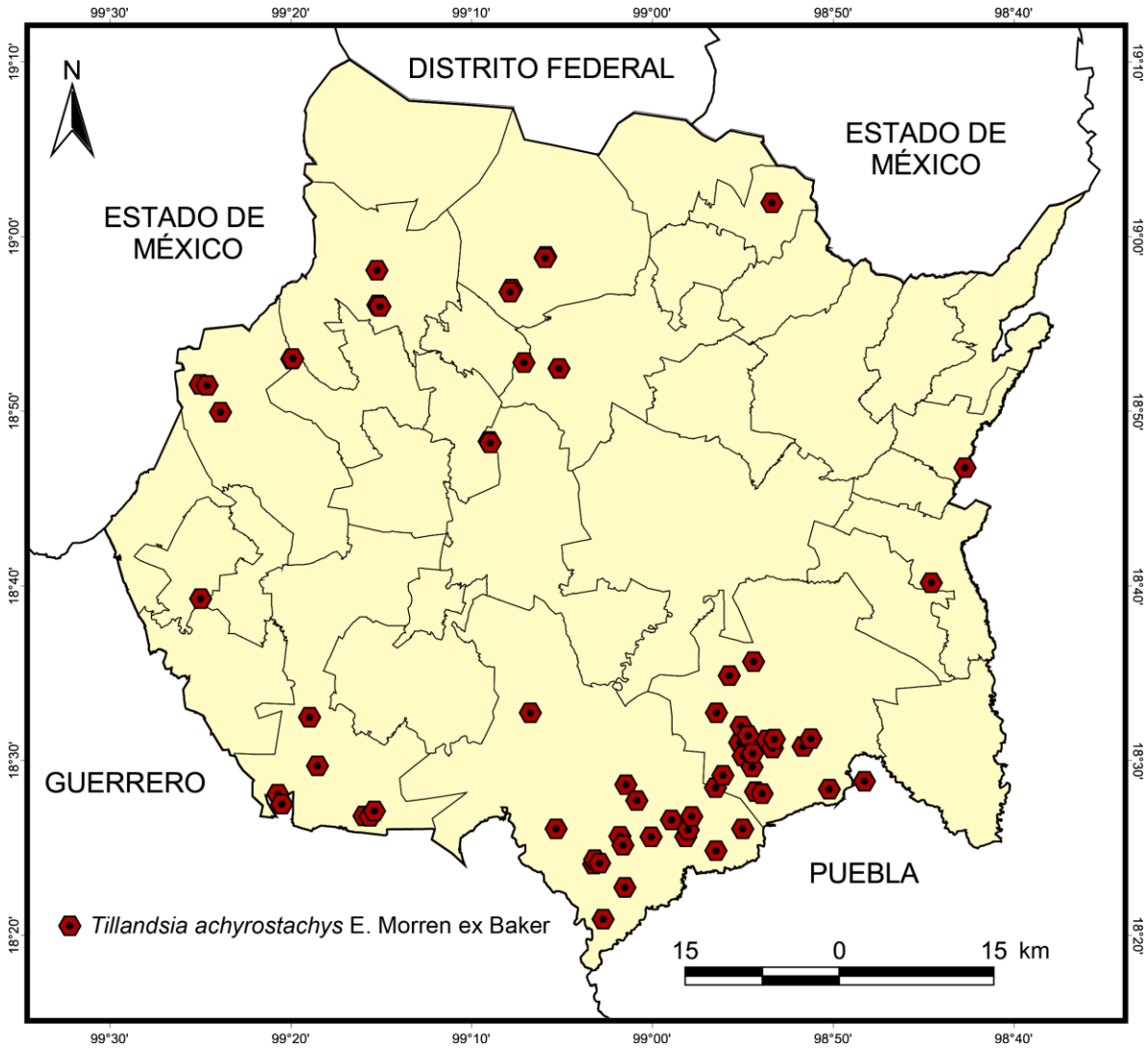


Figura 30. Distribución conocida de *Tillandsia achyrostachys* en el estado de Morelos.

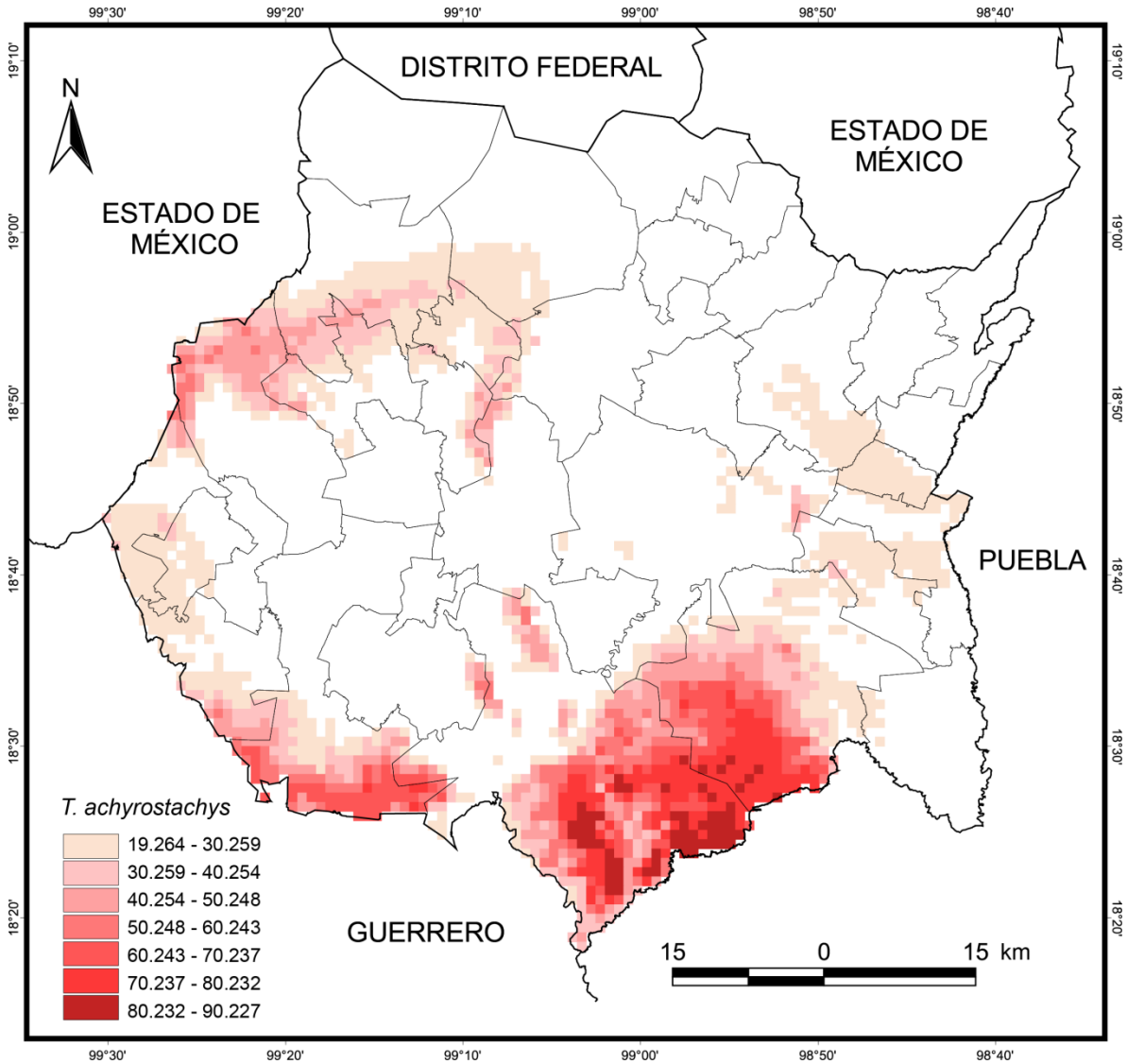


Figura 31. Distribución potencial de *Tillandsia achyrostachys* en el estado de Morelos.

Tillandsia aff. capitata Griseb., Cat. Pl. Cub. 255. 1866. Tipo: Cuba, Oriente, San Andrés, 1860-1861, *C. Wright 3274* (HT: GOET; IT: GH, K, US). Figura 32 A-B.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, cespitosas, en flor de 20-50 cm de alto; **rosetas** infundibuliformes, de 20-50 cm de largo × 3-5 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas elípticas, glabras y pardas claras adaxialmente, densamente cinéreo-lepidotas abaxialmente, de 6-9 cm de largo × 4-5 cm de ancho, margen entero, láminas verdes grisáceas, largamente triangulares disminuyendo hasta un largo filiforme en el ápice, densamente cinéreo-lepidotas especialmente en la parte abaxial, de ca. 40 cm de largo × 1.8-2.5 cm de ancho, ápice atenuado e incurvado, margen involuto. **Inflorescencia** una vez ramificada, terminal, erecta, 3-5 espigas, sésiles y erectas, agrupadas formando una inflorescencia capituliforme, pareciendo simple, elipsoide a fusiforme; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de hasta 40 cm de largo × de ca. 6.5 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** verdes adaxialmente, rojizas abaxialmente cuando florecen las plantas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente cinéreo lepidotas, de 25-48 cm de largo, las **basales** verdes, foliáceas, largamente triangulares, de 35 a 48 cm de largo, enteras, las **apicales** con tonalidades rojizas, vaginiformes, de 25-38 cm de largo, apiculadas, enteras; **brácteas primarias** verdes con tonalidades rojizas en el ápice, vaginiformes, vainas ovadas, de 3.7 cm de largo, láminas largamente triangulares, de 25 cm de largo, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, imbricadas, más largas que las espigas y cubriéndolas en su totalidad, conspicuamente nervadas, densamente lepidotas; **espigas** algo aplanadas, ovadas, paralelas a la bráctea primaria, de ca. 2.5 cm de largo × de ca. 1 cm de ancho, sésiles; **brácteas florales** rojizas, elípticas estrechándose en el ápice, densamente lepidotas, no imbricadas, conspicuamente nervadas, carinadas, de ca. 2 cm de largo × de ca. 7 mm de ancho, acuminadas o agudas, hialinas y enteras en el margen, más

largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 2 flores por espiga, a veces reducida a una sola flor, 6-10 por inflorescencia, tubiformes, sésiles; **sépalos** blanco-verdosos, oblongos, glabros, de 1.4-1.7 cm de largo × 3-4 mm de ancho, obtusos, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongo-espátulados, glabros, de 6 cm de largo × 1 cm de ancho, agudos y recurvados en el ápice, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, más largos que los pétalos, **filamentos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, lineares y enroscados en su porción basal, de 6.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongo-elípticas, de ca. 4 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde, angostamente ovoide, de ca. 9 mm de largo × de ca. 3 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme, de 5.8-8 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** amarillo, de ca. 1.9 mm de largo. **Frutos** no vistos.

Distribución y hábitat. Planta rupícola conocida de los municipios de Ayala, Tlaquiltenango, Tlaltizapan, Miacatlán y Yecapixtla (Figura 33), donde crece sobre paredes y/o riscos en bosques tropicales caducifolios, en elevaciones de 1,000 a 1,350 m.

Comentarios. Especie parecida fenéticamente a *Tillandsia capitata* Griseb. por sus inflorescencias capituliformes. Sin embargo, *T. capitata* pertenece a un complejo que involucra al menos diez nombres y requiere todavía de un detallado estudio sistemático para resolverlo (Butcher, 2004). Las plantas recolectadas en la entidad son más grandes que las del ejemplar tipo de *T. capitata* (Wright 3274, GOET!), por lo que decidimos nombrar a los especímenes recolectados como *Tillandsia aff. capitata*. Sin embargo, es probable que en realidad se trate de una entidad distinta.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo de agosto a octubre y fructificando en septiembre y octubre.

Ejemplares examinados: Ayala. Periferia de la mina de tezontle, 7 km al SE de Moyotepec (en línea recta), 18°42'7.4" N, 99°3'22" W, R. Cerros T., L. Rodríguez, I.

Arnelas, A. Flores M., C. Montealbán W. 2949A (UAMIZ). Tlaquiltenango. 3 km sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'46" N, 98°59'21" W, paredes rocosas sobre el cauce del río, *J. Ceja, Espejo y A. R. López-Ferrari 845, (UAMIZ);* 1.4 km sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'50.6" N, 98°59'51.2" W, *E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 298 (UAMIZ);* 3 km sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'50.6" N, 98°59'51.2" W, *E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 300. Tlaltizapan.* 3.4 km después de Ticumán hacia Tlaltizapan, 18°44'2.1" N, 99°6'40.6" W, *R. Cerros T., L. Rodríguez, I. Arnelas, A. Flores M., C. Montealbán W. 2950 (UAMIZ). Miacatlán.* 9 km después de Miacatlán, rumbo a Palpan, 18°49'15" N, 99°23'36" W, *J. Ceja, A. Mendoza y E. Santana R. 1936 (UAMIZ). Yecapixtla.* Barranca, 4.44 km al E (en línea recta) del poblado de Cuautla, 18°49'18.8" N, 98°54'32.3" W, *R. Cerros T., A. Flores M, Ó. Villafranco y Y. Montoya 2953 (UAMIZ).*



Figura 32. *Tillandsia aff. capitata* Griseb., A) roseta con inflorescencias y B) espiga con flores; *Tillandsia andrieuxii* (Mez) L. B. Sm. C) hábitat y D) flor.

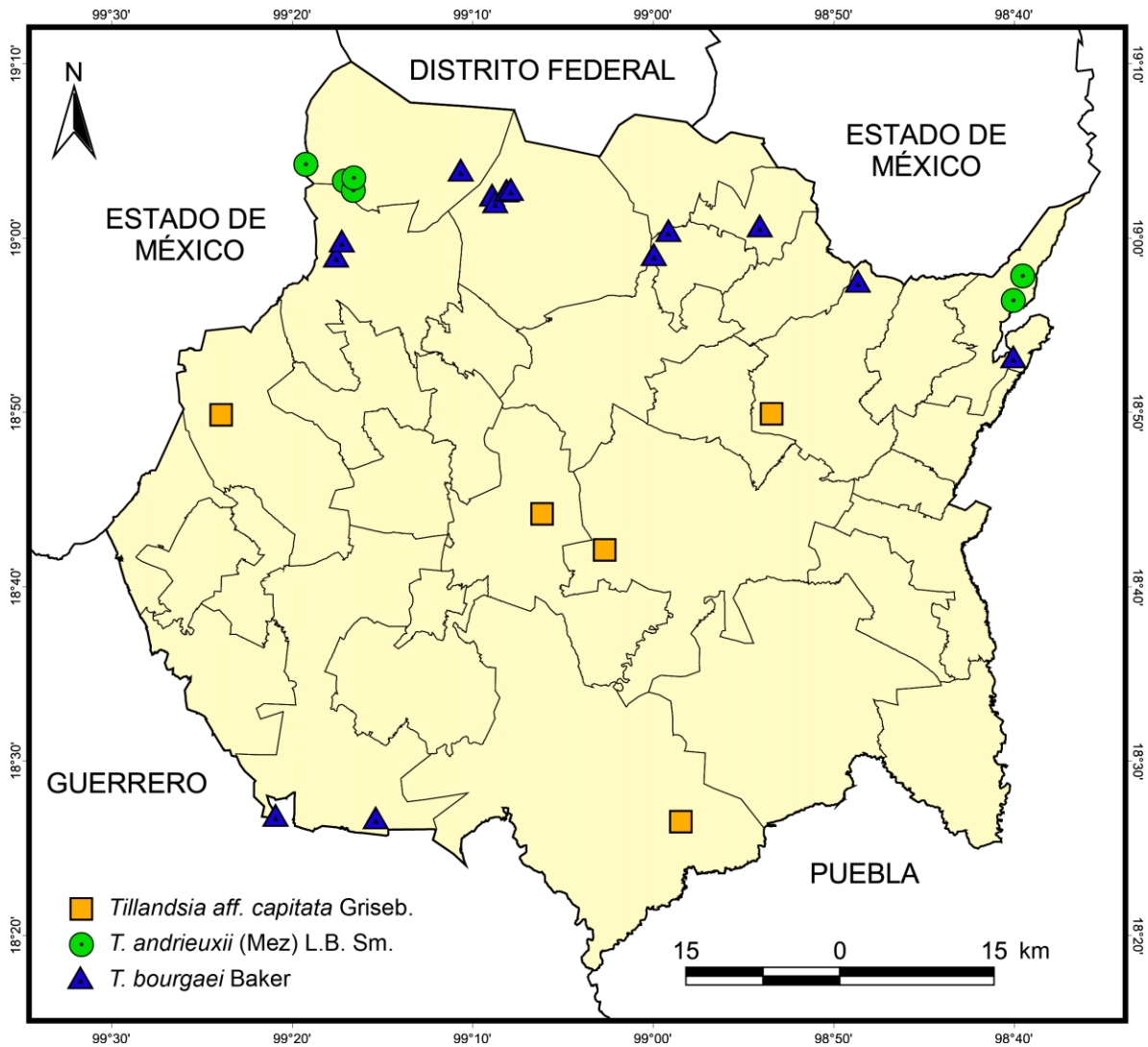


Figura 33. Distribución conocida de algunas especies del género *Tillandsia* en el estado de Morelos.

Tillandsia andrieuxii (Mez) L.B. Sm., Contr. Gray Herb. 117: 31. 1937. *Tillandsia benthamiana* var. *andrieuxii* Mez., in C.DC., Monogr. Phan. 9: 736. 1896. Tipo: México, Estado de México, Chalco, 18 may 1834, G. Andrieux 58 (HT: K; IT: G-DC, M, OXF, P). Figura 32 C-D.

Plantas epífitas, acaules a cortamente caulescentes, arrossetadas, cespitosas, en flor de 13-25 cm de alto; **rosetas** en forma de estrella, algo irregular, de 9-12 cm de alto × 2-4 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas blancas amarillentas en la porción basal, grisáceas en la porción apical, concoloras con las láminas, oblongas, densamente cinéreo lepidotas en la porción apical, glabras en la porción basal en ambas superficies, de 1-1.6 cm de largo × 0.5-1.1 cm de ancho, margen entero, láminas grisáceas, triangulares, falciformes, involutas, densamente cinéreo-lepidotas, de 3.7-9.5 cm de largo × 3-6 mm de ancho, atenuadas, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, colgante, simple, aparentemente polística por reducción de las espigas a una flor; **pedúnculo** grisáceo, cilíndrico, colgante, lepidoto, de 4.5-8 cm de largo × 1-2 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, las **basales** verdes, foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, filiforme-caudadas, densamente lepidotas, de 5.9-8.3 cm de largo, las **apicales** rosadas, vaginiformes, de 3.4-3.9 cm de largo de largo, apiculadas, enteras; **espigas** más o menos gruesa, ovada, paralela a la bráctea floral, de 3.5-6 cm de largo × 1-2 cm de ancho; **brácteas florales** rojas a rosadas, ovadas a oblongas, densamente lepidotas, imbricadas, conspicuamente nervadas, ecarinadas, de 2.5-3.7 cm de largo × 1-1.6 cm de ancho, redondeadas, hialinas en el margen, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** aparentemente polísticas por reducción de la espiga, erectas, 1 por espiga, 2-4 por inflorescencia, actinomorfas, tubiformes, sésiles a subsésiles; **sépalos** blanco-verdosos en la base, rosados hacia el ápice, elípticos, glabros, de 2-2.2 cm de largo × 8-10 mm de ancho, agudos, enteros, cortamente unidos en la base, ecarinados; **pétalos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal,

oblongo-espátulados, glabros, de 4.5-5 cm de largo × 6.5-7 mm de ancho, agudos a redondeados y recurvados en el ápice, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, más largos que los pétalos, **filamentos** blancos, lineares, de 5.2-5.4 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongo-elípticas, de 2.4-2.6 mm de largo × 1-1.5 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 5.5-7 mm de largo × de ca. 1.6 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme, más largo que los pétalos y los estambres, de 4.5-4.7 cm de largo, **estigma** violado, de ca. 1.5 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes a oblongo-elipsoides, rostradas, de 2.7-3 cm de largo × 6-7 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de ca. 3 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino de ca. 1.3-1.5 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México con distribución en los estados de Hidalgo, Michoacán, México, D.F., Morelos, Puebla y Guerrero (Espejo et al., 2004). En el estado de Morelos habita en zonas frías y húmedas de bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña al norte de la entidad, en elevaciones entre 2,150 y 3,200 m., en los municipios de Huitzilac y Tetela del Volcán (Figura 33).

Comentarios. Planta epífita que por su indumento, densamente cinéreo-lepidoto, es difícil de observar en los árboles de *Quercus*, cuando no se encuentra en época de floración. De las especies que se distribuyen en Morelos, *T. andrieuxii* es la que habita en las regiones más altas, llegando incluso a 3,200 m.

Fenología. Florece de abril a septiembre.

Forófitos. Las plantas de esta especie crecen como epífitas asociadas con helechos sobre *Quercus* sp. y *Buddleja* sp.

Ejemplares examinados. Huitzilac. Cerro del Campanario, Lagunas de Zempoala, 19°02'30.2" N, 99°19'8.81" W, E. Estrada Lozano 1307 (MEXU); 1.5 km después de Huitzilac, rumbo a las lagunas de Zempoala, 19°01'08" N, 99°16'39" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2852

(UAMIZ, XAL); 3.5 km después de Huitzilac, rumbo a las lagunas de Zempoala, 19°01'37" N, 99°17'07" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 200 (UAMIZ). **Tetela del Volcán.** 5 km sobre la desviación a la cascada El Salto, a partir del camino Tetela del Volcán a Hueyapan, 18°55'19.5" N, 98°41'47" W, *J. Santana C., L. Pacheco, Y. Sandoval, E. Callejas G. y A. Valdés R.* 381 (UAMIZ); 8.3 km sobre el camino Alpanocan-El Salto, 18°56'37.19" N, 98°41'17.2" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari y R. Jiménez M.* 5649 (UAMIZ).

Tillandsia bourgaei Baker, J. Bot. 25: 278. 1891. Tipo: México, Distrito Federal, cerca de Guadalupe en los alrededores, 200 m más arriba del Valle de México, 24 ago 1865, E. Bourgeau 893 (LT: K!, foto F, GH; ILT: LE, P!). Figura 34.

Tillandsia strobilifera E. Morren ex Baker, Handb. Bromel. 181. 1889. Tipo: México, descrito de un dibujo del profesor Morren, hecho de una planta recibida de M. Kienast, de Zurich que floreció en mayo 1882 (HT: K!).

Tillandsia cylindrica S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 26: 155. 1891. Tipo: México, Guanajuato, A. Dugés s. n. (HT: GH, K!).

Plantas epífitas, acaules, arrosietadas, solitarias, en flor de 38-95 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de (20)25-38 cm de alto × (20)35-50 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras adaxialmente, pardas oscuras abaxialmente, ovadas a elípticas, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de (9)-12-20 cm de largo × (4.2)7-9 cm de ancho, enteras, láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, densamente blanco-lepidotas, particularmente abaxialmente, de (22)36-53 cm de largo × (1.6)4-5 cm de ancho, largamente atenuadas, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, compuesta, dística; con (8)18-33 espigas, ascendentes a erectas; **pedúnculo** verde con tonalidades rosadas, cilíndrico, erecto, glabro, de (23)38-46 cm de largo × (7)11-18 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** rojas a rosadas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente lepidotas, de (11)20-43 cm de largo, las **basales** verdes, foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, las **apicales** con las vainas ovado-elípticas, de (3.3)6.5-7.3 cm de largo × (1.5)2-3.2 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de (5.9)19-27 cm de largo × (8)11-15 cm de ancho; **brácteas primarias** rojas a rosadas, vaginiformes, disminuyendo de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, conspicuamente nervadas, densamente lepidotas abaxialmente, glabrescentes con la edad, de (5.2)23-31 cm de largo, las **apicales** más cortas que las espigas, vainas algo

cóncavas, apiculadas, de (3)3.4-4.1 cm de largo, las **basales** mucho más largas que las espigas, vainas cóncavas, de (4.7)5.5-7 cm de largo × (8)2.8-3.5 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de (6)10.4-23 cm de largo × 5-11 mm de ancho; **espigas** algo aplanadas, ovadas a angostamente elípticas, paralelas a la bráctea primaria, de (4.6)5.3-7.8 cm de largo × (1.9)2.1-3.1 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de (3)6-11 mm; **brácteas florales** rosadas, ovadas cuando aplanadas, atenuadas, esparcidamente blanco-lepidotas, glabrescentes con la edad, imbricadas, conspicuamente nervadas hacia la porción apical, carinadas, de 2.4-3.4 cm de largo × 1.6-1.9 cm de ancho, enteras, más largas que los entrenudos y ligeramente más largas que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, (6)9-14 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles a subsésiles; **sépalos** verdes, elípticos, glabros, de 2.3-3.2 cm de largo × 6-10 mm de ancho, agudos, hialinos y enteros en el margen, 2 **sépalos adaxiales** fuertemente carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** verdes en sus dos tercios apicales, blancos en su tercio basal, oblongos, glabros, enteros, de 4.5-5.1 cm de largo × 6-8.5 mm de ancho, agudos y reflejos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** desiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** verdes en la porción apical, blancos en la porción basal, filiformes y enroscados en su porción basal, de 4.2 -6.1 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2.7-3.9 mm de largo × de ca. 1.3 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 7-9 mm de largo × 2.7-4.5 mm de diámetro, **estilo** verde en su porción apical, blanco en su porción basal, filiforme, de 4.5-5.8 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** verde, de ca. 1-3 mm de largo. **Cápsulas** verdes a pardas claras cuando maduras, fusiformes, apiculadas a rostradas, de 3-3.7 cm de largo × 6-8 mm de diámetro; **semillas** pardas rojizas, fusiformes, de 2.5-3 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino de 1.5-2.7 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México que se distribuye en los estados siguientes: Distrito Federal (tipo de *T. bourgaei*, *E. Bourgeau* 893 (K!)), Durango, Guanajuato (tipo de *T. cylindrica*, *A. Dugés* s. n. (GH!)), Nayarit, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Guerrero y Oaxaca. En el estado de Morelos se ha

registrado de los municipios de Cuernavaca, Puente de Ixtla, Tepoztlán, Tetela del Volcán, Tlayacapan, Totolapan y Yecapixtla (Figura 33), en donde crece en bosques de *Quercus* y en bosques tropicales caducifolios en ecotonía con matorrales xerófilos, entre 1,200 y 2,450 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 35, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 9.02 % del área estatal.

Comentarios. Algunos ejemplares de *Tillandsia bourgaei* recolectados en el estado habían sido identificados previamente con el nombre de *Tillandsia supermexicana* Matuda; sin embargo, el tipo de *T. supermexicana* (holotipo: Guerrero, bosque de Yerbabuena, en la Sierra Costera, *E. Matuda 38641*, MEXU!) tiene las brácteas florales glabras y lustrosas y las espigas largamente elípticas, mientras que los ejemplares de Morelos presentan espigas ovadas a angostamente elípticas y las brácteas florales son esparcidamente blanco-lepidotas, como el tipo de *T. bourgaei* (*E. Bourgeau 893*).

Además, para elaborar la descripción se utilizó el ejemplar *N. Martínez C., A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. García-Cruz 41* (UAMIZ) que presenta medidas menores a las del resto de los ejemplares examinados. Sin embargo, por sus características vegetativas y florales se determinó como *Tillandsia bourgaei*.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo de enero a mayo y fructificando en febrero, marzo, mayo, julio y octubre.

Forófitos. Especie epífita sobre *Bursera* sp., *Casuarina* sp., *Quercus* sp. y *Styrax* sp.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Colonia del Bosque, barranca oriente, 18°58'27.96" N, 99°17'15.3" W, *J. Vázquez S. 3014* (MEXU); 1.71 km al NW de Lomas del Sol (en línea recta), barranca La Tilapeña, 18°57'39" N, 99°17'33.4" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 268* (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** 5 km sobre el camino a El Salto, a partir de

Tilzapotla, 18°27'59" N, 99°15'28" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, R. Jiménez M. y L. Sánchez S.* 5631 (UAMIZ); 2.5 km después de El Zapote, rumbo al poblado de La Tigra, 18°28'7.7" N, 99°20'45.3" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla* 258 (UAMIZ). **Tepoztlán.** Carretera Cuernavaca, *E. Matuda* 38528 (MEXU); La Pera, carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'08" N, 99°08'33" W, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. García-Cruz* 41 (UAMIZ); cerca de El Parque (Sierra de Tepoztlán), *F. Miranda* 178 (MEXU); km 61 carretera La Pera-Tepoztlán, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R.* 781 (UAMIZ); at Mirador, near km 67 on Mexico City-Cuernavaca toll road, 19°01'11.45" N, 99°08'19.5" W, *Paul A. Fryxell y R. Magill* 2318 (ENCB); km 61 de la carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°02'12" N, 99°10'57" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja* 2718 (UAMIZ); 10.6 km después de Topilejo rumbo a Cuernavaca, sobre la carretera cuota México-Cuernavaca, 19°00'52.45" N, 99°09'18.76" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari* 92 (UAMIZ); 9.2 km después de Topilejo rumbo a Cuernavaca, sobre la carretera cuota México-Cuernavaca, 19°01'07" N, 99°08'34" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I Mejía M.* 130 (UAMIZ). **Tetela del Volcán.** 1.8 km después de Hueyapan rumbo a Tlacotepec, carretera Hueyapan-Tlacotepec, 18°52'21" N, 98°41'47" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari* 102 (UAMIZ). **Tlayacapan.** 4 km de San José de los Laureles, rumbo al Cerro de las Mariposas, 18°59'00" N, 99°00'00" W, *R. Cerros T.* 236 (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'45" N, 99°00'45.9" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores-Morales* 319 (UAMIZ); barranca de Tepecapa, 18°57'49" N, 99°00'45" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja, A. Mendoza R. y R. Cerros T.* 7403 (UAMIZ). **Totolapan.** Totolapan, jardín del Templo San Guillermo, 18°59'16.22" N, 98°55'11.52" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T. y R. A. Hernández-Cárdenas* 109 (UAMIZ). **Yecapixtla.** 8 km después de Yecapixtla rumbo a Achichipico, 18°56'20" N, 98°50'00" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari* 100 (UAMIZ).



Figura 34. *Tillandsia bourgaei* Baker, A-B) rosetas con inflorescencias, C-D) espiga con flor.

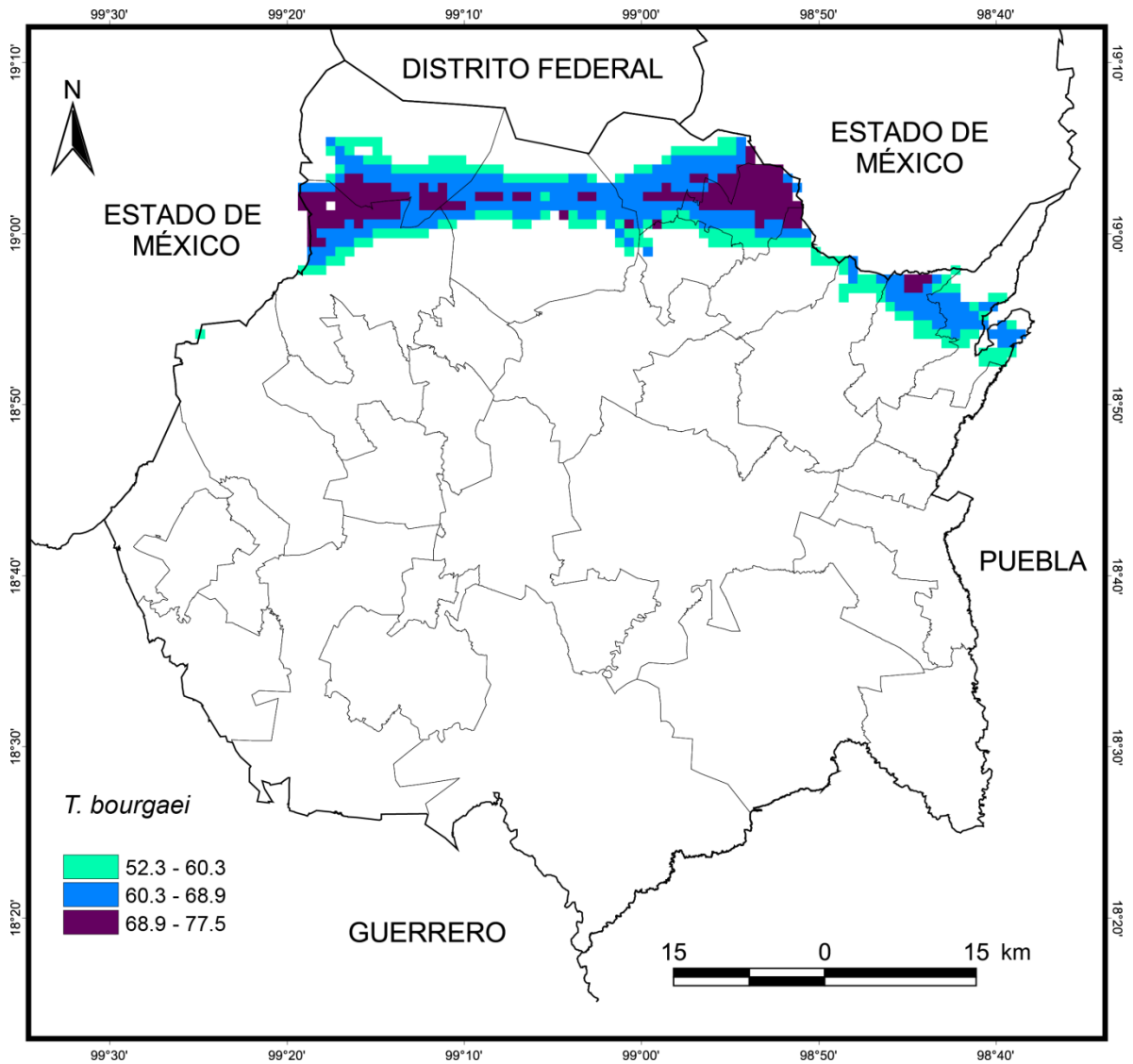


Figura 35. Distribución potencial de *Tillandsia bourgaei* en el estado de Morelos.

Tillandsia caput-medusae E. Morren, Belgique Hort. 30: 90. 1880. Tipo: México, sin localidad precisa, cultivada por Jacob-Makoy en Lieja, descrita a partir de un dibujo de E. Morren, elaborado en 1880 (HT: K). Figura 36 A-B.

Tillandsia langlassei Poiss. & P. Menet, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 14: 237-238. 1908. Tipo: Guerrero, Providencia [ca. 45 km al N de Acapulco], 900 m, 29 jun 1899, *E. Langlassé 1013 bis* (HT: P; IT: K).

Plantas epífitas, acaules, arrossetadas, solitarias a cespitosas, en flor de 21-47 cm de alto; **rosetas** bulbosas, de 8-15 cm de alto × 3-8.5 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** pocas o numerosas, menos de 15 por planta, vainas verdes grisáceas, ampliamente ovadas a elípticas o suborbiculares, cóncavas, formando un pseudobulbo, densamente lepidotas en ambas superficies, de 3-12 cm de largo × 2-4.2 cm de ancho, erosas en el margen, láminas verdes grisáceas, estrechamente triangulares, por lo general muy irregularmente recurvadas, involutas, densamente blanco-lepidotas en ambas superficies, de 14-41 cm de largo × 7-15 mm de ancho en la base, largamente atenuadas en el ápice, margen ligeramente sinuado a entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, fasciculado compuesta, a veces simple, hasta con 6 espigas, adpresas a ascendentes; **pedúnculo** verde con tonalidades rosadas, cilíndrico, erecto, glabro, de 12.5-21 cm de largo × 1.5-4 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas; **brácteas del pedúnculo** verdes grisáceas con tonalidades ligeramente rosadas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente cinéreo-lepidotas en ambas superficies, de 4-45 cm de largo, vainas largamente elípticas a elípticas, de 1.5-6 cm de largo × 1-1.8 cm de ancho, enteras, láminas largamente triangulares, de 2.5-33 cm de largo × 4-14 mm de ancho, largamente atenuadas; **brácteas primarias** rosadas grisáceas, vaginiformes, ampliamente triangulares cuando aplanadas, de 1-3 cm de largo × 6-12 mm de ancho, disminuyendo de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, no imbricadas, mucho más cortas que las espigas, conspicuamente nervadas, especialmente en la base, cinéreo-lepidotas en ambas superficies; **espigas**

ligeramente aplanadas, angostamente elípticas, paralelas a las brácteas primarias, de 6-16 cm de largo x 9-13 mm de ancho, cortamente pediculadas, el pedículo de 2.5-6 mm de largo; **brácteas florales** rosadas, ovado-trianguulares, acuminadas, glabras y lustrosas, imbricadas, conspicuamente nervadas, carinadas en el ápice, de 1.6-2.6 cm de largo x 9-11 mm de ancho, enteras, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 4-12 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes en la base, rosados hacia el ápice, oblongo-elípticos a elípticos, glabros, de 1.1-1.9 cm de largo x 3-8 mm de ancho, agudos, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en sus dos tercios apicales, blancos en su porción basal, oblongo-espátulados, glabros, enteros, de 3.6-4.6 cm de largo x 7-9 mm de ancho, redondeados y revolutos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** violados y aplanados en su porción apical, blancos y filiformes en su porción basal, enroscados en su porción basal, de 4-4.9 cm de largo, **anteras** negras, oblongas, de 2.5-4.2 mm de largo x 1-1.5 mm de ancho; **ovario** verde, oblongo, de 4-8 mm de largo x 1.8-3.6 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme de 4.3-4.7 cm de largo, más largo que los pétalos y estambres, **estigma** verde a verde-amarillento, de 1.5-2.6 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes, rostradas, de 3.2-4.5 cm de largo x 3.5-4.5 mm de diámetro; **semillas** pardas rojizas, fusiformes, de ca. 3.3-4 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino, de 2-2.8 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie con amplia distribución en el país (en los estados de Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas), en Guatemala, Honduras y El Salvador (Espejo et al., 2004; Espejo et al., 2005). En Morelos prospera en los bosques tropicales caducifolios, bosques de galería y vegetación secundaria, en los municipios de Amacuzac, Atlatlahucan, Ayala, Coatlán del Río, Cautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Jiutepec, Mazatepec, Miacatlán, Temixco, Tepalcingo, Tepoztlán, Tetecala, Tlaltizapan, Tlaquiltenango,

Tlayacapan, Xochitepec, Yautepec y Zacualpan de Amilpas (Figura 37) entre 650 y 1,800 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 38, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 42.72 % del área estatal.

Comentarios. Ver comentarios al final del tratamiento taxonómico.

Fenología. Florece de marzo a junio y fructifica de julio a abril.

Forófitos. Planta epífita sobre *Acacia farnesiana* (L.) Wild., *Amphipteryngium adstringens*, *Bursera* sp., *B. copalifera* (DC.) Bullock, *B. morelensis* Ramírez, *B. submoniliformis* Engl., *Casuarina* sp., *Ceiba aesculifolia*, *Crescentia alata*, *Ficus* sp., *Jacaranda* sp., *Lysiloma* sp, *Mangifera* sp. y *Pithecellobium* sp.

Ejemplares examinados. Amacuzac. Alrededores de Casahuatlán, carretera de cuota Cuernavaca-Iguala, 18°34'57" N, 99°22'48" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja 2719 (UAMIZ). **Atlatlahucan.** 300 m al SE de la plaza cívica del poblado de San Juan Texcalpan, 18°56'05" N, 98°55'39" W, E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 93 (UAMIZ). **Ayala.** Villa de Ayala, 18°46'01" N, 98°58'56" W, V. Benhumea 24 (ENCB). **Coatlán del Río.** Coatlán del Río, 18°44'43" N, 99°26'00" W, B. Torres 183 (FCME). **Cuautla.** Entrada del fraccionamiento Villas de Tetelcingo, 18°52'35.5" N, 98°55'25" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 145 (HUMO). **Cuernavaca.** Terrenos sobre la calle Vía Láctea, colonia Rancho Tetela, al NE de la ciudad de Cuernavaca, 18°56'42.44" N, 99°15'22.4" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6039 (UAMIZ); barranca de Atzingo, al W de la Colonia Zompantle, NW de Cuernavaca, 18°57'05" N, 99°16'42" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2465 (UAMIZ); Cuernavaca, 18°55'07" N, 99°14'03" W, B. P. Reko 4663 (MEXU); Cuernavaca, 18°55'07" N, 99°14'03" W, G. Carrillo C. 14 (ENCB); Cuernavaca, I. Gutiérrez Fuster 9 (FCME); Cuernavaca, J. Chavelas P. s. n. (FCME); Cuernavaca, cerca de el Salto

de San Antonio, *E. Matuda* 26034 (MEXU); en el cuajiotal sobre antigua corriente de lava en la carretera Cuernavaca-Tepoztlán, *F. Miranda* 1292 (MEXU); barranca por encima de la cascada Cuernavaca, *F. Miranda* s. n. (MEXU); barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°43'52.3" N, 99°15'18.4" W, *L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K. Juan Baeza* 149 (UAMIZ); barranca de Atzingo, 190 m al NE de Jardines de Ahuatlán (en línea recta), 18°57'44.2" N, 99°15'46.9" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco* 281 (UAMIZ). **Emiliano Zapata.** Área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'38.4" N, 99°09'24.7" W, *A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández y O. A. Orozco Ibarrola* 1078 (HUMO); 2 km después Temimilcingo rumbo a Tetecalita, 2.3 km al SE de Tetecalita, 18°44'56.3" N, 99°10'10.6" W, *E. González-Rocha, A. Flores, Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco, F. García y Y. Montoya M.* 168 (UAMIZ). **Jantetelco.** Barranca de los Ahuehuetes o barranca del Muerto, Sierra de Galván. 2-3 km al NE de la caseta fitosanitaria de Jantetelco, carretera Cautla-Izúcar de Matamoros, 18°42'25" N, 98°44'53" W, *R. Cerros T., A. Reynoso y B. Landa* 1837 (UAMIZ); 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'26" N, 98°46'14" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari* 107 (UAMIZ); junto a la presa a 3.1 km al NE de Jantetelco (en línea recta), 18°43'41.6" N, 98°45'1.3" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, Y. Montoya M. y O. Villafranco* 294 (UAMIZ). **Jiutepec.** Progreso, 18°52'48" N, 99°09'12" W, *J. Rzedowski* 35616 (ENCB); Jiutepec, 18°52'53" N, 99°10'40" W, *W. Boege* 2225 (MEXU). **Mazatepec.** 1.9 km después del poblado Ojo de Agua de Cuachichinola sobre la carretera, rumbo a Cuachichinola, 18°39'15.1" N, 99°21'11.4" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 174 (UAMIZ). 3.6 km después del poblado Ojo de Agua de Cuachichinola sobre la carretera, rumbo a Cuachichinola, 18°39'53.6" N, 99°21'26.2" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari* 178 (UAMIZ). **Miacatlán.** 3 km

antes de San Agustín Tetlama, rumbo a Xochicalco, 18°50'19" N, 99°16'42" W, *E. Santana R., J. Ceja y A. Mendoza R. 14* (UAMIZ); 9 km después de Miacatlán, rumbo a Palpan, en cañada, 18°49'15" N, 99°23'36" W, *J. Ceja, A. Mendoza R. y E. Santana R. 1935* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'27.4" N, 99°19'50.29" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 120* (UAMIZ). **Temixco.** Cuentepec, 18°51'40" N, 99°19'22" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6132* (UAMIZ); 1.3 km al W del poblado de Cuentepec, ribera del Tembembe, 18°51'31.3" N, 99°19'53" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco 159* (UAMIZ). **Tepalcingo.** 2 km después de Huitchila, rumbo a Xalostoc, 18°39'57" N, 98°54'54" W, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 857* (UAMIZ); cerca de 10 km al NE de Tepalcingo de Hidalgo, sobre la carretera de Tepalcingo-Huitchila, en el Cerro del Perro, 18°38'3.31" N, 98°54'17.6" W, *J. Santana C., L. Pacheco, Y. Sandoval, E. Callejas G. y A. Valdés R. 389* (UAMIZ). **Tepoztlán.** San Andrés de la Cal, 18°57'53.02" N, 99°06'26.5" W, *A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1049* (UAMIZ); 18°59'07" N, 99°05'59" W, Tepoztlán, *E. R. García V. 18* (ENCB); Tepoztlán, *E. R. García V. s. n.* (ENCB); campo escuela Meztitla, hacia el N, 18°59'45" N, 99°05'39" W, *M. Flores C., A. Espejo, G. Barroso, V. Sánchez y A. Flores C. 92* (MEXU, UAMIZ); S de Santa Catarina, 18°58'2.8" N, 99°07'09" W, *V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 112* (UAMIZ); 1.8 km al NW de Amatlán (en línea recta), 18°57'57.8" N, 99°02'27.3" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón, L. Fuentes, J. Uriostegui y Z. Vera G. 203* (UAMIZ); 4.6 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'44.1" N, 99°08'17.7" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 233* (UAMIZ). **Tetecala.** Tetecala, 18°43'44" N, 99°23'41" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6134* (UAMIZ). **Tlaltizapán.** 2 km después Temimilcingo rumbo a Tetecalita, 2.7 km al SE de Tetecalita, 18°44'40.5" N, 99°10'14.8" W, *E. González-Rocha, A. Flores, Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón, O.*

Villafranco, F. García y Y. Montoya M. 166 (UAMIZ). **Tlaquiltenango**. 3.5 km al N de Huautla, 18°26'35" N, 98°59'25" W, *A. Maldonado Almaza y R. Cerros T. 147* (HUMO); Ajuchitlán, sobre la cañada de Ajuchitlán, 18°27'50" N, 98°59'22" W, *J. C. Juárez-Delgado 202* (HUMO); 4 km al W de Huautla, a orillas del río Amacuzac, 18°22'37" N, 99°04'40" W, *J. C. Juárez-Delgado, R. Cerros T. y E. Martínez 146* (HUMO); 1.3 km al S de Huautla, 18°21'57" N, 99°02'33" W, *J. C. Juárez-Delgado, R. Cerros T., A. Valdez, A. Ramírez y O. Dorado 84b* (HUMO); cerca de 4 km sobre la desviación a Huautla, a partir del camino Jojutla-Chinameca, 5 km antes de Quilamula, 18°33'15" N, 99°01'40" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 829* (UAMIZ); cerca de 10 km sobre la desviación a Huautla, a partir del camino Jojutla-Chinameca, 18°30'35" N, 99°00'35" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 837* (UAMIZ); cerca de 500 m sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'49" N, 98°59'51" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 839* (UAMIZ); alrededores del CEAMISH (Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla), 18°28'00" N, 99°02'07" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 849* (UAMIZ); 2 km al NE de Ajuchitlán, 18°28'34.94" N, 98°58'48.1" W, *R. Castro Trejo 925* (HUMO); 0.5 km al S de Xantiopa, 18°25'57" N, 98°56'59" W, *R. Ramírez R., A. Valdez y R. Castro 1548* (HUMO). **Tlayacapan**. Veredas de Tlayacapan rumbo a Tepecapa, al SE de Tlayacapan, 18°57'14" N, 98°59'47" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja, A. Mendoza R. y R. Cerros T. 2709* (UAMIZ); El plan a orillas del jagüey Huamúchitl, 18°56'08" N, 98°59'03" W, *M. Flores C., F. Riveros y R. Cerros T. s. n.* (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'37.6" N, 99°00'28.7" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores-Morales y L. J. Hernández-Barón 685* (UAMIZ); Tlayacapan, en el atrio de la Iglesia San Juan Bautista, 18°57'19.7" N, 98°58'53.45" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 209* (UAMIZ). **Xochitepec**. Alrededores de la zona arqueológica de Xochicalco, 18°47'49" N, 99°17'45" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6117* (UAMIZ). **Yautepec**. Oaxtepec, 18°54'23" N, 98°58'13" W, *G. Guzmán GH-1030* (ENCB); Oaxtepec, 18°54'23" N, 98°58'13"

W, G. J. *Vázquez* 1518 (MEXU), J. *Vázquez* 2830 (MEXU). **Zacualpan de Amilpas**. 2.6 km después de Zacualpan rumbo Cohuecán, barranca al lado del camino de terracería, ejido de Tlacotepec, 18°48'26" N, 98°47'11" W, E. *González-Rocha*, R. *Cerros T.*, A. *Espejo-Serna*, A. R. *López-Ferrari* e I. *Mejía M.* 137 (UAMIZ).



Figura 36. *Tillandsia caput-medusae* E. Morren, A) inflorescencia con flores y frutos, B) espiga con flores; *Tillandsia circinnatioides* Matuda. C-D) planta con flor y fruto.

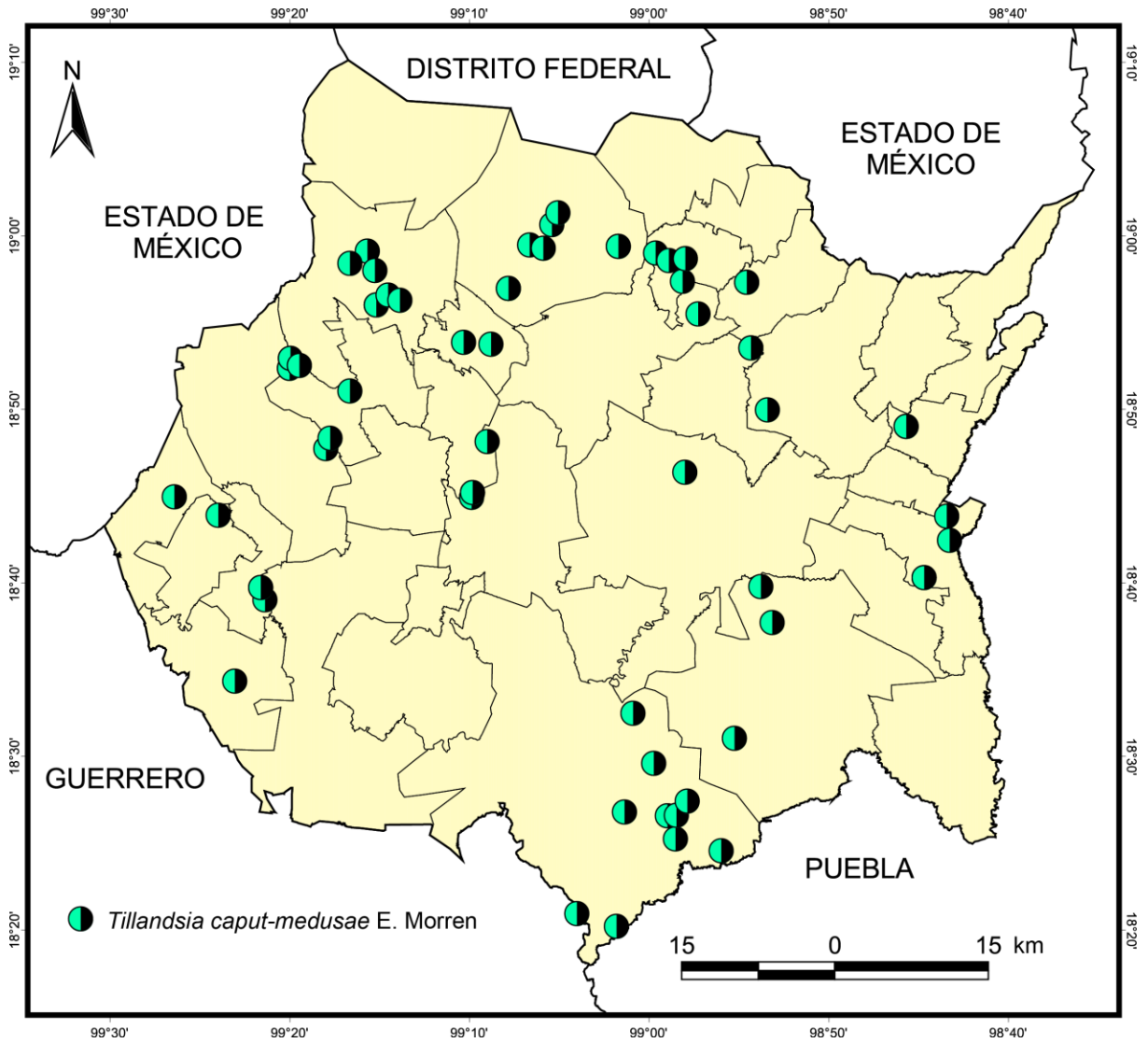


Figura 37. Distribución conocida de *Tillandsia caput-medusae* en el estado de Morelos.

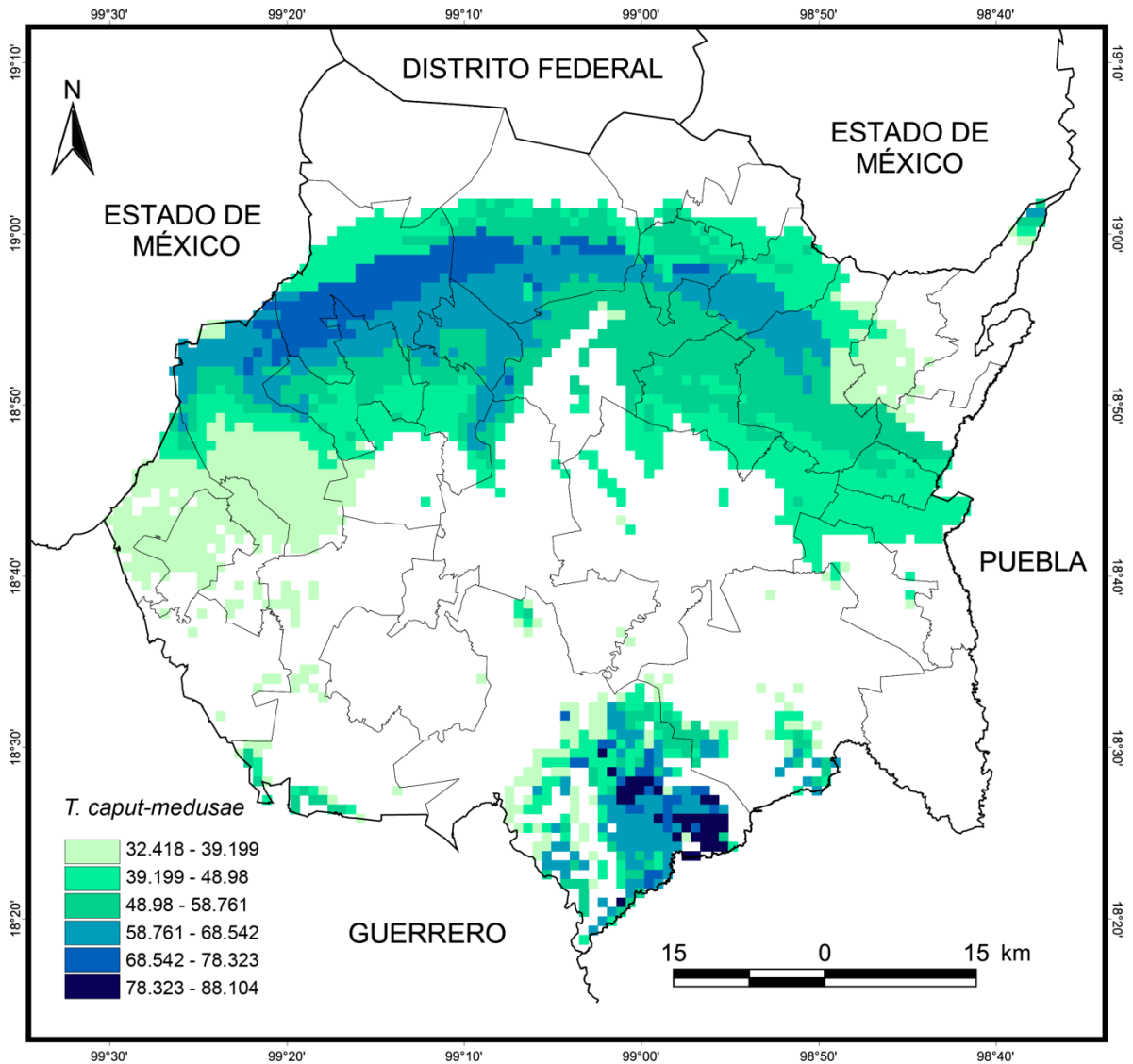


Figura 38. Distribución potencial de *Tillandsia caput-medusae* en el estado de Morelos.

Tillandsia circinnatioides Matuda, Cact. Succ. J. 45: 187-189, f. 4, 4a, 5. 1973. Tipo: México, Guerrero, near Chilpancingo, in a dry ravine, 1,500 m, 22 feb 1972, E. Matuda 38432 (HT: MEXU; IT: CODAGEM, US). Figura 36 C-D.

Plantas epífitas, acaules, arrosietadas, cespitosas a solitarias, en flor de 14 a 18 cm de alto; **rosetas** formando un pseudobulbo, de 10-15 cm de alto × 1.7-3.2 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras en ambas superficies, anchamente ovadas, cóncavas, formando un pseudobulbo, densamente cinéreo-lepidotas en ambas superficies, de 3.5-3.8 cm de largo × 2.2-2.5 cm de ancho, enteras; láminas verdes grisáceas, triangulares, densamente cinéreo-lepidotas, particularmente abaxialmente, de 3.3-10 cm de largo × 1.3-1.5 cm de ancho, largamente atenuadas, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple, dística; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de 5-8 cm de largo × 4-6 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** rosadas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente cinéreo-lepidotas, de 3.9-10 cm de largo × 0.6-1.3 cm de ancho, las **basales** verdes grisáceas, foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas basales, atenuadas, de 5-8 cm de largo, enteras a ligeramente erosas, las **apicales** a veces con tonalidades rosadas, vaginiformes, de 3-3.5 cm de largo, apiculadas, enteras; **espigas** algo aplanadas, largamente elípticas, de 6.5-10 cm de largo × 1-1.3 cm de ancho; **brácteas florales** rosadas o verdes con tonalidades rosadas, ovadas, apiculadas, blanco-lepidotas, imbricadas, nervadas, ecarinadas, de 2.7-3.3 cm de largo × 14-16 mm de ancho, enteras, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 6-10 por inflorescencia, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes claros, rosados a lo largo de la carina o en su parte apical, oblongo-elípticos a elípticos, glabros, de 1.9-2.1 cm de largo × 5-7 mm de ancho, agudos, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en la porción apical, blancos en la porción basal, espatulados, glabros, enteros, de 3.6-4.6 cm de largo × 7-10 mm de ancho, redondeados y

revolutos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** violados y aplanados en su porción apical, blancos y filiformes en su porción basal, algo enroscados en su porción basal, de 3.2-4.8 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongo-elípticas, de 2.6-3.2 mm de largo × 1-1.3 mm de ancho; **ovario** verde claro, oblongo, de 5-7 mm de largo × 2.1-2.9 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme de 3.9-4.9 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** blanco, de 1-2 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes a oblongo-elipsoides, cortamente rostradas, de 3.2-4.2 cm de largo × 5-6.3 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de 3-5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino a amarillo claro, de ca. 1.5-2.5 cm de largo.

Distribución y hábitat: Especie endémica de México, se distribuye en los estados de Guerrero, México, Morelos, Oaxaca y Puebla (Espejo et al., 2004). En la entidad se registra de los municipios de Ayala, Coatlán del Río, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Jojutla, Mazatepec, Miacatlán, Puente de Ixtla, Temixco, Tepoztlán, Tlaquiltenango y Zacualpan de Amilpas (Figura 39); en bosque tropical caducifolio, o bien en ecotonía con matorrales xerófilos, en vegetación secundaria y en bosques de galería entre 900 y 1,950 m de altitud.

Comentarios. *Tillandsia circinnatioides* se puede distinguir fácilmente por sus rosetas algo falciformes, por sus inflorescencias simples y por sus hojas cóncavas, ambas blancas a cinéreo-lepidotas. Ver más comentarios al final del tratamiento taxonómico.

Distribución potencial. En la figura 40, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 45.45 % del área estatal.

Fenología. Florece de mayo a septiembre y fructifica de julio a noviembre.

Forófitos. Epífita sobre *Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Amphipterygium adstringens*, *Bursera* sp., *B. copallifera*, *Cactus* sp., *Ceiba* sp., *Guazuma* sp., *Lysiloma* sp. y *Jacaranda* sp.

Ejemplares examinados. Ayala. Cerca de 3 km después de San Rafael, rumbo a Cuautla, 18°40'18" N, 98°59'38" W, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 874* (UAMIZ). **Coatlán del Río.** Bajando de Piedras Negras hacia la cañada del río, 18°42'29.2" N, 99°26'25.1" W, *N. Martínez-Correa, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. García-Cruz 47* (UAMIZ). **Cuernavaca.** Loma entre la barranca El Zompante y la Barranca Ahuatlán, al NW de Cuernavaca, 18°57'07" N, 99°15'20" W, *A. Espejo y A. R. López-Ferrari 5006* (UAMIZ). **Emiliano Zapata.** Área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'38.3" N, 99°09'22.8" W, *A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández 1072* (HUMO); cementera Moctezuma, Tepetzingo. Cerro donde se instaló el campamento nocturno, donde termina el camino de terracería, 18°47'42" N, 99°09'26" W, *J. C. Juárez-Delgado 652* (HUMO). **Tlaltizapan.** 2 km después Temimilcingo rumbo a Tetecalita, 2.7 km al SE de Tetecalita, 18°44'40.5" N, 99°10'14.8" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco, F. García y Y. Montoya M. 164* (UAMIZ). **Jantetelco.** 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'26" N, 98°46'14" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 103* (UAMIZ); 2.5 km al SE de Jantetelco, en la ladera W del cerro del Chumil, 18°42'27.45" N, 98°45'17" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 144* (UAMIZ); peñón de Chalcatzingo, cerca de la zona arqueológica, 18°40'42" N, 98°46'1" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 5889* (UAMIZ). **Jojutla.** On side of Sierra Grande, near Jojutla, 18°35'27.8" N, 99°09'41.8" W, *F. A. Barkley, C. M. Rowell y G. L. Webster 2312* (MEXU). **Mazatepec.** 1.7 km al E de Cuchichinola, sobre el camino al cerro del Chumil, 18°40'14.8" N, 99°23'26.7" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 181* (UAMIZ). **Miacatlán.** 3.7 km después de Palo Grande, rumbo a Palpan, 18°50'43" N, 99°24'43" W, *E. Santana R., J. Ceja y A. Mendoza R. 18* (UAMIZ); 15.8 km después de Miacatlán, rumbo a Palpan, 18°51'17" N, 99°25'22" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2866* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec,

18°52'2.74" N, 99°19'50.29" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores-Morales y L. J. Hernández-Barón* 122 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'6.3" N, 99°19'48.7" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla* 238 (UAMIZ).

Puente de Ixtla. 2 km adelante de Cazahuatlán, carretera federal Puente de Ixtla-Taxco, 18°34'0.03" N, 99°24'25.1" W, *D. Martínez A.* 7009 (MEXU, MORE, XAL); 0.8 km al NE del poblado de El Zapote, camino a Cerro Frío, 18°28'2.1" N, 99°19'15.8" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla* 261 (UAMIZ).

Temixco. 4 km después de Xochicalco, rumbo a Cuentepec, 18°50'12" N, 99°17'58" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R.* 6130 (UAMIZ); Cuentepec, 18°51'40" N, 99°19'22" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R.* 6133 (UAMIZ); 1 km al SW del poblado de Cuentepec, sendero ecoturístico rumbo al río Tembembe, 18°51'26.4" N, 99°19'46.6" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco* 160 (UAMIZ).

Tepoztlán. San Andrés de la Cal, 18°57'26.02" N, 99°06'27.14" W, *A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres* 1052 (UAMIZ); cerca de 1.2 km al NW (en línea recta) de la colonia Álvaro Leonel, 18°53'52.3" N, 99°07'11.98" W, *E. González-Rocha, R. Cerros, Y. Montoya, L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco* 311 (UAMIZ).

Tlaquiltenango. Xantiopan, 4 km al O del poblado Xantiopan, cañada profunda, sobre el mirador, 18°25'20.72" N, 98°58'15.75" W, *J. C. Juárez-Delgado, T. Mazón* 896 (HUMO).

Zacualpan de Amilpas. 2.6 km después de Zacualpan rumbo Cohuecán, barranca al lado del camino de terracería, ejido de Tlacotepec, 18°48'26" N, 98°47'11" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M.* 139 (UAMIZ).

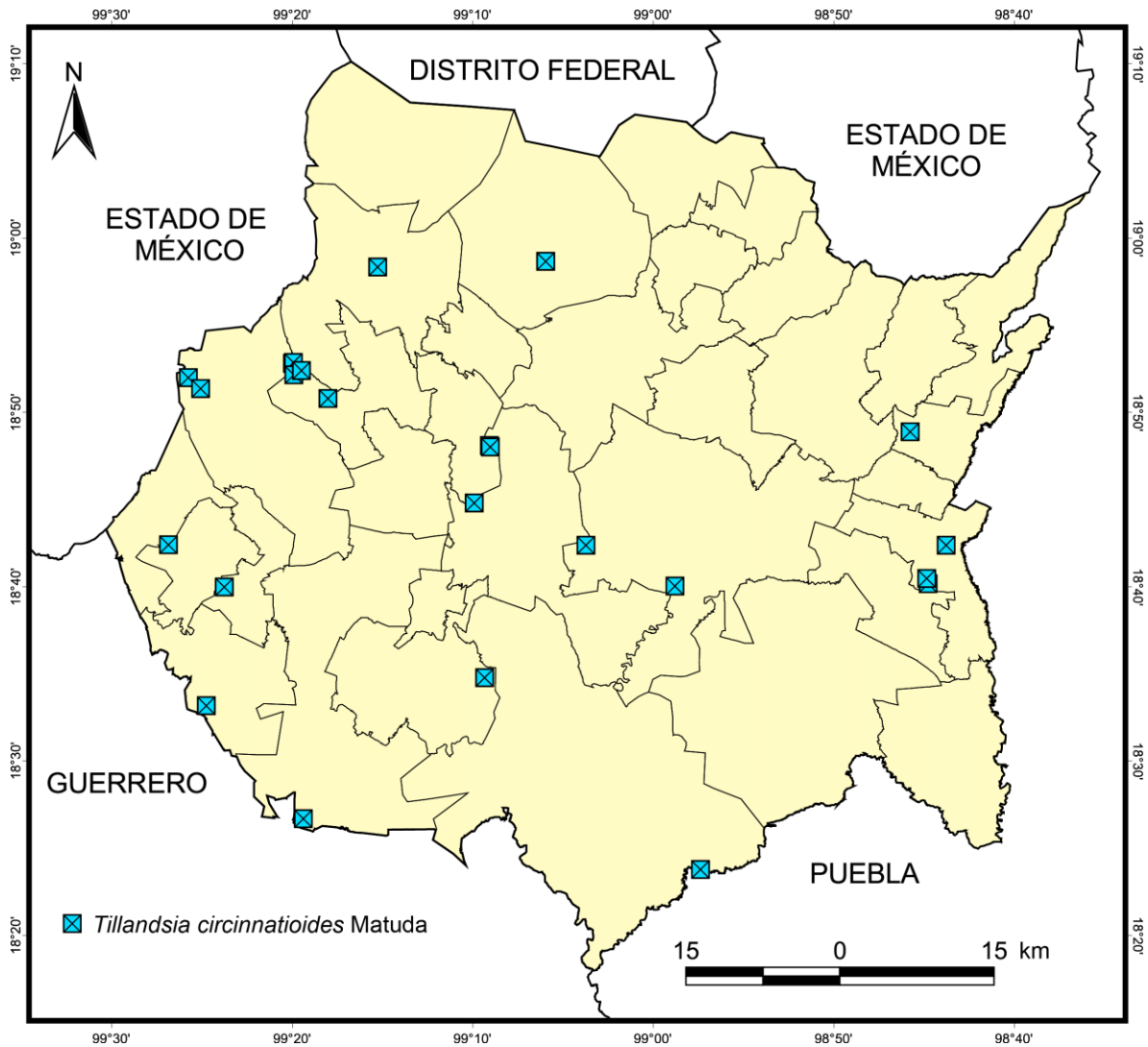


Figura 39. Distribución conocida de *Tillandsia circinnatioides* en el estado de Morelos.

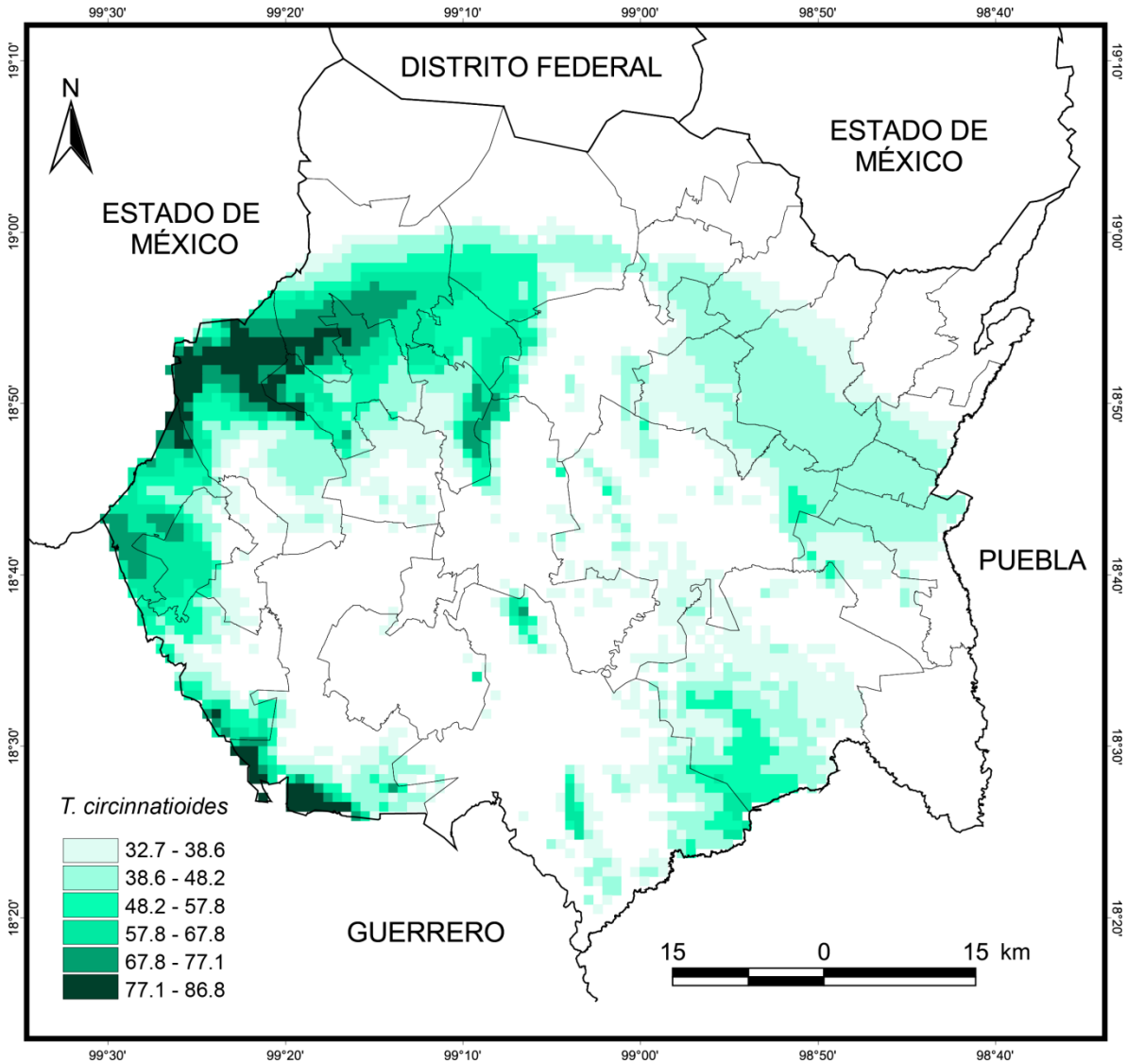


Figura 40. Distribución potencial de *Tillandsia circinnatioides* en el estado de Morelos.

Tillandsia cryptantha Baker, J. Bot. 26: 142. 1888. Tipo: México, cerca de Cuernavaca, 15 nov 1865, *E. Bourgeau 1423* (HT: K!; IT: P). Figura 41 A-B.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, solitarias o cespitosas, en flor de 13 a 19 cm de alto; **rosetas** infundibuliformes, de 12-20 cm de alto × 6-11 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras en ambas superficies, oblongo-obovadas, punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 4-4.5 cm de largo × 2.5-3.2 cm de ancho, margen entero, láminas verdes, angostamente triangulares, punctulado-lepidotas, de 16-25 cm de largo × 1.6-1.8 cm de ancho, ápice largamente acuminado, margen entero. **Inflorescencia** terminal, erecta, elipsoide, una vez ramificada, con 5-11 espigas, erectas, sésiles, agrupadas formando una inflorescencia capituliforme; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de 5-12 cm de largo × 3.5-7 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** verdes a veces con tonalidades rojizas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, lepidotas, de 16-26 cm de largo, las **basales** verdes, foliáceas, largamente triangulares, de 16-26 cm de largo, enteras, las **apicales** con tonalidades rojizas, vaginiformes, de 17-24 cm de largo, apiculadas, **brácteas primarias** verdes con tonalidades rojizas en el ápice, vaginiformes, vainas ovadas, de 3-3.2 cm de largo, láminas largamente triangulares, de 10-15.5 cm de largo, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical de la inflorescencia, imbricadas, cubriendo las espigas, conspicuamente nervadas, lepidotas; **espigas** algo aplanadas, elípticas, paralelas a las brácteas primarias, de 2.3 cm de largo × 1 cm de ancho, sésiles; **brácteas florales** verdes pálidas, ovado-triangulares, agudas, lepidotas, imbricadas, conspicuamente nervadas, carinadas, de 1.7-1.9 cm de largo × 7-9 mm de ancho, hialinas en el margen, más largas que los entrenudos, pero más cortas que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, dos, a veces reducida a una sola flor por espiga, 6-18 por inflorescencia, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes en la base, rosados hacia el ápice, oblongo-elípticos a elípticos, glabros, de 1.8-2.1 cm de largo × 4-7 mm de ancho, agudos, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en

la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en su porción apical, blancos en su porción basal, oblongo-espátulados, glabros, enteros, de 5-5.8 cm de largo x 6.5-9.5 mm de ancho, redondeados y reflejos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** violados y aplanados en su porción apical, blancos, filiformes y enroscados en su porción basal, de 3-6.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2-4.5 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde, oblongo, de 6-8 mm de largo x 2.9-4.6 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme de 4.7-5.8 cm de largo, más largo que los pétalos y estambres, **estigma** blanco, de 1-3 mm de largo. **Cápsulas** pardas claras, fusiformes, apiculadas a rostradas, de 3-3.3 cm de largo x 4-5 mm de diámetro; **semillas** pardas, fusiformes, de 2-2.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino, de 2-2.2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México (Espejo, 2012). Se distribuye en los estados de México y Morelos (Espejo-Serna et al., 2004). En la zona de estudio se localiza en los municipios de Cuernavaca, Ocuituco, Tepoztlán, Tlayacapan y Yautepec (Figura 42), en bosques de *Quercus* y bosques mesófilos de montaña, o bien, en ecotonías con bosques tropicales caducifolios, entre 1,350 y 2,000 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 43, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 6.74 % del área estatal.

Comentarios. El nombre de *Tillandsia cryptantha* Baker se ha considerado como sinónimo de *Tillandsia brachycaulos* Schltdl. Sin embargo, al revisar el material tipo de ambos nombres, así como especímenes herborizados cercanos a las localidades tipo, es posible observar que las plantas difieren claramente en el tamaño de los individuos, en el ancho e indumento que presentan las láminas foliares, en el tamaño del pedúnculo y en las características florales, así como en las preferencias ecológicas. En *T. capitata* las plantas miden de 12 a 20 cm de largo, el pedúnculo de 6 a 12 cm de largo, las láminas foliares de 2.5 a 3.2 cm de ancho y son punctulado-

lepidotas en ambas superficies, los pétalos miden de 5 a 5.8 cm de largo, los sépalos de 1.8 a 2.1 cm de largo, las brácteas florales son más cortas que los sépalos y las plantas habitan en bosques templados, en un intervalo altitudinal de 1,350 a 2,000 m. Por otro lado, en *T. brachycaulos* las plantas miden hasta 11 cm de largo, el pedúnculo generalmente es muy corto y cuando esta presente mide menos de 4 cm de largo, las láminas foliares miden de 8 a 9 mm de ancho y son cinéreo lepidotas abaxialmente, las brácteas florales son más largas que los sépalos, los pétalos miden de 4.5 a 4.8 cm de largo, los sépalos de 1.3 a 1.5 cm de largo y las plantas prosperan en vegetación tropical en altitudes menores a los 200 m. Por las razones expuestas, en este trabajo reconocemos que los especímenes de Morelos pertenecen a *Tillandsia cryptantha* y que éste es un nombre válido y no un sinónimo de *T. brachycaulos*.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo en enero, marzo, abril y junio y fructificando en los meses de enero, abril, junio, agosto, septiembre y noviembre.

Forófitos. Epífita sobre *Ficus* sp., *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *Spondias* sp. y *Taxodium mucronatum* Ten.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Barranca de Atzingo, NW de la ciudad de Cuernavaca, E. Estrada L. 1776 (MEXU; UAMIZ); barranca de Atzingo, 18°56'54" N, 99°16'21" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 5414 (UAMIZ); barranca de Atzingo, al NE de Cuernavaca, 18°57'04" N, 99°15'55" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6032 (UAMIZ); barranca de Atzingo, 210 m al N de Jardines de Ahuatlán (en línea recta), E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 277 (UAMIZ). **Ocuituco.** En la entrada del poblado de Huecahuasco, viniendo de Jumiltepec, 18°56'11" N, 98°46'56" W, E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 101 (UAMIZ). **Tepoztlán.** Sendero a la zona arqueológica del Tepozteco, 18°59'45.25" N, 99°05'58" W, E. González-Rocha y F. Bonilla 112 (UAMIZ); a 1 km por la barranca de la Puerta desde el pueblo de

Amatlán de Quetzalcoátl, 18°58'31.025" N, 99°01'38.73" W, *A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández 1014* (HUMO); atrio del Convento de los Dominicos en el centro de Tepoztlán, 18°59'00" N, 99°06'00" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6093* (UAMIZ); Ixcatepec, 18°58'48" N, 99°04'48" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6095* (UAMIZ); subida al Tepozteco, 18°59'45" N, 99°06'00" W, *E. Matuda et al. 38329* (MEXU, MO).

Tlayacapan. Barranca Tepecapa, 2.8 km al NW del poblado de Tlayacapan, 18° 56' 58.6" N, 99° 00' 22.4" W, *L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T. y R. Hernández-Cárdenas 169* (UAMIZ). **Yautepec.** Texcal de Tejalpa, 18°53'57" N, 99°08'48" W, *J. Vázquez 1850* (MEXU).

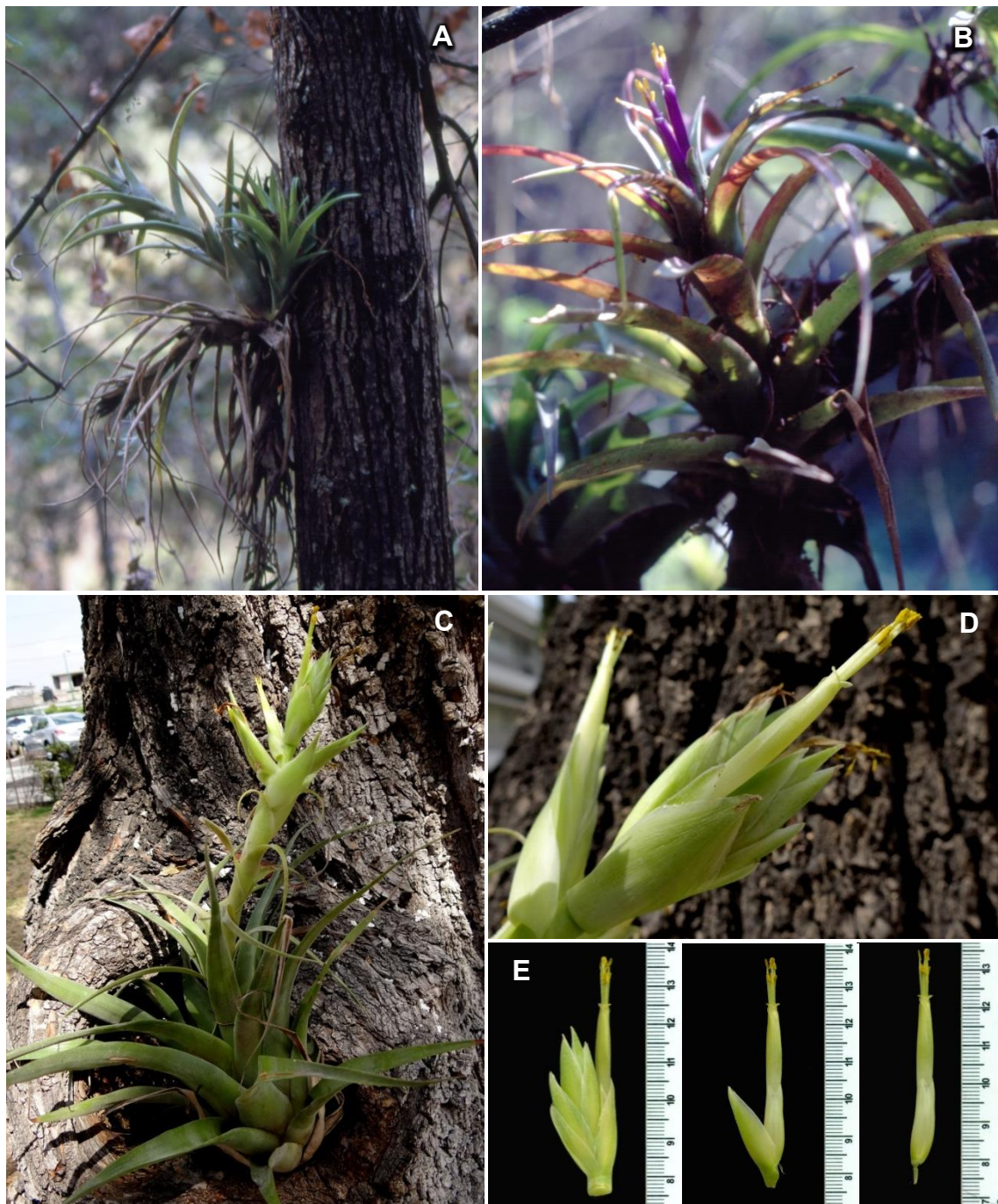


Figura 41. *Tillandsia cryptantha* Baker, A) roseta con frutos pasados, B) roseta con flores; *Tillandsia hintoniana* L.B. Sm. C) planta y D-E) espiga con flor.

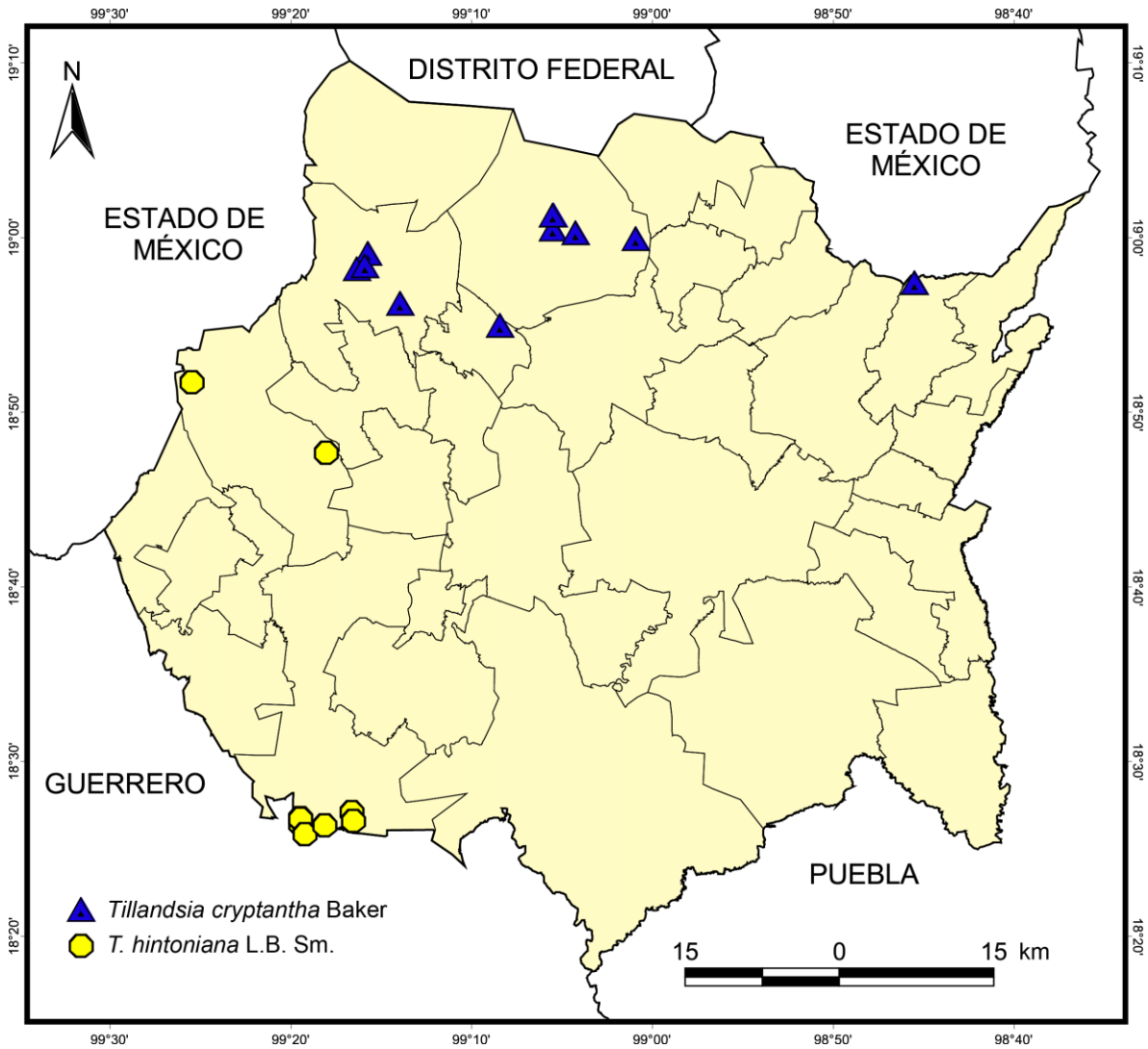


Figura 42. Distribución conocida de *Tillandsia cryptantha* y *T. hintoniana* en el estado de Morelos.

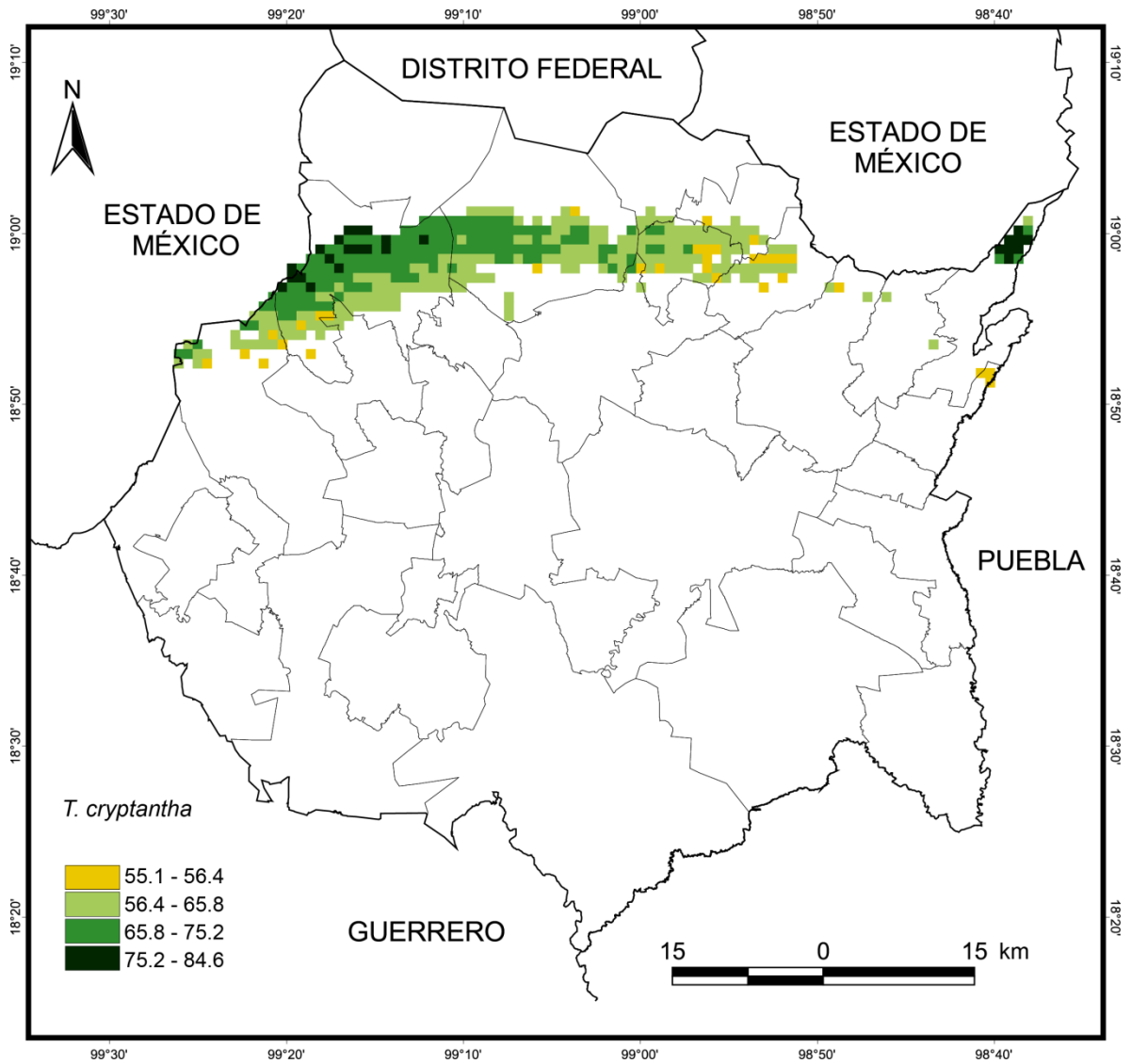


Figura 43. Distribución potencial de *Tillandsia cryptantha* en el estado de Morelos.

Tillandsia hintoniana L. B. Sm., Phytologia 28(1): 34-35, , t. 1, f. I-J. 1974. Tipo: México, Estado de México, Temascaltepec, Tejupilco, 18 abr 1935, *G. B. Hinton 7636* (HT: US!). Figura 41 C-E.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, solitarias, en flor de 30-70 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de 20-30 cm de alto × 14-25 cm de diámetro en su parte más ancha.

Hojas numerosas, vainas concoloras con la lámina o ligeramente pardas hacia la base, especialmente adaxialmente, ovado-elípticas a elípticas, densa pero inconspicuamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 7-11 cm de largo × 3.2-7.8 cm de ancho, enteras, láminas verdes, angostamente triangulares, densa pero inconspicuamente blanco-lepidotas en ambas superficies, de 22-30 cm de largo × 1.8-3.5 cm de ancho, largamente atenuadas en el ápice, margen entero.

Inflorescencia racemosa, terminal, erecta, compuesta, con 5-14 espigas, ascendentes a adpresas; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de 21-27 cm de largo × 3-6 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** verdes, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente blanco-lepidotas, de 6-21 cm de largo, las **basales** verdes, foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, atenuadas en el ápice, las **apicales** verdes, vaginiformes, de 6-16 cm de largo, apiculadas, enteras; **brácteas primarias** verdes, vaginiformes, disminuyendo de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, conspicuamente nervadas, densamente lepidotas a glabrescentes, de 3.4-15.5 cm de largo, las **apicales** más cortas que las espigas, ovadas cuando aplanadas, largamente atenuadas en el ápice, de 3.5-4.7 cm de largo, las **basales** a veces mucho más largas que las espigas, vainas cóncavas, de 3.7-5 cm de largo × 2.8-4 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 8-13 cm de largo × 6-8 mm de ancho; **espigas** aplanadas, ovadas, paralelas a la bráctea primaria, de 3.5-6.5 cm de largo × 1.7-3.2 cm de ancho, cortamente pediculadas, el pedículo de menos de 6 mm de largo; **brácteas florales** verdes, ovadas cuando aplanadas, acuminadas, glabras, imbricadas, conspicuamente nervadas, carinadas, de 2.5-3.2 cm de largo × 1.2-1.5

cm de ancho, enteras, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 5-10 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles a subsésiles; **sépalos** verdes, angostamente elípticos a lanceolados, glabros, de 2.1-2.8 cm de largo x 6-9 mm de ancho, agudos, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y cortamente connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** verdes en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongos a espatulados, glabros, enteros, de 3.9-4.4 cm de largo x 6-8 mm de ancho, agudos y reflejos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** verdes en la porción apical, blancos, filiformes y enroscados en su porción basal, de 4.2-5.2 cm de largo, **anteras** negras, oblongas, de 2.8-3.7 mm de largo x 1-2 mm de ancho; **ovario** verde claro, ovoide, de 6-8 mm de largo x 4-4.6 mm de diámetro; **estilo** blanco, filiforme, de 4.3-4.8 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres; **estigma** blanco verdoso, de ca. 2-3 mm de largo. **Cápsulas** pardas claras, fusiformes, apiculadas a rostradas, de 2.8-4 cm de largo x 0.5-1 cm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de 3-4.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino de 1.7-2.1 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México, que se distribuye en el norte de Michoacán y en los estados de México, Morelos y Guerrero (Espejo-Serna et al., 2004). En la zona de estudio crece como epífita en bosques de *Quercus* y en bosques tropicales caducifolios, al sur de Morelos, en los municipios de Miacatlán y Puente de Ixtla (Figura 42), entre 1,200 y 2,100 m.

Comentarios. En la entidad, el material de la especie había sido identificado como *Tillandsia cossonii* Baker; por tener las espigas glabras, sin embargo al compararlo con los tipos de *T. cossonii* (foto K! *Bilinek 440*) y *T. hintoniana* (foto US! *G. B. Hinton 7636*), concluimos que se trata de malas identificaciones. Ambas especies se pueden diferenciar fácilmente por el tamaño de las plantas y por el número de espigas por inflorescencia. En *T. cossonii* las plantas sobrepasan los 60 cm de largo y las inflorescencias llegan a tener hasta 30 espigas; mientras que las plantas de *T. hintoniana* alcanzan solo los 40 cm de alto y tienen entre 7 y 14 espigas por

inflorescencia. Los ejemplares recolectados en Morelos coinciden con las características específicas de *T. hintoniana*.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo en febrero, abril y julio, fructificando en junio, julio, noviembre y diciembre.

Forófitos. Epífita sobre *Acacia* sp., *Ipomoea* sp., *Lysiloma* sp. y *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Miacatlán. 3.8 km después de Palpan rumbo a Palo Grande, 18°50'58" N, 99°25'03" W, *J. Ceja* y *A. Mendoza R.* 1401 (UAMIZ, MEXU). **Puente de Ixtla.** 5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de Tilzapotla, 18°27'53" N, 99°16'32" W, *J. Ceja*, *A. Espejo*, *A. R. López-Ferrari*, *A. Mendoza R.* e *I. Ramírez M.* 1048 (UAMIZ); 5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de Tilzapotla, 18°27'53" N, 99°16'32" W, *A. Espejo*, *A. R. López-Ferrari*, *J. Ceja*, *A. Mendoza R.* e *I. Ramírez M.* 1050 (UAMIZ); 5.5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de Tilzapotla, 18°27'53" N, 99°16'32" W, *J. Ceja*, *A. Espejo*, *A. R. López-Ferrari*, *A. Mendoza R.* e *I. Ramírez M.* 1055 (UAMIZ); 3.7 km sobre la brecha hacia el Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°28'19.2" N, 99°16'35.6" W, *E. González-Rocha*, *A. Espejo* y *A. R. López-Ferrari* 190 (UAMIZ); Cerro Frío, 18°28'00" N, 99°19'17.92" W, *A. de Nova* 10 (UAMIZ); 1 km al S del poblado el Zapote, 18°27'43.07" N, 99°19'20.05" W, *A. Ramírez G.* 978 (HUMO); en el Cerro Frío, en la comunidad de El Salto, 18°27'38.25" N, 99°18'1.588" W, *A. Flores-Palacios* 1006 (HUMO); Cerro Frío, 18°27'10" N, 99°25'03" W, *A. R. López-Ferrari* y *A. Espejo* 2753 (UAMIZ); 0.65 km al NE del poblado de El Zapote, camino a Cerro Frío, 18°28'1.3" N, 99°19'18.1" W, *E. González-Rocha*, *A. Espejo*, *A. R. López-Ferrari* e *I. N. Gómez-Escamilla* 257 (UAMIZ).

Tillandsia hubertiana Matuda, Cact. Suc. Mex. 20: 8-9, f. 4. 1975. Tipo: México, Guerrero, municipio de Tierra Colorada, Rincón de la Vía, 15 ago 1973, *H. Kruse* 3088 (HT: 164984!, 165466!, MEXU!; IT: LL, MEXU). Figura 44.

Plantas epífitas o rupícolas, acaules, arrosietadas, solitarias o en grupos de cuatro o cinco, en flor de 35 a 66 cm de alto; **rosetas** tipo tanque y extendidas, de 30-50 cm de alto × 15-27 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas en ambas superficies, con una banda transversal lustrosa parda oscura en la base, oblongas a obovadas, densamente lepidotas en ambas superficies, de 6-12 cm de largo × 3.7-7.7 cm de ancho, margen entero, láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, densamente cinéreo-lepidotas en ambas superficies, de (21-)35-39.5 cm de largo × 1.7-3.2(-3.9) cm de ancho, ápice largamente acuminado y ligeramente pungente, margen entero. **Inflorescencia** digitado fasciculada, terminal, erecta a ligeramente recurvada, compuesta, con (4)-7-8 espigas, ascendentes; **pedúnculo** anaranjado con tonalidades verdosas, cilíndrico, erecto a recurvado, glabro, de 17-36 cm de largo × 7-9 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, blanco-lepidotas, de 4-33 cm de largo, las **basales** verdes grisáceas, foliáceas, largamente triangulares, de 24-33 cm de largo, las **apicales** a veces con tonalidades anaranjadas, cortamente foliáceas a vaginiformes, de 4-11 cm de largo, largamente acuminadas, margen recurvado; **brácteas primarias** anaranjadas, vaginiformes, ligeramente disminuyen de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, conspicuamente nervadas, densamente blanco-lepidotas, largamente acuminadas, mucho más cortas que las espigas, de 2.5-4.1 cm de largo × 1.6-3.5 cm de ancho; **espigas** aplanadas, largamente oblanceoladas, paralelas a la bráctea primaria, de (7-)15-21 cm de largo × (1.6-) 2.2-2.8 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de 5-10 mm de largo; **brácteas florales** verdes o anaranjadas con tonalidades verdes en la base, ovadas, glabras y lustrosas, imbricadas, inconspicuamente nervadas, carinadas, de 3.8-5.3 cm de largo × 1.9-2.8 cm de ancho, agudas, más largas que los

entrenados y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, (4-)9-11 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes, oblongo-elípticos, glabros, de 2.6-4 cm de largo x 6-9 mm de ancho, agudos, enteros y hialinos en el margen, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados ca. de la mitad hacia la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongo-espatulados, glabros, enteros, de 5.5-7.1 cm de largo x 7.8-9.7 mm de ancho, redondeados y ligeramente reflejos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** libres, violados un cuarto de su porción apical y algo aplanados, blancos, filiformes y enroscados en su porción basal, de 5.9-8.1 cm de largo, **anteras** negras, oblongo-elípticas, de 3-5 mm de largo x 1-2 mm de ancho; **ovario** blanco a ligeramente verdoso, ovoide, de 6-12 mm de largo x 2.7-5.2 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme de 6.1-7.8 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** blanco, de 1.5-3.5 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes a oblongo-elipsoides, cortamente rostradas, de 2.9-3 cm de largo x 6-7 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de 3-4 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino a amarillo claro, de ca. 1.8-2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie conocida de Guerrero (Espejo et al., 2004) y Morelos. En este último estado se localiza en los municipios de Cuernavaca, Jantetelco, Miacatlán, Tepoztlán, Tlayacapan y Zacualpan de Amilpas (Figura 45), entre 1,400 y 1,800 m, donde crece en bosques tropicales caducifolios, bosques de *Quercus*, bosques de galería y en las laderas rocosas con bosque tropical caducifolio.

Distribución potencial. En la figura 46, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 25.29 % del área estatal.

Comentarios. Especie perteneciente al complejo de *Tillandsia fasciculata* por sus inflorescencias digitado compuestas, sin embargo Matuda (Matuda, 1975) diferenció a *T. fasciculata* de *T. hubertiana* por tener 2 a 4 espigas y por los sépalos libres. Por

otra parte al revisar el holotipo designado por E. Matuda (*R. Kruse 3088* (en 4 pliegos), MEXU!) observamos que hay material de dos plantas totalmente distintas en la forma y el número de espigas de la inflorescencia. Es necesario seleccionar y lectotipificar adecuadamente el nombre de *T. hubertiana*. Ver más comentarios al final del tratamiento taxonómico.

Fenología. Se ha recolectado con flores en enero, de abril a agosto y en octubre, con frutos en marzo, julio y agosto.

Forófitos. Epífita sobre *Bursera* sp., *B. copallifera*, *Ceiba aesculifolia*, *Ceiba* sp., *Erythrina* sp., *Ipomoea* sp., *Juniperus* sp. y *Sapium* sp.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Barranca de Atzingo, al NE de Cuernavaca, 18°57'04" N, 99°15'55" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6037 (UAMIZ); cerca de El Salto, Cuernavaca y cercanía, 18°55'23.91" N, 99°14'40.8" W, E. Matuda 26318 (MEXU); arroyo al E de la colonia Zompantle, 18°56'59.55" N, 99°15'40.5" W, D. Martínez A. y A. Flores Castorena s. n. (MEXU); 1.55 km al E de Lomas del Sol (en línea recta), barranca La Tilapeña, 18°57'26.3" N, 99°17'27.9" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 272 (UAMIZ). **Jantetelco.** A 2.5 km al SE de Jantetelco, en la ladera W del cerro del Chumil, 18°42'25" N, 98°45'16" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 140 (UAMIZ); Chalcatzingo, 18°40'30.2" N, 98°46'10.3" W, S. Zamudio R., s.n (FCME). **Miacatlán.** Barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'2.7" N, 99°19'50.3" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 123 (UAMIZ); E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 125 (UAMIZ). **Tepoztlán.** San Andrés de la Cal, 18°52'2.7" N, 99°19'50.3" W, A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1055 (UAMIZ); en la antigua corriente de lava, carretera Cuernavaca-Tepoztlán, F. Miranda 1304 (MEXU); S de Santa Catarina, 18°58'2.8" N, 99°07'09" W, V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 115

(UAMIZ); 1 km al NE de San Andrés de la Cal (en línea recta), 18°57'37.9" N, 99°06'26.3" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., A. Flores-Castorena y O. Villafranco 158* (UAMIZ); 5.2 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'26.7" N, 99°08'24.8" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 223* (UAMIZ); cerca de 1 km por el camino de herradura entre San Andrés de la Cal y Acolapan, 18°56'45" N, 99°06'44" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 5921* (UAMIZ); ladera W del cerro Corona, *P. Castillo E. 7188b* (MORE); 5 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'33.6" N, 99°08'21" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 217* (UAMIZ). **Tlayacapan.** Barranca Tepecapa, 18°57'26.2" N, 99°0'16.6" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco 653* (UAMIZ). **Zacualpan de Amilpas.** 2.6 km después de Zacualpan rumbo a Cohuecán, barranca al lado del camino de terracería, ejido de Tlacotepec, 18°48'26" N, 98°47'11" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía 138* (UAMIZ).

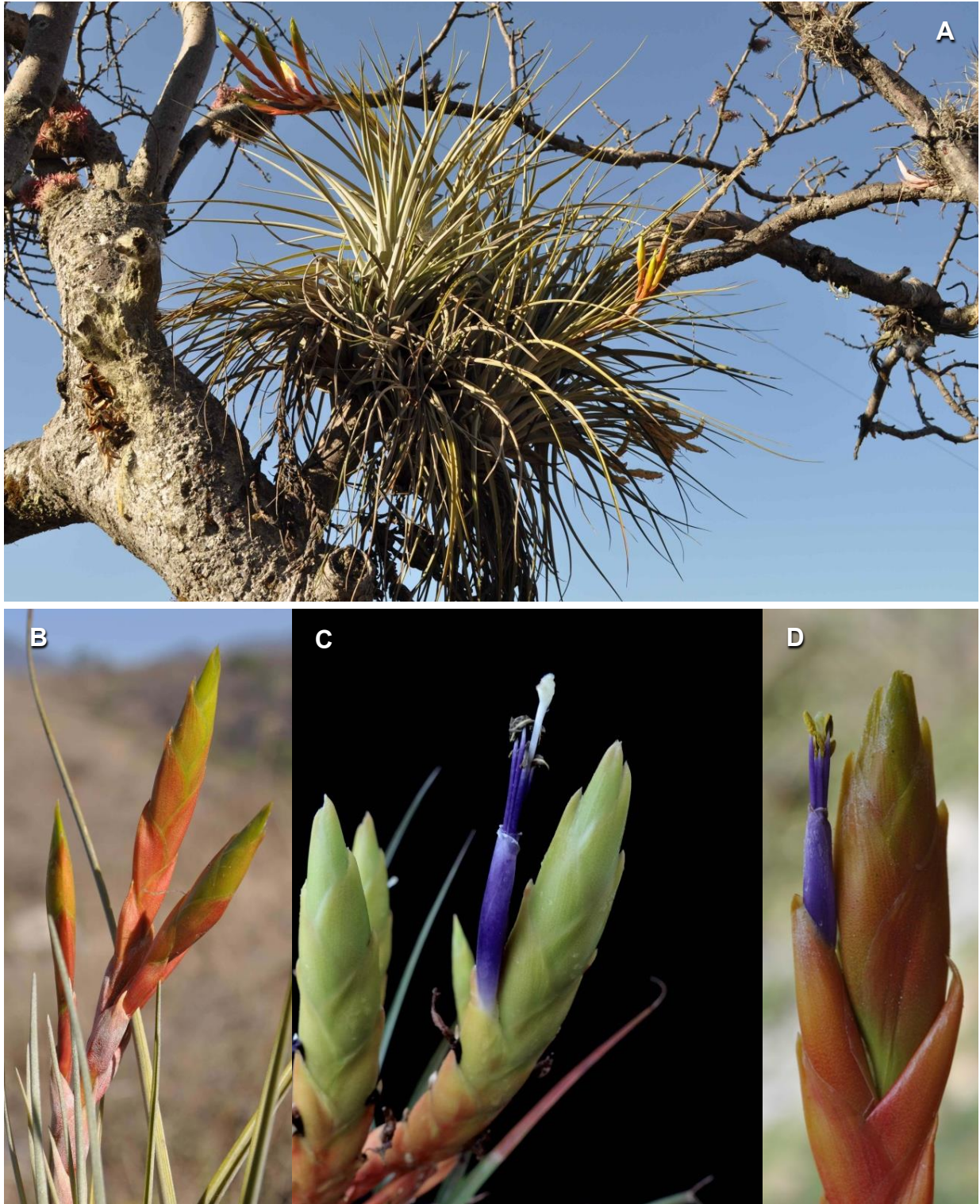


Figura 44. *Tillandsia hubertiana* Matuda, A) planta con inflorescencias, B) espigas y C-D) flores.

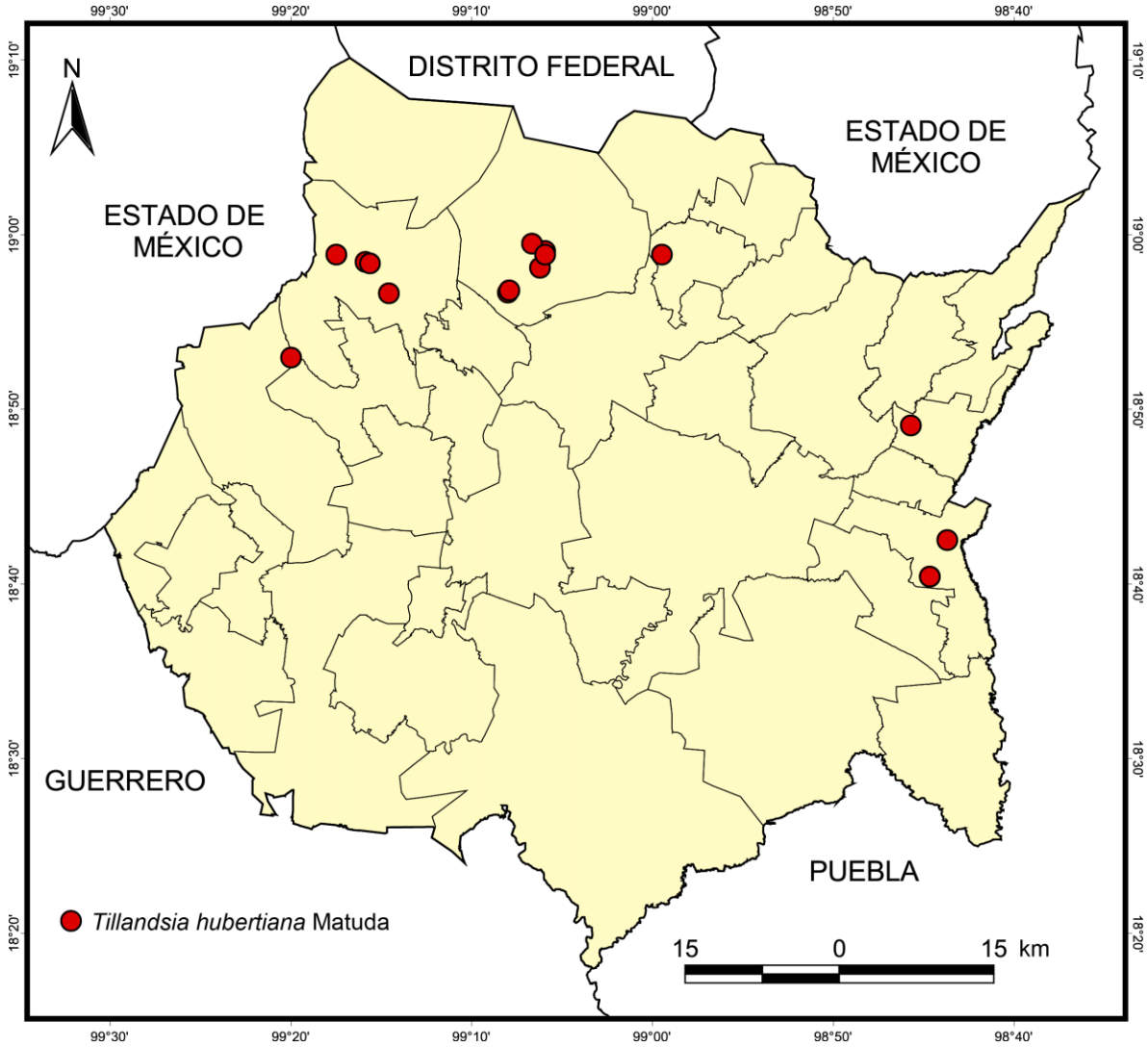


Figura 45. Distribución conocida de *Tillandsia hubertiana* en el estado de Morelos.

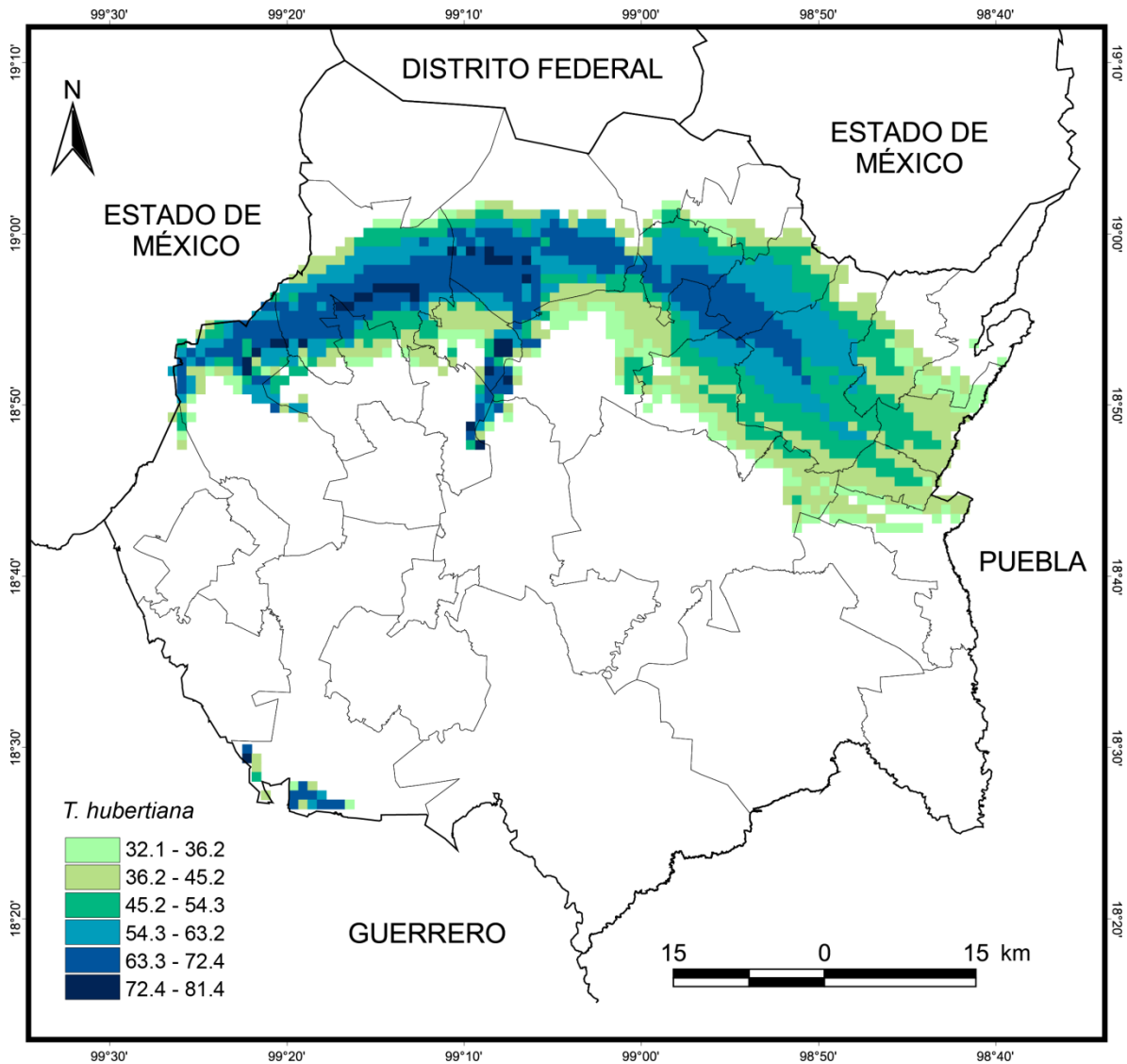


Figura 46. Distribución potencial de *Tillandsia hubertiana* en el estado de Morelos.

Tillandsia ionantha Planch., Fl. Serres Jard. Eur. 10: 101, t. 1006. 1855. Tipo: Ilustración, México (HT: Ilustración 1006, Fl. Serres Jard. Eur. 10.1855). Figura 47.

Tillandsia erubescens H. Wendl., in: Otto & A. Dietr., Allg. Gartenzeitung 22: 153. 1854, non Schldl., 1844. *Pityrophyllum erubescens* (H. Wendl.) Beer, Fam. Bromel. 79. 1856 "1857".

Tillandsia rubentifolia Poiss. & P. Menet, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 14: 237. 1908. Tipo: México, Guerrero, Sierra Madre, Chilpancingo, 5.abr 1899, E. Langlassé 998 (HT: P; IT: foto K!, P, US).

Plantas epífitas, acaules o a veces cortamente caulescentes, arrossetadas, solitarias o frecuentemente cespitosas, en flor de 5-6.8 cm de alto; **rosetas** tipo erizo, de 4-6.5 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas; vainas pardas claras a cinéreo-lepidotas en su parte apical adaxialmente, densamente blancas cinéreas lepidotas abaxialmente, ovadas a oblongas, de 0.7-1.7 cm de largo x 8-10 mm de ancho, enteras; láminas verdes a verdes grisáceas, las superiores rosadas cuando florecen, largamente triangulares a lineares, densamente blanco-cinéreo lepidotas, de 1.5-5.3 cm de largo, 1-4 mm de ancho, ápice acuminado, enteras. **Inflorescencia** nidular, terminal, erecta, aparentemente simple pero en realidad compuesta con las espigas reducidas a una sola flor; **pedúnculo** muy corto o ausente, inconspicuo; **brácteas primarias** verdes translúcidas, ovado-lanceoladas, de 2.5-3.5 cm de largo x 3-6 mm de ancho, blanco-lepidotas hacia el ápice, glabras en la base, ápice agudo a acuminado; **brácteas florales** verdes translúcidas en el ápice, blancas hacia la base, triangulares, de 2.4-3.1 cm de largo x 6-8 mm de ancho, más largas que los sépalos, imbricadas, nervadas, ecarinadas, glabras hacia la base, lepidotas hacia el ápice, acuminadas; **flores** pseudopolísticas, erectas, una por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes translúcidos, ovado-elípticos a lanceolados, agudos, glabros o lepidotos hacia el ápice, enteros, de 1.3-2.4 cm de largo x 3-5 mm de ancho, 2 **sépalos adaxiales** carinados, cortamente connados en la base, el **abaxial** libre y ecarinado; **pétalos** violados en su porción apical, blancos en su

porción basal, oblongo-espátulados, glabros, de 4.2-5.2 cm de largo × 5.6-7.5 mm de ancho, obtusos y reflejos en el ápice, enteros; **estambres** desiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** libres, violados y aplanados en su porción apical, blancos y filiformes en su porción basal, de 5-6.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 1.8-2.5 mm de largo × de ca. 2 mm de ancho; **ovario** blanco, ovoide, de 7-8.5 mm de largo × 3-4 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme de 4.9-6 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** blanco, de ca. 2 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes, mucronadas, de 3-3.3 cm de largo × 5-6 mm de diámetro, cortamente rostradas; **semillas** pardas rojizas, fusiformes, de 2-2.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino a amarillo claro, de 1.7-2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie que se distribuye en México (en los estados de: Chiapas, Colima, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz) y Centroamérica (McVaugh, 1989; Espejo et al., 2004). En la zona de estudio se localiza en los municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Jiutepec, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaquiltenango y Zacualpan de Amilpas (Figura 48) en bosques tropicales caducifolios, bosques tropicales caducifolios secundarios o en bosque de galería, entre 1,200 y 1,750 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 49, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 22.05 % del área estatal.

Comentarios. Cuando las colonias de estas plantas florecen, las hojas superiores de la roseta y las brácteas se matizan de un tono rosado brillante. La época de floración coincide con la estación seca de los bosques tropicales caducifolios, por lo que las plantas se pueden observar fácilmente sobre las ramas de los árboles.

Fenología. Epífita que florece de marzo a mayo y fructifica de enero a junio.

Forófitos. Planta epífita sobre *Bursera* sp., *Cedrella* sp., *Ceiba* sp., *Conzattia* sp., *Ipomoea* sp., *Juniperus* sp., *Pachycereus* sp., *Quercus* sp. y *Vitex mollis* Kunth.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Near Cuernavaca, C. G. Pringle 6856 (MEXU); en el río, 2 km al NW de Pueblo Viejo, 18°55'07" N, 99°14'03" W, M. Ortiz O. 473 (FCME, XAL); Chipitlán, río del Pollo, Chalcatzingo, 18°53'35.36" N, 98°14'1.6" W, J. Vázquez S. 1525 (MEXU); barranca por encima de la cascada, Cuernavaca, F. Miranda s. n. (MEXU); barranca de Atzingo, al NE de Cuernavaca, 18°57'04" N, 99°15'55" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6033 (UAMIZ); barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°55'11" N, 99°15'35.9" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matías y K. Juan Baeza 163 (UAMIZ); barranca de Atzingo, 210 m al N de Jardines de Ahuatlán (en línea recta), 18°57'43.5" N, 99°15'45.2" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 278 (UAMIZ) **Emiliano Zapata.** Área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'39.7" N, 99°09'29" W, A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández 1076 (HUMO).

Jantetelco. Barranca de los Ahuehuetes o Barranca del Muerto, Sierra de Galván, 2-3 km al NE de la caseta fitosanitaria de Jantetelco, carretera Cuautla-Izúcar de Matamoros, 18°42'25" N, 98°44'53" W, R. Cerros T., A. Reynoso y B. Landa 1836 (UAMIZ); presa a 3.1 km al NE de Jantetelco (en línea recta), 18°43'41.6" N, 98°45'1.3" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández B., Y. Montoya M. y O. Villafranco 295 (UAMIZ). **Jiutepec.** Área recreativa el Tepozteco, M. Quezada R. 987 (UAMIZ). **Miacatlán.** 3.6 km después de Palo Grande, rumbo a Palpan, 18°50'43" N, 99°24'43" W, J. Ceja, A. Mendoza R. y E. Santana R. 1938 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'2.74" N, 99°19'50.3" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 116 (UAMIZ), E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 121 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec,

18°52'4" N, 99°19'48" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 134* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'6.3" N, 99°19'48.7" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 241* (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** El Mango, 9 km después de La Tigra, sobre la brecha a El Zapote, a partir de Puente de Ixtla, 18°29'10" N, 99°20'35" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2707* (UAMIZ). **Tepalcingo.** 3 km al SW de El Limón de Cuahuchichinola, 18°30'09" N, 98°57'08" W, *A. Ramírez G., R. Cerros T., A. Valdez, A. Ramírez, O. Dorado 157* (HUMO); El Limón, 4.5 km al E de El Limón, atrás de la Peña desbarrancada, 18°31'49.33" N, 98°54'18.8" W, *J. C. Juárez-Delgado, R. Bustamante y E. Palma 902* (HUMO); 2.5 km al SE de El Limón, rumbo al rincón del Diablo, 18°31'19.76" N, 98°55'33.27" W, *R. Ramírez R. et al. 2294* (HUMO); 300 m del camino hacia El Limón, Los Sauces, 18°32'14.2" N, 98°55'47.95" W, *R. Ramírez R. 2329* (HUMO). **Tepoztlán.** San Andrés de la Cal, 18°57'26.02" N, 99°06'27.14" W, *A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1054* (UAMIZ); texcal de Santa Catarina, Chalcatzingo, 18°58'51" N, 99°03'50" W, *J. Vázquez S. 3116* (MEXU); 5 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'33.6" N, 99°08'21" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 218* (UAMIZ); 4.6 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'44.1" N, 99°08'17.7" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 231* (UAMIZ). **Tlaquiltenango.** Cerca de 6 km sobre la desviación a Huautla, a partir del camino Jojutla-Chinameca, 18°32'33" N, 99°00'38" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 834* (UAMIZ). **Zacualpan de Amilpas.** Barranca 2 km después del poblado de Popotlán, rumbo a Cohuecan, 18°45'46.8" N, 98°44'52.2" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández B., Y. Montoya M. y O. Villafranco 289* (UAMIZ).

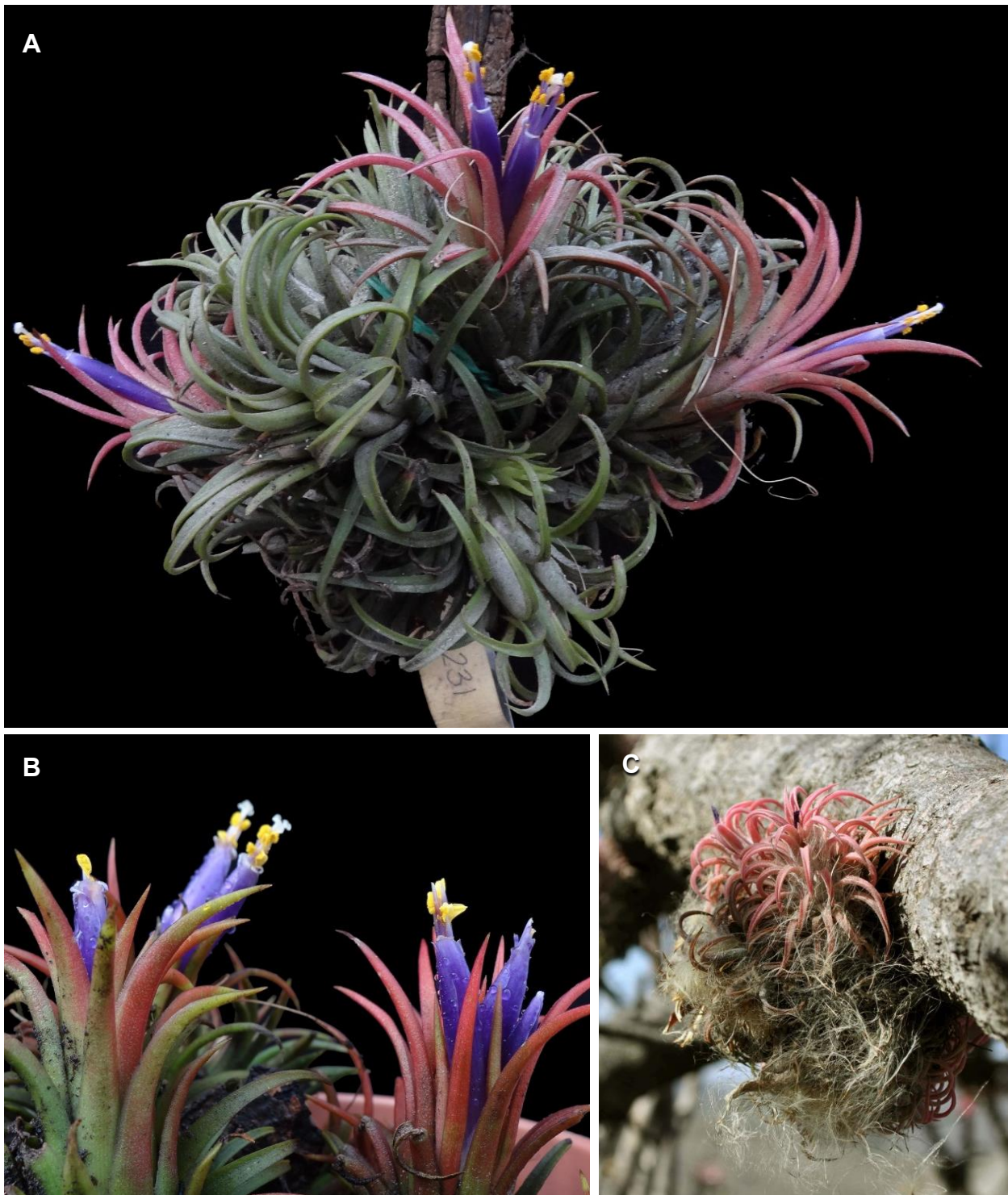


Figura 47. *Tillandsia ionantha* Matuda, A) plantas con inflorescencias, B) flores y C) semillas.

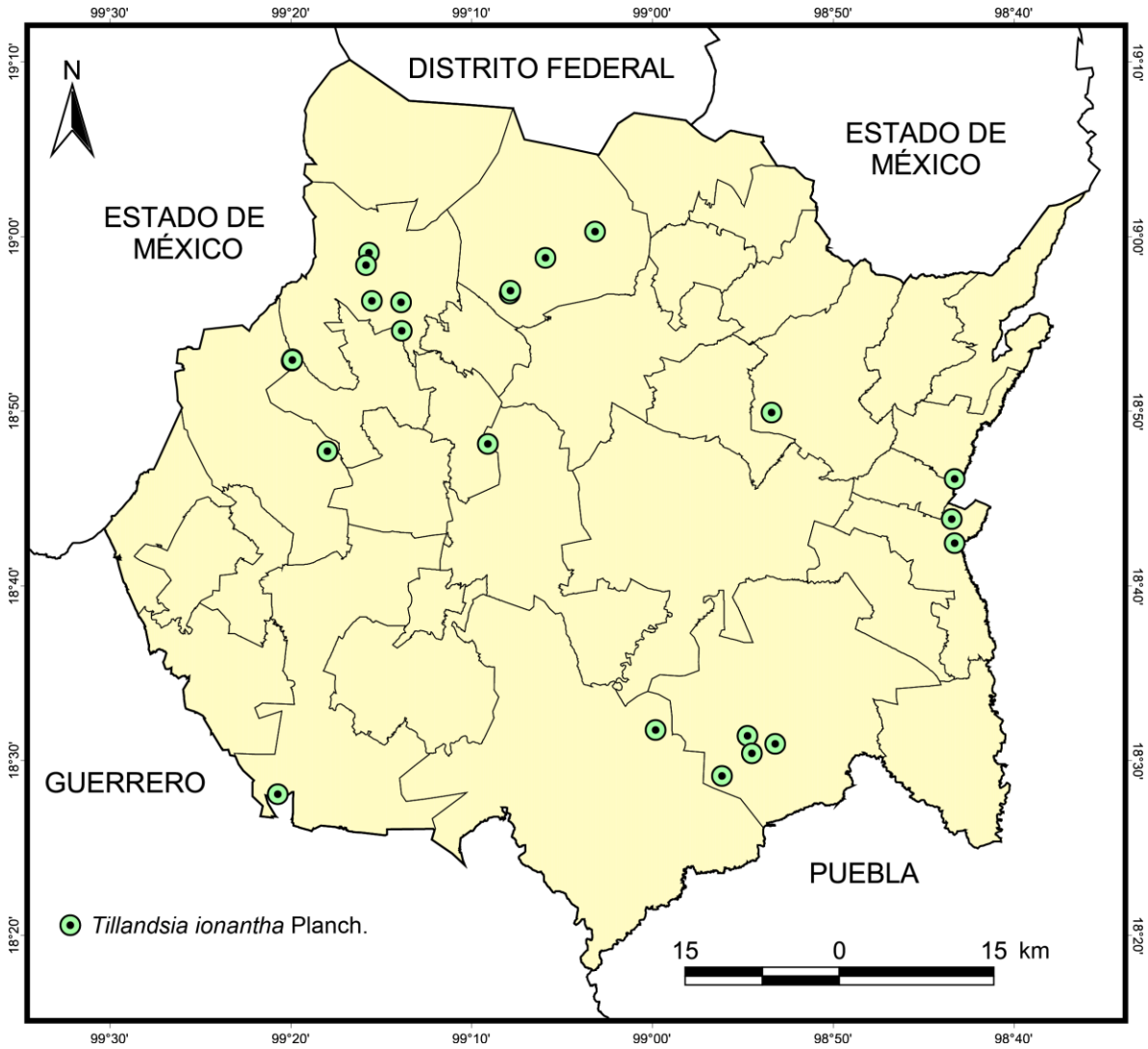


Figura 48. Distribución conocida de *Tillandsia ionantha* en el estado de Morelos.

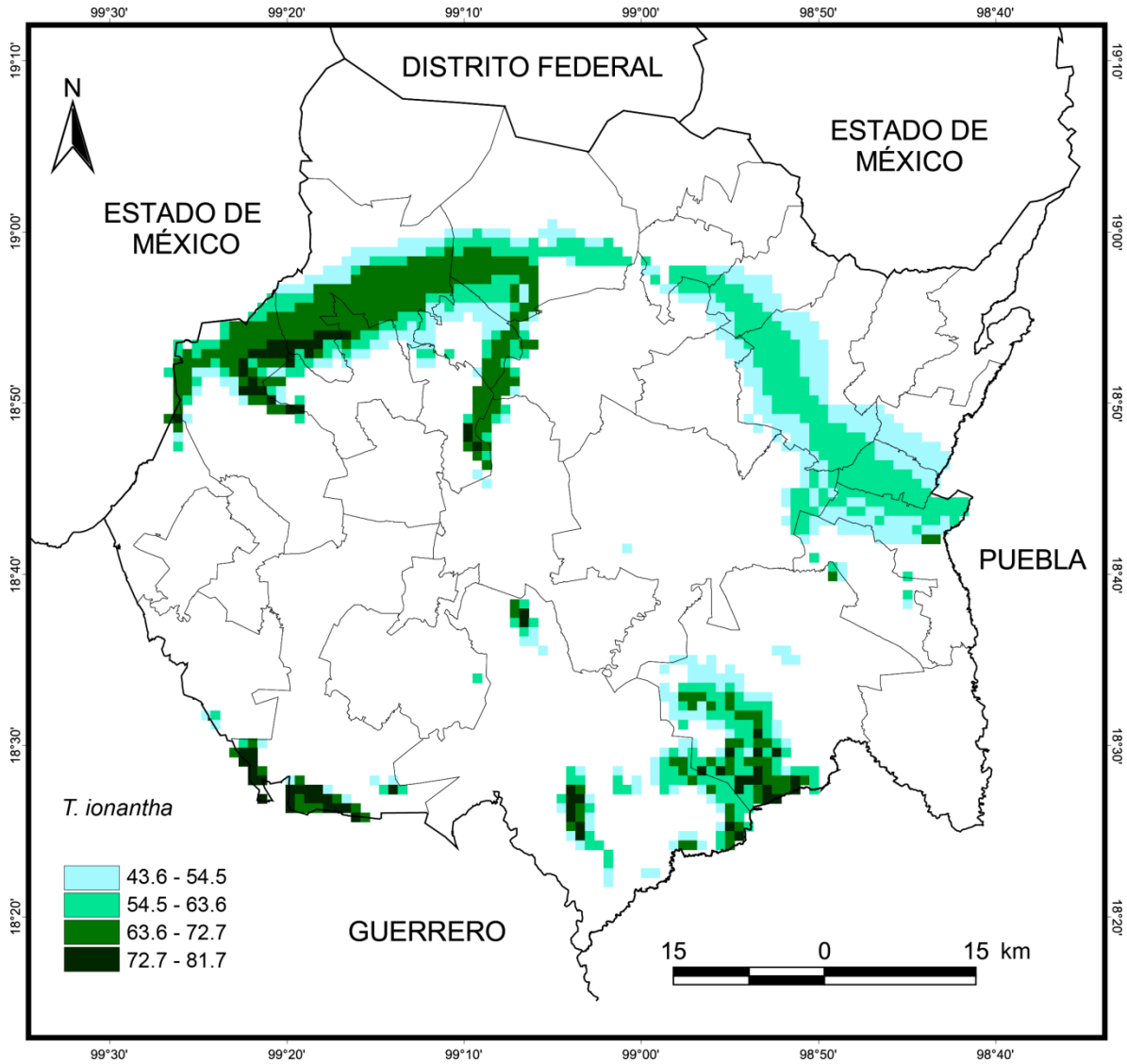


Figura 49. Distribución potencial de *Tillandsia ionantha* en el estado de Morelos.

Tillandsia juncea (Ruiz & Pav.) Poir., in: Lam., Encycl. Suppl. 5: 309. 1817. *Bonapartea juncea* Ruiz & Pav., Fl. peruv. 3: 38, t. 262. 1802. Tipo: Perú, Huánuco, Muña, H. Ruiz & J. Pavón s. n. (HT: MA; IT: P!). Figura 50 A-B.

Misandra juncea (Ruiz & Pav.) F. Dietr., Nachtr. vollst. Lex. Gärtn. 5:102. 1819. *Acanthospora juncea* (Ruiz & Pav.) Spreng., Syst. veg. 2: 25. 1825. *Platystachys juncea* (Ruiz & Pav.) Beer, Fam. Bromel. 86-87. 1856 "1857".

Plantas epífitas, raramente rupícolas, acaules, arrosetadas, en flor de 23-59 cm de alto; **rosetas** cilíndricas a cilíndrico-extendidas, tipo escoba, de 20-30 cm de largo x 8-12 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas densamente pardo claro-lepidotas en ambas superficies, con una banda parda oscura lustrosa en la base, ovado-triangules, de 1-2.5 cm de largo x 1.2-1.5 cm de ancho, margen entero, láminas verdes pálidas a grisáceas, lineares a filiformes, involutas, blanco-lepidotas, de 15-60 cm de largo x de ca. 1 mm de ancho, largamente atenuado-filiformes. **Inflorescencia** subglobosa a fasciculado-digitada, terminal, erecta, compuesta, una vez ramificada, con 5-9 espigas; **pedúnculo** cilíndrico, de 16.5-45 cm de largo x 4-7 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, verdes, foliáceas, vainas triangulares, envolviendo al pedúnculo, de 3-4 cm de largo x 1-1.5 cm de ancho, la lámina linear-filiforme, de 3-18 cm de largo x de ca. 1 mm de ancho; **brácteas primarias** verdes a rosadas, ovado-triangules, de 4-6 cm de largo x 8-10 mm de ancho, largamente acuminadas, más cortas que las espigas; **espigas** levemente aplanadas, elípticas, paralelas a la bráctea primaria, de 2-4.5 cm de largo x 8-12 mm de ancho, sésil; **brácteas florales** verdes, a veces rosadas, ampliamente ovadas a triangulares, imbricadas, carinadas en el ápice, densamente blanco-adpreso-lepidotas, de 1.4-2 cm de largo x 11-12 mm de ancho, agudas en el ápice, más largas que los entrenudos; **flores** dísticas, 2-4 por espiga, erectas, actinomorfas, subsésiles, tubiformes; **sépalos** verdes, rosados hacia el ápice, oblongos a elípticos, glabros, de 1.5-1.8 cm de largo x 3-4 mm de ancho, redondeados a agudos en el ápice, enteros,

2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en casi toda su longitud, el **abaxial** libre y ecarinado; **pétalos** violados en sus dos tercios apicales, blancos en su tercio basal, espatulados, enteros, glabros, de 3.7-4.2 cm de largo x 10-12 mm ancho, redondeados y reflejos en el ápice; **estambres** subiguales, más largos que los pétalos, **filamentos** blancos y filiformes en sus tres cuartas partes basales, violados y aplanados en su cuarta parte apical, de 4.3-5 cm de largo, **anteras** negras, oblongas, de 2-2.5 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 7-8 mm de largo x ca. 3 mm de diámetro; **estilo** blanco, filiforme, más largo que los pétalos y estambres, de 3.4-4 cm de largo; **estigma** verde, de ca 2 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes, mucronadas, de 2.8-3 cm de largo x de ca. 4 mm de diámetro; **semillas** pardas claras a pardas rojizas, fusiformes, de ca. 3.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanco, de ca. 2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Desde México hasta Perú. En México (en Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Zacatecas), Centroamérica, Las Antillas (Cuba y República Dominicana) y Sudamérica hasta Bolivia (Terreros-Olivares, 2012). En el estado de Morelos se encuentra epífita en los bosques tropicales caducifolios en el municipio de Cuernavaca (Figura 51), entre 1,450 y 1,500 m de altitud.

Comentarios. *Tillandsia juncea* se registra por vez primera para el estado, con ello se mejora el conocimiento de su distribución conocida en el país. Algunas características florales y vegetativas incluidas en la descripción fueron tomadas de material de localidades adyacentes al estado, ya que el material recolectado en la entidad tiene inflorescencias muy maduras.

Fenología. Se desconoce en la entidad.

Ejemplares examinados: MORELOS. Cuernavaca. Barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°54'48.6" N, 99°15'13.1" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K.

Juan Baeza 148 (UAMIZ). **ESTADO DE MÉXICO. Almoloya de Alquisiras.** Aproximadamente 2.5 km al SE de Almoloya de Alquisiras, sobre el camino Cuautenco-Toltepec, *M. Flores C. y F. Riveros 770* (UAMIZ). **PUEBLA. Coxcatlán.** km 13 de la carretera Teotitlán del Camino- Huautla de Jiménez, 18°11'18" N, 97°02'57" W, *J. Ceja y A. Mendoza R. 1311* (UAMIZ).

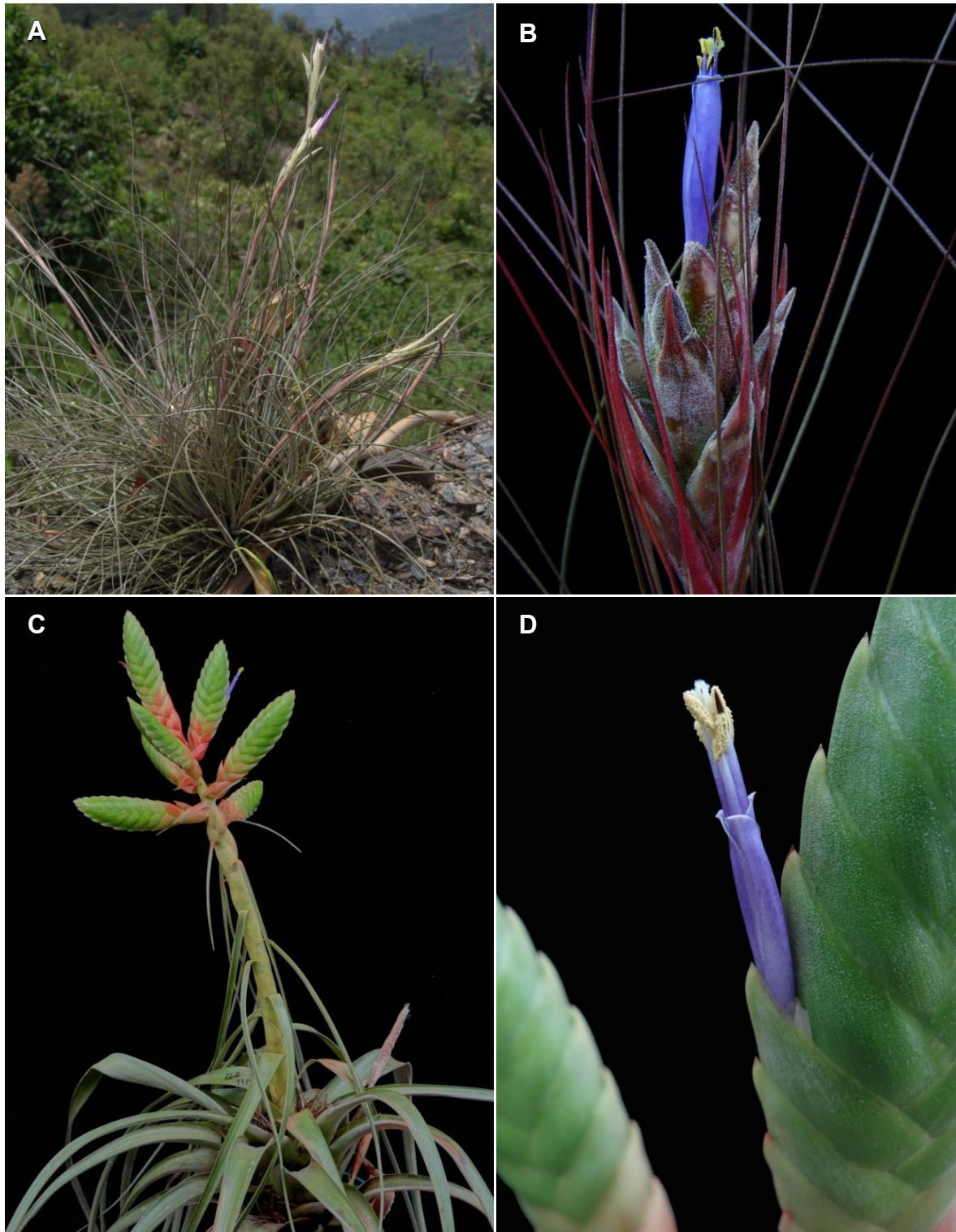


Figura 50. *Tillandsia juncea* (Ruiz & Pav.) Poir., A) plantas con inflorescencias y B) detalle de las espigas con flor; *Tillandsia langlasseana* Mez, C) roseta con inflorescencia y D) espiga con flor.

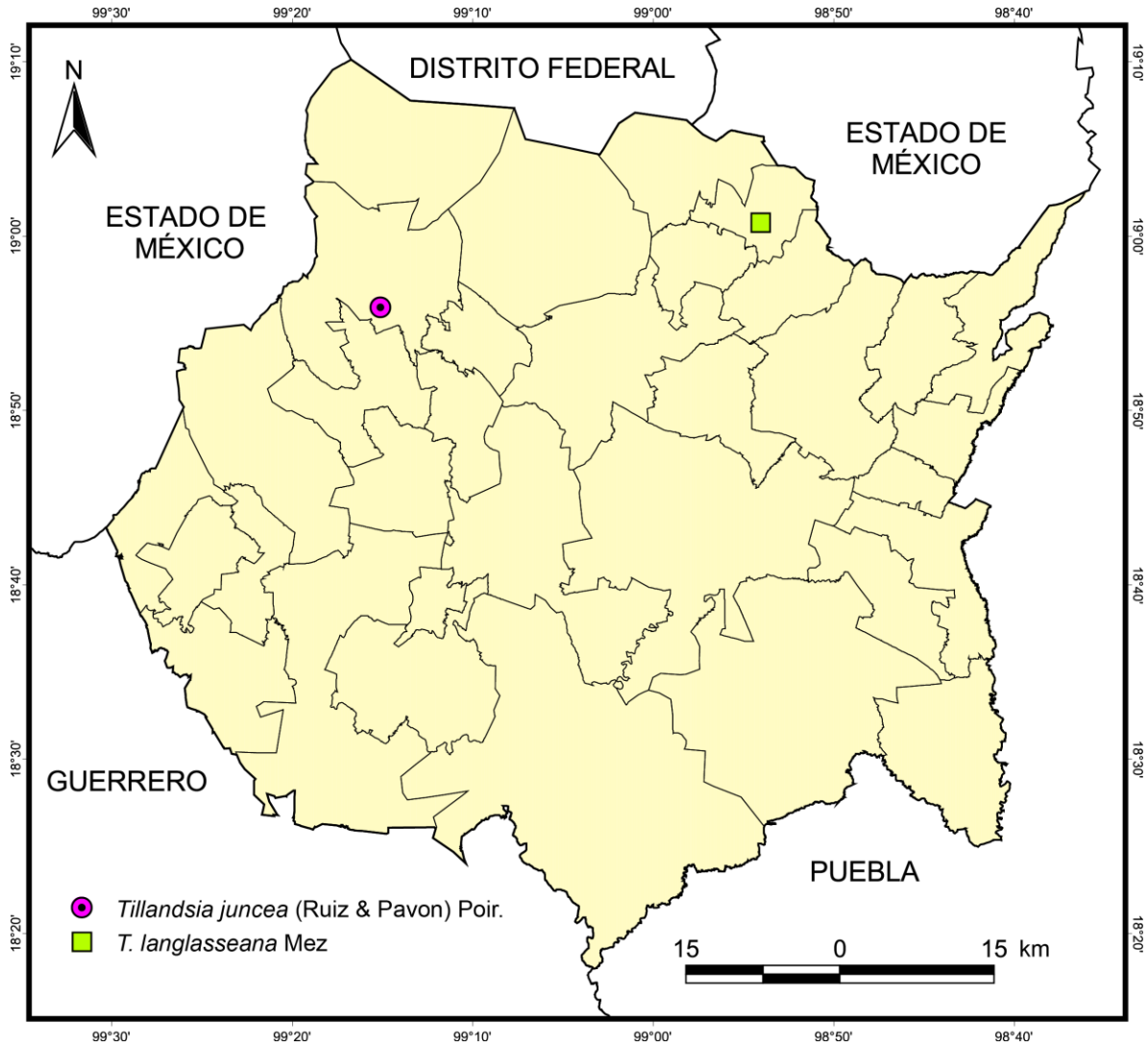


Figura 51. Distribución conocida de *Tillandsia juncea* y *T. langlasseana* en el estado de Morelos.

Tillandsia langlasseana Mez, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 3: 142. 1903. Tipo: México, Michoacán, municipio de Tanhuato, Las Seneguillas, 15 mar 1898, *E. Langlassé* 30 (HT: B; IT: G, GH, P, US). Figura 50 C-D.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, solitarias, en flor de 55 a 70 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de 15-25 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras, oblongas, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 11-14 cm de largo × 7-8 cm de ancho, margen entero a atenuado; láminas verdes, largamente triangulares, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 56-70 cm de largo × 4.7-6 cm de ancho, ápice agudo, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, compuesta, una vez ramificada, con 7-10 espigas, divaricadas a erectas; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de 32-45 cm de largo × 1-1.3 cm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** verdes, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, conspicuamente nervadas, las **basales** verdes, foliáceas, vainas amarillo verdosas, ampliamente depreso ovadas, de 3-4.7 cm × 3-4.2 cm de ancho, glabras adaxialmente, puntulado lepidotas abaxialmente, láminas verdes, largamente triangulares a filiformes hacia el ápice, de 28-53 cm de largo × 7-15 mm de ancho, ápice agudo, las **apicales** vaginiformes, de 6-11 cm de largo, apiculadas; las **brácteas primarias** rosadas con tonalidades verdosas, vaginiformes, mucho más cortas que la espiga, de 3-4 cm de largo; mucho más cortas que las espigas y más largo que el pedicelo; **espigas** gruesas, largamente elípticas, paralelas a la bráctea primaria, de 9.5-12 cm de largo × 3.2-3.4 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de 6-8 mm de largo, más corto que las brácteas primarias; **brácteas florales** verdes, ampliamente ovadas, de 2.5-3.9 cm de largo × 3-3.3 cm de ancho, imbricadas, nervadas, carinadas en el ápice, lepidotas, especialmente en el ápice, apiculadas, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 8-10-(12) por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes claros, elípticos, glabros, de 3.3-3.7 cm de largo × 7-8.5 mm de ancho, agudos, enteros, 2 **sépalos**

adaxiales carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongos, de 5.3-5.6 cm de largo × 8-9 mm de ancho, glabros, redondeados y recurvados en el ápice; **estambres** desiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** libres, violados en su porción apical, blancos en su porción basal, aplanados y no enroscados en su porción basal, de 5.7-6.1 cm de largo, **anteras** negras, estrechamente elípticas, de 4-4.6 mm de largo × 1-1.7 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 6-7 mm de largo × 2.6-2.9 mm de diámetro, **estilo** blanco, aplanado, de 5.3-5.5 cm de largo, más largo que los pétalos y ligeramente más que los estambres, **estigma** blanco, de ca. 1-2 mm de largo. **Fruto** no visto.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México, conocida de los estados de Guerrero, México, Morelos y Michoacán (Espejo-Serna et al., 2004; Espejo, 2012). En la entidad crece en vegetación secundaria, en el municipio de Totolapan (Figura 51), entre 1,900 y 1,950 m de altitud.

Comentarios. Esta planta se reporta por vez primera para Morelos en este estudio y con ello se extiende su distribución conocida. Dado que *T. langlasseana* es una especie que habita en bosques de *Quercus* (Espejo-Serna et al., 2004), es probable que su distribución se amplie a regiones aledañas del municipio de Totolapan, ya que en dichas zonas existe ese tipo de vegetación.

Fenología. Solo se ha recolectado con flores en marzo.

Forófitos. Epífita sobre *Casuarina* sp.

Ejemplares examinados. Totolapan. Totolapan, jardín del templo de San Guillermo, 18°59'16.22" N, 98°55'11.52" W, E. González-Rocha, R. Cerros T. y R. A. Hernández-Cárdenas 110 (UAMIZ).

Tillandsia makoyana Baker, Hand. Bromel. 189. 1889. Tipo: México, sin localidad, descrito de un dibujo del profesor Morren de una planta con flores de *M. Jacob-Makoy & Co.* en Liège, 1879 (HT: K!). Figura 52.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, solitarias, en flor de 45-113 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de 11-17 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas verdes grisáceas, concoloras con las láminas, elípticas, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, pardas y lustrosas en la base, de 7.5-20 cm de largo × 5.5-10 cm de ancho, enteras; láminas verdes grisáceas, triangulares, densamente blanco-lepidotas, de 23-43 cm de largo × 3-4.5 cm de ancho, largamente atenuadas a pungentes, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, compuesta, una vez ramificada, con 8-12 espigas, ascendentes; **pedúnculo** rosado, cilíndrico, erecto, glabro, de 25-59 cm de largo × 0.7-1.4 cm de diámetro, cubierto ligeramente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** densamente lepidotas, más cortas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, las **basales** verdes grisáceas, foliáceas, más largas que los entrenudos, de 13-28 cm de largo, imbricadas, las **apicales** rosadas, vaginiformes, de 2.5-3.5 cm de largo × 2-2.5 cm de ancho; las **brácteas primarias** rosadas, vaginiformes, ovadas, esparcidamente punctulado-lepidotas abaxialmente, glabras adaxialmente, de 1.7-3.1 cm de largo, disminuyendo hacia la parte apical de la inflorescencia, mucho más cortas que las espigas y más largas que el pedículo; **espigas** algo aplanadas, lineares, paralelas a las brácteas primarias, de 15.5-35 cm de largo × 1.5-2.1 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de 7-19 mm; **brácteas florales** lilas hacia el ápice, verdes en la base, ovadas cuando aplanadas, no imbricadas, ecarinadas, conspicuamente nervadas hacia la porción apical, glabras, de 1.7-2.3 cm de largo × 1.2-1.9 cm de ancho, hialinas en el margen, redondeadas, más largas que los entrenudos y más cortas que los sépalos; **flores** dísticas, erectas a adpresas, 9-15 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes en la base, lilas hacia el ápice, obovados a oblongo-elípticos, glabros, de 2.0-2.6 cm de largo × 7-13.5 mm de ancho,

redondeados en el ápice, enteros a ligeramente erosos y hialinos en el margen, 2 **sépalos adaxiales** fuertemente carinados y connados en la base, el **abaxial** libre y ecarinado; **pétalos** morados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongos, conspicuamente constreñidos o geniculados justo por arriba de los sépalos, de 3.0-3.9 cm de largo × 5-8 mm de ancho, glabros, redondeados y rectos en el ápice; **estambres** desiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** libres, verdes en la porción apical, blancos en la porción basal, filiformes y no enroscados en la base, de 3.5-5.2 cm de largo, **anteras** negras, oblongo-elípticas, de 2.9-5.4 mm de largo × de ca. 2 mm de ancho; **ovario** verde-amarillento, ovoide, de 7-11 mm de largo × 3.5-5.5 mm de diámetro, **estilo** verde en su porción apical, blanco en su porción basal, filiforme, de 3.5-5 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** verde, de 2-3 mm de largo. **Cápsulas** verdes a pardas claras cuando maduras, fusiformes, apiculadas a rostradas, de 4-5.3 cm de largo × 6-8 mm de diámetro; **semillas** pardas, fusiformes, de 4-4.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino de 2.1-2.9 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México que se distribuye en los estados de Chiapas, Durango, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Sinaloa (Espejo-Serna et al., 2004). En la entidad se ha recolectado epífita en bosques tropicales caducifolios, en bosques de *Quercus*, en bosques de galería, en matorrales xerófilos en ecotonía con bosques de *Quercus* y con bosques tropicales caducifolios, en los municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaquiltenango, Tlayacapan y Zacualpan de Amilpas (Figura 53) entre 950 y 2,100 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 54, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 22.47 % del área estatal.

Comentarios. La especie se caracteriza por tener las flores dísticas y las espigas lineares de 15.5-35 cm de largo, además de que sus pétalos se encuentran

constreñidos justo por arriba de los sépalos. Los pobladores de Tlayacapan la utilizan para adornar los nacimientos en época navideña.

Fenología. Florece de enero a mayo y se ha recolectado con frutos de junio a agosto y de noviembre a enero.

Forófitos. Epífita sobre *Acacia* sp., *Bursera* sp., *Bursera copallifera*, *Casuarina* sp., *Guazuma* sp., *Ipomoea* y *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Barranca El Tecolote, 18°57'06.7" N, 99°15'59.4" W, *J. Vázquez S. 2979* (MEXU); cuajiotal en la antigua corriente de lava, carretera Cuernavaca-Tepoztlán, *F. Miranda 1305* (MEXU); barranca de Atzingo al W de la Colonia Zompantla, 18°57'05" N, 99°16'42" W, NW de Cuernavaca, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2464* (UAMIZ); barranca de Atzingo, al NE de Cuernavaca, 18°57'04" N, 99°15'55" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6031* (UAMIZ); barranca de Atzingo, 18°57'04" N, 99°15'55" W, *L. E. Estrada 1776a* (MEXU), *1776a* (MEXU); barranca de Atzingo, a 1 km de la colonia Zompantle, 18°57'05" N, 99°16'42" W, *W, D. Martínez A. s. n.* (MEXU); barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°55'11" N, 99°15'35.9" W, *L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K. Juan Baeza 157* (UAMIZ); barranca a 2.6 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'39.6" N, 99°19'15.6" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., J. Hernández B. y Y. Montoya M. 265* (UAMIZ); barranca de Atzingo, 250 m al N de Jardines de Ahuatlán (en línea recta), 18°57'47" N, 99°15'51.9" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 279* (UAMIZ). **Emiliano Zapata.** Área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'38.4" N, 99°09'24.7" W, *A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández y O. A. Orozco Ibarrola 1075* (HUMO). **Puente de Ixtla.** Cerro Frío, 18°28'00" N, 99°19'06" W, *A. de Nova 11* (UAMIZ); cerro Frío, arriba de El Zapote, 18°27'01" N, 99°19'00" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Flores C. y R. Ramírez R.*

3552 (UAMIZ); 2 km después de El Salto, rumbo a Tilzapotla, 18°27'40" N, 99°16'23" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, R. Jiménez M. y L. Sánchez S. 5633 (UAMIZ); veredas de El Zapote a cerro Frío, 18°27'01" N, 99°19'00" W, A. Espejo s. n. (UAMIZ); 5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°28'00" N, 99°16'37" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 192 (UAMIZ); 8 km sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera de Tilzapotla-Coaxitlán, 18°27'31.1" N, 99°16'42.8" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 196 (UAMIZ); 0.7 km al NE del poblado de El Zapote, camino a Cerro Frío, 18°28'2.1" N, 99°19'15.8" W, E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 256 (UAMIZ).

Tepalcingo. 5.5 km sobre el camino a El Limón, a partir de Huitchila, 18°36'08" N, 98°55'31" W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 1034 (UAMIZ).

Tepoztlán. 2 km al NW de Amatlán, rumbo al cerro de la Ventana, 18°58'48" N, 99°02'17" W, M. Flores C., A. Espejo, G. Barroso Ch., V. Sánchez y E. Bobadilla 26 (UAMIZ); 1.8 km al NW de Amatlán (en línea recta), 18°57'57.8" N, 99°02'27.3" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., J. L. Hernández-Barón, L. Fuentes, J. Uriostegui y Z. Vera G. 204 (UAMIZ).

Tlaquiltenango. Cerca de 6 km sobre la desviación a Huautla, a partir del camino Jojutla-Chinameca, 18°32'33" N, 99°00'38" W, J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 833 (UAMIZ); cerca de 500 m sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino San José de Pala-Huautla, 18°27'49" N, 98°59'51" W, J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 844 (UAMIZ).

Tlayacapan. 0.5 km de la Capilla del Tránsito, Colonia el Plan, Cerro El Sombrerito, ladera N, 18°58'08" N, 98°59'03" W, G. Serrano J. y R. Cerros T. 44 (UAMIZ); cerro El Sombrerito, al W del poblado, 18°56'52.3" N, 98°59'18.9" W, V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 51 (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°58'40.71" N, 99°00'25.35" W, R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores-Morales y L. J. Hernández-Barón 635 (UAMIZ); faldas del cerro El Sombrerito, 18°57'4.72" N, 98°59'13.9" W, J. Ceja, A. Mendoza R. y R. Cerros T. 1806 (UAMIZ); veredas rumbo al cerro del Sombrerito, en los alrededores de Tlayacapan, 18°57'15" N, 99°00'09" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja, A.

*Mendoza R. y R. Cerros T. 2716 (UAMIZ); Tlayacapan, en el atrio de la Iglesia San Juan Bautista, 18°57'19.7" N, 98°58'53.45" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 210 (UAMIZ). **Zacualpan de Amilpas.** 2.6 km después de Zacualpan rumbo Cohuecán, barranca al lado del camino de terracería, ejido de Tlacotepec, 18°48'26" N, 98°47'11" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 135 (UAMIZ).*

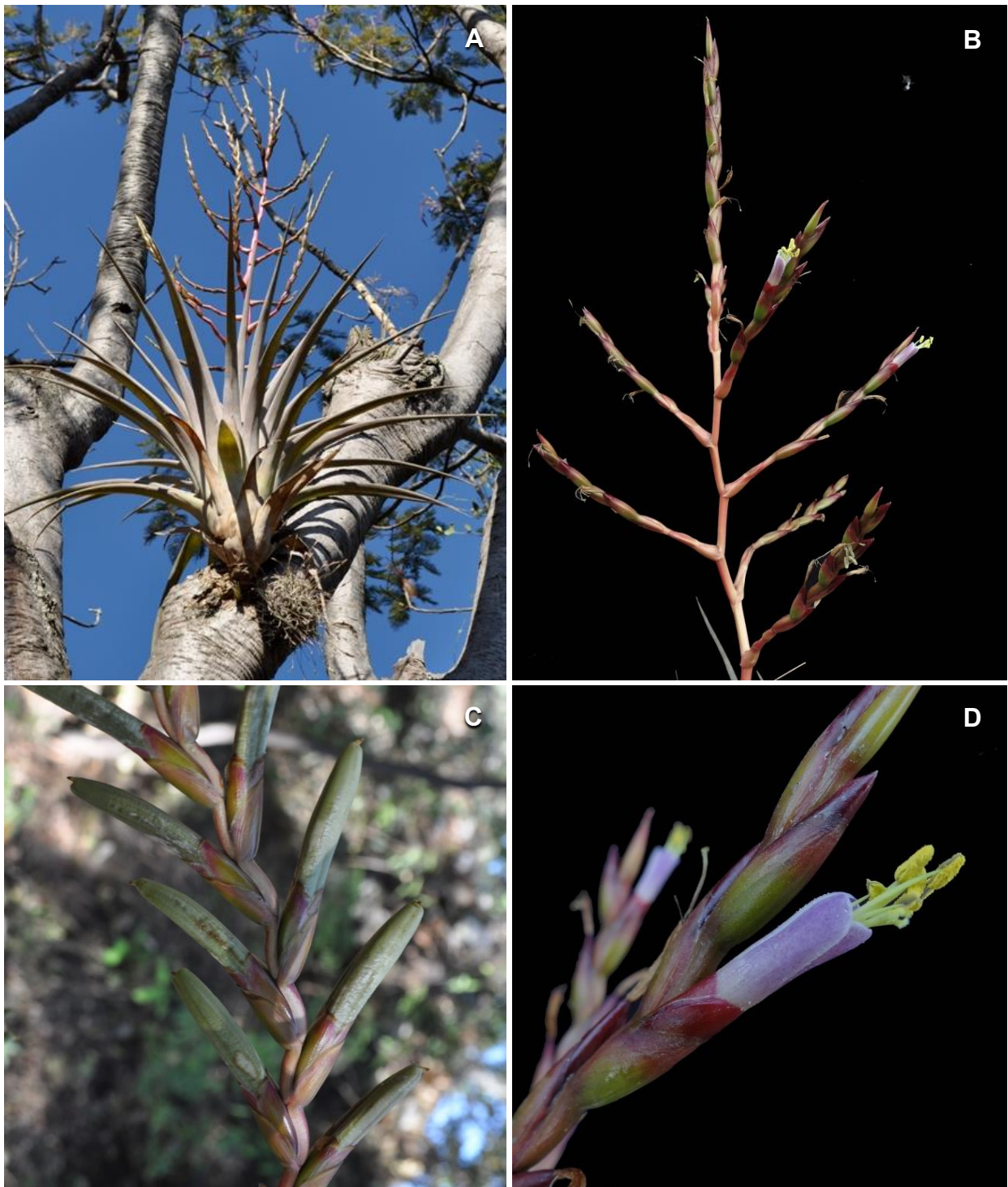


Figura 52. *Tillandsia makoyana* Baker, A) roseta con inflorescencia erecta, B) inflorescencia con flores, C) frutos y D) espiga con flor.

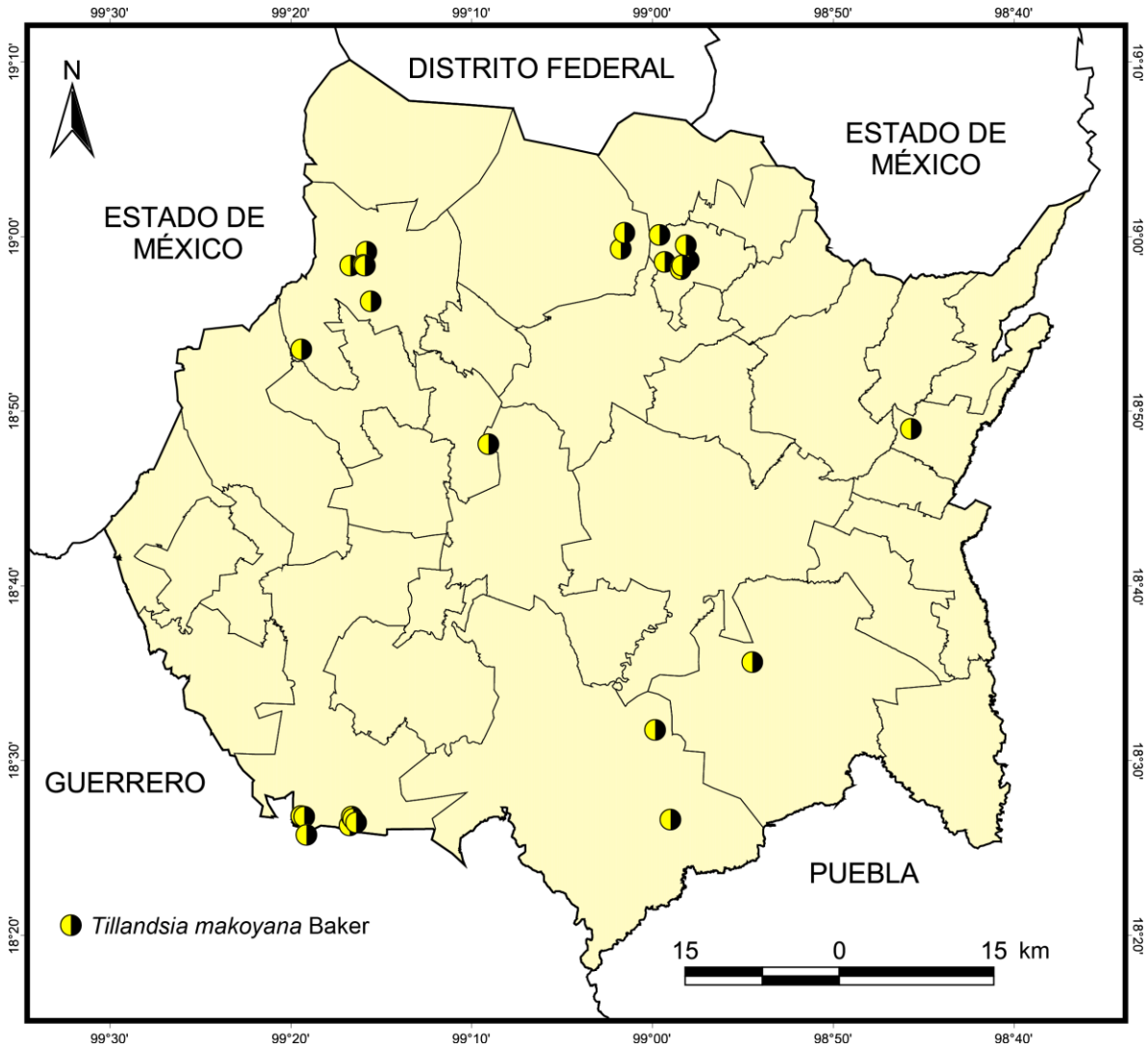


Figura 53. Distribución conocida de *Tillandsia makoyana* en el estado de Morelos.

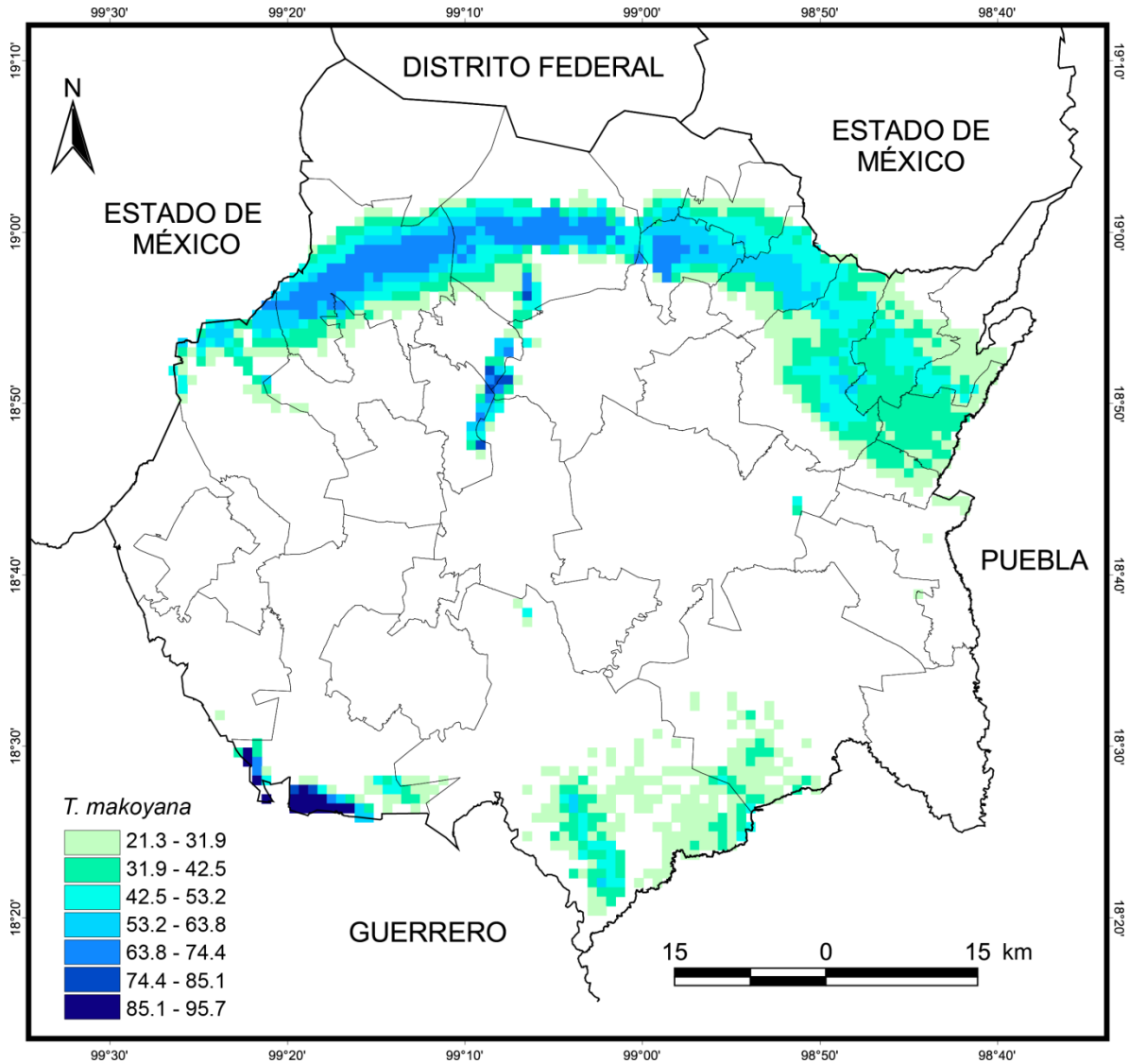


Figura 54. Distribución potencial de *Tillandsia makoyana* en el estado de Morelos.

Tillandsia prodigiosa (Lem.) Baker, J. Bot. 26: 140. 1888. *Vriesea prodigiosa* Lem., Ill. Hort. 15: t. 565. 1868; Ill. Hort. 16: misc. 92. 1869. Tipo: México, sin localidad, cultivada en el jardín de J. Linden, A. *Ghiesbreght* s. n. (HT: BR?). Figura 55.

Plantas epífitas, acaules, arrosetadas, solitarias, en flor de 86-122 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de 35-40 cm de largo x 28-30 cm de ancho en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras en ambas superficies, oblongo-ovadas, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 10-21.5 cm de largo x 6.8-8.2 cm de ancho, enteras; láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, densamente blanco-lepidotas, particularmente abaxialmente, de 38-59 cm de largo x 3-4.7 cm de ancho, largamente atenuadas, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, colgante, compuesta, una vez ramificada, con 45-50 espigas, divaricadas a reclinadas, **pedúnculo** verde con tonalidades rosadas, cilíndrico, colgante o péndulo, glabro, de 24-33 cm de largo x 0.9-1.4 cm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** rojas a rosadas, densamente lepidotas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, las **basales** verdes, foliáceas, de 49-71 cm de largo x 2.6-3 cm de ancho, las **apicales** con las vainas ovado-elípticas, de 9-9.1 cm de largo x 3.6-4.8 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 18-24 cm de largo x 0.9-1.1 cm de ancho; **brácteas primarias** rojas a rosadas, vaginiformes, densamente lepidotas abaxialmente, de 4.7-29 cm de largo, disminuyendo hacia la parte apical de la inflorescencia, las **basales** mucho más largas que las espigas, con las vainas algo cóncavas, éstas ovado-elípticas cuando aplanadas, de 8-9.7 cm de largo x 4.3-4.6 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 15.5-19 cm de largo x 0.6-1.2 cm de ancho, las **apicales** más cortas que las espigas, de 4.7-6 cm de largo cm de ancho; **espigas** algo aplanadas, angostamente elípticas, paralelas a la bráctea primaria, de 5.3-9.5 cm de largo x 1.8-3.4 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de 6-18 mm; **brácteas florales** verdes y rosadas en el margen, ovadas cuando aplanadas, imbricadas, carinadas, conspicuamente nervadas hacia la porción apical, esparcidamente blanco-lepidotas,

glabrescentes con la edad, de 3-3.5 cm de largo × 1.6-1.8 cm de ancho, más largas que los entrenudos y ligeramente más largas que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 12-14 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles a subsésiles; **sépalos** verdes, elípticos, glabros, enteros, de 2.6-3.8 cm de largo × 4-8 mm de ancho, acuminados, hialinos en el margen, 2 **sépalos adaxiales** fuertemente carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** verdes en su porción apical, blancos en su porción basal, oblongos, de 4.3-5.3 cm de largo × 6-8 mm de ancho, glabros, agudos y reflejos en el ápice; **estambres** desiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** libres, verdes en la porción apical, blancos en la porción basal, filiformes y enroscados en su porción basal, de 4.7-6.4 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2.6-3.8 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 8-10 mm de largo × 3-5.5 mm de diámetro, **estilo** verde, blanco en su porción basal, filiforme, de 4.5-5.4 cm de largo, más largo que los pétalos y más corto que los estambres, **estigma** verde, de 1-2 mm de largo. **Cápsulas** pardas claras cuando maduras, fusiformes, apiculadas a rostradas, de 3.6 cm de largo × 6.7-8.2 mm de diámetro; **semillas** pardas rojizas, fusiformes, de ca. 3 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino de 2.5 cm de largo.

Distribución y hábitat. Planta endémica de México que se distribuye en Colima, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla (Espejo-Serna et al., 2004; Espejo Serna, 2012). En Morelos habita en bosques de *Quercus* y bosques de coníferas al norte de la entidad en los municipios de Cuernavaca, Tepoztlán, Tetela del Volcán y Totolapan (Figura 56) en elevaciones entre 1,900 y 2,500 m.

Comentarios. Las especies de *Tillandsia* epífitas con inflorescencias colgantes presentes en el estado, son *T. prodigiosa* y *T. violacea*. Ambos taxones se pueden diferenciar por el color de sus flores y por la posición de la espiga con respecto a la bráctea primaria de la inflorescencia. En *T. prodigiosa* las flores son verdes y la espiga se encuentra paralela a la bráctea primaria; mientras que en *T. violacea* las flores son violadas y la espiga es perpendicular a la bráctea primaria.

En el municipio de Tlayacapan, esta planta se utiliza como adorno de nacimientos en fiestas religiosas. Se colectó un espécimen en uno de dichos nacimientos en la siguiente localidad: **Tlayacapan**. En el poblado de Tlayacapan, 18°57'14.39" N, 98°58'58.82" W, *E. González-Rocha y R. Cerros T. 312* (UAMIZ).

Fenología. Se ha recolectado floreciendo y fructificando en febrero.

Forófitos. Planta epífita sobre *Bursera copallifera* y *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. 2 km adelante de Tlatempa, rumbo a Buenavista del Monte, 18°57'03" N, 99°18'41" W, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 807* (UAMIZ); serranía del Ajusco, 18°55'07" N, 99°14'03" W, *C. G. Pringle 6990* (MEXU; US); alrededores del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 18°58'59.69" N, 99°14'03" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales y L. J. Hernández-Barón 207* (UAMIZ). **Tepoztlán.** Sierra de Tepoztlán, cerros al E de San Juan Tlacotenco, 19°00'55" N, 99°05'09" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2371* (UAMIZ); pedregal del derrame del Chichinautzin, km 65 de la carretera de cuota México-Cuernavaca, 19°01'15" N, 99°09'16" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6029* (UAMIZ, ENCB); derrame del Chichinautzin, 19°01'03" N, 99°08'47" W, *S. Zamudio R. s. n.* (FCME). **Tetela del Volcán.** Barranca de Amatzinac, 18°53'22" N, 98°42'22" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2432* (UAMIZ); a 5 km sobre la desviación a la cascada El Salto, a partir del camino Tetela del Volcán-Hueyapan, 18°55'19.5" N, 98°41'47" W, *J. Santana C., L. Pacheco, Y. Sandoval, E. Callejas G. y A. Valdés R. 384b* (UAMIZ); más o menos 5 km sobre la desviación a la Cascada el Salto, a partir del camino Tetela del Volcán-Hueyapan, 18°55'19.5" N, 98°41'47" W, *J. Santana C., L. Pacheco, Y. Sandoval, E. Callejas, A. Valdés 384a* (HUMO). **Totolapan.** 3.2 km después de Totolapan, rumbo a Nicolás Zapata, carretera Gral. Emiliano Zapata, 19°00'31" N, 99°00'31" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 98* (UAMIZ).



Figura 55. *Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker, A) roseta con inflorescencia colgante, B-C) inflorescencia y D) espiga con flor.



Figura 56. Distribución conocida de *Tillandsia prodigiosa* en el estado de Morelos.

Tillandsia recurvata (L.) L., Sp. pl. ed. 2. 410. 1762. *Reuealmia recurvata* L., Sp. pl. 287. 1753, excluded var. β . *Diaphoranthema recurvata* (L.) Beer, Fam. Bromel. 156. 1856 "1857". Tipo: Jamaica, habitat in Jamaicae arboribus, *H. Sloane s. n.* (HT: BM!).
Figura 57.

Tillandsia uniflora Kunth, in: Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. gen. sp. 1:290-291. 1815. *Diaphoranthema uniflora* (Kunth) Beer, Fam. Bromel. 154-155. 1856 "1857". Tipo: Guerrero, crescit locis alsis prope Chilpancingo Mexicanorum, alt. 700 hex. Fructificat Aprili, [IV-1802], *A. Humboldt & A. Bonpland s. n.* (HT: P-Bonpl.!).

Tillandsia recurvata (L.) L. forma *contorta* André, Bromel. Andr. 65. 1889. Tipo: Puebla, *G. Andrieux 57* (ST: K); *E. André s. n.* (ST: K?).

Tillandsia recurvata (L.) L. var. *contorta* (André) André ex Mez, in: Mart., Fl. bras. 3: 611. 1894.

Tillandsia recurvata (L.) L. var. *ciliata* E. Morren ex Mez, in: Mart., Fl. bras. 3: 610. 1894. Tipo: México, sin localidad precisa, *J. Berlandier 367* (ST: BM, P(2), US, W); *J. Berlandier 2238* (ST: BM, P!, PH); *A. Aschenborn 539* (?); *E. Bourgeau 96* (ST: K, P(2)); *A. Humboldt & A. Bonpland s. n.* (ST: P-Bonpl.?); *W. Karwinsky s. n.* (ST: HAL); Valle de México, *A. Schmitz s. n.* (ST: BM, W); *C. Schiede 1003* (ST: HAL); *E. Seler 489* (ST: B?).

Phytarhiza ciliata E. Morren ex Mez, in: Mart., Fl. bras. 3: 610. 1894, *nom. nud.*

Tillandsia pauciflora Sessé & Moc., Fl. mexic. ed. 2. 81.1894. Tipo: México, Nova Hispania, *M. Sessé & J. Mociño s. n.* (HT: MA?).

Plantas epífitas, rupícolas e inclusive epialámbricas, cortamente caulescentes, cespitosas a densamente cespitosas, formando colonias globosas, de 8-10 cm de diámetro, en flor de 7.5-9 cm de alto \times 3-8 cm de ancho; **tallos** cilíndricos, de 2-4 cm de largo \times 1.5-2.5 mm de diámetro. **Hojas** pocas, dísticas, distribuidas a lo largo del tallo, vainas blancas, oblongas, de 1-1.2 cm de largo \times 4-5 mm de ancho, papiráceas,

nervadas, láminas grises, lineares a filiformes o aciculiformes, involutas, densamente gris-lepidotas, de 2-5 cm de largo × 0.5-1 mm de ancho, acuminadas a atenuadas en el ápice. **Inflorescencia** terminal, simple, erecta; **pedúnculo** linear a filiforme, de 4.5-6.5 cm de largo × 0.3-0.5 mm de diámetro, ebracteado o a veces con una o más raramente dos brácteas; **brácteas del pedúnculo**, cuando presentes, lineares a aciculiformes, de 2.6-3 cm de largo, **espiga** reducida, aplanada, de 1.3-1.5 cm de largo × 2-4 mm de ancho; **brácteas primarias** elípticas, de 7-8 mm de largo × 2.8-3.3 mm de ancho, densamente blanco-lepidotas, aristadas; **bráctea floral** verde con tonalidades violadas hacia el ápice, ovado-elípticas, de 7-8.5 mm de largo × 2-4.5 mm de ancho, inconspicuamente nervadas, ecarinadas, densamente lepidotas hacia el ápice, acuminadas; **flores** erectas, 1-2 por espiga, actinomorfas, infundibuliformes, pediceladas, los pedicelos de 1.5-2 mm de largo; **sépalos** libres, verdes con tonalidades violados hacia el ápice, elípticos a lanceolados, nervados, glabros, de 0.75-1 cm de largo × 2.5-3 mm de ancho, agudos a acuminados en el ápice, hialinos en el margen; **pétalos** enroscados, violados claros en su porción apical, blancos hialinos en su porción basal, oblongos, de 1-1.2 cm de largo × 1.2-2.4 mm de ancho, redondeados y recurvados en el ápice; **estambres** subiguales, mucho más cortos que los pétalos, **filamentos** blancos, filiformes, de 2.8-4 mm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de ca. 1 mm de largo; **ovario** verde, elipsoide a obovoide, de 2.6-3.5 mm de largo × 1.5-1.8 mm de diámetro, **estilo** blanco, de 7-8 mm de largo, **estigma** blanco. **Cápsulas** pardas claras, fusiformes, mucronadas, de 1.8-2.4 cm de largo × de ca. 3 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de ca. 2.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanco, de 1.9-2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Esta especie es de amplia distribución, desde el sur de Estados Unidos, México (Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas) Centroamérica y Sudamérica hasta Argentina. En el

estado de Morelos es una planta típica de los bosques tropicales caducifolios, de los bosques de galería, de los matorrales xerófilos e incluso de la vegetación secundaria, en los municipios de Coatlán del Río, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Jiutepec, Jojutla, Mazatepec, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaltizapan, Tlaquiltenango, Tlayacapan, Totolapan, Xochitepec y Yautepec (Figura 58), prospera entre 900 y 2,400 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 59, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 68.42 % del área estatal.

Comentarios. Aunque *Tillandsia recurvata* tiene una amplia distribución en el estado, presenta períodos cortos de floración, es por ello que es más común encontrar especímenes herborizados con frutos.

Fenología. Florece en junio y julio, y se ha recolectado con frutos casi todo el año.

Forófitos. Epífita conocida de *Acacia farnesiana*, *Bursera* sp., *Bursera copallifera*, *Bursera submoniliformis*, *Casuarina* sp., *Ceiba* sp., *Haematoxylum* sp., *Ipomoea* sp., *Mimosa benthamii* J. F. Macbr. y *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Coatlán del Río. Alrededores de la presa San Gabriel, camino hacia Cuachichinola, a 4.5 km de la carretera Cuernavaca-Taxco hacia Cuachichinola, 18°39'15.1" N, 99°21'11.4" W, E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 175 (UAMIZ), E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 176 (UAMIZ). **Cuernavaca.** Cuernavaca, 18°55'07" N, 99°14'03" W, G. Carrillo C. s. n. (ENCB); barranca por encima de la cascada, Cuernavaca, F. Miranda s. n. (MEXU); barranca a 2.6 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'39.6" N, 99°19'15.6" W, E. González-Rocha y F. Bonilla B. 264 (UAMIZ). **Jantetelco.** 2.5 km al SE de Jantetelco, en la ladera W del cerro del Chumil, 18°42'28.89" N, 98°45'17.01" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 143 (UAMIZ). **Jiutepec.** W de la colonia La Joya, R. Monroy M y G. Soria R. 3668 (MORE). **Jojutla.** Cerro del Higuierón,

cerca de 2 km S del centro del mpio., cuesta E del cerro, 18°35'20.8" N, 99°09'10.4" W, *Lauren Raz, J. C. Juárez 80* (HUMO). **Mazatepec.** 1.9 km después del poblado Ojo de Agua de Cuachichinola sobre la carretera, rumbo a Cuachichinola, 18°39'15.1" N, 99°21'11.4" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 175* (UAMIZ), *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 176* (UAMIZ); 1 km al E de Cuchichinola, sobre el camino al cerro del Chumil, 18°40'19.8" N, 99°23'11.2" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 179* (UAMIZ). **Miacatlán.** Cerro las Cantinas II, al E de la brecha Miacatlán-Palpan, 18°48'05.23" N, 99°22'08.5" W, *G. V. Peñaloza 783* (MEXU); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'2.7" N, 99°19'50" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 128* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'04" N, 99°19'48" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía Marín 133 a* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NW del poblado de Cuentepec, 18°52'6.3" N, 99°19'49" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 240* (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** 3.7 km sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°28'19.2" N, 99°16'35.6" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 189* (UAMIZ); 0.7 km al NE del poblado de El Zapote, camino a Cerro Frío, 18°28'03" N, 99°19'14.2" W, *E. González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 255* (UAMIZ); El Salto, *L. A. Beltrán R. 1* (HUMO); a 200 m de la toma de agua, 18°28'29.13" N, 99°18'45.15" W, *A. Ramírez G., E. Martínez, A. Ortiz, C. B. et al. 990* (HUMO); 2 km sobre la brecha a El Salto, a partir de Tilzapotla, 18°28'17" N, 99°15'30" W, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. e I. Reyes J. 1043* (UAMIZ); 11 km después de La Tigra, rumbo a El Zapote, 18°29'04" N, 99°21'18" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2699* (UAMIZ). **Tepalcingo.** Portesuelo de la loma (parte baja), a 4 km al SE de El Limón, 18°30'36.16" N, 98°55'35.95" W, *C. Bustamante R., F. T. Mazón 9* (HUMO); 5 km al SE del Limón, área con aclaramientos, 18°30'2.9" N,

98°55'39.65" W, *C. Bustamante R., F. T. Mazón 14* (HUMO); ladera casi plana, terrenos de cultivo, altamente perturbada, con ganado y paso de carretera a la Presa, 2.5 km S del Limón, 18°31'10.9" N, 98°56'45.17" W, *C. Bustamante R., R. Castro y F. T. Mazón 57* (HUMO); ladera rocosa, con señales de conservación moderada a 6 km al NE del Limón, 18°32'33.03" N, 98°55'27.61" W, *C. Bustamante R., R. Castro y J. Juárez 84* (HUMO); 2.5 km al SW de El Limón de Cuahuchichinola, 18°30'55" N, 98°57'22" W, *A. Ramírez G., R. Cerros T., A. Valdez, O. Dorado 109* (HUMO); límites entre ejido El Limón-ejido Ixtlilco el Grande, al SE de la comunidad del Limón, 18°29'18.59" N, 98°55'28.96" W, *De J. Almonte J. M., A. Flores, Feliciano García 304* (HUMO); 2.5 km al E de El Limón, 18°32'00" N, 98°54'49" W, *J. C. Juárez-Delgado, R. Cerros T., A. Ramírez, J. Cano 399* (HUMO); 4 km al SW de El Limón, 18°30'00" N, 98°57'28" W, *A. Ramírez G., R. Cerros T., J. C. Juárez, J. Cano 784* (HUMO); 2 km al NE de El Limón, 18°31'53.9" N, 98°57'11.4" W, *J. Bonilla e I. López 930* (MEXU); 2.5 km Al N del Limón, 18°32'30" N, 98°56'0.6" W, *J. Bonilla e I. López 939* (HUMO, MEXU); 500 m al S del poblado El Limón, 18°31'35.98" N, 98°56'14.8" W, *J. Bonilla, T. Elias, T. Philbrick, D. Arias, O. Dorado y G. Avila 1315* (HUMO, MEXU); ejido El Limón, Sierra de Huautla. Cañada Las minas y Cerro Tierra de Vera, *S. Boyd, J. Bonilla, B. Maldonado y J. Viana 6473* (FCME); El Limón, *B. Guerrero C. 1373* (XAL); barranca Las Minas, ejido El Limón, *J. Bonilla 1409* (MEXU); cañada La Engorda, 1.5 km al NE de El Limón, 18°32'28.97" N, 98°56'48" W, *J. Bonilla 1415* (FCME, MEXU); 3 km al SW de El Limón, 18°33'26" N, 98°57'28" W, *R. Ramírez R., V. Miranda, D. Romero, A. Morales 1690* (HUMO); sobre la ladera del Cerro Grande a 1.5 km al SE de la comunidad del Limón, 18°31'9.9" N, 98°56'4.31" W, *R. Ramírez R., J. C. Juárez 2353* (HUMO); en El Limón, a 20 km al S de Huitchila, *Edgar Cabrera C., G. Flores F. y H. de Cabrera 12092* (MEXU); 3 km al NW de El Limón, 18°33'26" N, 99°07'16" W, *R. Ramírez R., V. Miranda, D. Romero, A. Morales s. n.* (HUMO); 2 km después de Huitchila, rumbo a Xalostoc 18°39'57" N, 98°54'54" W, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 853* (UAMIZ). **Tepoztlán.** 0.7 km al E de San

Andrés de la Cal (en línea recta), 18°57'19.5" N, 99°06'30.9" W, *E. González-Rocha, A. Flores-Morales, R. Cerros T., A. Flores-Castorena y O. Villafranco 153* (UAMIZ); 5.2 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'26.7" N, 99°08'24.8" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández B., O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 220* (UAMIZ); San Andrés de la Cal, 18°57'10" N, 99°06'53" W, *G. Barroso Ch., A. Espejo, M. Flores C., V. Sánchez y E. Bobadilla 29* (UAMIZ, MEXU); autopista México-Cuernavaca, km 54, 19°03'38.23" N, 99°14'18.7" W, *J. Espinosa 238* (ENCB, MEXU); ca. de 1.2 km al NW (en línea recta) de la colonia Álvaro Leonel, 18°53'52.3" N, 99°07'11.98" W, *E. González-Rocha, R. Cerros, Y. Montoya, L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco 308* (UAMIZ). **Tlaltizapan.** 20.5 km al S del entronque Yautepec-Tlaltizapan, 18°43'36" N, 99°07'10" W, *G. Flores F. y E. Cabrera 605* (MEXU); cerro El Gallo, km 5 carretera a Chinameca, 18°41'00" N, 99°02'00" W, *J. Vázquez 2404* (MEXU); 2 km después Temimilcingo rumbo a Tetecalita, 2.7 km al SE de Tetecalita, 18°44'40.5" N, 99°10'14.8" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores, Morales, L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco, F. García y Y. Montoya 165* (UAMIZ); 2 km después Temimilcingo rumbo a Tetecalita, 2.67 km al SE de Tetecalita, 18°44'41.3" N, 99°10'13.9" W, *E. González-Rocha, A. Flores, Morales, R. Cerros T., L. J. Hernández-Barón, O. Villafranco, F. García y Y. Montoya 167* (UAMIZ). **Tlaquiltenango.** 2.5 km al S de Coaxitlán, 18°25'18.97" N, 99°11'01.9" W, *C. Betancourt V., R. Castro Trejo, A. Ramírez et al. 75* (HUMO); 3 km al NW de Huautla, 18°27'14" N, 99°02'33" W, *R. Cerros T., J. C. Juárez, A. Valdez, A. Ramírez, O. Dorado 535* (HUMO); 4 km al NW de Ajuchitlán, 18°29'0" N, 99°00'05" W, *R. Cerros T., G. D. Ramírez, R. Cerros T., A. Ramírez 822* (HUMO); 3 km sobre la brecha a Ajuchitlán, a partir del camino san José de Pala-Huautla, 18°27'46" N, 98°59'21" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 846* (UAMIZ); Xantiopan, alrededores del poblado de Xantiopan, 18°25'17" N, 98°57'22.71" W, *J. C. Juárez-Delgado, C. Bustamante y T. Mazón 889* (HUMO); 3.5 km al NO de Ajuchitlán, 18°28'7.45" N, 98°59'20.54" W, *R. Castro Trejo, A. Ramírez, J. Juárez Delgado y T. Mazón 928* (HUMO); 2 km al E

de Quilamula, 18°30'37.6" N, 98°59'56.2" W, *J. Bonilla 1035* (HUMO, MEXU); en los terrenos del balneario Las Tortugas, en la comunidad de Huixastla, 18°29'2.11" N, 99°08'35.97" W, *De J. Almonte J. M., M. Carmen, J. C. Juárez 1537* (HUMO); 8.6 km después de San José de Pala rumbo a Huautla, 18°29'32" N, 99°00'18.2" W, *E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 297* (UAMIZ). **Tlayacapan.** A 0.5 km de la Capilla del Tránsito, colonia El Plan, cerro El Sombrerito, ladera N, 18°56'08" N, 98°59'03" W, *G. Serrano J. y R. Cerros T. 46* (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'45" N, 99°00'45.9" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., Flores-Morales A., E. González-Rocha y M. Miguel-Vázquez 232* (UAMIZ); Veredas rumbo a Tepecapa, al SE de Tlayacapan, 18°57'14" N, 98°59'47" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja, A. Mendoza R. y R. Cerros T. 2710* (UAMIZ); Tlayacapan, en el atrio de la Iglesia San Juan Bautista, 18°57'19.7" N, 98°55'11.52" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 212* (UAMIZ). **Totolapan.** Totolapan, en jardín del templo San Guillermo, 18°59'16.22" N, 98°55'11.52" W, *E. González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 95* (UAMIZ); Totolapan, en jardín del templo San Guillermo, 18°59'16.22" N, 98°55'11.52" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T. y R. A. Hernández-Cárdenas 108* (UAMIZ). **Xochitepec.** Alrededores de la zona arqueológica de Xochicalco, 18°47'49" N, 99°17'45" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6122* (UAMIZ). **Yautepec.** Oaxtepec, 18°54'23" N, 98°58'13" W, *F. Gallegos Harking 673* (MEXU); 1 km al E de la Nopalera, 18°47'51.68" N, 99°04'04.58" W, *J. Bonilla, J. Quintana 1244* (HUMO, MEXU); centro vacacional de Yautepec, 18°54'00" N, 98°58'00" W, *J. E. Laferrière 2962* (FCME, HUMO). **Zacualpan de Amilpas.** 2.72 km al E del poblado de Tlacotepec (en línea recta), 18°48'50.2" N, 98°46'36.5" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., J. Hernández-Barón, Y. Montoya M. y O. Villafranco 283* (UAMIZ); barranca 2 km después del poblado de Popotlán, rumbo a Cohuecan, 18°45'46.8" N, 98°44'52.2" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., J. Hernández B., Y. Montoya M. y O. Villafranco 290* (UAMIZ).



Figura 57. *Tillandsia recurvata* (L.) L., A) roseta con inflorescencia y flor y B) fruto.

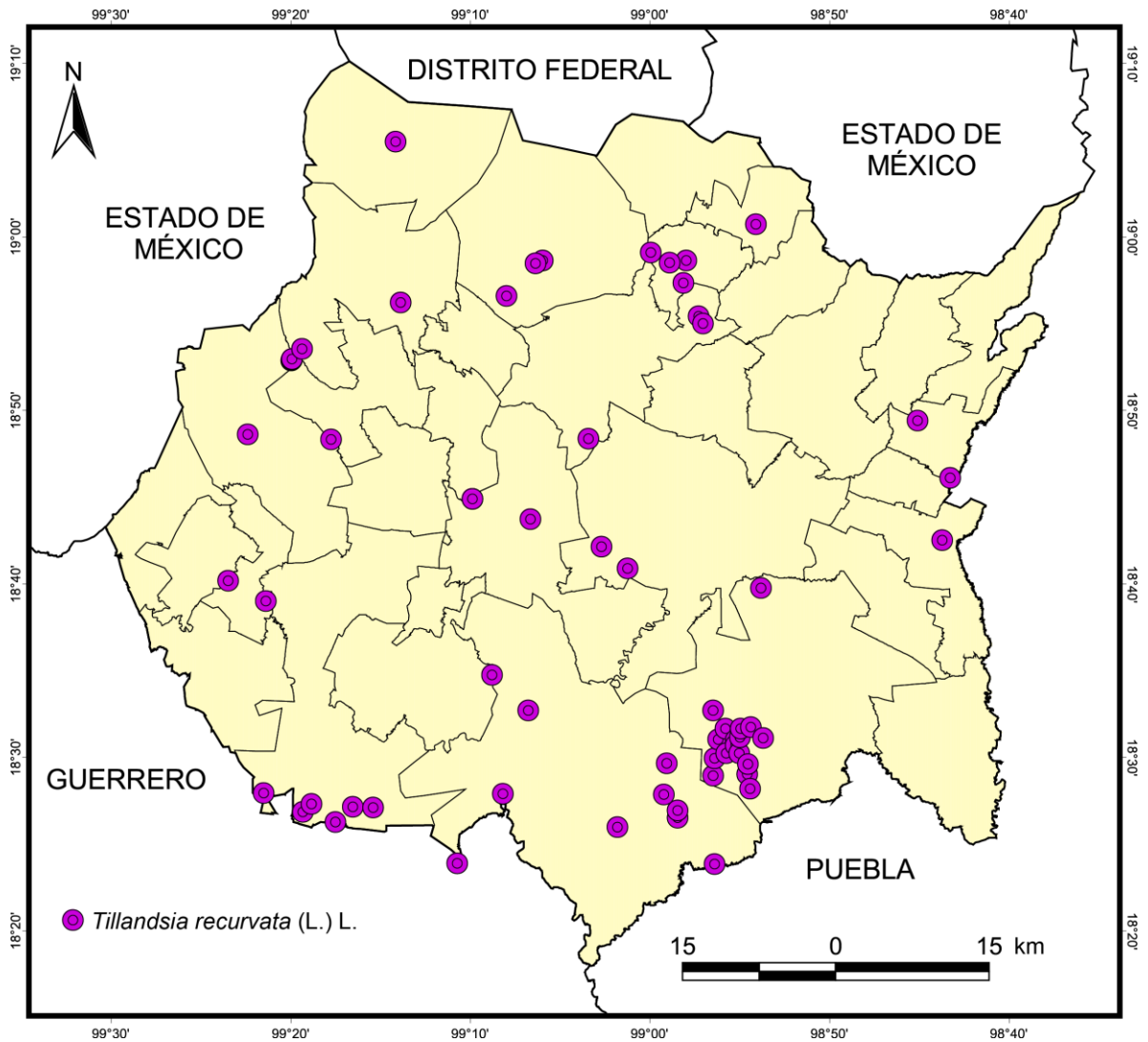


Figura 58. Distribución conocida de *Tillandsia recurvata* en el estado de Morelos.

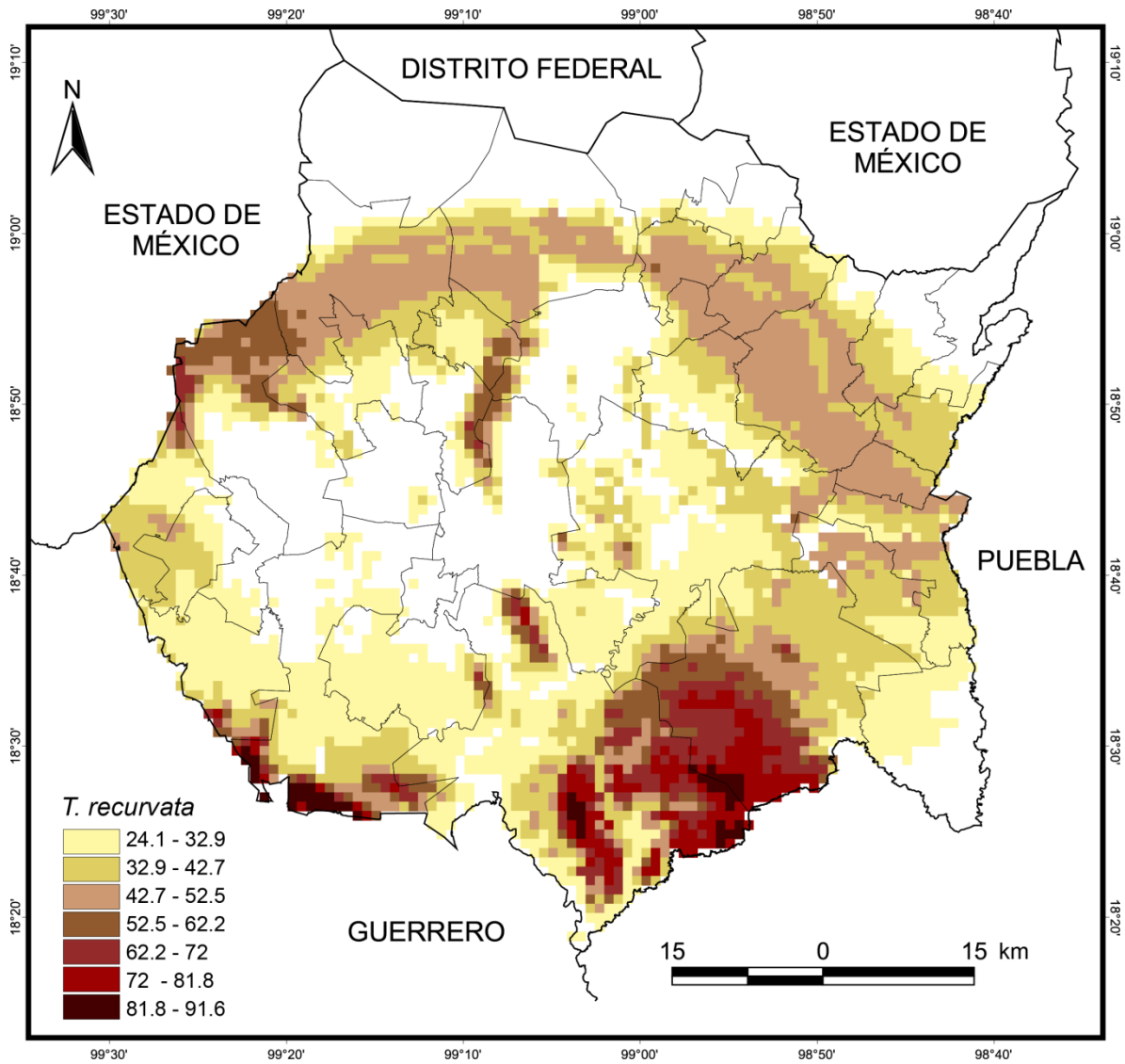


Figura 59. Distribución potencial de *Tillandsia recurvata* en el estado de Morelos.

Tillandsia schiedeana Steud., Nomencl. bot. ed. 2. 2: 688. 1841. Tipo: México, *Schiede y Deppe 1004* (HT: B). Figura 60.

Tillandsia vestita Schltdl. & Cham., Linnaea 6: 52-53. 1831, *non* Willd., 1830. Tipo: México, Veracruz, in arboribus parasitica prope Hacienda de la Laguna, IX.1829, C. *Schiede & F. Deppe 1004* (LT: [W. Weber, 1984]: HAL foto!; ILT: B, BM, KIEL, ROST).

Tillandsia flavescens M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 10: 118-119. 1843. Tipo: México, Veracruz, cette espèce se trouve avec le *Tillandsia recurvata* dans les environs de Xalapa, VI.1840, *H. Galeotti 4912* (HT: P!).

Plantas epífitas, cortamente caulescentes, cespitosas a densamente cespitosas, formando grupos de hasta 30 cm de diámetro, en flor de 10-28 cm de alto; **tallos** cilíndricos, de 2.5-6.5 cm de largo × 3-10 mm de diámetro, con frecuencia ramificados. **Hojas** pocas, dísticas, distribuidas a lo largo del tallo, escuarrosas, vainas blancas a amarillas claras, subcuadradas o suborbiculares, densamente lepidotas hacia el ápice, glabras en la base en ambas superficies, de 1.5-1.9 cm de largo × 16-19 mm de ancho, enteras, láminas grises, angostamente triangulares a lineares, densamente lepidotas en ambas superficies, de 13-23 cm de largo × 2.5-5.5 mm de ancho, largamente atenuadas en el ápice, involutas. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple, dística; **pedúnculo** grisáceo, glabro, de 7-17 cm de largo × 1-2 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas; **brácteas del pedúnculo** grises, disminuyendo gradualmente hacia la parte apical del pedúnculo, imbricadas, densamente lepidotas, de 2.2-23 cm de largo, las **basales** similares a las hojas en forma y tamaño a las hojas, de 9-23 cm de largo, las **apicales** vaginiformes, de 2.2-4.5 cm de largo; **espiga** rolliza, fusiforme, paralela a las brácteas primarias, de 5-10 cm de largo × 5-10 mm de diámetro; **brácteas florales** rosadas a rojas al menos hacia el ápice, elípticas, agudas, esparcidamente lepidotas a glabrescentes, imbricadas, conspicuamente nervadas, ecarinadas, de 1.5-2.7 cm de largo × 7-8 mm de ancho, más largas que los entrenudos y que los

sépalos; **flores** polísticas, erectas, (2)-5-6 por espiga, actinomorfas, tubiformes, subsésiles; **sépalos** verdes, elípticos a lanceolados, glabros, de 1.6-1.8 cm de largo x 4.5-5 mm de ancho, agudos a redondeados en el ápice, enteros, 2 **sépalos adaxiales** carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** amarillos, oblongo-espátulados, glabros, enteros, de 3.7-4.4 cm de largo x 7-8 mm de ancho, agudos, recurvados y revolutos en el ápice, más largos que los sépalos; **estambres** subiguales, más largos que los pétalos, **filamentos** blancos en su parte basal, amarillos, dilatados, plegados en su parte apical, filiformes, de 4.3-4.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2.2-2.5 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de ca. 6 mm de largo x de ca. 2 mm de diámetro, **estilo** blanco en su parte basal, amarillo en su parte apical, filiforme, de 4-4.5 cm de largo, más largo que los pétalos y estambres, **estigma** verde, de 1.7-2.3 mm de largo. **Cápsulas** verdes, pardas claras cuando maduras, fusiformes, mucronadas a rostradas, de 3.4-4.2 cm de largo x 4-7 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de 3-4.5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanco, de 2.3-2.45 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie que se distribuye en México (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, las Antillas, Colombia y Venezuela (Espejo-Serna et al., 2004). En Morelos prospera en los bosques tropicales caducifolios, bosques de galería, vegetación secundaria, matorrales xerófilos en ecotonía con bosques tropicales caducifolios y bosques de *Quercus*, en los municipios de Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Jojutla, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlaquiltenango, Tlayacapan, Yautepec y Zacualpan de Amilpas (Figura 61) entre 1,000 y 1,800 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 62, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 55.02 % del área estatal.

Comentarios. La época de floración de esta especie coincide con la estación seca de bosque tropical caducifolio, donde dicho taxón prospera, por lo tanto se pueden observar fácilmente las densas colonias de esta planta sobre las ramas de los árboles.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo de enero a junio y fructificando de enero a noviembre.

Forófitos. Epífita sobre *Acacia farnesiana*, *Bursera* sp., *Casuarina* sp., *Ceiba aesculifolia*, *Jacaranda* sp., *Quercus* sp. y *Trichilia hirta* L.

Ejemplares examinados. **Ayala.** Barranca de Ahuehuevo cerca de Tlayecac, 18°43'17.33" N, 98°55'46.7" W, *F. Miranda* 1364 (MEXU). **Cuautla.** Orillas de Cuautla, rumbo a Cuernavaca, *L. Brighigna* y *L. Giugnolini s. n.* (MEXU). **Cuernavaca.** Chipitlán-río del Pollo, 18°53'35.36" N, 99°14'1.6" W, *J. Vázquez S.* 1896 (MEXU); barranca de Atzingo, al W de la Colonia Zompantla, NW de Cuernavaca, 18°57'05" N, 99°16'42" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz* y *R. Jiménez M.* 2466 (UAMIZ); lava fields near Cuernavaca, *C. G. Pringle* 6860 (MEXU); San Antonio, Cuernavaca, 18°55'23.9" N, 99°14'40.8" W, *E. Matuda* 25984 (MEXU); barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°54'48.6" N, 99°15'13.1" W, *L. J. Hernández Barón, R. Cerros T., I. Matias* y *K. Juan Baeza* 146 (UAMIZ); 1.55 km al E de Lomas del Sol (en línea recta), barranca La Tilapeña, 18°57'26.3" N, 99°17'27.9" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M.* y *O. Villafranco* 273 (UAMIZ); barranca de Atzingo, 190 m al NE de Jardines de Ahuatlán (en línea recta), 18°57'44.2" N, 99°15'46.9" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M.* y *O. Villafranco* 280 (UAMIZ). **Emiliano Zapata.** Área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'38.4" N, 99°09'24.7" W, *A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández* y *O. A. Orozco Ibarrola* 1074 (HUMO). **Jantetelco.** Barranca de los Ahuehuetes o barranca del Muerto, sierra de Galván. 2-3 km al NE de la

caseta fitosanitaria de Jantetelco, carretera Cuautla-Izúcar de Matamoros, 18°42'25" N, 98°44'53" W, *R. Cerros T., A. Reynoso y B. Landa 1838* (UAMIZ).

Jojutla. km 148 autopista del Sol, 4 km al SW de Coaxintlán, 18°28'51" N, 99°10'39" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja 2794* (UAMIZ).

Miacatlán. 3 km antes de San Agustín Tetlama, rumbo a Xochicalco, 18°50'19" N, 99°16'42" W, *E. Santana R., J. Ceja y A. Mendoza R. 14bis* (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'2.7" N, 99°19'50" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores-Morales y L. J. Hernández-Barón 118* (UAMIZ).

Puente de Ixtla. 5.5 km después de Tilzapotla rumbo a Coaxintlán, 18°28'0.2" N, 99°14'0.4" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 198* (UAMIZ); 11 km después de La Tigra, rumbo a El Zapote, 18°29'04" N, 99°21'18" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2700* (UAMIZ).

Tepalcingo. Sobre el arroyo al Rincón del Diablo, 1.5 km al E de El Limón, 18°31'56.5" N, 98°55'08.36" W, *R. Ramírez R. 2306* (HUMO); 150 m al W de la nueva estación biológica El Limón, en la comunidad de El Limón, 18°31'47" N, 98°56'10.9" W, *J. M. de Jesús y S. Appel 1384* (HUMO); 2.5 km al N de El Limón, 18°32'30" N, 98°56'0.6" W, *J. Bonilla e I. López 938* (FCME, HUMO, MEXU); 2 km al NE de El Limón, 18°31'53.9" N, 98°57'11.4" W, *J. Bonilla e I. López H. 910* (MEXU); portesuelo de la loma (parte baja), a 4 km al SE de El Limón, 18°30'36.16" N, 98°55'36" W, *C. Bustamante R. y F. T. Mazón 7* (HUMO); 4.5 km al S de El Limón, sobre terreno de pastos de ganado vacuno, 18°29'57.7" N, 98°56'15.4" W, *C. Bustamante R. 29* (HUMO); 3.5 km al N del Limón, sobre carretera de terracería, 18°32'25.9" N, 98°56'1.8" W, *C. Bustamante R. 75* (HUMO); Ixtlilco el Chico, paraje El Aguacate, 18°33'31" N, 98°50'49" W, *C. Pliego A. 151* (UAMIZ).

Tepoztlán. S de Santa Catarina, 18°58'2.8" N, 99°07'09" W, *V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 116* (UAMIZ); San Andrés de la Cal, 18°57'21" N, 99°06'30.3" W, *A. Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1051* (UAMIZ); 5.2 km al S de Santa Catarina, El Texcal, 18°55'26.7" N, 99°08'24.8" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., L. J. Hernández Barón, O. Villafranco G., F. García, J. I. Matías, L. Gil G. y L. Rodríguez 221* (UAMIZ); 1.2

km al NW (en línea recta) de la colonia Álvaro Leonel, 18°53'52.3" N, 99°07'11.98" W, *E. González-Rocha, R. Cerros, Y. Montoya, L. J. Hernández-Barón y O. Villafranco 309* (UAMIZ). **Tlaquitenango.** 0.5 km al S de Huaxtla, 18°22'27" N, 99°02'44" W, *A. Flores-Castorena, W. Anderson, P. Fritsch, R. Cerros, A. Ramírez 1417* (HUMO); cerca de 10 km sobre la desviación a Huautla, a partir del camino Jojutla - Chinameca, 18°30'35" N, 99°00'35" W, *J. Ceja, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 836* (UAMIZ). **Tlayacapan.** Veredas hacia el Cerro del Sombrerito, en los alrededores de Tlayacapan, 18°57'15" N, 99°00'09" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja, A. Mendoza R. y R. Cerros T. 2715* (UAMIZ); 0.5 km de la Capilla del Tránsito, colonia El Plan, ladera N del cerro El Sombrerito, 18°56'08" N, 98°59'03" W, *R. Cerros T. y G. Serrano J. 191* (HUMO, UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'42.2" N, 99°00'41.7" W, *R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T. y A. Flores-Morales 365* (UAMIZ); Tlayacapan, en el atrio de la Iglesia San Juan Bautista, 18°57'19.7" N, 98°58'53.45" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 211* (UAMIZ). **Yautepec.** Centro vacacional de Oaxtepec, 18°54'00" N, 98°58'00" W, *H. E. Flores-Moctezuma 86* (HUMO). **Zacualpan de Amilpas.** Barranca 3.43 km después del poblado de Popotlán, rumbo a Cohuecan, 18°57'19.7" N, 98°58'53.45" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., J. Hernández B., Y. Montoya M. y O. Villafranco 293* (UAMIZ).

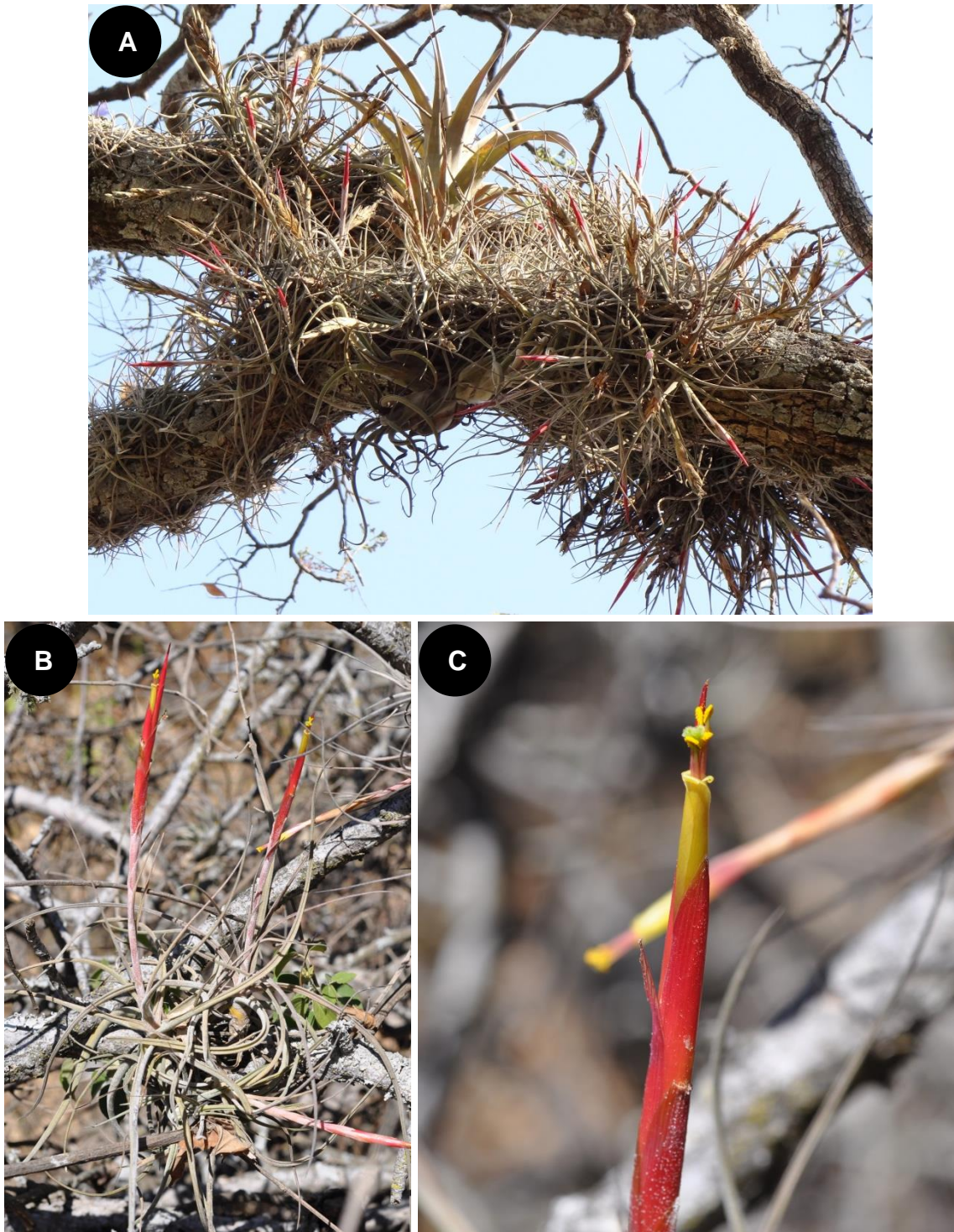


Figura 60. *Tillandsia schiedeana* Steud., A) rosetas con inflorescencias rojas, B) inflorescencias con C) flores.



Figura 61. Distribución conocida de *Tillandsia schiedeana* y *T. sessemocinoi* en el estado de Morelos.

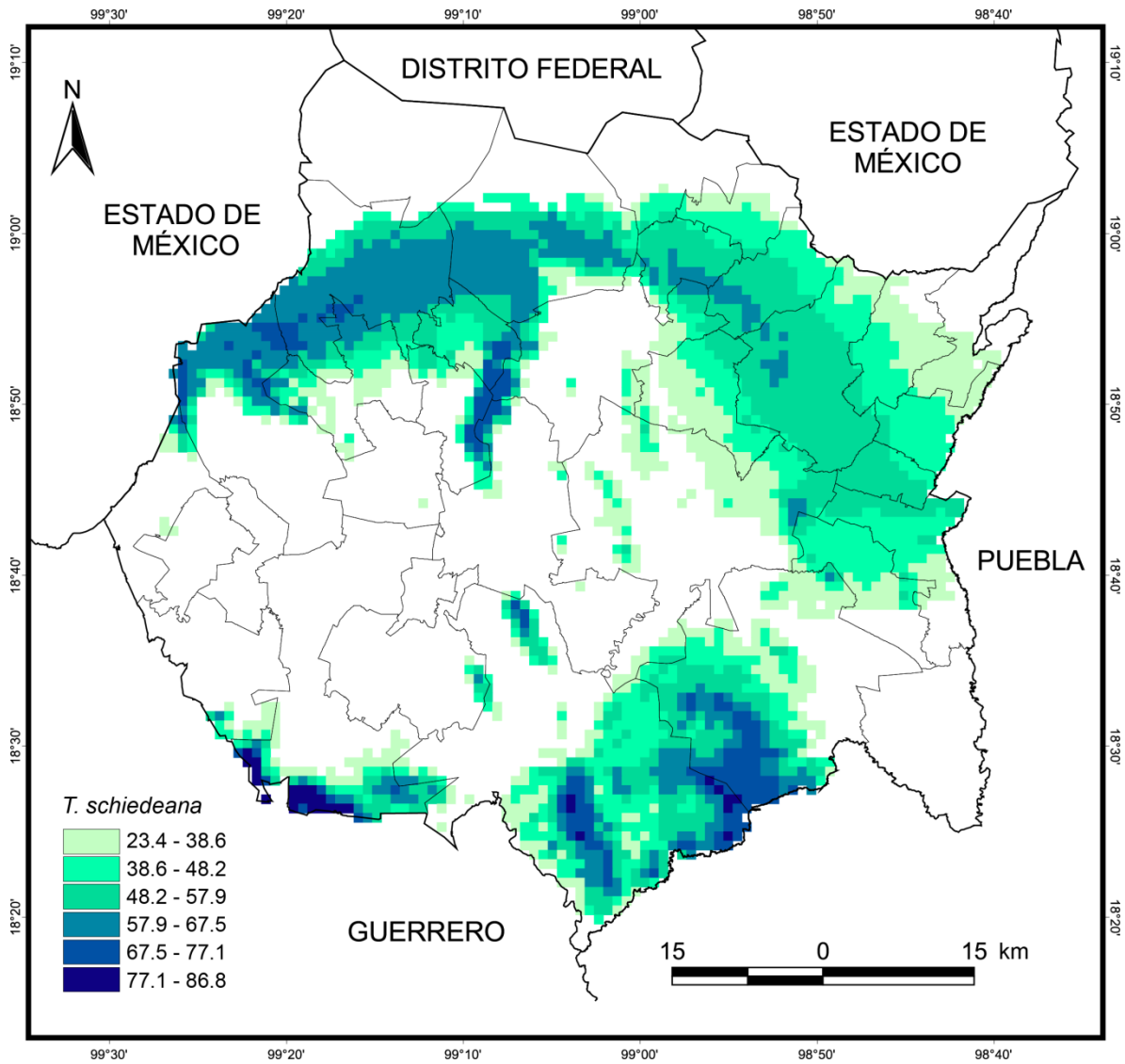


Figura 62. Distribución potencial de *Tillandsia schiedeana* en el estado de Morelos.

Tillandsia sessemocinoi López-Ferr., Espejo & P. Blanco, Acta Bot. Mex. 76: 83-87. Tipo: México, Michoacán, municipio de Queréndaro, 2 km después de Real de Otzumatlán, rumbo a Milpillas, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y V. A. Pulido E. 2780 (HT: UAMIZ; IT: UAMIZ, IEB, MEXU). Figura 63.

Plantas epífitas, acaules, arrosietadas, cespitosas, raramente solitarias, en flor de 40-48 cm de alto; **rosetas** cilíndricas, de 29-34 cm de alto × 1.4-2.5 cm de diámetro en la parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas oscuras, con una banda oscura lustrosa en la parte basal abaxialmente, larga y estrechamente triangulares, densamente pardo-lepidotas en ambas superficies, de 1.7-2.5 cm de largo × 1.2-1.7 cm de ancho, margen entero, láminas verdes oscuras, lineares a filiformes, involutas, densamente punctulado-lepidotas, de 25-43 cm de largo × 3-4 mm de ancho, ápice atenuado, enteras. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple, dística; **pedúnculo** verde con tonalidades rosadas, cilíndrico, erecto, glabro, de 21.5-35.7 cm de largo × 3-5 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas; las **brácteas del pedúnculo** verdes a rosadas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, conspicuamente nervadas, las **basales** foliáceas, vainas rosadas, oblongo-triangulares, de 2.5-4 cm de largo, láminas lineares a filiformes, de 15-25 cm de largo; **espigas** aplanadas, elípticas a oblongo-elípticas, de 7-9 cm de largo × 1.5-2.5 cm de ancho; **brácteas florales** rosadas, oblongo-elípticas, acuminadas, lepidotas, imbricadas, nervadas, ecarinadas, de 3.4-4.6 cm de largo × 1-1.5 cm de ancho, más largas que los entrenudos y que los sépalos; **flores** dísticas, erectas a adpresas, 5-8 por inflorescencia, actinomorfas, tubiforme-urceoladas, subsésiles; **sépalos** verdes con el ápice rosado, oblongo lanceolados a elípticos, glabros, de 2.1-3.6 cm de largo × 4-6 mm de ancho, atenuados en el ápice, enteros y con un amplio margen hialino, 2 **sépalos adaxiales** carinados y cortamente connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongos, glabros, enteros, de 4.7-6.1 cm de largo × 4.5-7.5 mm de ancho, agudos y recurvados en el ápice; **estambres** desiguales, más largos que los pétalos,

filamentos violados hacia la porción apical y blancos en su porción basal, lineares a filiformes, sinuados en la parte apical, de 4.9-6.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2.5-3 mm de largo x de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de ca. 7 mm de largo, **estilo** blanco, linear-filiforme, de 5.5-6.5 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** violado, de ca. 3 mm de largo. **Fruto** no visto.

Distribución y hábitat. Especie endémica de México, se distribuye en los estados de Jalisco, Estado de México, Michoacán y Morelos (Terrerros-Olivares, 2012; López-Ferrari et al., 2006). En el estado de Morelos, habita entre 2,550 y 3,000 m de altitud, en bosques de *Quercus* del municipio de Tetela del Volcán (Figura 61).

Comentarios. En 2006, las plantas que habían sido identificadas como *Tillandsia chaetophylla* Mez procedentes de los estados de Michoacán, Estado de México y Morelos fueron descritas como un nuevo taxón: *T. sessemocionoi* (López-Ferrari et al., 2006). Ambas especies se pueden diferenciar por el tamaño de sus plantas, por el ancho de las láminas foliares, el tamaño de las espigas y de las brácteas florales y por la forma de la corola.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo durante abril y mayo.

Forófitos. Planta epífita sobre *Quercus* sp. y *Pinus* sp.

Ejemplares examinados. Tetela del Volcán. 5 km sobre la desviación a la cascada El Salto, a partir del camino Tetela del Volcán-Hueyapan, 18°55'19.5" N, 98°41'46.9" W, J. Santana C., L. Pacheco, Y. Sandoval, E. Callejas G. y A. Valdés R. 380 (UAMIZ); 8.3 km sobre el camino Alpanocan (San Antonio Alpanoca)-El Salto, 18°56'37.2" N, 98°41'17.2" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y R. Jiménez M. 5648 (UAMIZ).

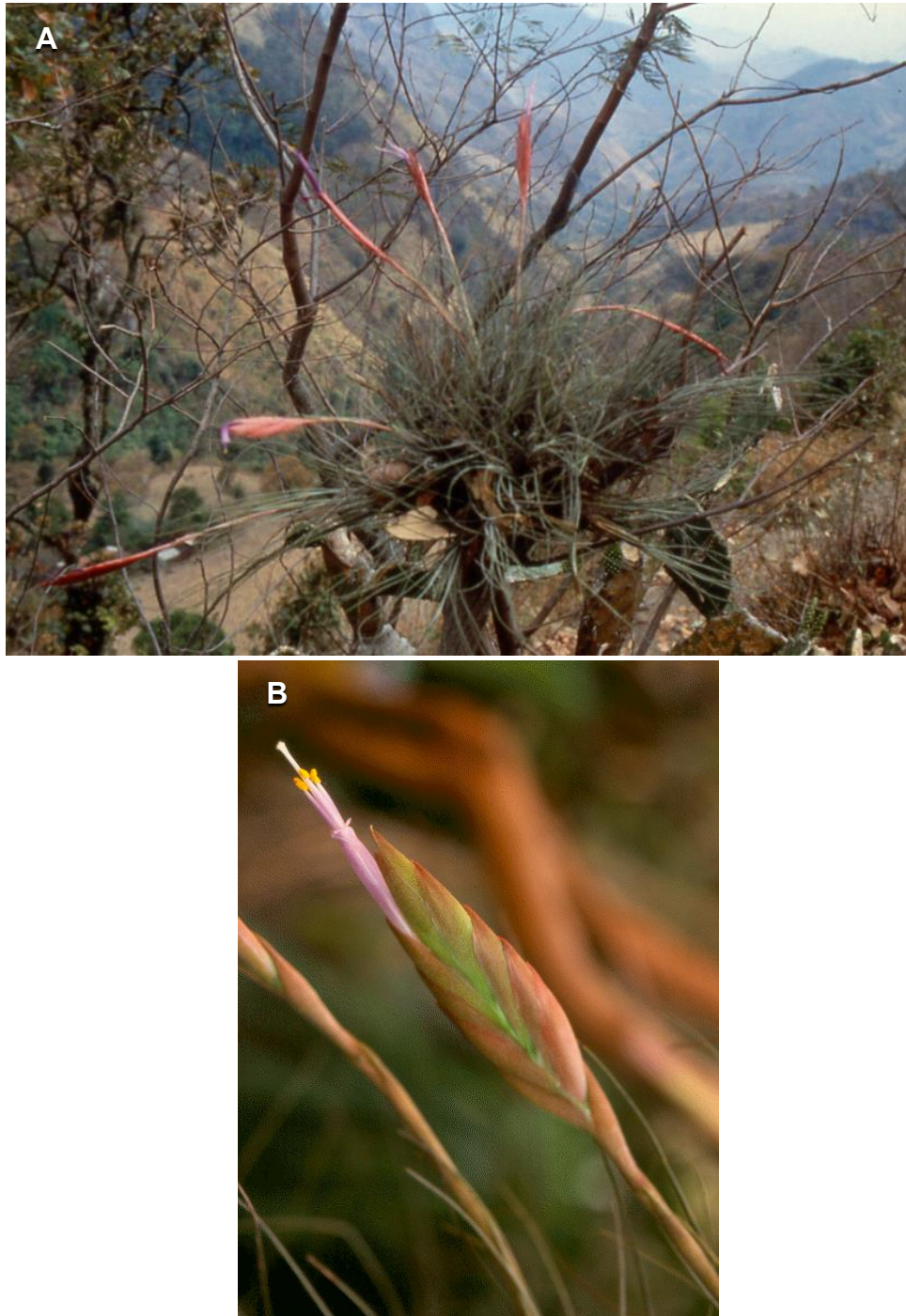


Figura 63. *Tillandsia sessemocinoi* López-Ferr., Espejo & P. Blanco, A) plantas con inflorescencia y B) espigas con flores violadas.

Tillandsia usneoides (L.) L., Sp. pl. ed. 2. 411. 1762. *Renalmia usneoides* L., Sp. pl. 287. 1753. *Dendropogon usneoides* (L.) Raf., Fl. tellur. 4: 25. 1838. *Strepsia usneoides* (L.) Nutt. ex Steud., Nomencl. bot. ed. 2. 2: 645. 1841. Tipo: Habitat in Virginiae, Jamaicae, Brasiliae arboribus. Antillas, *Anónimo*. (LT: [Gouda, 1987]: herb. Clifford BM). Figura 64.

Plantas epífitas, largamente caulescentes, colgantes, cespitosas, de hasta 10 m de largo; **tallos** muy delgados, de menos de 1 mm de diámetro, fuertemente recurvados, densamente cinéreo-lepidotos, los entrenudos de 2-5 cm de largo, ramas pseudoaxilares con 2-3 hojas. **Hojas** dísticas, distribuidas a todo lo largo del tallo, vainas pardas claras a amarillas, elípticas a obovadas, cubriendo totalmente al tallo, densamente cinéreo-lepidotas en ambas superficies, de 4.5-8 mm de largo × 2-4 mm de ancho, involutas, láminas grises, lineares a filiformes o aciculiformes, densamente cinéreo-lepidotas, de 2.2-5 cm de largo × menos de 1 mm de ancho, largamente atenuadas en el ápice, involutas. **Inflorescencia** terminal, simple, reducida a una sola flor; **pedúnculo** grisáceo, colgante, filiforme, densamente cinéreo lepidoto, de 2-4.5 mm de largo, con 1-2 brácteas; **brácteas del pedúnculo** grisáceas, ovadas, acuminadas a caudadas, densamente cinéreo-lepidotas abaxialmente, de 2.5-3.4 cm de largo; **bráctea floral** grisácea con tonalidades rosadas, elíptica a ovado-elíptica, aguda, glabra, incospicuamente nervada, ecarinada, de 5-9.8 mm de largo × 1.8-3.5 mm de ancho, más larga que los sépalos; **flor** erecta, una por espiga, actinomorfa, infundibuliforme, sécil; **sépalos** libres a cortamente connados en la base, verdes en su porción basal, rosados en su porción apical, elípticos a largamente elípticos, glabros, de 7.2-8.1 mm de largo × 1.8-2.3 mm de ancho, agudos, enteros; **pétalos** verdes, oblongo-espátulados, glabros, enteros, de 1-1.1 cm de largo × 1.7-2 mm de ancho, redondeados y recurvados en el ápice; **estambres** subiguales, mucho más cortos que los pétalos, **filamentos** blancos, filiformes, de 4.6-5 mm de largo, **anteras** amarillas pálidas, oblongas, de 1.8-2 mm de largo × de ca. 0.5 mm de ancho; **ovario** verde, subgloboso, de 1.8-2.2 mm de largo × 1-1.6 mm de diámetro, **estilo** blanco, de 1.7-1.8 mm de largo, mucho más corto que los pétalos y estambres, **estigma**

verdoso, de ca. 0.6 mm de largo. **Cápsulas** verdes, fusiformes, mucronadas, de 2.1-2.3 cm de largo × 2-2.7 mm de diámetro; **semillas** pardas claras, fusiformes, de ca. 2.4 mm de largo, con un apéndice plumoso blanco, de 1.9-2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie que se distribuye desde el sur de Estados Unidos, México (Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, Las Antillas, y Sudamérica hasta Uruguay y Argentina. En la entidad prospera en los bosques de coníferas y los bosques mesófilos de montaña en los municipios de Tlayacapan y Tepoztlán (Figura 65) entre 1,950 y 2,200 m de altitud.

Comentarios. Planta epífita que se utiliza en la entidad y en otras partes de México con fines ornamentales en festividades religiosas; es típico encontrarla en los nacimientos y en diversos adornos navideños (Rzedowski y Rzedowski, 2001). Debido a la alta comercialización de la especie es probable que su extracción en poblaciones silvestres de la entidad sea excesiva.

La descripción de las partes florales fue elaborada a partir de ejemplares procedentes de localidades cercanas a la entidad que contaban con tarjetas florales, así como con ayuda de fotografías, ya que todo el material de Morelos solo contaba con frutos.

Fenología. Se ha recolectado con frutos en mayo.

Forófitos. Planta epífita de *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. ESTADO DE MORELOS. **Tlayacapan.** Barranca Tepecapa, 18°58'45.9" N, 99°00'49.4" W, R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores M, E. González-Rocha y M. Miguel 59 (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°58'6.7" N, 99°01'0.2" W, R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores M, E. González-

Rocha y M. Miguel 396 (UAMIZ); en la cima del cerro de las Mariposas, 18°57'59" N, 99°00'18.9" W, R. Cerros T., J. Ceja Romero y A. Méndez 292 (HUMO).

Tepoztlán. 9 km al NE de Cuernavaca, La Pera, carretera a Cuernavaca, Chichinautzin, 19°00'14.6" N, 99°11'10.8" W, *M. G. León Cintra s. n. (FCME).*

PUEBLA. Tehuacán. km 23, carretera Tehuacán-Orizaba, *S. P. Luna Olguín 2:3 (UAMIZ); P. García Ayala 22 (UAMIZ).*

GUERRERO. Chilpancingo de los Bravo. 9.8 km después de Omiltemi, rumbo a Amojileca, 17°33'11" N, 99°37'23" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja 2837 BIS (UAMIZ)*



Figura 64. *Tillandsia usneoides* (L.) L., A) hábitat, B-C) inflorescencias y D) flor.



Figura 65. Distribución conocida de *Tillandsia usneoides* y *T. violacea* en el estado de Morelos.

Tillandsia violacea Baker, J. Bot. 25: 270. 1887. Tipo: México, Estado de México, Toluca, abr 1934, G. Andrieux 60 (HT: K (foto GH); IT: M, OXF, P). Figura 66.

Plantas epífitas, acaules, arrossetadas, solitarias, en flor de 62-91 cm de alto; **rosetas** tipo tanque, de 30-50 cm de alto × 35-40 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras en ambas superficies, obovadas a elípticas, densamente punctulado-lepidotas en el ápice y glabras y lustrosas en la base en ambas superficies, de 11-18 cm de largo × 6.2-9 cm de ancho, enteras a erosas, láminas verdes a verdes grisáceas, triangulares, densamente punctulado-lepidotas en ambas superficies, de 32-54 cm de largo × 2.9-4.6 cm de ancho, largamente atenuadas, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, colgante, compuesta, una vez ramificada, con (12)-15-30 espigas, divaricadas; **pedúnculo** verde, cilíndrico, colgante, glabro, 35-46 cm de largo × 8-10 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas; **brácteas del pedúnculo** verdes o con tonalidades rosadas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, imbricadas, densamente punctulado-lepidotas, de 25-47 cm de largo, las **basales** verdes, foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, de 33-47 cm de largo, las **apicales** con las vainas ampliamente ovadas, algo cóncavas, de 6-8.5 cm de largo × 3.5-5.5 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 13-24 cm de largo × 1-2.5 cm de ancho; **brácteas primarias** rosadas, vaginiformes, disminuyendo de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, conspicuamente nervadas, densamente punctulado lepidotas, de 2.7-4.3 cm de largo, las **apicales** más cortas que las espigas, vainas algo cóncavas, apiculadas, de 2.7-4.6 cm de largo, las **basales** mucho más largas que las espigas, vainas ampliamente ovadas, muy cóncavas, de 6.8-9 cm de largo × 3.8-5.1 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 14-34 cm de largo × 1.6-2.8 cm de ancho; **espigas** algo aplanadas, las basales largamente elípticas, las apicales ovadas, perpendiculares a la bráctea primaria, de 4.6-10.3 cm de largo × 2.1-2.8 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de 7.5-10.4 mm; **brácteas florales** verdes con tonalidades rosadas, ampliamente ovadas cuando aplanadas, lepidotas, imbricadas,

conspicuamente nervadas, carinadas, de 2.5-2.7 cm de largo x 1.8-2 cm de ancho, agudas, más largas que los entrenudos y más largas que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 6-10 por espiga, actinomorfas, tubiformes, sésiles; **sépalos** verdes, ovado-elípticos, glabros, de 2-2.7 cm de largo x 7-10 mm de ancho, ápice agudo, hialinos y enteros en el margen, 2 **sépalos adaxiales** fuertemente carinados y connados en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** violados en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongo-espátulados, glabros, de 4.2-5.5 cm de largo x 6-8 mm de ancho, agudos y reflejos en el ápice, enteros; **estambres** desiguales, en dos series, más largos que los pétalos, **filamentos** violados en la porción apical, blancos en la porción basal, filiformes y ligeramente enroscados en su porción basal, de 4.9-5.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongo-elípticas, de 3-4.1 mm de largo x 1-2 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 6.5-8 mm de largo x 5-6.5 mm de diámetro, **estilo** blanco, filiforme, de 4-4.7 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** violado, de 3-4 mm de largo. **Cápsulas** verdes a pardas claras cuando maduras, oblongas, apiculadas a rostradas, de 2.9-3 cm de largo x 6.5-7 mm de diámetro; **semillas** pardas rojizas, fusiformes, de 2.6-4 mm de largo, con un apéndice plumoso blanquecino de 1.6-1.7 cm de largo.

Distribución y hábitat. Especie endémica del país, con distribución en los estados de Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Veracruz (Espejo-Serna et al., 2004; Espejo Serna, 2012). En la entidad esta planta prospera entre 2,000 y 2,800 m de altitud, en los bosques de *Quercus*, bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña, en los municipios de Huitzilac, Tepoztlán, Tetela del Volcán y Tlalnepantla (Figura 65).

Distribución potencial. En la figura 67, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 6.86 % del área estatal.

Comentarios. De los representantes de *Tillandsia* que se encuentran en el estado de Morelos, *T. violacea* constituye una de las especies con inflorescencias colgantes de más de 40 cm de largo que crece por arriba de los 2,000 m de altitud. Se puede

distinguir fácilmente de todas las demás especies, por sus flores color violado, aunadas a la posición perpendicular de las espigas con respecto a las brácteas primarias (Figura 68B).

Fenología. Florece de enero a junio y se ha recolectado con frutos en febrero.

Forófitos. Epífita sobre *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Huitzilac. km 54 autopista México-Cuernavaca, 19°01'51.2" N, 99°13'04.3" W, *J. Espinosa s. n.* (MEXU); km 53 autopista México-Cuernavaca, 19°02'2.82" N, 99°13'34.2" W, *J. Espinosa 135* (MEXU); parque Pedregal, *F. Miranda 1259* (MEXU); pedregal, arriba de Cuernavaca, *E. Matuda et. al. 38330* (MEXU); 3.5 km después de Huitzilac, rumbo a las lagunas de Zempoala, 19°01'37" N, 99°17'07" W, *E. González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 202* (UAMIZ); 1.5 km después de Huitzilac, rumbo a las lagunas de Zempoala, 19°01'08" N, 99°16'39" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2853* (UAMIZ); km 7 carretera Tres Marías-Lagunas de Zempoala, 19°01'42" N, 99°16'32" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Flores C., A. Martínez B. y R. Ramírez R. 3499* (UAMIZ); km 7 carretera a Zempoala, 19°01'42" N, 99°16'32" W, *J. Vázquez 2179* (MEXU). **Tepoztlán.** Al N de San Juan Tlacotenco, aproximadamente 3 km, 19°01'51.4" N, 99°05'52.3" W, *V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 94* (UAMIZ), *V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 95* (UAMIZ); ladera S del volcán Chichinautzin, 19°01'22" N, 99°09'14" W, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari y R. Jiménez M. 5639* (UAMIZ); Tepoztlán, *E. Matuda 26361* (MEXU). **Tetela del Volcán.** Alrededores de Tetela del Volcán, 18°54'44" N, 98°43'08" W, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 2430* (UAMIZ). **Tlalnepantla.** 3 km al N del poblado de Tlalnepantla, siguiendo la brecha, 19°02'10.4" N, 98°59'28" W, *V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 31* (UAMIZ).



Figura 66. *Tillandsia violacea* Baker, A-B) roseta con inflorescencia colgante y C-D) espiga con flor.

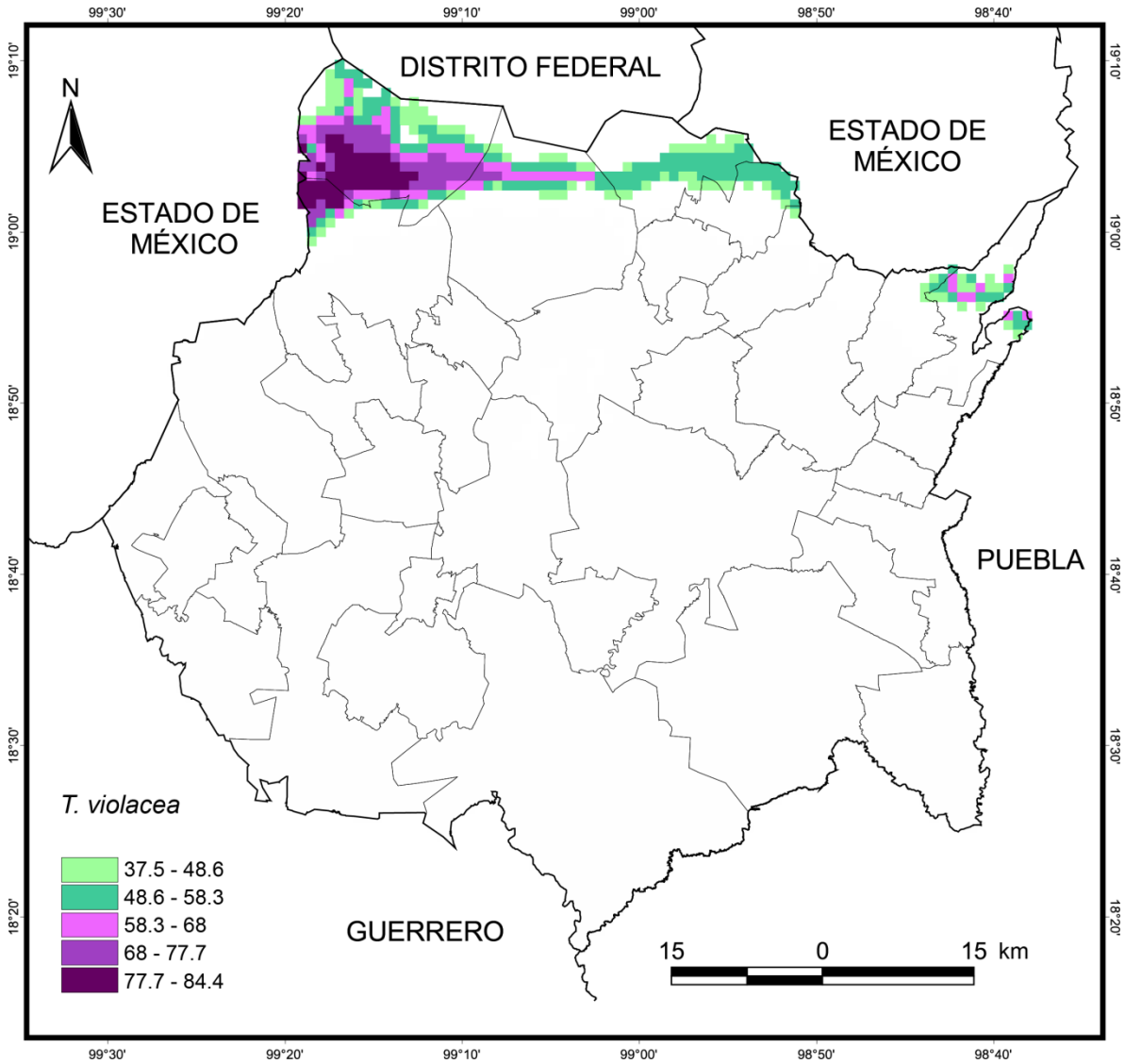


Figura 67. Distribución potencial de *Tillandsia violacea* en el estado de Morelos.

***Tillandsia* sp. 1**

Figura 68.

Plantas rupícolas, acaules, arrosetadas, solitarias, en flor de 0.8-1.5 m de alto; **rosetas** tipo tanque, de 35-50 cm de largo × 25-30 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras abaxialmente, pardas oscuras adaxialmente, oblongo-elípticas, densamente punctulado-lepidotas en la cara abaxial, glabras en la cara adaxial aunque densamente punctulado-lepidotas en el margen, de 16.5-19.5 cm de largo × 7.8-9.2 cm de ancho, enteras; láminas verdes, largamente triangulares, densamente punctulado-lepidotas, particularmente abaxialmente y esparcidamente punctulado-lepidotas adaxialmente, de 55-64 cm de largo × 3.8-5 cm de ancho, largamente atenuadas, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, compuesta, con 15-20 espigas, adpresas a erectas; **pedúnculo** verde, cilíndrico, erecto, glabro, de 24-25 cm de largo × 8-9 mm de diámetro, cubierto totalmente por las vainas de las brácteas, **brácteas del pedúnculo** verdes, densamente lepidotas, más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, de 26-46 cm de largo, imbricadas, las **basales** foliáceas, similares en forma y tamaño a las hojas, las **apicales** con las vainas ovadas, de 4.5 cm de largo × 3.5 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 21 cm de largo × 1.2 cm de ancho; **brácteas primarias** verdes a rosadas, disminuyendo de tamaño hacia la parte apical de la inflorescencia, más cortas que las espigas, esparcidamente punctulado-lepidotas adaxialmente, abaxialmente glabras en la parte basal y densamente lepidotas en la parte apical, de 5.5-21 cm de largo, las **apicales** rosadas, vaginiformes, con las vainas ovado-elípticas, de 5.5 cm de largo × 1.9 cm de ancho, las **basales** verdes, foliáceas, semejantes en forma y tamaño que las brácteas apicales del pedúnculo, con las vainas ovadas, de 4.5 cm de largo × 3.3 cm de ancho, láminas largamente triangulares, de 21 cm de largo × 1.2-1.5 cm de ancho; **espigas** algo aplanadas, angosta y largamente elípticas, paralelas a la bráctea primaria, de 19-30 cm de largo × 2-2.4 cm de ancho, pediculadas, el pedículo de 3-4 mm de largo; **brácteas florales**

rosadas con tonalidades verdosas en la base, ovadas cuando aplanadas, esparcidamente lepidotas hacia el ápice, glabras en la base abaxialmente, pero densamente lepidotas adaxialmente, imbricadas, ligeramente carinadas hacia el ápice, conspicuamente nervadas hacia la porción apical, de 3.7-3.9 cm de largo x 1.5-1.7 cm de ancho, agudas, más largas que los entrenudos y más largas que los sépalos; **flores** dísticas, erectas, 12-14 por espiga, laxamente dispuestas, actinomorfas, tubiformes, pediceladas, los pedicelos de 4 mm de largo; **sépalos** verdes claros, ovados, glabros, enteros, de 2.9-3.1 cm de largo x 1-1.2 cm de ancho, agudos, 2 **sépalos adaxiales** levemente carinados y libres en la base, el **abaxial** libre, ecarinado; **pétalos** verdes en su mitad apical, blancos en su mitad basal, oblongo-elípticos, glabros, enteros, de 4.7-4.9 cm de largo x 7.8-8.3 mm de ancho, agudos y reflejos en el ápice; **estambres** subiguales, en una serie, más largos que los pétalos, **filamentos** libres, verdes en la porción apical, blancos en la porción basal, filiformes y enroscados en su porción basal, de 4.4-6.2 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 3.6-4.5 mm de largo x de ca. 1-1.3 mm de ancho; **ovario** verde, ovoide, de 6.6-7.3 mm de largo x 2-4 mm de diámetro, **estilo** verde, blanco en su porción basal, filiforme, de 5-5.9 cm de largo, más largo que los pétalos y los estambres, **estigma** verde, de ca. 2 mm de largo. **Fruto** no visto.

Distribución y hábitat. Planta conocida de la región norte de la entidad donde crece sobre los riscos o paredes rocosas en bosques tropicales caducifolios, bosques de coníferas y bosques mesófilos de montaña, en los municipios de Tepoztlán, Tlayacapan y Totolapan, entre 1,900 y 2,100 m de altitud (Figura 69).

Comentarios. Planta rupícola que había sido reportada del municipio de Tlayacapan (Hernández-Cárdenas, 2012), como una especie nueva. Gracias a este estudio se sabe ahora de su presencia en otros municipios como Tepoztlán y Totolapan, por lo que se extiende su distribución conocida. Los pobladores de Tlayacapan utilizan estas plantas como adornos religiosos en diciembre.

Por su hábito rupícola y por la forma de sus inflorescencias esta planta se puede confundir con *Tillandsia superinsignis* Matuda y con *Tillandsia thyrsgera* E. Morren ex Baker, sin embargo difiere de éstas por presentar flores verdes, en contraste con las otras dos especies que tienen flores violadas. Asimismo *Tillandsia* sp. 1 es parecida a *Tillandsia taxcoensis* Ehlers, debido a que ambas plantas presentan inflorescencias similares y flores verdes, sin embargo difieren en el indumento y el tamaño de sus brácteas florales; en *T.* sp. 1, las brácteas florales llegan a medir hasta 3.9 cm de largo y están esparcidamente lepidotas hacia el ápice y glabras en la base, mientras que *T. taxcoensis* las tiene densamente blanco-lepidotas y llegan a medir hasta 4.5 cm de largo.

Fenología. Se ha recolectado con flores en diciembre y enero.

Ejemplares examinados. Tepoztlán. Sendero a la zona arqueológica del Tepozteco, 19°00'04.38" N, 99°06'05.18" W, E. González-Rocha 235 (UAMIZ).

Tlayacapan. Alrededores de San José de Los Laureles, rumbo a la barranca Tepecapa, 18°58'29" N, 99°00'25" W, A. Espejo, R. A. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T. J. Espejo, A. Flores-Morales, L. J. Hernández Barón y J. Mora 7419 (UAMIZ). **Totolapan.** 0.6 km al E (en línea recta) de San Sebastián La Cañada, ladera E del cerro, 18°59'26" N, 98°57'44" W, E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 302 (UAMIZ).

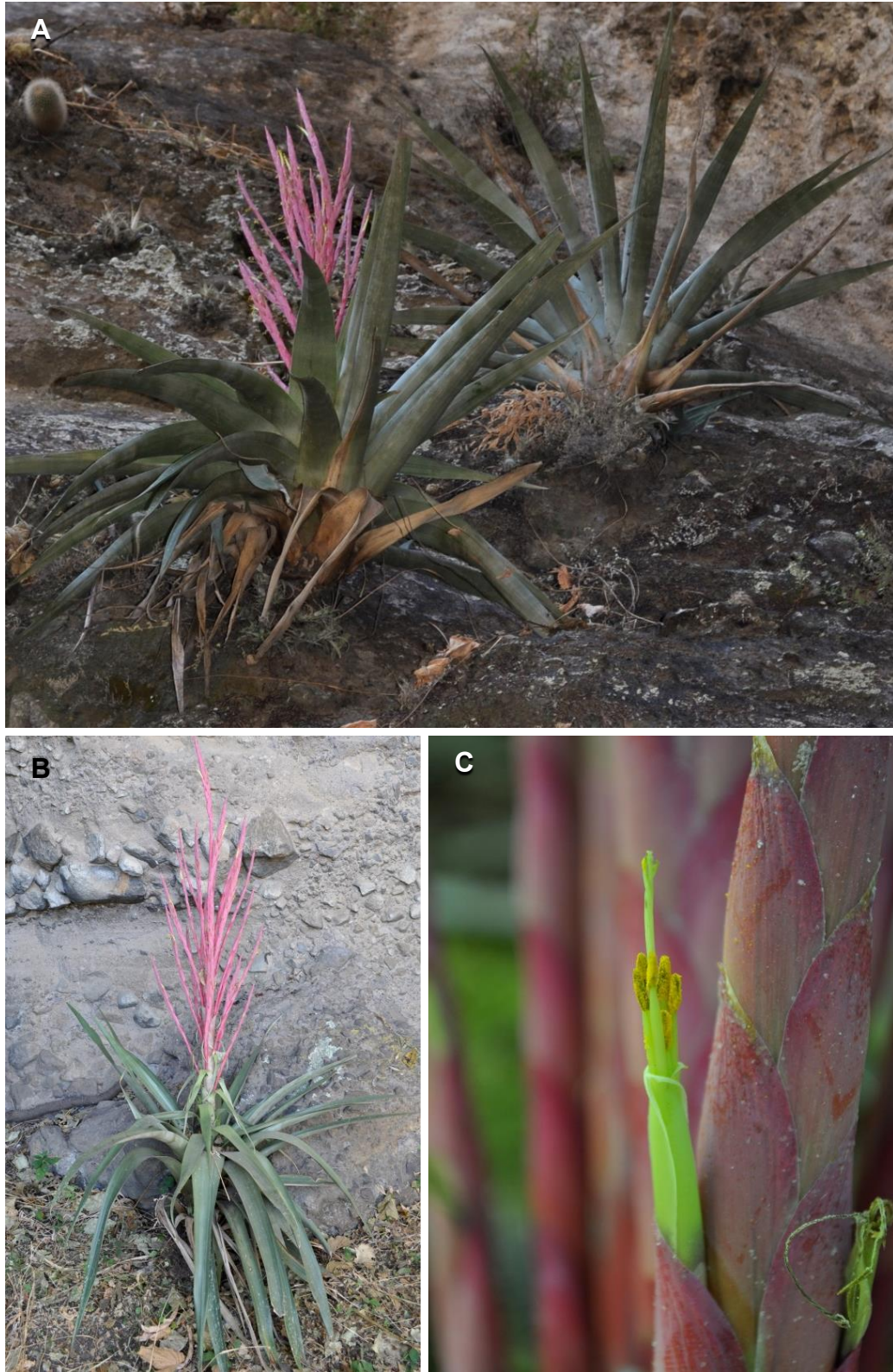


Figura 68. *Tillandsia* sp. 1, A-B) roseta con inflorescencia erecta rosada y B) flor.

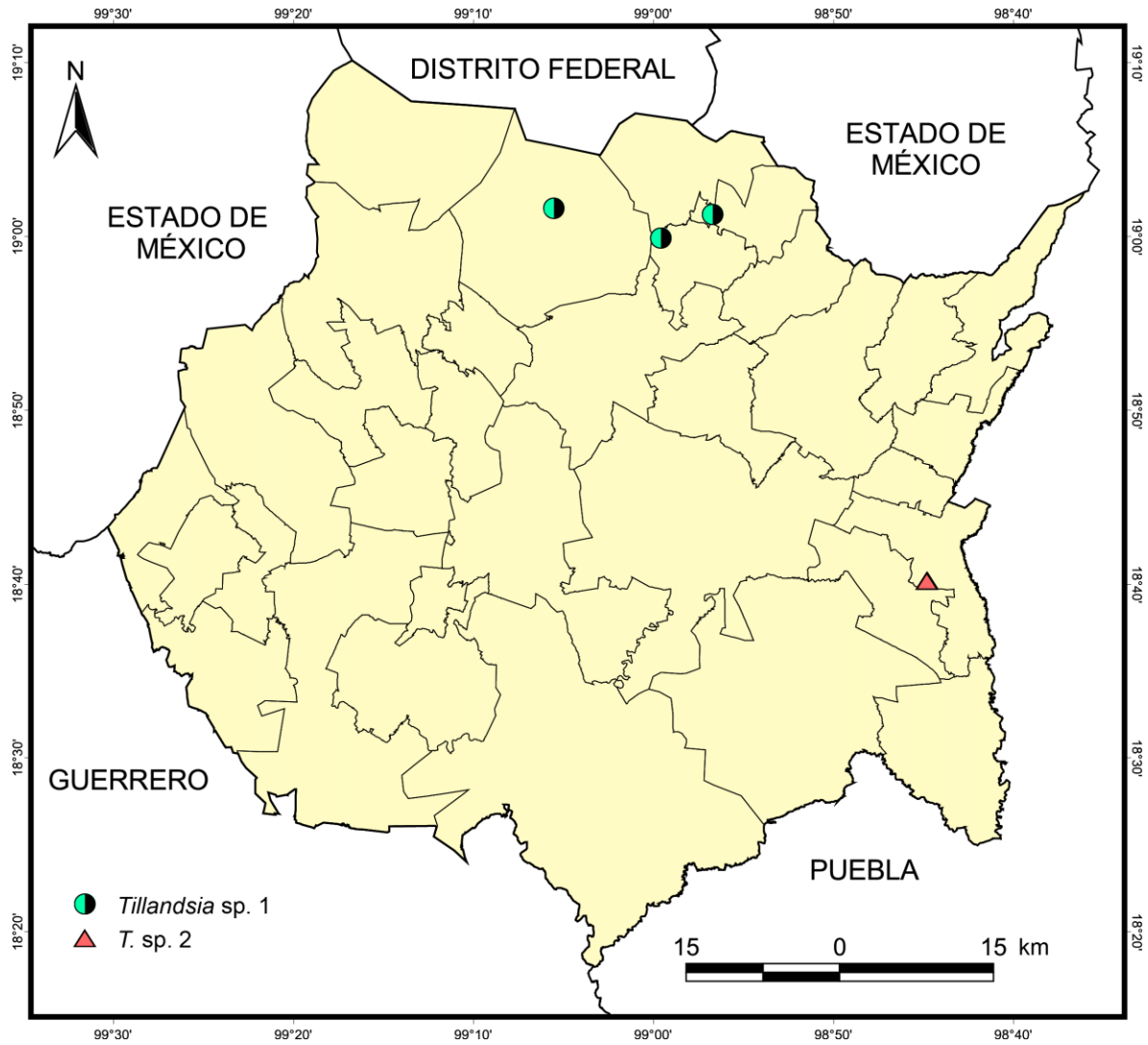


Figura 69. Distribución conocida de *Tillandsia* sp. 1 y *T. sp. 2* en el estado de Morelos.

***Tillandsia* sp. 2**

Figura 70.

Descripción no disponible, ya que ha sido imposible hasta ahora recolectar material fértil y completo de la especie.

Distribución y hábitat. Planta rupícola de aproximadamente 2 m de alto, con largas espigas rosadas. Solo se conoce de una localidad muy puntual en el municipio de Jantetelco (Figura 69), donde crece sobre riscos con bosques tropicales caducifolios, entre 1450 y 1,600 m de altitud.

Comentarios. Esta planta ha sido localizada solamente en la ladera NE de un peñón de la zona arqueológica de Chalcatzingo. Debido a que dicha zona presenta una topografía bastante complicada solo se pudo coleccionar una roseta joven, es por ello que solo presentamos algunas fotografías.

Ejemplares examinados. **Jantetelco**, a 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, ladera NE del cerro de Chalcatzingo, 18°40'24.9" N, 98°46'12.7" W, *E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Hernández Barón, G. Ávila Torresagatón y M. B. Barajas García* 213 (en cultivo); *E. González-Rocha, R. Cerros T. y G. Ávila Torresagatón* 315 (en cultivo).



Figura 70. *Tillandsia* sp. 2, A) hábitat, B) rosetas en el talud e C) inflorescencia.

VIRIDANTHA Espejo

Plantas monoicas monoclinas, arrosetadas, epífitas o rupícolas, de crecimiento ageotrópico. **Tallos** cortos e inconspicuos, o alargados formando una roseta esférica o en forma de estrella. **Hojas** polísticas, cubiertas densamente por escamas aladas, grises, láminas lanceoladas a lineares o filiformes, ápice acuminado, margen entero. **Inflorescencias** terminales, simples o compuestas; **pedúnculo** desarrollado, erecto y ascendente, o ausente. **Flores** bisexuales, dísticas, pocas a numerosas, actinomorfas, sésiles; **sépalos** usualmente libres o corto connados en la base y simétricos, **pétalos** libres, verdes, de 2-3 cm de largo; **estambres** más cortos que los pétalos, **filamentos** libres, de igual tamaño, **anteras** dorsifijas; **ovario** súpero, **estilo** presente, más corto que los estambres, **estigma** consistente de lóbulos pequeños simples erectos del tipo I (Brown y Gilmartin, 1984). **Fruto** una cápsula septicida con **semillas** pequeñas, con un apéndice plumoso en la base.

Diversidad. Género con once especies (Ehlers, 2009; Espejo-Serna, 2002; López-Ferrari y Espejo-Serna, 2009; Espejo-Serna, 2012).

Distribución. Género endémico del centro de México, en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas (Espejo-Serna, 2012). En Morelos dos especies presentes.

Clave de Identificación de las especies de *Viridantha* presentes en el estado de Morelos

1. Plantas con inflorescencia nidular; pedúnculo ausente, cuando presente de menos de 1 cm de largo..... *V. atroviridipetala*
1. Plantas con inflorescencia racemosa; pedúnculo de más de 4 cm de largo..... *V. caballosensis*

Viridantha atroviridipetala (Matuda) Espejo, Acta Bot. Mex. 60: 25-35. 2002. *Tillandsia atroviridipetala* Matuda, Cact. Suc. Mex. 2: 53-54, f. 40. 1957. Tipo: México, estado de México, Puente de Calderón, en orilla de arroyo, epífita en *Taxodium mucronatum*, 17 oct 1955, E. Matuda 32632 (HT: MEXU extraviado; NT: México, Hidalgo, 5 km al este de Metzquititlán, J. Rzedowski 19504, designado por Espejo, Acta Bot. Mex. 60: 28-29. 2002. (ENCB; INT: MEXU, MICH). Figura 71.

Plantas epífitas o rupícolas, acaules, arrossetadas, solitarias a cespitosas, en flor de 5.5-14 cm de alto; **rosetas** en forma de estrella, de 5.5-12 cm de alto × 3.5-14.5 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas grises a blancas, ovadas, glabras en la base, lepidotas en el ápice en ambas superficies, de 1-1.4 cm de alto × 5.5-7 mm de ancho, margen entero, láminas grises a blancas, lineares, densamente lepidotas en ambas superficies, de 2.5-6.5 cm de largo × 1-3 mm de ancho, ápice acuminado, margen entero. **Inflorescencia** nidular, corimbosa, terminal, erecta, simple o compuesta; **pedúnculo** rosado, erecto, lepidoto prácticamente ausente o escondido en la roseta, menos de 1 cm de largo × 5-8 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, foliáceas, densamente imbricadas, vainas ovadas, lepidotas, de 1-1.7 cm de alto × 6.5-8 mm, margen entero, láminas triangulares a lineares, de 2-5 cm de largo × 1-3 mm de ancho, margen entero; **brácteas florales** rosadas, verdes en su parte basal, ovadas a lanceoladas, glabras adaxialmente, esparcidamente lepidotas abaxialmente, carinadas, de 1.5-2.3 cm de largo × 7-9 mm de ancho, agudas, margen entero; **flores** dísticas, 3-8 por inflorescencia, sésiles, tubiformes; **sépalos** libres, verdes claros, rosados hacia el ápice, angostamente lanceolados, esparcidamente lepidotos a veces glabros de 1.3-1.7 cm de largo × 3.3-5.7 mm de ancho, ápice acuminado, enteros, más cortos que los pétalos y que la bráctea floral; **pétalos** verdes oscuros en su mitad apical, blancos en su mitad basal, lineares, glabros, de 1.7-2.2 cm de largo × 2.5-4.5 mm de ancho, ápice redondeado, enteros, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, más cortos que los pétalos, **filamentos** blancos, lineares, de 1-1.5 cm de largo, **anteras** amarillas, oblongas, de 2.5-3.8 mm de largo ×

de ca. 1 mm de ancho; **ovario** verde claro, globoso, de 3.5-4.5 mm de largo × 2-3 mm de ancho, **estilo** verde claro, más corto que los pétalos y estambres, de 9-12 mm de largo, **estigma** amarillo, de ca. 1 mm de largo. **Cápsulas** verdes lustrosas, cilíndricas a oblongo-elipsoides, rostradas, de 3-3.7 cm de largo × 3-5 mm de diámetro; **semillas** pardas, fusiformes, 2-2.5 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho, con un apéndice plumoso blanquecino, de 2-2.2 cm de largo.

Distribución y hábitat. Esta especie se conoce de los estados de Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Zacatecas. En el estado de Morelos se registra en los municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jantetelco, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tepoztlán, Tepalcingo, Tlayacapan y Totolapan (Figura 72), donde crece en bosques tropicales caducifolios, bosques de *Quercus*, bosques de coníferas, matorrales xerófilos en ecotonía con bosques tropicales caducifolio y bosques de *Quercus* entre 1,400 y 2,400 m de altitud.

Distribución potencial. En la figura 73, el mapa predice un área de distribución de esta especie de 20.15 % del área estatal.

Comentarios. Especie característica de lugares xéricos y en ocasiones de lugares más húmedos, se identifica por tener rosetas en forma de estrella, por las inflorescencias nidulares y por su crecimiento apogeotrópico. Ehlers (2009) señala que las plantas que pertenecen a este grupo son muy variables en cuanto tamaño de la planta, de su inflorescencia y en el tamaño de los caracteres florales de los individuos.

Fenología. Se ha recolectado floreciendo de octubre a mayo y fructificando en los meses de abril a julio y de octubre a enero.

Forófitos. Epífita que crece apogeotrópicamente sobre la parte inferior de las ramas de *Boconnia* sp., *Bursera* sp., *Ipomoea* sp., *Lysiloma* sp. y *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. Cuernavaca. Loma entre la barranca El Zompantle y la Barranca Ahuatlán, al NW de Cuernavaca, 18°57'07" N, 99°15'20" W, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 5005 (UAMIZ); parte alta de la barranca de Zompantla, al NW de Cuernavaca, 18°57'08" N, 99°16'01" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. García-Cruz y R. Jiménez M. 5441 (UAMIZ); barranca de Atzingo, al NW de Cuernavaca, 18°57'04" N, 99°15'55" W, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6034 (UAMIZ); Cuernavaca, antigua corriente de lava de la carretera Cuernavaca-Tepoztlán, F. Miranda 1307 (MEXU); barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión; 18°55'11" N, 99°15'35.9" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matías y K. Juan Baeza 156 (UAMIZ); 1.42 km al SW de Lomas del Sol (en línea recta), barranca La Tilapeña, 18°57'17" N, 99°17'21.6" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 274 (UAMIZ). **Emiliano Zapata.** Área de expansión de la cantera Tepetzingo, Cementos Moctezuma, 18°47'38.3" N, 99°09'23" W, A. Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández y O. A. Orozco Ibarrola 1080 (HUMO). **Huitzilac.** km 54 autopista México-Cuernavaca, 19°01'51.2" N, 99°13'4.34" W, J. Espinosa 237 (MEXU). **Miacatlán.** 15.8 km después de Miacatlán, rumbo a Palpan, 18°51'17" N, 99°25'22" W, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2865 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'06.7" N, 99°19'53.7" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 117 (UAMIZ); barrancas aproximadamente 1 km al NE del poblado de Cuentepec, 18°52'06.7" N, 99°19'53.7" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores Morales y L. J. Hernández-Barón 124 (UAMIZ). **Jantetelco.** 0.5 km al SE de la zona arqueológica de Chalcatzingo, entre los cerros Delgado y Chalcatzingo, 18°40'31.16" N, 98°46'9.48" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. Mejía M. 146 (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** 5 km sobre la brecha a El Salto, a partir de Tilzapotla, 18°27'53" N, 99°16'32" W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. e I. Reyes J. 1049 (UAMIZ); 6.5 km

sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera Tilzapotla-Coaxitlán, 18°27'53.5" N, 99°16'36.2" W, E. *González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 193* (UAMIZ); 8 km sobre la brecha a El Salto, a partir de la carretera de Tilzapotla-Coaxitlán, 18°27'31.1" N, 99°16'42.8" W, E. *González-Rocha, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 195* (UAMIZ); 0.85 km al NE del poblado de El Zapote, camino a Cerro Frío, 18°28'5.7" N, 99°19'11.7" W, E. *González-Rocha, A. Espejo, A. R. López-Ferrari e I. N. Gómez-Escamilla 262* (UAMIZ). **Tepoztlán.** Parte baja del derrame del volcán Chichinautzin, cerca del km 6 de la carretera La Pera-Oaxtepec, 18°59'40.1" N, 99°07'17.4" W, M. *Ortiz O. 194* (FCME); derrame del Chichinautzin, 19°01'03" N, 99°08'47" W, R. M. *Murillo s. n.* (FCME); km 60 de la carretera de cuota a Cuernavaca, 19°01'24" N, 99°11'00" W, V. *Sánchez C., A. Espejo, M. Flores C., E. Bobadilla, G. Barroso Ch. y A. Flores C. 8* (MEXU, UAMIZ); km 1 carretera La Pera-Tepoztlán, 19°00'31" N, 99°09'09" W, J. *Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 782* (UAMIZ); carretera Cuernavaca-Tepoztlán, F. *Miranda 1307* (MEXU); texcal de Santa Catarina, 18°58'51" N, 99°03'50" W, J. *Vázquez S. 3613* (MEXU); S de Santa Catarina, 18°58'2.8" N, 99°07'09" W, V. A. *Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 114* (UAMIZ); San Andrés de la Cal, 18°57'53.02" N, 99°06'26.53" W, A. *Flores-Palacios y C. A. Vergara Torres 1048* (UAMIZ); a unos 2 km del pueblo de Amatlán de Quetzalcoált, 18°55'23.28" N, 99°01'54.08" W, A. *Flores-Palacios, Q. T. Cruz-Fernández y O. A. Orozco Ibarrola 1017* (HUMO); 9.6 km después de Topilejo rumbo a Cuernavaca, sobre la carretera cuota México-Cuernavaca, 19°01'03" N, 99°08'47" W, E. *González-Rocha, A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari 88* (UAMIZ), 90 (UAMIZ). **Tepalcingo.** 2.5 km al NE de El Limón de Cuahuachichinola, 18°32'22" N, 98°54'55" W, A. *Valdez T., R. Cerros T., A. Ramírez y O. Dorado 86* (HUMO); 3 km al E de El Limón, 18°31'50" N, 98°54'40" W, J. C. *Juárez-Delgado, R. Cerros T., A. Ramírez y J. Cano 453* (HUMO). **Tlayacapan.** Cerro El Tlatoani, 2 km al W de Tlayacapan, 18°57'17.2" N, 98°59'56.9" W, M. *Flores C., F. Riveros y R. Cerros T. 380* (MEXU); veredas rumbo a Tepecapa, al SE de Tlayacapan, 18°57'14" N, 98°59'47" W, A. R. *López-Ferrari,*

*A. Espejo, J. Ceja, A. Mendoza R. y R. Cerros T. 2708 (UAMIZ); barranca Tepecapa, 18°57'45" N, 99°00'45.9" W, R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T., A. Flores-Morales, E. González-Rocha y M. Miguel-Vázquez 233 (UAMIZ); 18°57'40.6" N, 99°00'42.1" W, R. Hernández-Cárdenas, R. Cerros T. y A. Flores-Morales 354 (UAMIZ); a 0.5 km de la Capilla del Tránsito, colonia El Plan, cerro El Sombrerito, ladera N, 18°56'08" N, 98°59'03" W, G. Serrano J. y R. Cerros T. 43 (UAMIZ); cerro El Sombrerito, al W del poblado, 18°56'52.3" N, 98°59'18.9" W, V. A. Pulido E., J. Santana C. y E. Mora G. 52 (UAMIZ). **Totolapan.** 0.6 km al E (en línea recta) de San Sebastián La Cañada, ladera E del cerro, 18°59'26" N, 98°57'44" W, E. González-Rocha, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros, A. Espejo y A. R. López-Ferrari 303 (UAMIZ).*

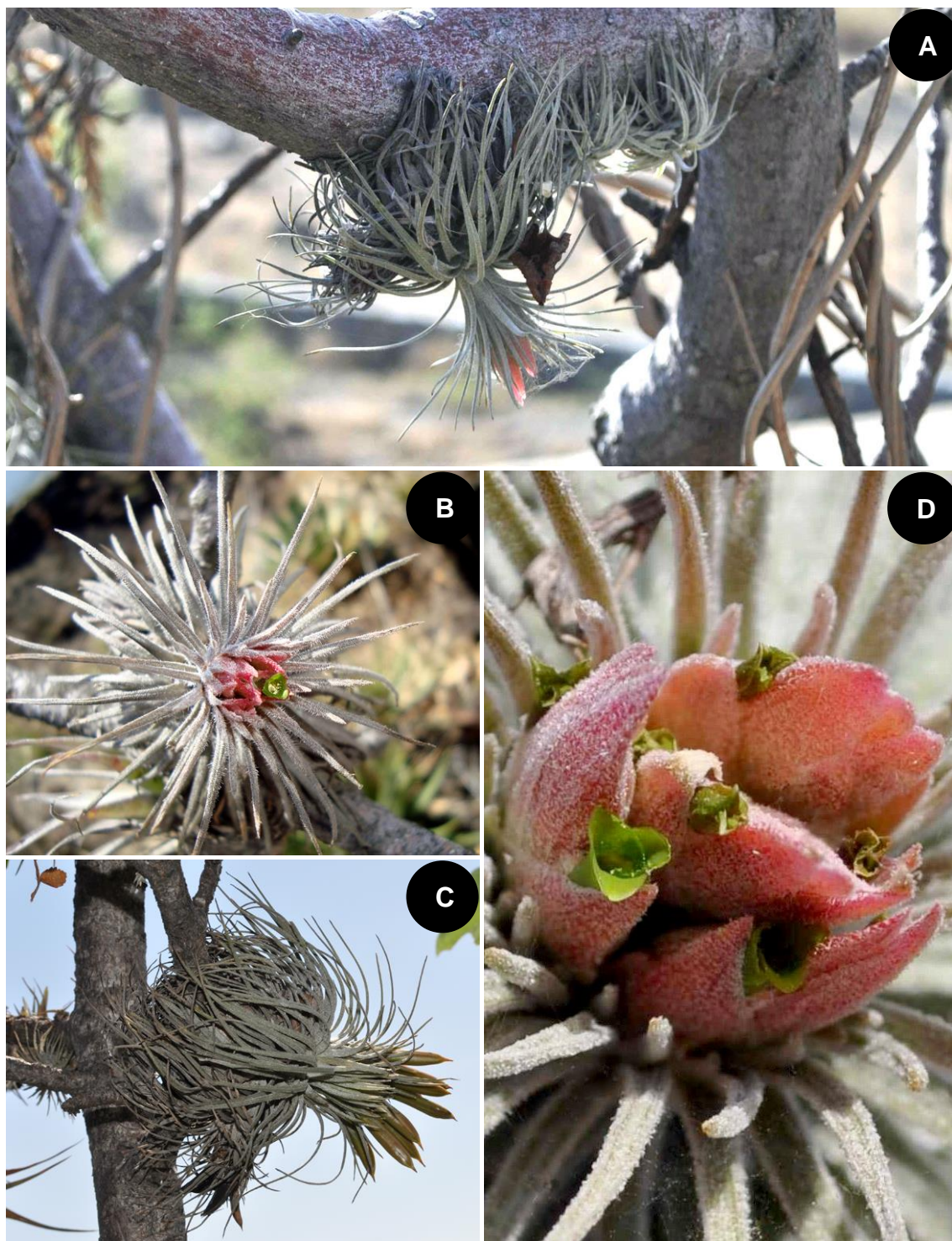


Figura 71. *Viridantha atroviridipetala* (Matuda) Espejo, A) crecimiento ageotrópico, B) planta en flor y C) fruto, detalle de la D) inflorescencia.

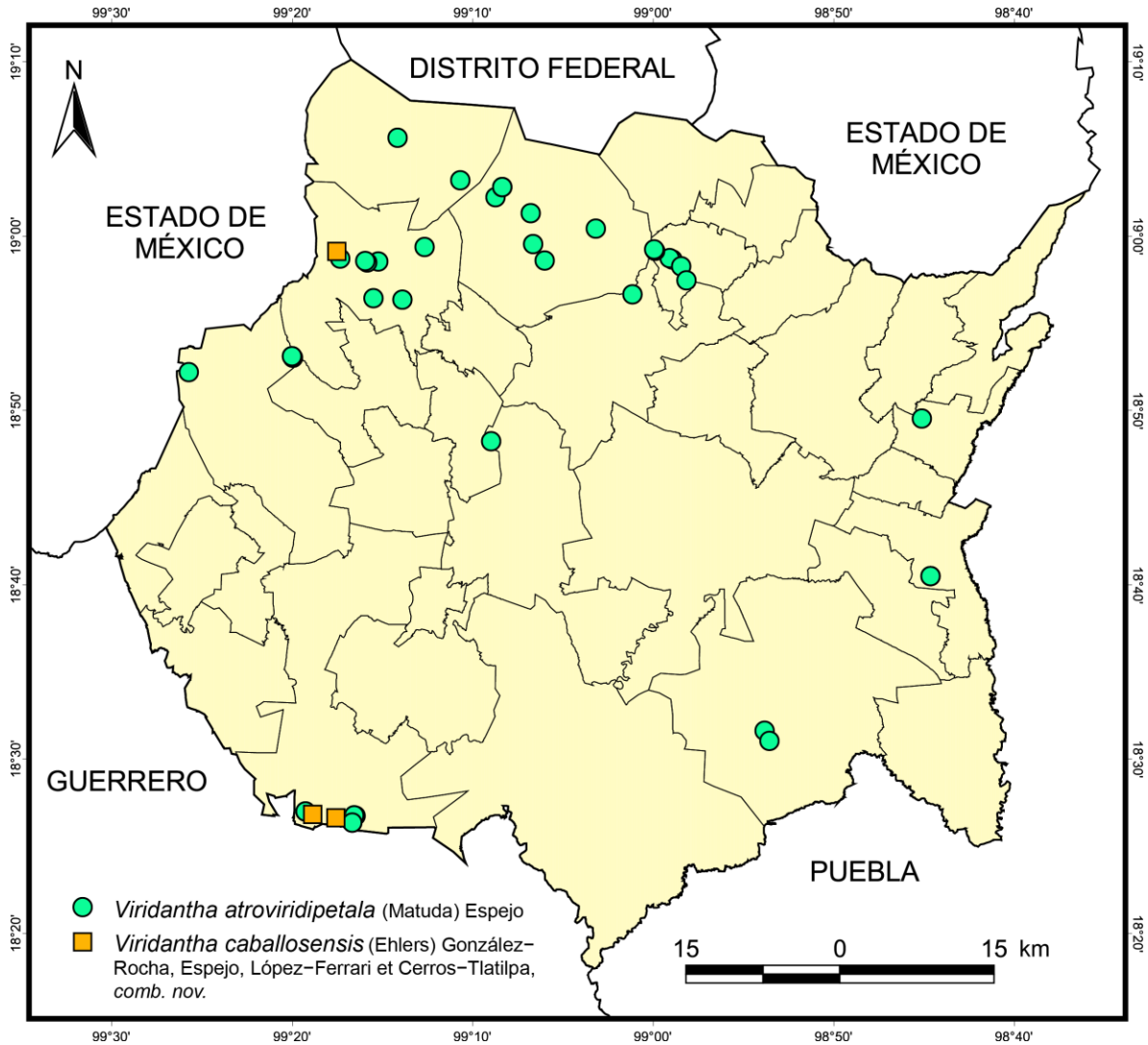


Figura 72. Distribución conocida del género *Viridantha* en el estado de Morelos.

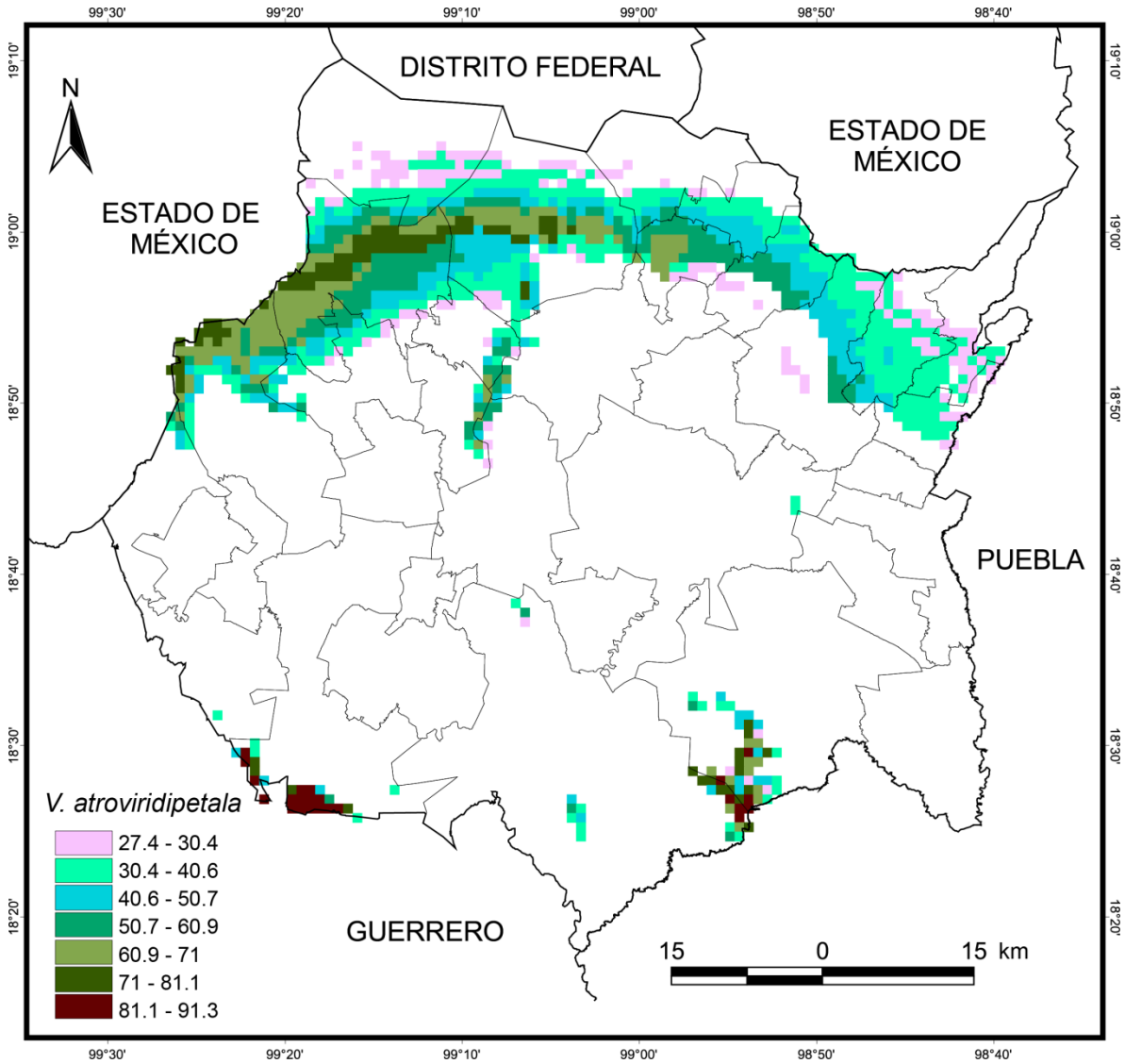


Figura 73. Distribución potencial de *Viridantha atroviridipetala* en el estado de Morelos.

Viridantha caballosensis (Ehlers) González-Rocha, Espejo, López-Ferrari et Cerros-Tlatilpa, *comb. nov. Tillandsia caballosensis* Ehlers, Die Bromelie. Sonderheft 6: 65. 2009. Tipo: México, estado de Guerrero, municipio Leonardo Bravo, Filo de Caballos, 2100 m, 4 dic 1999, R. Ehlers EM991905 (HT: MEXU; IT: UAMIZ!, WU). Figura 74.

Plantas epífitas, acaules, arrosietadas, solitarias a cespitosas, en flor de 8-12 cm de alto; **rosetas** en forma de estrella, de 2-2.5 cm de alto x 1.5-2 cm de diámetro en su parte más ancha. **Hojas** numerosas, vainas pardas claras, oblongas, glabras en la base, lepidotas en el ápice en ambas superficies, de 0.9-1.2 cm de alto x 5-8 mm de ancho, margen entero, láminas grises, filiformes a lineares, densamente blanco-lepidotas en ambas superficies, de 3.5-8 cm de largo x 1.5-2 mm de ancho, ápice acuminado, margen entero. **Inflorescencia** racemosa, terminal, erecta, simple, con 1-3 espigas, ascendentes a erectas; **pedúnculo** rosado, erecto, lepidoto, de 4-7.5 cm de largo x 2-3 mm de diámetro; **brácteas del pedúnculo** más largas que los entrenudos, disminuyendo de tamaño hacia la porción apical del pedúnculo, densamente imbricadas, las **basales** foliáceas, vainas oblongas, lepidotas, de 1-1.4 cm de alto x 4-6.5 mm de ancho, con el margen entero, láminas triangulares a lineares, de 5-6.7 cm de largo x 1-3 mm de ancho, con el margen entero, las **apicales** de 1.8-2.1 cm de largo; **espigas** elípticas, de 2.2-2.9 cm de largo x 8.5-9.3 mm de ancho, sésiles; **brácteas primarias** rosadas, angostamente elípticas, lepidotas, más cortas que las espigas, de 1-2.5 cm de largo x 8-10 mm de ancho, acuminadas, margen entero; **brácteas florales** rosadas, verdes en su parte basal, ovadas, acuminadas, glabras adaxialmente, finamente lepidoto abaxialmente, ligeramente carinadas, de 1.4-1.9 cm de largo x 7-11 mm de ancho, margen entero; **flores** dísticas, 4-7 por inflorescencia, sésiles, tubiformes; **sépalos** connados en la base, verde claros, rosados hacia el ápice, angostamente elípticos, lepidotos, de 1.3-1.5 cm de largo x 4.3-4.6 mm de ancho, agudos, enteros, más cortos que los pétalos y ligeramente más cortos que la bráctea floral; **pétalos** verdes oscuros en su mitad apical, blancos en su mitad basal, lineares, glabros, enteros, de 2-2.1 cm de largo x

2.1-2.5 mm de ancho, ápice obtuso, ligeramente recurvados, más largos que los sépalos; **estambres** iguales, más cortos que los pétalos, **filamentos** blancos, lineares, de 1.5-1.7 cm de largo, **anteras** verdes, lineares, de 1.5-1.7 mm de largo × de ca. 0.5 mm de ancho; **ovario** verde claro, ovoide, de ca. 2 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho; **estilo** verde claro hacia el ápice, en la base amarillo, más corto que los pétalos y estambres, de 10-15 mm de largo, **estigma** verde, de ca. 2 mm de largo. **Cápsulas** pardas claras, elípticas, rostradas, de 2.8 cm de largo × 3.5-4.5 mm de ancho; **semillas** pardas, fusiformes, de 2.5 mm de largo × de ca. 1 mm de ancho, con un apéndice plumoso blanquecino, de 2.1 cm de largo.

Distribución y hábitat. Esta especie se conoce de los estados de Guerrero, México y Morelos. En el estado de Morelos crece en bosques de *Quercus* en los municipios de Cuernavaca y Puente de Ixtla (Figura 72), en elevaciones entre 1,950 y 2,300 m.

Comentarios. Los ejemplares recolectados en el estado de Morelos, habían sido previamente identificados como *Tillandsia ignesia* Mez, sin embargo al comparar dichos ejemplares con el material tipo de dicho nombre, observamos que estos presentan características afines a lo que en 2009, Ehlers describió como una especie nueva y diferente de *T. ignesia*: *Tillandsia caballosensis*, por lo que se identificaron con dicho nombre. Ambas plantas difieren por su tamaño en flor y el tamaño del pedúnculo, *T. caballosensis* llega a medir hasta 12 cm en flor y su pedúnculo entre 4-7.5 cm de largo, mientras que *T. ignesia* mide hasta 16 cm de largo y su pedúnculo es de 10 cm de largo; las brácteas florales de *T. caballosensis* son mucho más estrechas, midiendo de 4.3-4.6 mm de ancho en comparación con las de *T. ignesia* que miden entre 9-10 mm de ancho.

Dado que algunas especies de *Tillandsia* que presentan flores proterandras, estambres inclusos y pétalos de color verde oscuro se han transferido al género *Viridantha* Espejo (2002), en este estudio seguimos esta propuesta, por lo que se

propone la nueva combinación de *Tillandsia caballosensis* a *Viridantha caballosensis*.

La descripción de las partes florales fueron tomadas de la descripción original de *Tillandsia caballosensis* (Ehlers, 2009), debido a la falta de especímenes con flores completas procedentes de Morelos.

Fenología. Se ha colectado floreciendo en julio y fructificando en agosto.

Forófitos. Epífita que crece sobre *Quercus* sp.

Ejemplares examinados. MORELOS: Cuernavaca. 1.68 km al NW de Lomas del Sol (en línea recta), barranca La Tilapeña, 18°57'39.9" N, 99°17'32.4" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Flores M., Y. Montoya M. y O. Villafranco 270 (UAMIZ). **Puente de Ixtla.** Cerro Frío, 18°27'57.6" N, 99°18'47.6" W, R. Cerros T., J. Santana C. y G. Calzada 43 (UAMIZ); Cerro Frío, en la comunidad de El Salto, 18°27'47.11" N, 99°17'34.25" W, A. Flores-Palacios 1003 (UAMIZ).



Figura 74. *Viridantha caballosensis* (Ehlers) González-Rocha, Espejo, López-Ferrari et Cerros-Tlatilpa, comb. nov., A) Inflorescencia y B) frutos.

Híbridos

En el trabajo de campo hemos podido observar que *Tillandsia caput-medusae* hibridiza, al menos, con *T. circinnatioides*, *T. hubertiana* y *T. ionantha* (Figuras 75 y 76).

Ejemplares examinados. Híbridos.

Tillandsia caput-medusae* × *circinnatioides (Figura 75 A). **Ayala.** Cerca de 3 km después de San Rafael, rumbo a Cuautla, 18°40'18" N, 98°59'38" W, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 875 (UAMIZ). **Jantetelco.** 2.5 km al SE de Jantetelco, en la ladera W del cerro del Chumil, 18°42'31.2" N, 98°45'18.61" W, E. González-Rocha, R. Cerros T., A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Mejía Marín 142 (UAMIZ).

Tillandsia caput-medusae* × *hubertiana (Figura 75 B-C). **Cuernavaca.** Barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°55'11" N, 99°15'35.9" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K. Juan Baeza 161 (UAMIZ).

Tillandsia caput-medusae* × *ionantha (Figura 76). **Cuernavaca.** Barranca a un costado la calle prolongación El Amate, atrás de la colonia Primavera rumbo a la colonia La Unión, 18°54'58" N, 99°15'21.6" W, L. J. Hernández-Barón, R. Cerros T., I. Matias y K. Juan Baeza 152 (UAMIZ).

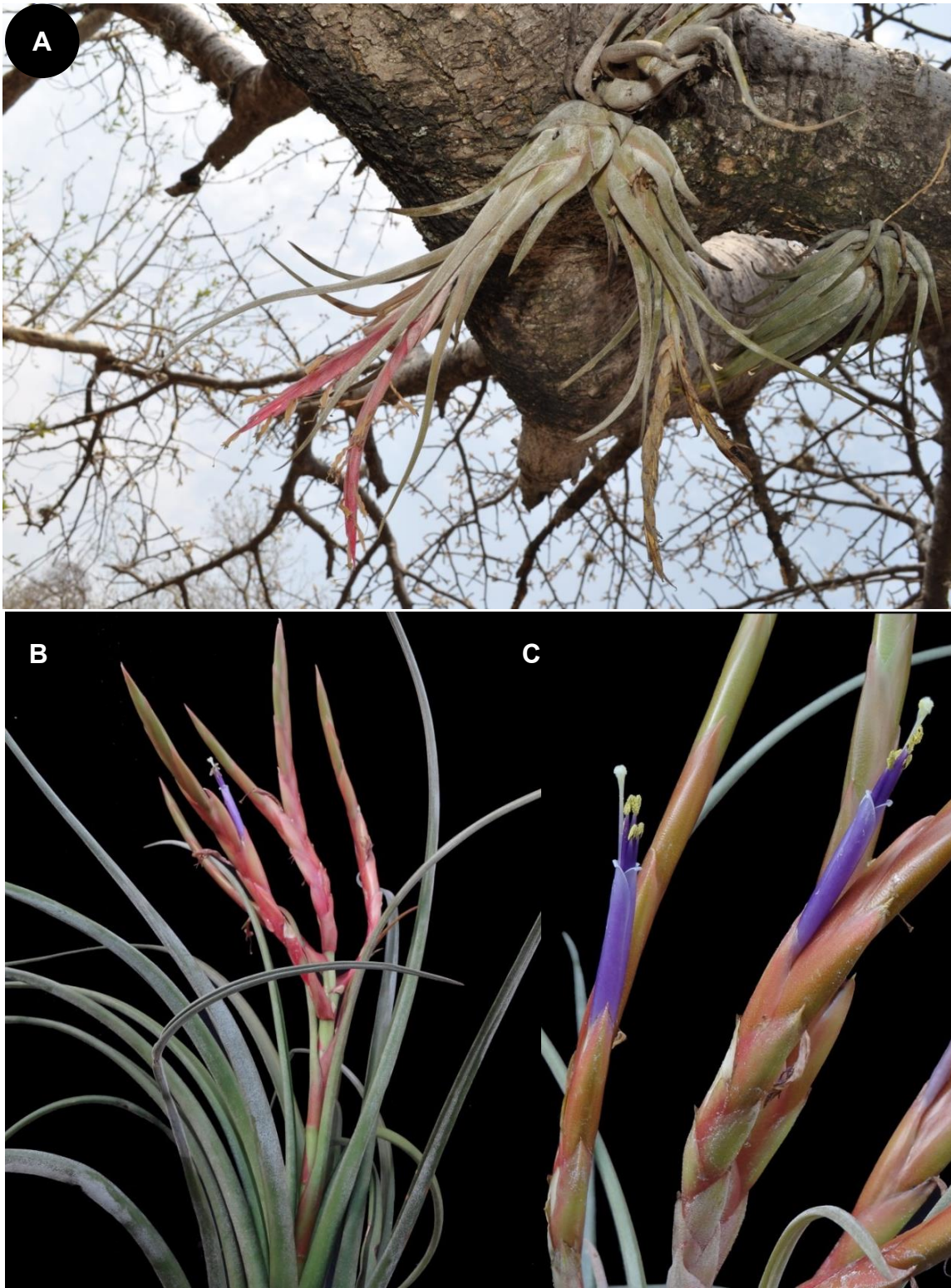


Figura 75. Híbridos de algunas especies. A) *Tillandsia caput-medusae* x *circinnatioides* y B-C) *Tillandsia caput-medusae* x *hubertiana*.

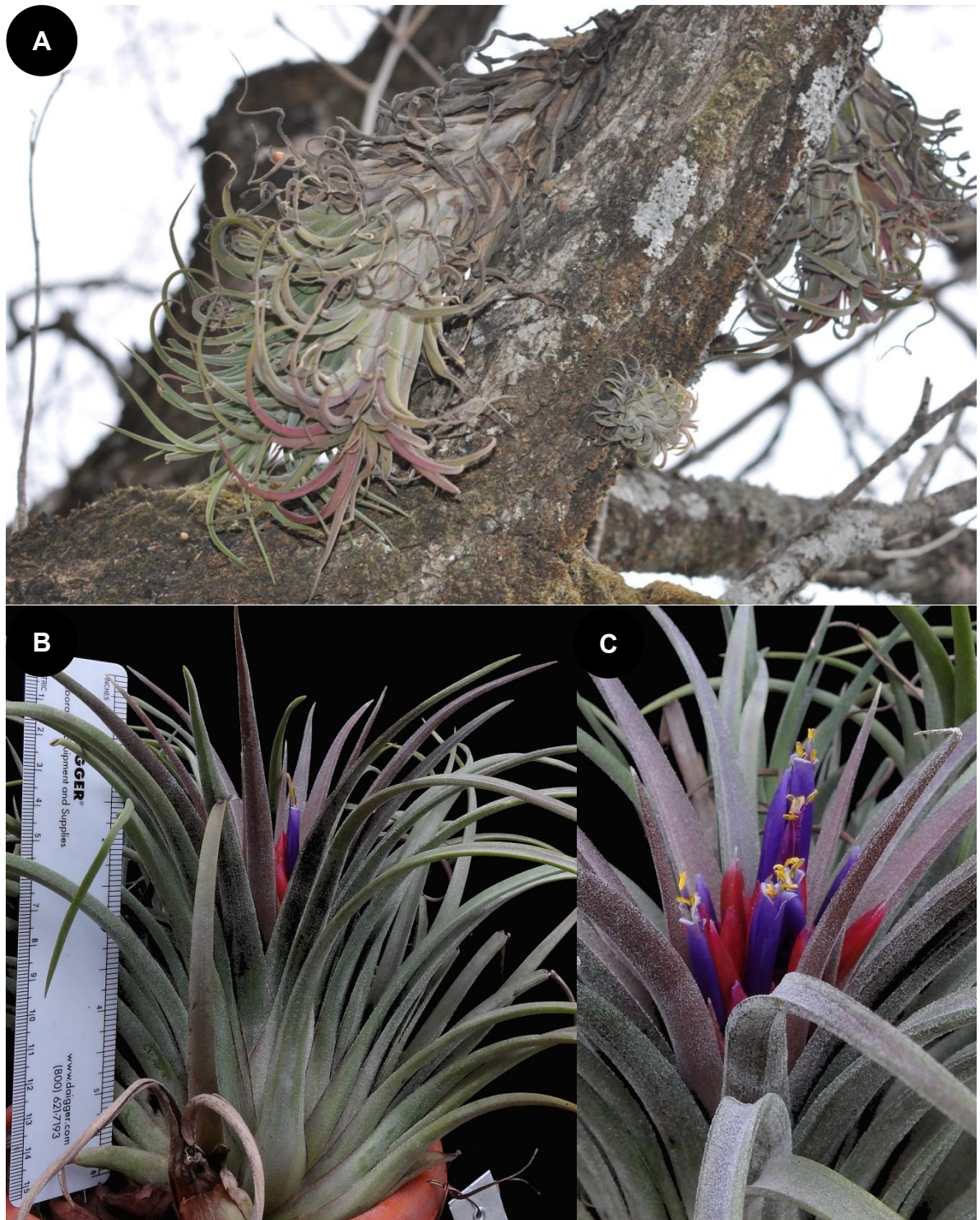


Figura 76. Híbridos de algunas especies. *Tillandsia caput-medusae* x *ionantha*, A-B) roseta y C) flores.

BIBLIOGRAFÍA

- ArcView [GIS software]. Version 3.2. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, Inc., 1992-1999.
- Arellano, M. J. J. 2002. Las Bromeliaceae del estado de Oaxaca: Riqueza florística y potencial ornamental. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Universitario del Sureste. San José Puyacatengo, Tabasco. 135 pp.
- Bárcenas, A. 1977. La vegetación herbácea de Coatlán del Río, Morelos. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 145 pp.
- Benzing, D. H. 2000. Bromeliaceae, profile of an Adaptive Radiation. 690 pp. Cambridge University Press. Cambridge. U. K. 690 pp.
- Biblioteca electrónica de la Universidad Autónoma Metropolitana.
<http://www.bidi.uam.mx/>
- Biodiversity Heritage Library. <http://www.biodiversitylibrary.org/>
- BioOne-CSA, Washington, DC 20036. <http://www.bioone.org/>
- Blackwell Synergy. 1999-2013 John Wiley & Sons, Inc. <http://www.blackwell-synergy.com>
- Bonilla-Barbosa, J. R. y J. L. R. Villaseñor. 2003. Catálogo de la flora del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. Morelos, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. p. 51-52.
- Bonilla-Barbosa, J. R., J. A. Viana-Lases y F. Salazar-Villegas. 2000. Listados florísticos de México XX: Flora acuática de Morelos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 29 pp.

-
- Briones-Martínez, R. y M. I. Cortés-Vázquez. 2000. Avances en los estudios científicos y tecnológicos de la hemisfericina: Una nueva proteinasa de interés industrial. En: CRIM-UNAM. Contribuciones a la Investigación Regional en el Estado de Morelos. 425-467.
- Brown, G. K. y A. J. Gilmartin. 1984. Stigma structure and variation in Bromeliaceae. Neglected taxonomic characters. *Brittonia* 36(4): 364-374.
- Burt-Utley, K. 2012. Contributions toward a revision of *Hechtia* (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) II. New and noteworthy *Hechtia* species from Oaxaca, México. *Phytoneuron* 69: 1-14.
- Burt-Utley, K., J. F. Utley y A. García-Mendoza. 2011. Contributions toward a revision of *Hechtia* (Bromeliaceae, Pitcairnioideae). I. New and noteworthy species of *Hechtia* from Mexico. *Phytoneuron* 59: 1-17.
- Butcher, D. 2004. *Tillandsia brachycaulos/capitata* complex. Published on the Internet: http://fcbs.org/articles/t_brachycaulos_capitata_Complex.htm [2013].
- Ceja-Romero, J., A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. García Cruz, A. Mendoza-Ruiz y B. Pérez-García. 2008. Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. *Ciencias* 91: 34-41.
- Cerros-Tlatilpa, R. y A. Espejo-Serna. 1998. Contribución al estudio florístico de los cerros el Sombrero y las Mariposas (Zoapalotl) en el Municipio de Tlayacapan, Morelos, México. *Polibotánica* 8:29-46.
- CETENAL (Comisión de Estudios del Territorio Nacional). 1970. Cartas topográficas 1:50,000 del estado de Morelos.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 1999. 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Ciudad de México, México. Fecha de publicación: 11-05-2002.

-
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2010. Áreas de Geoestadísticas Municipales. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México. Fecha de publicación: 11-05-2002.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2011. 'División Política Estatal'. Versión 4. Escala 1: 250000. Modificado de Conjunto de Datos vectoriales y toponimia de la carta topográfica. Serie III. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2003-2004). Y Áreas Geoestadísticas Estatales, del Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Escala 1:250000. México.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2008. Anteproyecto Programa de Manejo del Parque Nacional El Tepozteco. Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico. 223 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2013. Áreas Protegidas decretadas. Última modificación: 25 de Noviembre del 2013, 03:45:20 pm por la Dirección de Evaluación y Seguimiento.
- Contreras-MacBeath, T., J. C. D. Boyás, T. J. I. Martínez, M. S. Taboada, M. O. M. Pohle, A. P. Herrera, F. P. Saldaña y G. R. Oliver. 2004. Marco de referencia físico. En: La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath T., M. F. Jaramillo y D. J. C. Boyás (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México, 155 pp.
- Crayn, D. M., K. Winter y J. A. C. Smith. 2004. Multiple origins of crassulacean acid metabolism and the epiphytic habit in Neotropical family Bromeliaceae. *Plant Biology* 101(10): 3703-3708.

-
- Dahlgren, R. M., T. Clifford y P. F. Yeo. 1985. The Families of the Monocotyledons. Springer Verlag. Berlin. 520 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Decreto por el que se declara el área de protección de la Flora y la Fauna silvestre, ubicada en los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Jiutepec, Tlanepantla, Yautepec, Tlayacapan y Totolapan, Morelos. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 30. XI.1988.
- Dorado, O., B. Maldonado, D. M. Arias, V. Sorani, R. Ramírez, E. Leyva, y D. Valenzuela. 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. 1ra. edición. CONANP-SEMARNAT, México, D. F. 143 p.
- Ehlers, R. 2009. Die grünblühenden, kleinen, grauen Tillandsien Mexikos (The green-blooming, small, grey Tillandsias from Mexico). Versión en inglés. Die Bromelie Sonderheft 6: 144 pp.
- Elith J., C.H. Graham, R. P. Anderson, M. Dudik, S. Ferrier, A. Guisan, R. J. Hijmans, F. Huettmann, J. R. Leathwick, A. Lehmann, J. Li, L. G. Lohmann, B. A. Loiselle, G. Manion, C. Moritz, M. Nakamura, Y. Nakazawa, J. M. Overton, A. T. Peterson AT, S. J. Phillips, K. Richardson, R. Scachetti-Pereira, R. E. Schapire, J. Soberon, S. Williams, M. S. Wisz y N. E. Zimmermann. 2006. Novel methods improve prediction of species distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129-151.
- Espejo-Serna, A. 2002. *Viridantha*, un género nuevo de Bromeliaceae (Tillandsioideae) endémico de México. *Acta Botanica Mexicana* 60: 25-35.
- Espejo Serna, A. 2012. El endemismo en las Liliopsida Mexicanas. *Acta Botanica Mexicana* 100: 195-257.

-
- Espejo Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 1998. Current floristic and phytogeographic knowledge of Mexican Bromeliaceae. *Revista de Biología Tropical* 46(3): 493-513.
- Espejo-Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 2003. Las Monocotiledóneas (Liliopsida) mexicanas con potencial ornamental. En: Mejía, J. M. y A. Espinosa (comps.). *Plantas nativas de México con potencial ornamental*. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 20-26 pp.
- Espejo Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 2004. Notas sobre la familia Bromeliaceae en el Valle de México. *Acta Botanica Mexicana* 67: 49-57.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2005. Bromeliaceae. *Flora de Veracruz* 136. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz. 307 pp.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2010. Bromeliaceae. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes*. Fasc. 165. 82 pp.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo, B. K. Holst, H. E. Luther y W. Till. 2004. Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana* 25: 33-86.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, N. Martínez-Correa y V. A. Pulido-Esparza. 2007. Bromeliad Flora of Oaxaca, Mexico: Richness and Distribution. *Acta Botanica Mexicana* 81: 71-147.
- Flores-Castorena, Á. y D. Martínez-Alvarado. 2011. Capítulo 5. Sinopsis Florística. *En: Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chichinautzin, Condiciones actuales y perspectivas*. Bonilla-Barbosa J. R., V. M. Mora, J. Luna-Figueroa, H. Colín y S. Santillán-Alarcón (eds.). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 69-97.

-
- Franklin J. 2010. Mapping Species Distributions: Spatial Inference and Prediction. Cambridge University Press. 336 pp.
- Galindo, B. G. y R. Fernández 2002. Inventario florístico del municipio de Amacuzac, Morelos, México. *Polibotánica* 13: 107-135.
- Galván, G. L. G. 2009. Las plantas parásitas del estado de Morelos. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 130 pp.
- Gilmartin, A. J. y G. K. Brown. 1987. Bromeliales, Related Monocots, and Resolution of Relationships among Bromeliaceae Subfamilies. *Systematic Botany* 12(4): 49-500.
- Givnish, T. J., K. C. Millam, P. E. Berry y K. J. Sytsma . 2007. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. En J. T. Columbus, E. A. Friar, J. M. Porter, L. M. Prince, and M. G. Simpson [eds.], *Monocots: Comparative biology and evolution*. Poales, 3-26. Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont, California, USA.
- Givnish, T. J., K. J. Sytsma, J. F. Smith y W. S. Hahn. 1992. Molecular evolution, phylogeny, and geography in the Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *American Journal Botany* 79: 145.
- Givnish, T. J., M. H. J. Barfuss, V. E. Benjamin, R. Ricarda, K. Schulte, R. Horres, P. A. Gonsiska, R. S. Jabaily, D. M. Crayn, J. A. C. Smith, K. Winter, G. K. Brown, T. M. Evans, B. K. Holst, H. Luther, W. Till, G. Zizka, P. E. Berry y K. J. Sytsma. 2011. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: Insights from an eight-locus plastid phylogeny. *American Journal of Botany* 98(5): 872-895.

-
- González-Rocha, E. 2011. Apocynaceae (Apocynoideae y Rauvolfioideae) en el estado de Morelos. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 123 pp.
- Google Earth. Version 6.2. 2013. <http://www.google.com/earth/>
- Hernández-Cárdenas, R. A. 2012. Las plantas vasculares de la barranca Tepecapa en el municipio de Tlayacapan, Morelos, México. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 37 pp.
- Horres, R., G. Zizka, G. Kahl y K. Weising. 2000. Molecular phylogenetics of Bromeliaceae: evidence from *trnL* (UAA) intron sequences of the chloroplast genome. *Plant Biology* 2: 306-315.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). 2013. Publicado en internet: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/2/chichinau.html> [2013].
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2000. Marco Geoestadístico (en línea). Disponible: <http://www.inegi.gob.mx> [2010, enero].
- INEGI-DGG (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Dirección General de Geografía). 1999. Superficie de la República Mexicana por Estados (en línea). Publicado en internet: <http://www.inegi.gob.mx> [2010, enero].
- IPNI (The International Plant Names Index). 2012. Published on the Internet: <http://www.ipni.org> [accessed 2012-2013].
- Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg y P. F. Stevens. 1999. *Plant Systematics. A Phylogenetic Approach*. Sinauer Associates, Inc. 464 pp.
- López-Ferrari, A. R. y A. Espejo-Serna. 2009. Nuevas combinaciones en monocotiledóneas mexicanas IV (Bromeliaceae, Orchidaceae). *Acta Botanica Mexicana* 89: 43-46.

-
- López-Ferrari, A. R., A. Espejo-Serna y P. Blanco Fernández de Caleyá. 2006. Circunscripción de *Tillandsia chaetophylla* Mez y descripción de *Tillandsia sessemocinoi* (Bromeliaceae: Tillandsioideae). *Acta Botanica Mexicana* 76: 77-88.
- López-Ferrari, A. R., M. A. Espejo-Serna y N. Martínez-Correa. 2009. *Hechtia caulescens* (Bromeliaceae), a new species from central Mexico. *Novon* 19(2): 197-200.
- López-Ferrari, A. R., A. Espejo-Serna, J. Ceja-Romero y A. Mendoza-Ruiz. 2008. *Hechtia matudae*, a spectacular, though neglected Bromeliad from Mexico. *Journal of Bromeliad Society* 58(2): 49-96.
- Lot, A. y F. Chiang (comps.) 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F. 142 pp.
- Luther, H.E. 2012. An Alphabetical list of Bromeliad Binomials. 30th ed. Marie Selby Botanical Gardens and Bromeliad Society International. Sarasota, Florida, U.S.A. 44 pp.
- Martínez-Correa, N., M. A. Espejo-Serna, A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2010. Two Novelties in *Hechtia* (Bromeliaceae, Hechtioideae) from Mexico. *Systematic Botany* 35(4): 745-754.
- Mateo, R. G., Felicísimo A. M. y J. Muñoz. 2011. Modelos de distribución de especies: Una revisión sintética. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 217-240.
- Matuda, E. 1975. Nuevas Tillandsias de México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 20: 8-9.

-
- McVaugh, R. 1989. Bromeliaceae. En: Anderson, W. (ed.): Flora Novo-Galiciana. 15: 4-79. Ann Arbor, Michigan.
- McWilliams, E. L. 1974. Evolutionary ecology. En: L. B. Smith y R. J. Downs, Pitcairnioideae (Bromeliaceae), 40-55. Flora Neotropica Monograph 14, part 1. Hafner Press, New York, USA.
- Mez, C. 1896. Bromeliaceae in: C. DC., Monographie Phanerogamarum 9: 1-990.
- Miguel-Vázquez, M. I. 2010. La familia Onagraceae en el estado de Morelos. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 133 pp.
- Mondragón, D. 2008. La comercialización navideña de Bromelias epífitas en la ciudad de Oaxaca, México. Etnobotánica 8: 24-28.
- Palací, C. 1997. A systematic revision of the genus *Catopsis*. Ph. D. Dissertation. Department of Botany, University of Wyoming, USA. 60-77 p.
- Phillips S. J., R. P. Anderson y R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling 190: 231-259.
- Pulido-Esparza, V. A., A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari. 2009. Las monocotiledóneas nativas del Corredor Biológico Chichinautzin. Acta Botanica Mexicana 86: 9-38.
- Pulido-Esparza, V. A., A. R. López-Ferrari y A. Espejo-Serna. 2004. Flora bromeliológica del Estado de Guerrero, México: riqueza y distribución. Boletín de la Sociedad Botánica de México 75: 55-104.
- Ramírez-Morillo, I. M., G. Carnevali y W. Cetzal-Ix. 2010. *Hohenbergia mesoamericana* (Bromeliaceae), first record of the genus for Mesoamerica. Revista Mexicana de Biodiversidad 81: 21-26.

-
- Ramírez-Morillo, I., G. Carnevali Fernández-Concha y F. Chi-May. 2004. Guía ilustrada de las Bromeliaceae de la porción mexicana de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. 124 pp.
- Ranker, T. A., D. E. Soltis, P. S. Soltis y A. J. Gilmartin. 1990. Subfamilial relationships of the Bromeliaceae: evidence from chloroplast DNA restriction site variation. *Systematic Botany* 15: 425-434.
- REMIB (Red Mundial de Información de la Biodiversidad). 2008. http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html
- Rowell, M. 1964. Notes on the vegetation of the Mexican State of Morelos. *Sida* 1: 262-268.
- Royal Botanic Gardens, Kew. 2002. electronic Plant Information Centre (ePIC). Published on the Internet: <http://epic.kew.org/epic/> [accessed 2012-2013].
- Royal Botanic Gardens, Kew. 2002. Kew Record Data base. Published on the Internet: <http://www.kew.org/science-research-data/databases-publications/index.html> [accessed 2012-2013].
- Rzedowski, J. 1978. Tipos de Vegetación de México. Limusa. México. 431 pp.
- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- SigmaScan Pro. Image Analysis. Version 5.0.0. 1987-1999 SPSS Inc.
- Smith, L. B. 1938. Bromeliaceae. En: *North American Flora* 19 parte 2: 61-228. New York, New York.
- Smith, L. B. y R. J. Downs. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica* 14(1): 1-658.

-
- Smith, L. B. y R. J. Downs. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica* 14(2): 659-1492.
- Smith, L. B. y R. J. Downs. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica* 14(3): 1493-2142.
- Soria, R. G. 1985. Flora de Morelos. Descripción de especies vegetales de la Selva baja caducifolia del Cañón de Lobos. Mpio. de Yautepec. Programa florístico-ecológico Coordinación de Investigación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 163 pp.
- SPP (Secretaría de Programación y Presupuesto). 1981. Síntesis geográfica de Morelos. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D. F. 110 pp.
- Stevens, P. F. 2001 onwards. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008. Published on the Internet: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. [accessed 2012-2013].
- Terreros-Olivares, L. 2012. Revisión sistemática del complejo de especies de *Tillandsia juncea* (Ruiz & Pav.) Poir. Bromeliaceae. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D. F. 153 pp.
- Téllez, O., M. A. Hutchinson, H. A. Nix y P. Jones. 2011. Desarrollo de coberturas digitales climáticas para México. En: Sánchez, R. G., C. Ballesteros B. y N. P. Pavón. Cambio climático. Aproximaciones para el estudio de su efecto en la biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 15-23.
- Terry, R. G., G. K. Brown y R. G. Olmstead. 1997. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. *American Journal Botany* 84:664-670.

-
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2012-2014. Published on the Internet:
<http://www.tropicos.org>
- Utlley, J. 1994. Bromeliaceae. En: Davidse, G., M. Sousa S., S. Knapp y F. Chiang C. (eds.). Alismataceae a Cyperaceae. Flora Mesoamericana 6: 89-155.
- Utlley, J. F. y K. Burt-Utlley. 1994. *Pitcairnia* L'Hér. En: G. Davidse M. Sousa S., S. Knapp y F. Chiang C. Alismataceae a Cyperaceae. Flora Mesoamericana 6: 94.
- Vázquez S., J. 1974. Catálogo de las plantas contenidas en el "Herbario L'Amagatall". Ciencia 29(1): 1-138.
- Victoria, A. 2001. Bromeliaceae. En: Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. Flora Fanerogámica del Valle de México. 2a. ed. Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. 1179-1187 pp.
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28(3): 160-167.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los Géneros de Plantas Vasculares de la Flora de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 75: 105-135.
- Villaseñor, J. L. y O. Téllez-Valdés. 2004. Distribución de las especies del género *Jefea* (Asteraceae) en México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 75 (2): 205-220.