

DOS NUEVAS ESPECIES DE *TILLANDSIA* (BROMELIACEAE) DE MÉXICO

ADOLFO ESPEJO¹, ANA ROSA LÓPEZ-FERRARI¹ Y WALTER TILL²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Herbario Metropolitano, 09340 México, D.F. México. aes@xuanum.uam.mx

²Institut für Botanik der Universität Wien, Rennweg 14, A-1030, Wien, Austria.

RESUMEN

Se describen e ilustran *Tillandsia grossispicata* de Colima, Jalisco, Guanajuato y Michoacán, así como *T. inopinata* de Hidalgo, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas. Se compara a las nuevas especies con *T. fasciculata* Sw. que presenta características similares. Se incluyen un cuadro comparativo y un mapa de distribución de los nuevos taxa propuestos.

Palabras clave: Bromeliaceae, México, *Tillandsia*.

ABSTRACT

Tillandsia grossispicata from Colima, Jalisco, Guanajuato, and Michoacán and *T. inopinata* from Hidalgo, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí and Tamaulipas are described and illustrated. The new species are compared with *T. fasciculata* Sw., a taxon with similar characteristics. A comparative table and a distribution map of the new taxa are included.

Key words: Bromeliaceae, Mexico, *Tillandsia*.

Durante mucho tiempo los ejemplares mexicanos del género *Tillandsia* L. con inflorescencias digitado-compuestas fueron identificados con el nombre de *T. fasciculata* Sw. Sin embargo, el trabajo extensivo de recolección en diversas partes del país ha permitido determinar que, bajo este epíteto, se agrupaban en realidad varias especies distintas, entre las que podemos mencionar a *T. maritima* Matuda

(1971), *T. hubertiana* Matuda (1975a), *T. flavobracteata* Matuda (1975b), *T. jaliscomonticola* Matuda (1975b) y *T. rothii* Rauh (1976), así como *T. marabascoensis* Ehlers & Lautner (Ehlers, 1992), *T. zoquensis* Ehlers (2002) y *T. macvaughii* Espejo & López-Ferrari (2005), recientemente descritas. La inadecuada aplicación del nombre *T. fasciculata* se ha debido seguramente a que en el material herborizado se pierden muchos de los caracteres que en las plantas vivas permiten distinguir adecuadamente los taxa, tales como el número, el tamaño, el color y la forma de las espigas, la consistencia y textura de las brácteas florales, la forma de la roseta y el hábitat. El propio Mez (1896) mencionó que *T. fasciculata* era una especie polimorfa y por ello describió siete variedades de la misma, utilizando para hacerlo material procedente de México, las Antillas, Centro y Sudamérica, y Florida en los Estados Unidos. Es por la misma razón que Smith y Downs (1977) en su Flora Neotropica reconocieron 10 variedades de *T. fasciculata*, dos de ellas elevadas posteriormente a rango específico por Gardner (1984).

El material tipo de *Tillandsia fasciculata* Sw. (*O. Swartz s. n.*, BM!, S(x2)!), proviene de Jamaica y corresponde a plantas de talla pequeña (Cuadro 1) con espigas rollizas, elipsoides y más o menos cortamente pedunculadas (Fig. 5c). En México, las poblaciones que presentan dichas características están presentes sólo en la península de Yucatán (ver Apéndice) y el material procedente de otras partes del país corresponde a entidades distintas, algunas de las cuales no han sido descritas todavía. Este es el caso de los dos taxa aquí propuestos:

***Tillandsia grossipicata* Espejo, López-Ferrari & W. Till, sp. nov. Figs. 1, 2, 5B**

Herbae epiphyticae vel lithophyticae, acaules, rosulatae, florens usque ad 50 cm altae; folia numerosa, vaginae distinctae, ellipticae vel oblongo-ellipticae, 6-10 cm longae, 4.5-6 cm latae; laminae anguste triangulares, 20-46 cm longae, 2.5-3 cm latae, pungentes; pedunculus erectus, teres, 14-23 cm longus; inflorescentia digitato-fasciculata; spicae oblongo-ellipsoideae vel ellipsoideae, 6-19 cm longae, 3-4 cm latae; bractae florales basales coccineae vel virides, apicales virides, imbricatae, late ovatae vel late ellipticae, 3.2-5.2 cm longae, 2.6-3.2 cm latae, conspicue carinatae, sparse et inconspicue lepidotae; flores distichi, corolla actinomorpha, tubiformis; petala ad apicem violacea, ad basim alba, oblonga, ca. 6.6 cm longa, 8.5-11 mm lata; stamina et stylus exserta.

Hierbas arrosetadas, epífitas o litófitas, en flor de 40 a 50 cm de alto, las rosetas de hasta 45 cm de diámetro en su parte más ancha, solitarias, acaules; hojas

Cuadro 1. Tabla comparativa de caracteres diferenciales entre *Tillandsia fasciculata*, *T. grossispicata* y *T. inopinata*.

	<i>Tillandsia fasciculata</i> (s. s.)	<i>Tillandsia grossispicata</i>	<i>Tillandsia inopinata</i>
largo espigas	6-11.5 cm	6-19 cm	11-26.5 cm
ancho espigas	1.5-2.4 cm	3-4 cm	1.2-2 cm
grueso espigas	4-5 mm	ca. 1 cm	3-4 mm
forma espigas	elipsoides	oblongo elipsoides a elipsoides	oblanceoladas a largamente oblanceoladas
número de espigas por inflorescencia	3 a 9	2 a 5	6 a 12
altura planta	35-45 cm	40-50 cm	60-150 cm
largo pedúnculo de las espigas	1.5-3.4 cm	ca. 1 cm	3-8 cm
brácteas florales	lisas, nervadas sólo hacia el ápice	conspicuamente nervadas	lisas, nervadas sólo hacia el ápice
largo filamentos	3.5-4.5 cm	7.2-7.8 cm	6.3-7.2 cm
largo x ancho pétalos	6 cm x 5-6 mm	6.6 cm x 8.5-11 mm	5.7-6.1 cm x 8-8.5 mm
largo sépalos	2.4-2.5 cm	3-4 cm	2.8-3.2 cm
unión sépalos	fusionados 2/3 de su longitud	fusionados 1/2 de su longitud	fusionados 1/2 de su longitud
distribución geográfica	Yucatán, Campeche y Quintana Roo	Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán	Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo

numerosas, las vainas pardas claras, algo lustrosas, con una banda transversal parda oscura en la base, elípticas a oblongo elípticas, de 6 a 10 cm de largo, de 4.5 a 6 cm de ancho, densa pero inconspicuamente lepidotas en ambas superficies, las láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, involutas, de 20 a 46 cm de largo, de 2.5 a 3 cm de ancho en la base, densamente blanco lepidotas en ambas superficies, largamente atenuadas y algo pungentes en el ápice; inflorescencias terminales, erectas, digitado fasciculadas, ligeramente más largas que las hojas, con dos a cinco espigas, éstas erectas a ascendentes, el pedúnculo cilíndrico, de 14 a 23 cm de largo, de 0.5 a 0.8 cm de diámetro, cubierto completamente por las brácteas que son similares a la



Fig. 1. *Tillandsia grossispicata*. A. hábito; B. espiga; C. flor en vista lateral; D. flor disecada; E. detalle del androceo y del gineceo; F. detalle de la flor; G. estigma.



Fig. 2. *Tillandsia grossispicata*. A. hábito; B. inflorescencia; C. detalle de la espiga en la antesis.

hojas en forma y tamaño, las inferiores verdes grisáceas y foliáceas, las superiores rosadas a rosadas verdosas y vaginiformes, de 3.5 a 18 cm de largo, de 1.5 a 2 cm de ancho; brácteas primarias similares a las superiores del pedúnculo en forma y color, mucho más cortas que las espigas; las espigas oblongo elipsoides a elipsoides, de 6 a 19 cm de largo, de 3 a 4 cm de ancho cuando tienen flores, de hasta 6 cm de ancho cuando tienen frutos, aplanadas pero de ca. 1 cm de grueso y con aspecto rollizo, muy cortamente estipitadas, los estípites robustos y de ca. 1 cm de largo; brácteas florales ampliamente ovadas a ampliamente elípticas, las inferiores rojo anaranjadas y estériles, las superiores verdes, de 3.2 a 5.2 cm de largo, de 2.6 a 3.2 cm de ancho cuando aplanadas, más largas que los entrenudos, imbricadas, conspicuamente nervadas, conspicuamente carinadas, esparcida e inconspicuamente lepidotas, glabrescentes a glabras en la madurez, cortamente pungentes y curvadas en el ápice, flores 5 a 20 por espiga, dísticas, ascendentes, actinomorfas, tubiformes, sésiles; sépalos verdes, largamente elípticos, de 3 a 4 cm de largo, de 7 a 8 mm de ancho, glabros, lisos y lustrosos, agudos, los dos adaxiales fusionados en la mitad de su longitud y marcadamente carinados; pétalos de color violeta en su mitad apical, blancos en su mitad basal, cintiformes, de ca. 6.6 cm de largo, de 8.5 a 11 mm de ancho, redondeados en el ápice, libres; estambres desiguales, exsertos, los filamentos lineares, filiformes y blancos en su porción basal, de color violeta y aplanados en su porción apical, de 7.2 a 7.8 cm de largo; anteras subbasifijas y versátiles, negras, oblongas, de ca. 4 mm de largo; ovario ovoide, de ca. 8 mm de largo, de ca. 2.5 mm de diámetro, verde; estilo linear, de ca. 7.3 cm de largo, de color violeta en su porción apical, blanco en su porción basal; estigma conduplicado en espiral (tipo II sensu Brown & Gilmartin, 1984), blanco a blanco verdoso. Cápsula no vista.

Tipo: **Jalisco**, MAZAMITLA, 3 km después de la Puerta del Zapatero, carretera Mazamitla - Tamazula, cañada con vegetación riparia perturbada, 19°49'50" N, 103°05'35" W, 1570 m, 8.IV.2003, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R.* 6526 (Holotipo: UAMIZ, ejemplar ilustrado).

Paratipos: **Colima**, COLIMA, nach Flutsal "Mirador" (Strasse 110 von Tecalitlán nach Colima), 680 m, III.1984, cultivado V.1990, *L. Hromadnik & P. Schneider* 12151 (WU(x2)). **Guanajuato**, VALLE DE SANTIAGO, cráter lago Holla de Rincón de Parangueo, 7 km al oeste de Valle, 27.IX.1989, *L. I. Aguilera G.* 316 (IEB). **Jalisco**, EL TUITO, ruta 200, 20 km S Puerto Vallarta, II-III.1977, cultivada en el jardín Schönbrunn 17.II.1994, *E. Zecher* 59/77 (WU(x5)), an der Strasse Puerto Vallarta nach Manzanillo, II-III.1977, *S. Schatzl* 77/59 (WU(x3)), auf Felsen an der Strasse



Fig. 5. Comparación de las espigas florales: A. *Tillandsia inopinata*; B. *T. grossispicata*; C. *T. fasciculata* (sensu stricto).

von Puerto Vallarta, *J. Lautner s. n.* (WU(x2)), TECALITLÁN, Tecalitlán, 24.II.1960, *O. Van Hyning 610* (US). **Michoacán**, GABRIEL ZAMORA, west-facing slopes of Cerro de Carboneras above the río Cupatitzio, ca. 22 km south of Uruapan, 3300-3700 ft, 16-22.X.1961, *R. M. King y T. R. Soderstrom 4852* (US); LA HUACANA, Santa Mónica, Sierra de Inguarán, 18°55'16" N, 101°38'27" W, 840 m, 13.IV.1995, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2056* (UAMIZ(x2)), Arroyo de Barrabás "Barabas" (ca. 10 km al NNE de Inguarán, fide McVaugh, 1951), 800 m, 12.III.1898,

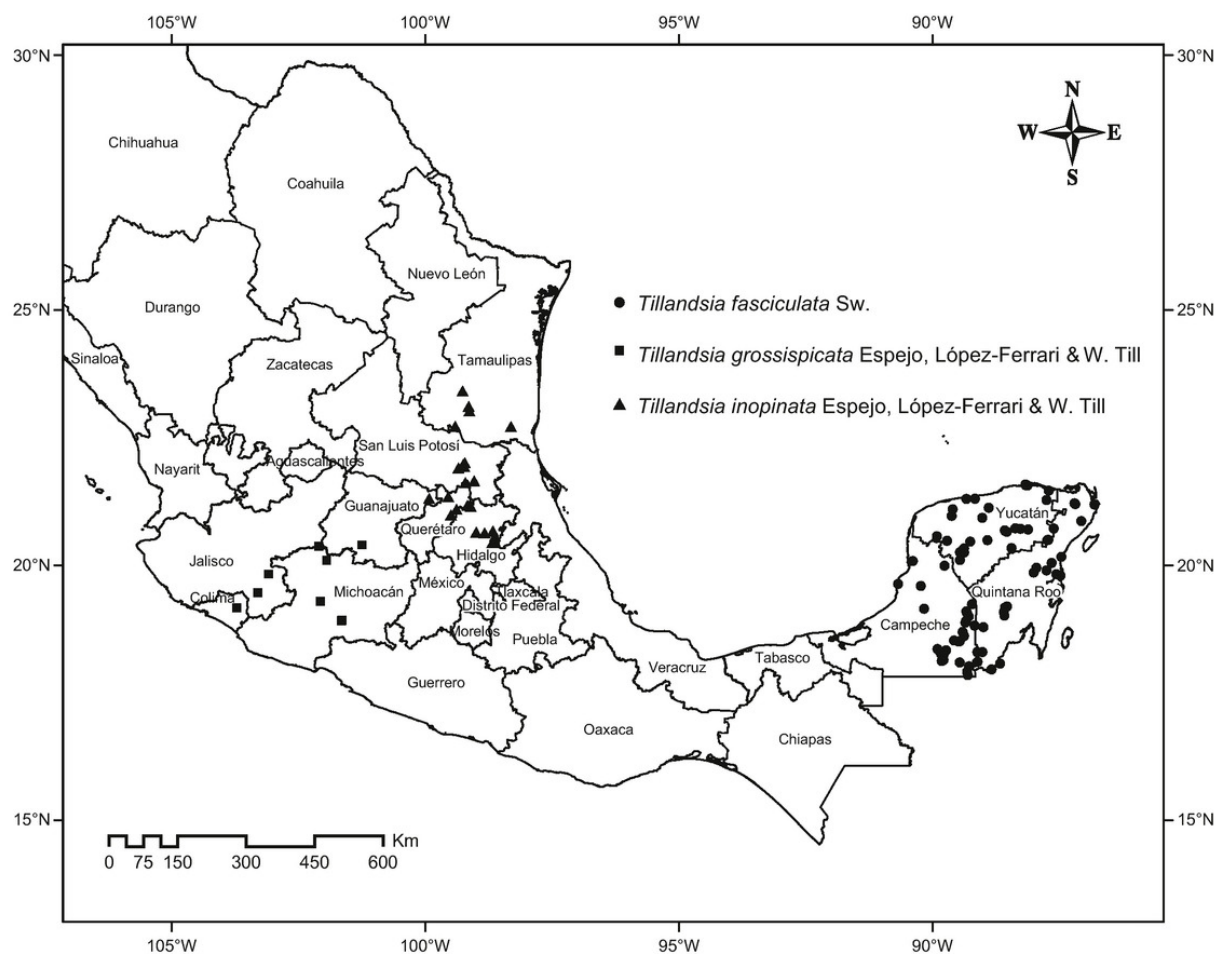


Fig. 6. Mapa de distribución conocida de *Tillandsia inopinata*, *T. grossispicata* y *T. fasciculata* (sensu stricto) en México.

E. Langlassé 35 (GH, P(x2), US); LA PIEDAD, 10 km al W de La Piedad, sobre la carretera a Guadalajara, 22.X.1986, *J. Rzedowski* 41209 a (IEB); PENJAMILLO, La Cuesta del Platanal, 24.VII.1992, *H. Díaz-Barriga* y *E. Pérez C.* 7224 (IEB).

Tillandsia grossispicata es endémica de México y se tiene registrada de los estados de Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán (Fig. 6), en donde crece en bosques tropicales caducifolios y encinares, entre 680 y 1850 m de altura. Florece de julio a octubre.

Tillandsia inopinata Espejo, López-Ferrari & W. Till, sp. nov. Figs. 3, 4, 5A

Herbae lithophyticae vel epiphyticae, acaules, rosulatae, florens usque ad 1.5 m altae; folia numerosa, vaginae distinctae, ovato-ellipticae vel oblongo-ellipticae,

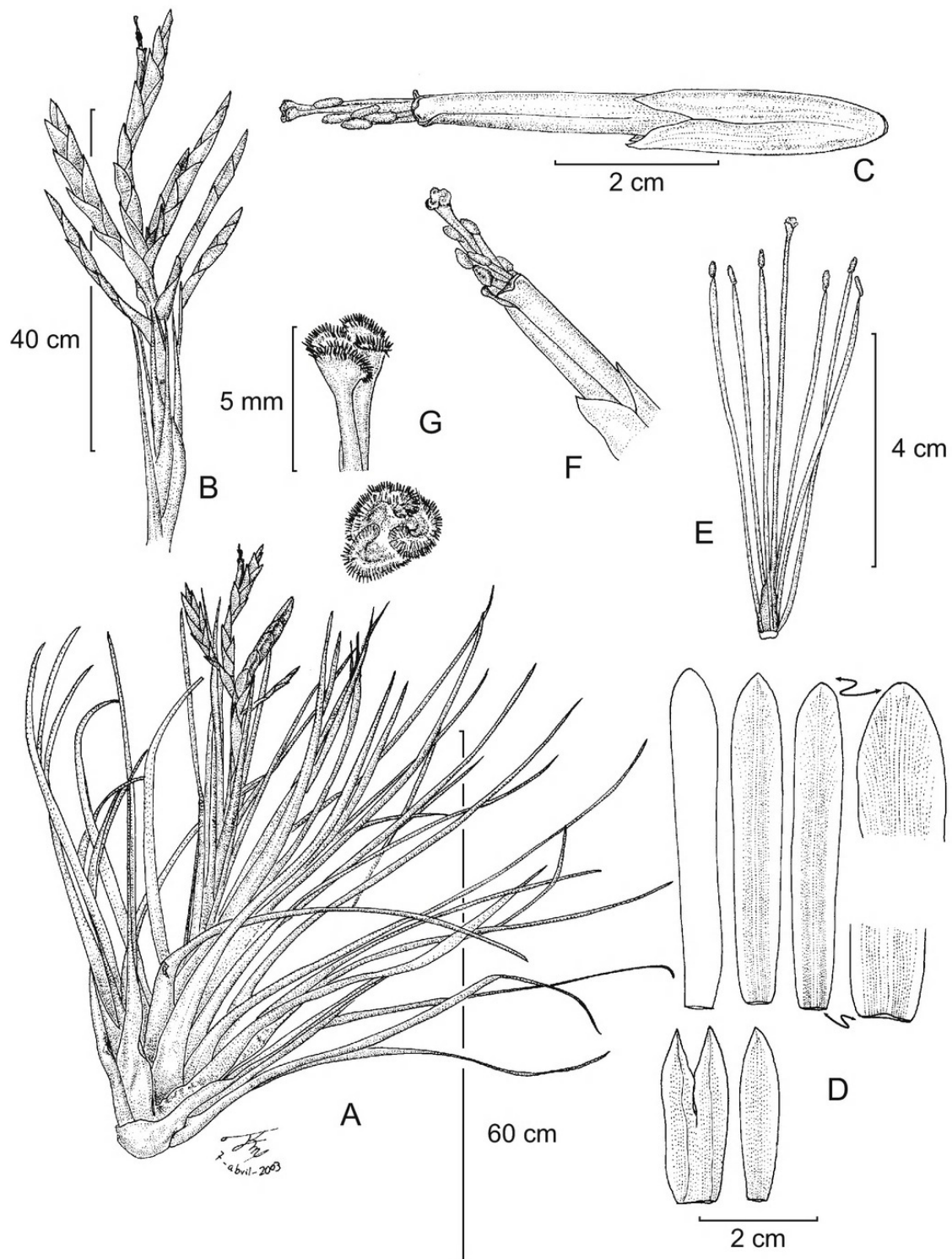


Fig. 3. *Tillandsia inopinata*. A. hábito; B. inflorescencia; C. flor en vista lateral; D. flor disecada; E. detalle del androceo y del gineceo; F. detalle de la flor; G. estigma.

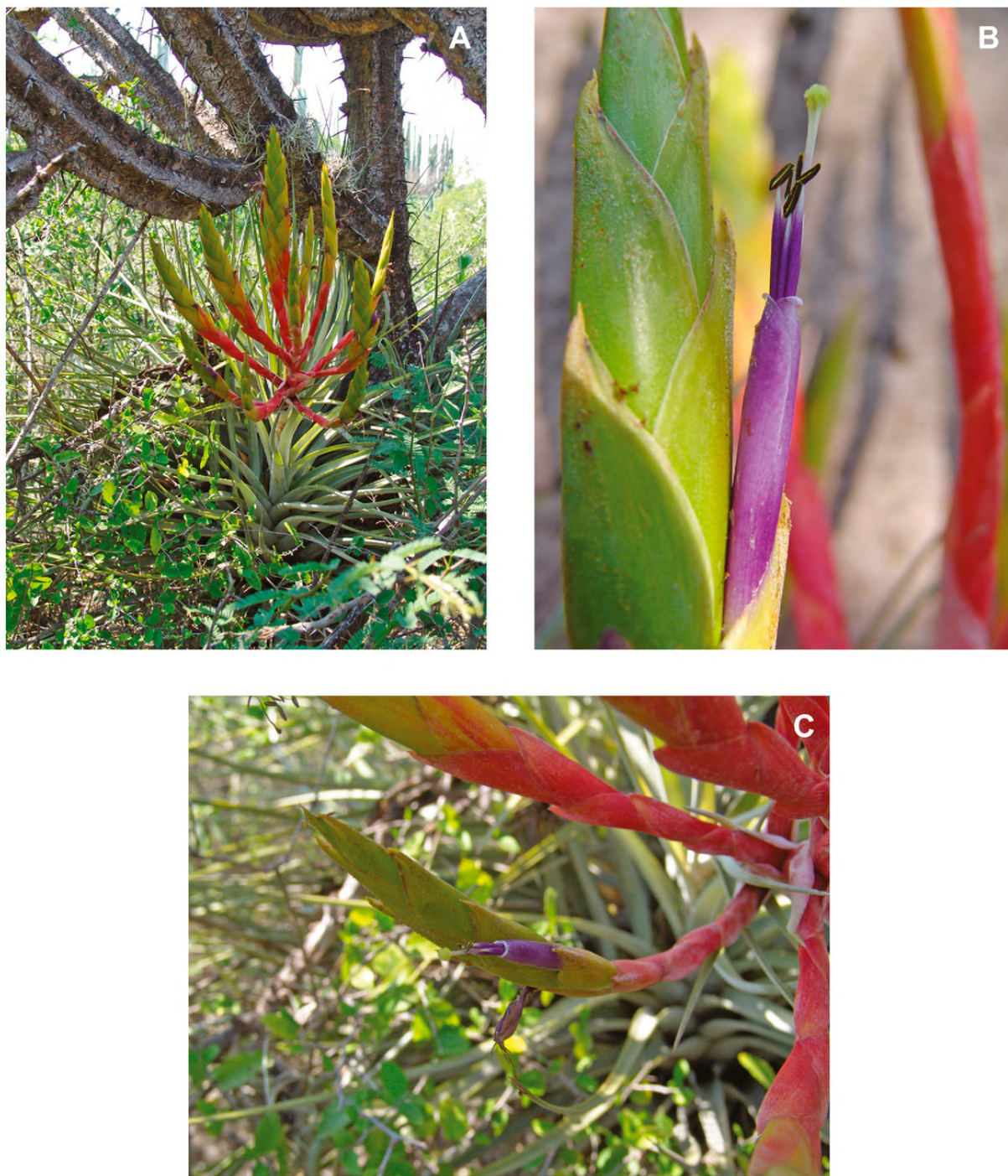


Fig. 4. *Tillandsia inopinata*. A. hábito; B. detalle de la espiga en la antesis; C. inflorescencia.

7.5-11.5 cm longae, 4.5-6 cm latae; laminae anguste triangulares, 30-50 cm longae, 2.3-2.7 cm latae; pedunculus erectus, teres, 25-46 cm longus; inflorescentia digitato-fasciculata; spicae oblanceolatae vel longe oblanceolatae, 11-26.5 cm longae, 1.2-2

cm latae, applanatae; bracteae florales basales coccineae vel virides, apicales virides, imbricatae, ovato-ellipticae, 3.2-4.5 cm longae, 1.6-2.2 m latae, conspicue carinatae, glabrae; flores distichi, corolla actinomorpha, tubiformis; petala ad apicem violacea, ad basim alba, oblonga vel leviter oblongo-spathulata, 5.7-6.1 cm longa, 8-8.5 mm lata; stamina et stylus exserta.

Hierbas arrosetadas, epífitas o litófitas, en flor de hasta 1.5 m de alto, las rose-tas de hasta 70 cm de diámetro en su parte más ancha, solitarias o en grupos de dos o tres, acaules; hojas numerosas, las vainas pardas oscuras en ambas superficies, con una banda transversal parda oscura en la base, ovado elípticas a oblongo elípticas, de 7.5 a 11.5 cm de largo, de 4.5 a 6 cm de ancho, densa pero inconspicuamente lepidotas en ambas superficies, las láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, involutas, de 30 a 50 cm de largo, de 2.3 a 2.7 cm de ancho en la base, densamente blanco lepidotas en ambas superficies, muy largamente atenuadas y algo pungentes en el ápice; inflorescencias terminales, erectas, digitado fasciculadas, más largas que las hojas, con (4)6 a 12 espigas, éstas erectas a ascendentes, el pedúnculo cilíndrico, de 25 a 46 cm de largo, de 7 a 12 mm de diámetro, cubierto completamente por las brácteas; brácteas del pedúnculo inferiores verdes grisáceas y foliáceas, las superiores verdoso rosadas a rosadas, densamente blanco lepidotas, de 6 a 35 cm de largo, de 1 a 1.5 cm de ancho; brácteas primarias rosadas a rojas, cortamente foliáceas a vaginiformes, largamente acuminadas, densamente blanco lepidotas, de 3.3 a 6.2 cm de largo, de 1.2 a 2 cm de ancho, mucho más cortas que las espigas; las espigas oblanceoladas a largamente oblanceoladas, de 11 a 26.5 cm de largo, de 1.2 a 2 cm de ancho cuando tienen flores, de hasta 3 cm de ancho cuando tienen frutos, fuertemente aplanadas, de 3 a 4 mm de grueso, estipitadas, los estípites de 3 a 8 cm de largo y totalmente cubiertos por brácteas; brácteas del estípite ovado elípticas, de 2 a 4 cm de largo, brácteas florales inferiores rojas o anaranjadas, las superiores verdes a verdes amarillentas, ovado elípticas, de 3.2 a 4.5 cm de largo, de 1.6 a 2.2 cm de ancho cuando aplanadas, más largas que los entrenudos, imbricadas, lisas, excepto hacia el ápice que es ligeramente nervado, conspicuamente carinadas, glabras, acuminadas; flores 6 a 18 por espiga, dísticas, ascendentes, actinomorfas, tubiformes, sésiles; sépalos verdes, largamente elípticos, de 2.8 a 3.2 cm de largo, de 6 a 7 mm de ancho, glabros, ligeramente nervados, agudos, los dos adaxiales fusionados en la mitad de su longitud y marcadamente carinados; pétalos de color violeta en su mitad apical, blancos en su mitad basal, cintiformes a oblongo espatulados, de 5.7 a 6.1 cm de largo por 8 a 8.5 mm de ancho, redondeados en el ápice, libres; estambres desiguales, exsertos, los filamentos filiformes y blancos en su porción basal, de color

violeta y aplanados en su porción apical, de 6.3 a 7.2 cm de largo; anteras subbasifijas y versátiles, negras, oblongas, de 3.2 a 3.9 mm de largo; ovario ovoide, de 9 a 10 mm de largo, de ca. 3.2 a 4 mm de diámetro, verde; estilo linear, de 6.2 a 7.3 cm de largo, blanco; estigma conduplicado en espiral (tipo II sensu Brown & Gilmartin, 1984), verde. Cápsula fusiforme, verde, de ca. 3 cm de largo, de ca. 5 mm de diámetro, cortamente rostrada; semillas fusiformes, pardas, de 4 a 5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanco, de ca. 2 cm de largo.

Tipo: **Hidalgo**, ATOTONILCO EL GRANDE, Paso del León, en la barranca de Metztitlán, 20°40'18" N, 98°40'15" W, 1815 m, 19.IV.2007, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R.* 3275 (Holotipo: UAMIZ; Isotipos: IEB, MEXU).

Paratipos: **Hidalgo**, ATOTONILCO EL GRANDE, barranca de Venados, al principio, a 1 km de Paso de León, 1800 m, 3.VI.1976, *A. Delgado y R. Hernández* 236 (MEXU), Paso del León, en la barranca de Metztitlán, 20°40'18" N, 98°40'15" W, 1815 m, cultivado 6.V.2003, *A. Mendoza R.* 665 (UAMIZ, ejemplar ilustrado); METZTITLÁN, barranca de Venados, 8.VIII.1964, *L. González Q.* 1202 (ENCB), barranca de Tolantongo, 10 km al W de Cardonal, 1500 m, *L. González Q.* 2567 (MEXU), 3.7 km sobre la desviación a Agua Bendita, a partir del camino Venados - Mezquitlán, 1400 m, 3.V.1986, *A. López B., C. Sánchez M. y A. Espejo* 37 (IEB, UAMIZ(x2)), cañada de Mezquitlán, 1300 - 1900 m, 17.IV.1891, *P. Maury* 5765 (GH(x2)), Venadostal, *S. Schatzl* 76/30 (WU), Venadostal, *S. Schatzl* 77/7 (WU(x3)); SAN AGUSTÍN MEZQUITLÁN, dry lime cliffs near top of barranca de Metztitlán on road from Metzquitlán to Zacualtipán, 24.III.1947, *H. E. Moore, jr.* 2471 (GH, US), 5 km al E de Metzquitlán, 1650 m, 4.IV.1965, *J. Rzedowski* 19505 (MEXU).

Guanajuato, XICHÚ, aproximadamente 6.5 km al SE de El Guamúchil, por la brecha a Atarjea, 13.VII.1998, *S. Zamudio, E. Pérez y L. Hernández* 10788 (IEB, UAMIZ).

Querétaro, ARROYO SECO, 5.8 km después de Puerto Ayutla, rumbo a Jalpan, 21°20'47" N, 99°32'58" W, 8.IX.2006, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. García Cruz* 1785 (UAMIZ); JALPAN, cañón del río Estórax, ca. de las adjuntas con el río Moctezuma, 18.XI.2000, *E. Pérez C. et al.* 4089 (IEB(X2)), al sur de Tanquizul, 28.V.1992, *L. López Ch.* 317 (IEB(x2)), Las Adjuntas, confluencia entre los ríos Moctezuma y Estórax, 14-15.V.1993, *S. Zamudio R. et al.* 9084 (IEB); LANDA DE MATAMOROS, 3 km después de Tilaco, rumbo a Santa Inés, 21°10'32" N, 99°10'17" W, 1350 m, 15.IV.2000, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R.* 1068 (UAMIZ), ca. 2 km después de Santa Inés, rumbo a Agua

Zarca, 21°10'53" N, 99°07'28" W, 1150 m, 15.IV.2000, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 1081 (UAMIZ), Tangojío, orilla del río Moctezuma, 4.III.1988, H. Díaz Barriga y S. Zamudio R. 4620 (IEB(x2)), 2 km al S de El Rincón, cerca de Tilaco, 2.IV.1987, J. Rzedowski 42965 (IEB(x2)), cerca de Santa Inés, próxima a Tilaco, 2.IV.1987, J. Rzedowski 42994 (IEB); SAN JOAQUÍN, ca. 8 km después del Apartadero, rumbo a El Plátano, 20°59'15" N, 99°29'48" W, 1150 m, 10.IV.2007, J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. y S. Zamudio R. 1822 (UAMIZ(x3)).

San Luis Potosí, AQUISMÓN, ca. 1 km al N de Tanute, 21°39'28" N, 99°02'23" W, 84 m, 8.IX.2003, A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja 3068 (UAMIZ(x3)); CIUDAD VALLES, vicinity of San Dieguito, 7-10.VI.1905, E. Palmer 646 (GH, MO, US(x2)); TAMASOPO, ca. 60 km después de Cárdenas, rumbo a Ciudad Valles, 5 km después de la desviación a Tamasopo, 21°54'22" N, 99°21'05" W, 640 m, 5.IX.2003, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. Ceja 6639 (UAMIZ(x4)), 800 m antes de llegar a Rascón, partiendo de la carretera Río Verde - Ciudad Valles, 21°56'27" N, 99°14'13" W, 295 m, 5.IX.2003, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. Ceja 6647 (UAMIZ(x3)), at Rascón, 21.VI.1892, C. G. Pringle 4172 (sintipo de *T. fasciculata* Sw. var. *latispica* Mez: GH, MEXU, P(x2), US(X2), WU).

Tamaulipas, ALDAMA, cerca de Manuel, 22°43'20" N, 98°18'50" W, 800 m, 14.V.1982, F. González Medrano y P. Hiriart V. 12536 (MEXU); GÓMEZ FARÍAS, 2 km al W de Gómez Farías, postrimerías de la Sierra Madre Oriental, 23°1'35" N, 99°7'56" W, 450 m, 4.IX.1982, A. Valiente B., P. Díaz M. y J. I. Solís A. 299 (MEXU); JAUMAVE, reserva de la biosfera El Cielo, cañón 1 km al SE de Los Nogales, 23°25'10" N, 99°16' W, 700 m, 23.XI.1993, L. Hernández S. 2821 (MEXU); LLERA, valle del río Sabinas, rancho El Cielito, 4 km S de La Libertad, 23°6'50" N, 99°8'50" W, 8.IX.1984, McDonald 781 (MEXU); OCAMPO, 1 km al N de R. Flores Magón, 22°43'25" N, 99°24'45" W, 330 m, 20.II.1982, F. González Medrano y A. Valiente B. 12140 (MEXU).

Tillandsia inopinata, endémica de México y conocida de los estados de Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas, crece en diversos tipos de matorrales, así como en bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios y en encinares, entre los 80 y los 1800 m de altura. Florece de abril a agosto.

Los ejemplares de los dos nuevos taxa aquí propuestos habían sido previamente identificados como *Tillandsia fasciculata* Sw., debido seguramente a la inflorescencia digitado-fasciculada que todas presentan, sin embargo existen evidentes diferencias entre ellas como puede apreciarse en el Cuadro 1 y en las figuras 1 a 5.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón por la lectura crítica del trabajo y sus valiosas sugerencias; a Jacqueline Ceja y Aniceto Mendoza por su constante, desinteresada e invaluable ayuda en el trabajo de campo. Al Missouri Botanical Garden por el apoyo brindado, a través de la Beca Elizabeth Bascom, a Ana Rosa López Ferrari. A los curadores de los herbarios BM, CICY, CIQRO, ENCB, GH, IEB, LL, MEXU, MICH, MO, P, TEX, UAMIZ, UC, US, WU y XAL por brindarnos las facilidades para la consulta del material depositado en sus colecciones.

LITERATURA CITADA

- Brown, G. K. & A. J. Gilmartin. 1984. Stigma structure and variation in Bromeliaceae - neglected taxonomic characters. *Brittonia* 36: 364-374.
- Ehlers, R. 1992. Erstbeschreibung von Jürgen Lautners Neufund aus Jalisco/Mexiko: *Tillandsia marabascoensis* Ehlers & Lautner, spec. nov. *Die Bromelie* 67: 69-71.
- Ehlers, R. 2002. *Tillandsia zoquensis* Ehlers spec. nov. *Die Bromelie* 1: 18-21.
- Espejo, A. & A. R. López-Ferrari, 2005. Una nueva especie de *Tillandsia* (Bromeliaceae) del Occidente de México. *Acta Bot. Mex.* 72: 53-64.
- Gardner, C. S. 1984. New species and nomenclatural changes in Mexican *Tillandsia*: I. *Selbyana* 7: 361-379.
- Matuda, E. 1971. Nuevas tillandsias de México. *Cact. Suc. Mex.* 16: 90-92.
- Matuda, E. 1975a. Nuevas tillandsias de México. *Cact. Suc. Mex.* 20: 8-10.
- Matuda, E. 1975b. Tres nuevas especies de *Tillandsia*. *Cact. Suc. Mex.* 20: 96-100.
- McVaugh, 1951. The travels and botanical collections of Eugène Langlasse in Mexico and Colombia. 1898-1899. *Candollea* 13: 167-211.
- Mez, C. 1896. Bromeliaceae. *Monographiae Phanerogamarum* 9: 1-990.
- Rauh, W. 1976. Bromeliensstudien. 1. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern. *Trop. Sbtrop. Pflanzenw.* 16: 207-259.
- Smith, L. B. & R. J. Downs. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monograph* 14: 663-1492.

Recibido en abril 2008.

Aceptado en agosto 2008.

APÉNDICE

Especímenes mexicanos revisados de *Tillandsia fasciculata* Sw. (sensu stricto).

Campeche, CALAKMUL, a 1 km al NO del ejido 16 de septiembre (antes Laguna de Alvarado), 18°01'14" N, 89°16'38" W, 173 m, 15.I.2003, D. Álvarez y C. Jiménez J. 3191 (MEXU), a 0.62 km al W de Flores Magón 18°49'12" N, 89°10'15" W, 118 m, 4.XII.2003, D. Álvarez y C. Jiménez J. 7422 (MEXU, UAMIZ), a 0.62 km al W de Flores Magón 18°49'12" N, 89°10'15" W, 118 m, 4.XII.2003, D. Álvarez y C. Jiménez J. 7425 (MEXU, UAMIZ), a 65 km al S de Conhuas, en el centro regional de Calakmul, límite norte del Petén guatemalteco, 16.III.1983, E. Cabrera, T. P. Rammamoorthy, J. L. Godínez y H. de Cabrera 4413 (CIQRO, MEXU), a 65 km al sur de Conhuas, en el centro regional de Calakmul, límite norte del Petén Guatemalteco, 16.III.1983, E. Cabrera, T. P. Rammamoorthy, J. L. Godínez y H. de Cabrera 4435b (MEXU), a 65 km al S de Conhuas, en el centro regional de Calakmul, límite norte del Petén guatemalteco, 17.III.1983, E. Cabrera, T. P. Rammamoorthy, J. L. Godínez y H. de Cabrera 4465 (MEXU), en las inmediaciones de la zona arqueológica de Chicaná, 15.II.1988, E. Cabrera y H. de Cabrera 15524 (MEXU), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 12.XI.1997, E. Madrid N., D. Olguera, D. Álvarez, E. Martínez S. y E. Lira 398 (MEXU, MO), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, E. Madrid N., D. Olguera, D. Álvarez, E. Martínez S. y E. Lira 657 (MEXU), km 3 al S de Xcan-Há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, E. Madrid N., E. Lira y E. Gamboa 688 (MEXU), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, E. Madrid N., E. Lira y E. Gamboa 689 (MEXU), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, E. Madrid N., E. Lira y E. Gamboa 691 (MEXU), km 29 de la caseta a la entrada de Calakmul, 18°18'05" N, 89°50'53" W, 135 m, 19.X.1997, E. Madrid N., E. Martínez, S. Ramírez, D. Álvarez y E. Lira 326 (MEXU), a 3 km al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 11.X.1997, E. Madrid N., E. Martínez, S. Ramírez, D. Álvarez y E. Lira 37 (MEXU), 500 m al N del poblado 11 de Mayo, 18°05'52" N, 89°27'42" W, 225 m, 15.X.1997, E. Madrid N., S. Ramírez y E. Lira 160 (MEXU), a 34 km al S de la caseta de entrada a Calakmul, 18°15'47" N, 89°49'39" W, 160 m, 17.X.1997, E. Madrid N., S. Ramírez y E. Lira 247 (MEXU), 500 m al N del poblado 11 de Mayo, 18°05'52" N, 89°27'42" W, 225 m, 14.X.1997, E. Madrid N., S. Ramírez y E. Lira 98 (MEXU), km 29 al S de la caseta de entrada a Calakmul, 18°18'05" N, 89°50'53" W, 19.X.1997, E. Martínez S. 29125 (CICY, MEXU, MO), a 2 km W de Calakmul, camino a la laguna, 18°07'28" N, 89°48'56" W, 184 m, 12.VII.1997, E. Martínez S., D. Álvarez M. y S. Ramírez A. 27628 (MEXU), a 8 km N de Calakmul, 18°08'47" N, 89°47'00" W, 199 m, 13.VII.1997, E. Martínez S., D. Álvarez M. y S. Ramírez A. 27713 (MEXU), a 9 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, 18°54' 47" N, 89°20'20" W, 220 m, 4.XII.1998, E. Martínez S., D. Álvarez M. y S. Ramírez A. 31426-A (MEXU), a 10 km al E de Dos Naciones, camino a El Civalito, 17°54'46" N, 89°18' 55" W, 147 m, 17.V.1997, E. Martínez S., D. Álvarez y P. Álvaro M. 27211 (MEXU), a 19.8 km al S de Conhuas 18°21'38" N, 89°54'13" W, 260 m, 7.III.2002, E. Martínez S., J. Calónico y D. Álvarez 35277 (MEXU), Xpujil - Dzibalchén, al norte de la Nueva Vida, 18°52'51" N,

89°21'05" W, 180 m, 13.X.1997, *E. Lira, S. Ramírez y E. Madrid* 98 (MEXU), a 3 km al S de Xcan-há, a 73 km al N Xpujil, camino a Dzibalchén, 19°05'54" N, 89°19'55" W, 135 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid* 20 (MEXU), a 13 km al S de Xcan-há, 18°59'46" N, 89°17'00" W, 120 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid* 22 (MEXU), a 13 km al S de Xcan-há, 18°59'46" N, 89°17'00" W, 120 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid* 33 (MEXU), a 3 km al S de Xcan-há, a 73 km al N Xpujil, camino a Dzibalchén, 19°05'54" N, 89°19'55" W, 135 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid* 6 (MEXU), km 20 de la carretera Xpujil - Campeche 18°41'30" N, 89°24'13" W, 270 m, 12.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid* 90 (MEXU), km 20 de la carretera Xpujil - Campeche 18°41'30" N, 89°24'13" W, 270 m, 12.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid* 92 (MEXU), km al noreste de Dos Lagunas, Biosfera de Calakmul, 17°51' N, 89°18' W, 14.III.1991, *J. C. Tun, E. Ucán Ek y L. M. Ortega* 124 (UADY), 18.7 km al oeste de Xpujil, 18°31'45" N, 89°34'31" W, 259 m, 18.II.2002, *J. Calónico S., E. Martínez S. y D. Álvarez* 21694 (MEXU), a 38 km al S del km 98 de la carretera Escárcega a Chetumal, sobre el camino a las ruinas de Calakmul, 200 m, 4.II.1983, *E. Martínez S. y O. Téllez* 2964 (MEXU), a 38 km al S del km 98 de la carretera Escárcega a Chetumal, sobre el camino a las ruinas de Calakmul, 200 m, 4.II.1983, *E. Martínez S. y O. Téllez* 2967 (MEXU); CAMPECHE, en las ruinas Edzná, por la carretera de Hopelchén a Tixmucuy, 19°35'45" N, 90°13'50" W, 50 m, 11.XI.1980, *J. I. Calzada, E. Ucán, C. Chan, I. Espejel y M. de J. Ordóñez* 6777 (CICY, ENCB, XAL); CHAMPOTÓN, 7-8 km al sur de Yohaltún, 19°9' N, 90°10' W, 12 m, 15.I.1981, *C. Chan V.* 161 (CICY, XAL), carretera Champotón - Moquel, desvío por carretera de terracería unos 4-6 km al sur de Moquel 19°83'00" N, 90°40'40" W, ca. 0-50 m, 5.VI.1997, *G. Carnevali, F. May-Pat y M. Gómez* 4472 (CICY), unos 200-300 m al sur del poblado de Becán, unos 0.5-1 km al sur de la carretera Escárcega - Chetumal 18°30'47" N, 89°27'40" W, 50-100 m, 3.II.1998, *G. Carnevali, R. Jiménez M., M. Gómez, C. Espadas y D. Mondragón* 4932 (CICY); HOPELCHÉN, a 5.6 km al NE de Chan-chén - bajo 19°14'21" N, 89°13'14" W, 103 m, 12.VI.2004, *D. Álvarez, A. Ramírez, C. H. Ramos, E. Martínez S. y F. Sosa M.* 8919 (MEXU, UAMIZ), en los alrededores de las grutas de Xtacumbil Xu Naam, a 3 km al oeste de Bolonchén de Rejón, 29.IX.1985, *E. Cabrera y H. de Cabrera* 9499 (MEXU), 3.4 km hacia Nuevo Becán, partiendo de la carretera de Zoh - Laguna a Chunchintok 18°37'00" N, 89°22'35" W, 12.III.1996, *J. C. Trejo, I. Olmsted y J. Granados* 584 (CICY); TENABO, 16 km entre Tenabo y Bakú 20°05'00" N, 90°23'15" W, 4 m, 29.I.1998, *C. Gutiérrez B.* 5674 (CICY); municipio INDETERMINADO, Tuxpeña, 13.XII.1931, *C. L. Lundell* 1067 (MICH). **Quintana Roo**, BENITO JUÁREZ, 20-22 km W of Puerto Morelos and 3-5 km W of Vallarta, 10 m, 5.V.1982, *G. Davidse, M. Sousa, A. Chater y E. Cabrera* 20092 (MEXU), Puerto Juárez, 15.V.1965, *E. Matuda* 37653 (MEXU), El Edén Reserve, ca. 30 miles NW of Cancún, eastern side of southern savanna loop trail (south of station), 21°12' N, 87°11' W, 5 m, 12.V.1998, *G. Schultz y T. Bannister* 799 (MO), Edén reserve, ca. 30 miles NW of Cancún, savanna plots, south end of southern wetlands, near laguna Chamacos, 21°12' N, 87°11' W, 6 m, 28.V.1998, *G. Schultz y T. Bannister* 848 (MICH), El Edén Reserve, ca. 30 miles NW of Cancún, Field Station La Sabana near center of Reserve, 21°13' N, 87°12' W, 6 m, 31.III.1996, *B. Pitzer y E. Misquez* 2588.1 (TEX), Yalahau Region: El Edén Reserve, ca. 30 miles NW of Cancún. southern savanna loop trail,

eastern side, 21°12' N, 87°11' W, 5 m, 2.II.1999, *G. P. Schultz* 991 (TEX); COZUMEL, en la laguna artificial, rumbo a Nohoch-mul, 20°30' N, 87°43' W, 13.II.1981, *M. Narváez S.*, *M. J. Ordóñez* y *R. Rangel* 282 (CICY, XAL); FELIPE CARRILLO, en El Ramonal, al sureste de Punta Allen, 31.VIII.1982, *E. Cabrera* y *H. de Cabrera* 3452 (MEXU), en El Ramonal, al sureste de Punta Allen, 31.VIII.1982, *E. Cabrera* y *H. de Cabrera* 3452 bis (MEXU), a 11 km al sureste de la desviación a Chumpón, sobre el nuevo camino a Vigía Chico, 18.XII.1982, *E. Cabrera* y *H. de Cabrera* 4019 (CIQRO, MEXU), en El Ramonal, al suroeste de Punta Allen, 27.V.1983, *E. Cabrera* y *H. de Cabrera* 4704 (MEXU), a 10 km antes de las ruinas de Chunyaaxché o Muyil, 20°02'50" N, 87°39' W, 12 m, 12.V.1981, *E. Ucán Ek* y *J. S. Flores* 1008 (CICY, MEXU, XAL), 14.2 km al E de Señor, 19°51'33" N, 88°00'10" W, 51 m, 5. III.2002, *J. Calónico S.* y *E. Martínez S.* 22496 (MEXU), ejidos E. Zapata - Vallehermoso, mensura limítrofe, 19°11'35" N, 88°31'50" W, 21.III.1990, *S. Escalante* 833 (CICY, MEXU); OTHÓN P. BLANCO, 9 km S of San José de la Montaña on road to Tomás Garrido, W of Chetumal, S of hwy 186, 120 m, 9.V.1982, *G. Davidse*, *M. Sousa*, *A. Chater* y *E. Cabrera* 20255 (MEXU, MO), ca. 1 km al S de la zona arqueológica Margarita Maza de Juárez, al oeste de La Pantera, ca. 20 m, 31.V.2002, *A. Espejo*, *A. R. López-Ferrari*, *G. Carnevali* y *F. May-Pat* 6392 (UAMIZ), ejido Caobitas, zona de los pinos, 18°18'00" N, 89°07'00" W, 120 m, 10.V.1984, *C. Chan V.* 3637 (CICY), en el ejido de La Unión, a 9 km antes del mismo, 17°59' N, 88°50' W, 100 m, 9.V. 1981, *E. Ucán Ek* y *J. S. Flores* 952 (CICY, XAL), ejido Caobitas, campamento X-la'ha' 18°18'00" N, 89°07'00" W, 120 m, 16.V.1984, *E. Ucán Ek*, *J. I. Calzada* y *C. Chan* 3355 (CICY), Nueva Jerusalén, hacia Las Margaritas, 19°01'00" N, 88°34'50" W, 5.VIII.1998, *F. May-Pat*, *G. Carnevali* y *J. L. Tapia* 1276 (CICY), ejido Caobas, 8 km al oeste de la caseta del ejército en el desvío de la carretera Tres Garantías - Tomás Garrido, por la vía hacia Dos Aguadas, 18°06'40" N, 89°06'35" W, 27.V.1998, *G. Carnevali*, *F. May-Pat* y *M. Gómez* 5086 (CICY), ejido Caobas, en la vía a la sabana del Jaguactal, un desvío de unos 7 km por carretera de terracería al oeste de la carretera hacia Tres Garantías, unos 21 km al sur de la carretera principal Xpujil - Chetumal, 18°47'18" N, 88°59'47" W, 28.IV.1999, *G. Carnevali*, *J. L. Tapia*, *F. May-Pat*, *M. Gómez*, *R. Rojas Herrera* y *J. Hernández* 5413 (CICY), tintales de La Pantera, 3.5 km al W de Nueva Jerusalén 18°04'31" N, 88°40'02" W, 15 m, 4.II.1998, *G. Carnevali*, *R. Jiménez M.*, *M. Gómez*, *C. Espadas* y *D. Mondragón* 4978 (CICY), ejido Graciano Sánchez, área forestal, aproximadamente a 6 km al W de Valle Hermoso, 19°10'20" N, 88°34'20" W, 5.III.1995, *J. C. Trejo* 319 (CICY), SOLIDARIDAD, Cobá, VI-VII.1938, *C. L. Lundell* y *A. A. Lundell* 7704 (GH), 28 km al norte de Cobá, 12.III.1980, *O. Téllez* y *E. Cabrera* 1848 (MEXU). **Yucatán**, CHIKINDZONOT, camino entre Xcocomil y Pop, 20°20'20" N, 88°26'30" W, 10 m, 26.VII.1983, *C. Chan V.* 3494 (CICY); CHUMAYEL, Noh bec "Xnobekan", 27.I.1956, *O. G. Enríquez* 380 (MEXU); DZEMUL, 2 km al S del entronque a las ruinas de Xcambó, 21°18'00" N, 89°19'58" W, 7.III.2003, *G. Carnevali*, *R. Duno* y *F. May-Pat* 6774 (UAMIZ); DZONCAUICH, cenote de Xcoil, 12 m, 19.IV.1983, *C. Chan V.* 2102 (CICY); IZAMAL, Izamal, 1895, *G. F. Gaumer*, 422 (BM, GH, MO, US); KAUA, jardín botánico Balancanché, 20°39'30" N, 88°32'05" W, 17.II.1990, *S. Escalante* 795 (CICY, XAL); MÉRIDA, Mérida, 10.III.1865, *A. C. V. Schott* 435 (BM), alrededores de las ruinas de Dzibilchaltún, 21°6' N, 89°36' W, ca. 20 m, 29.V.2002, *A. Espejo*, *A. R. López-Ferrari*, *I. Ramírez M.* y *F. Chi* 6378 (UAMIZ); MUNA, cenote named Ainil on a ranch 6 miles N of Muna, 28.III.1973, *M. Butterwick* 180 (LL); OPICHÉN, vicinity of grotto above Calcehtok,

near Opichén, 5.I.1982, *S. Darwin, E. Sundell y D. White 2159* (MO), OXKUTZCAB, camino Oxkutzcab - Loltún, 20°18' N, 89°24' W, 8.VII.1981, *A. Puch y M. Narváez S. 477* (CICY, XAL), alrededor de las grutas de Lol-Tún, 20°15'15" N, 89°27'30" W, 20 m, 12.III.1984, *C. Chan V. 3676* (CICY, XAL), carretera Loltún - Oxkutzcab, 20°16'20" N, 89°26' 00" W, 25 m, *E. Ucán Ek 170* (CICY), Xul, lado este camino al apiario, 20°06'08" N, 89°27'36" W, 60 m, 12.X.1983, *O. L. Sanabria y P. Simá SS301* (CICY), carretera Loltún - Oxkutzcab 20°17' N, 89°24' W, 25 m, 3.III.1982, *P. Yam y J. S. Flores 170* (XAL), Río LAGARTOS, entronque del camino Río Lagartos, 21°34'10" N, 88°09'35" W, 3 m, 13.III.1985, *C. Chan V. 4589* (CICY), rancho Paraíso, 21°33'56" N, 88°07'40" W, 0 m, 16.II.1983, *J. Leal e I. Espejel 212* (CICY, UC, XAL), rancho Guadalupe por la carretera que va a Río Lagartos, 21°35' N, 88°10' W, 0 m, 24.XI.1982, *J. Leal y V. Rico Gray 69* (CICY); SINANCHÉ, km 9 carretera Simanché - San Crisanto, rancho Chun Jabin, 21°18'20" N, 89°9'40" W, 13.III.1997, *P. Simá 2092* (CICY); TEKAX, cueva de Akil, 8 km al W de Akil, enfrente de agua de riego, 20°19'59" N, 89°22'33" W, 50 m, 1.XII.1996, *G. Ibarra M. y J. J. Flores Martínez 4091* (MEXU, UAMIZ), cueva de Akil, 8 km al W de Akil, enfrente de la bomba de riego, 20°14'59" N, 89°22'33" W, 50 m, 2.VIII.1997, *G. Ibarra M., J. J. Flores Martínez y P. Simá 4124* (MEXU, UAMIZ); TINUM, Chichén Itzá, VI-VII.1938, *C. L. Lundell y A. A. Lundell 7443* (MICH), Chichén Itzá, VI-VII.1938, *C. L. Lundell y A. A. Lundell 7559* (LL, MEXU, MICH, US); TIZIMÍN, 6-8 km al N de colonia Yucatán, sobre el camino a El Cuyo, 22.III.1988, *E. Cabrera y H. de Cabrera 15684* (MEXU), 2 km al N de la caseta de vigilancia de la SEMARNAP, 21°27'50" N, 87°42'20" W, 16.XI.1999, *P. Simá, R. Durán, A. Dorantes y L. López 2380* (CICY); UAYMA, cenote Mucel, rancho San Pedro, 20°43'30" N, 88°22' W, 23 m, *A. Puch 78* (CICY, XAL); VALLADOLID, a 10 km al S de Valladolid, sobre la carretera a Felipe Carrillo Puerto, 21.IV.1986, *E. Cabrera y H. de Cabrera 11361* (MEXU), en Pixoy 20°42'53" N, 88°15'45" W, 23 m, 14.V.1980, *E. Ucán Ek 294* (CICY, XAL), Pixoy, patio de la casa familia Ucán Poot, 20°42'53" N, 88°15'45" W, 23 m, 6.IV.1981, *E. Ucán Ek 818* (CICY, XAL); Pixoy, en un terreno baldío al norte de la plaza principal, 20°42'53" N, 88°15'45" W, 23 m, 10.V.1983, *E. Ucán Ek 2450* (CICY, XAL), en el pueblo de Tikuch, 20°42'08" N, 88°06'50" W, 30 m, 18.X.1983, *E. Ucán Ek 3036* (CICY), Pixoy, 20°42'53" N, 88°15'45" W, 22 m, 27.VII.1984, *E. Ucán Ek 3429* (CICY); YAXCABÁ, Tixcacaltuyub, 20°29'34" N, 88°54'56" W, 20 m, 29.X.1980, *E. Ucán Ek 600* (CICY, MEXU, XAL).



Espejo, Adolfo, López-Ferrari, Ana Rosa, and Till, Walter. 2008. "Dos nuevas especies de Tillandsia (Bromeliaceae) de México." *Acta Botánica Mexicana* 85, 45–62.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/199229>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/176882>

Holding Institution

Instituto de Ecología A.C.

Sponsored by

Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Instituto de Ecología A.C.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.