

Dos especies nuevas de Asparagaceae (Agavoideae) de los estados de Guanajuato y Querétaro, México

SERGIO ZAMUDIO¹ AND GABRIELA AGUILAR-GUTIÉRREZ²

¹ Apartado Postal 392, 61600, Pátzcuaro, Michoacán, Mexico

² Correspondencia 72-5, Col. Postal, 03410, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, Mexico

Resumen. Se describen e ilustran dos especies nuevas de Asparagaceae, procedentes de la porción sur de la Sierra Madre Oriental en los estados de Guanajuato y Querétaro, México. *Agave muxii* proveniente del estado de Querétaro se incluye en *Agave*, subgénero *Littaea*, sección *Choritepalae*, ésta se distingue de las otras especies del grupo por su inflorescencia robusta, cubierta densamente por brácteas de color púrpura desde la base hasta el ápice, y por sus flores, estambres y anteras teñidos de púrpura. *Agave muxii* representa un notable hallazgo para la flora mexicana, no sólo por su extraordinaria belleza, sino también por su rareza y distribución restringida. Por su parte, *Yucca pinicola* se conoce de los estados de Guanajuato y Querétaro, en donde crece dentro del bosque de pinos piñoneros. Ésta se ubica en *Yucca* sección *Sarcocarpa*, y está relacionada con *Yucca filifera*, *Y. schidigera*, *Y. schottii*, y *Y. treculeana*.

Palabras clave: *Agave muxii*, endemismos, flora del Bajío, Sierra Madre Oriental, *Yucca pinicola*

Abstract. Two new species of Asparagaceae from the southern portion of the Sierra Madre Oriental, in Guanajuato and Querétaro states, Mexico, are described and illustrated. *Agave muxii* from Querétaro is included in *Agave*, subgenus *Littaea*, section *Choritepalae*. It is distinguished from the other species of the group by its robust inflorescence, which is densely covered from base to apex by purple bracts, and by its purple flowers, stamens and anthers. *Agave muxii* represents a noteworthy discovery for the Mexican flora, not only for its beauty, but also for its restricted distribution and rarity. *Yucca pinicola* is known from Guanajuato and Querétaro states, where it grows in the pinyon forest. It is included in *Yucca* section *Sarcocarpa* and is related to *Y. filifera*, *Y. schidigera*, *Y. schottii* and *Y. treculeana*.

Durante las exploraciones realizadas en el extremo NE del estado de Querétaro, cuyo objetivo fue conocer la flora de las cimas montañosas del Bajío y regiones adyacentes, en el año 2011 se colectó un *Agave* extraordinariamente llamativo por el color púrpura de las brácteas y flores que cubren la inflorescencia. Las características morfológicas que presenta lo ubican en la sección *Choritepalae* Hochstätter, del subgénero *Littaea* (Tagl.) Baker (Thiede et al. 2019), en donde se diferencia fácilmente de las especies incluidas en él. Por otra parte, durante las colectas realizadas para documentar la Flora del Bajío y de regiones Adyacentes, desde 1990 se ubicaron en los estados de Guanajuato y Querétaro poblaciones de una *Yucca* que habita en los bosques de pinos

piñoneros, la que fue visitada en varias ocasiones en los años siguientes con la finalidad de reunir suficiente material para describirla. Después de analizar con detalle el material recolectado en ambos casos, se concluye que representan dos especies no descritas hasta ahora, por lo que aquí se proponen como especies nuevas para la ciencia.

Agave muxii Zamudio & G. Aguilar-Gutiérrez, **sp. nov.** Tipo: México. Querétaro: Municipio de Landa, cerro Grande, ± 8.5 km al SE de San Juan de Los Durán, 23 Jun 2011, S. Zamudio, G. Aguilar & B. Servín 15,155 (holotipo: UAMIZ; isotipos: CIIDIR, EBUM, IBUG, MEXU, QMEX, SLPM, UAMIZ). (Figs. 1 and 2.)

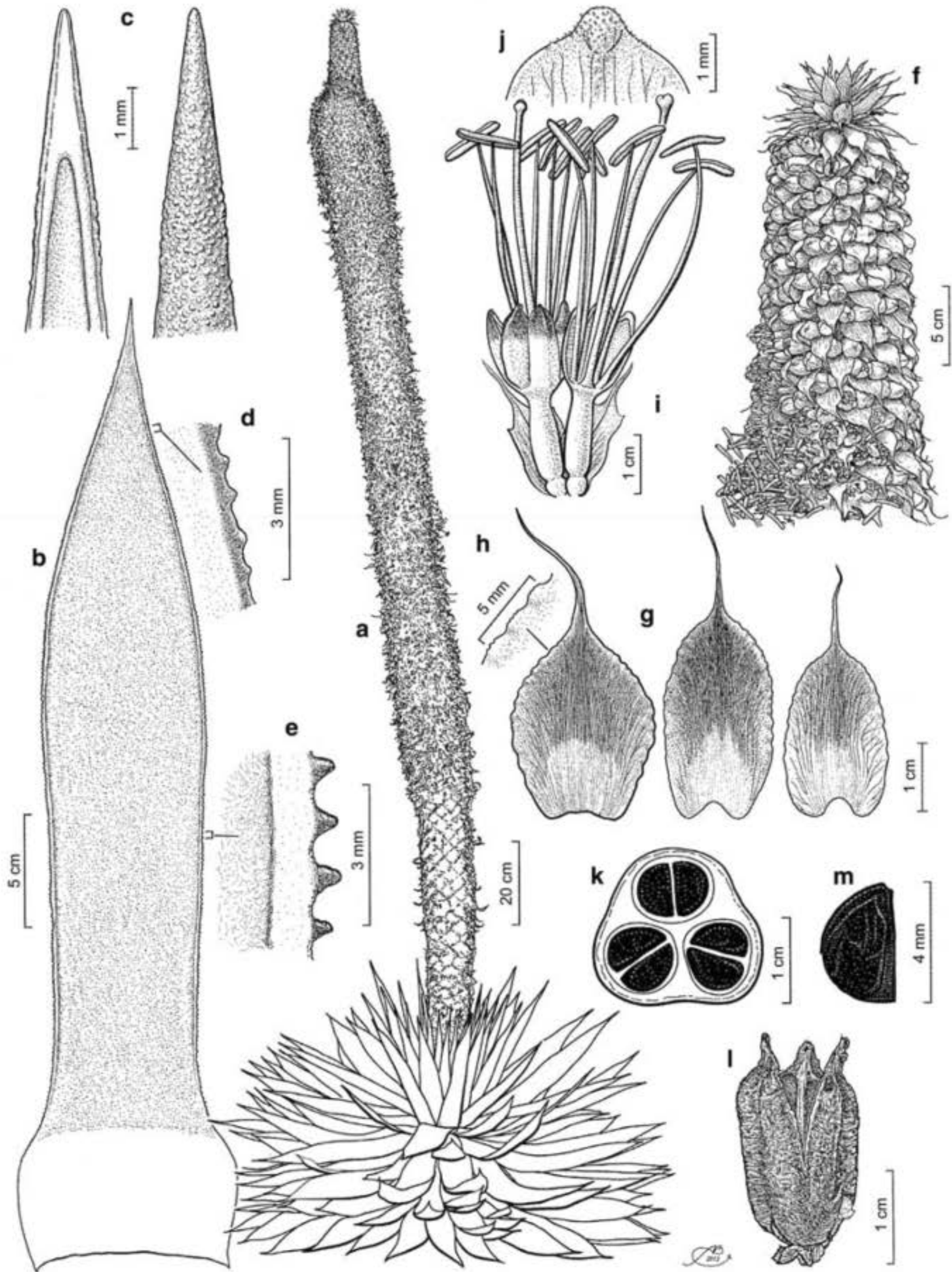


FIG. 1. *Agave muxii*. **a.** Hábito. **b.** Hoja. **c.** Espina terminal de la hoja, en vista ventral y dorsal, en la dorsal se aprecia la superficie verrugosa. **d.** Detalle de los dientes del margen de la hoja cerca del ápice. **e.** Detalle de los dientes del margen de la hoja cerca de la parte media. **f.** Ápice de la inflorescencia, se aprecian botones florales y el penacho de brácteas. **g.** Serie de brácteas de la inflorescencia mostrando variación en la forma. **h.** Detalle del margen ondulado de la bráctea. **i.** Flores geminadas, en la de la derecha se han retirado dos tépalos. **j.** Ápice de un tépalo mostrando el acumen redondeado. **k.** Corte transversal del fruto mostrando la posición de las semillas. **l.** Fruto maduro. **m.** Semilla. (Dibujo de Alfonso Barbosa, a partir de *S. Zamudio et al. 15,155*).

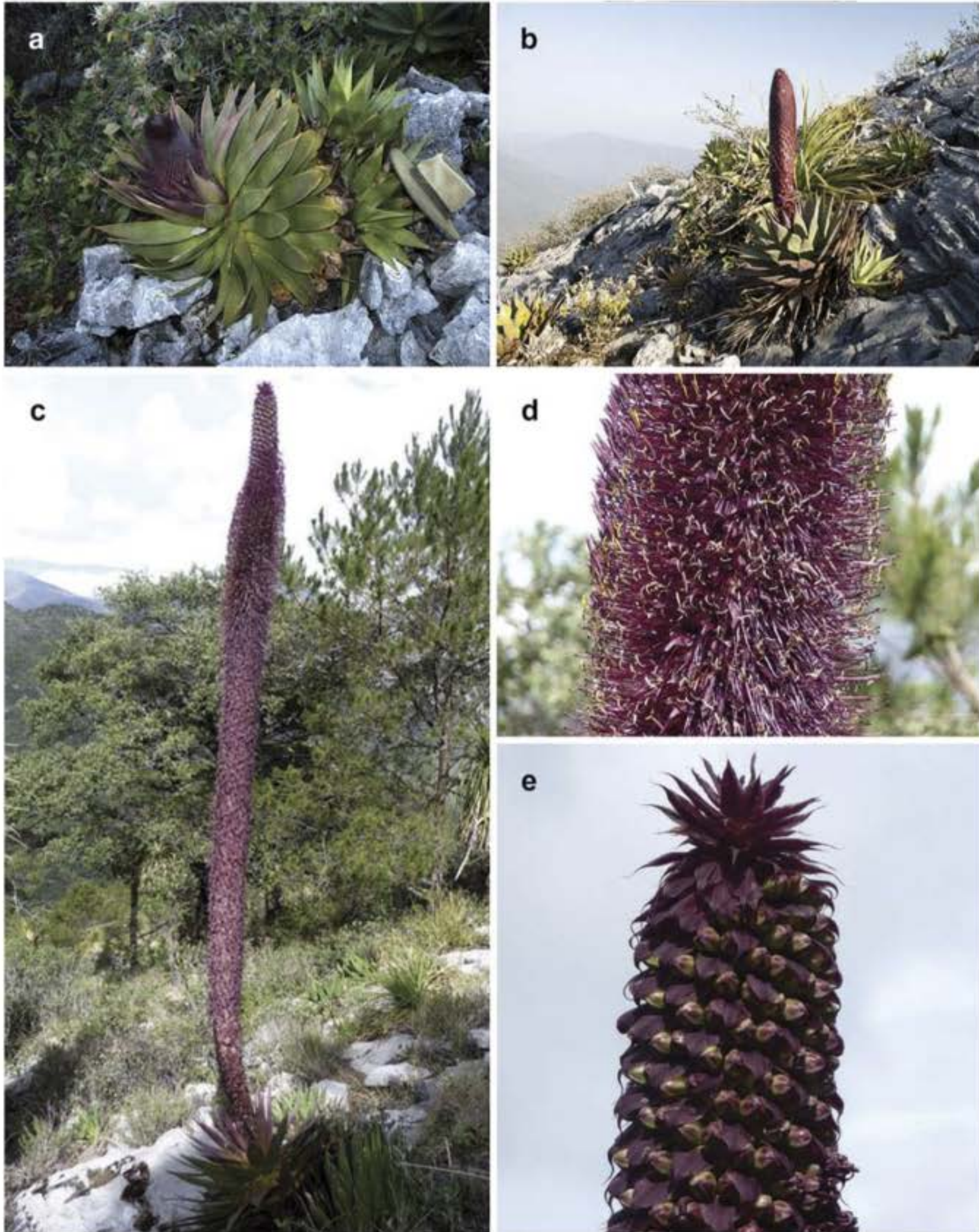


FIG. 2. *Agave muxii*. **a.** Planta adulta al principio del desarrollo de la inflorescencia. **b.** Planta con la inflorescencia en desarrollo. **c.** Planta con la inflorescencia totalmente desarrollada. **d.** Segmento de la inflorescencia con las flores abiertas. **e.** Ápice de la inflorescencia con botones florales y coma de brácteas; en todos los casos destacan las brácteas de color púrpura. (Fotografías a y b de Sergio Zamudio, c-e de Gabriela Aguilar).

Diagnosis: *Agave muxii* is unique within *Agave* subgenus *Littaea* section *Choritepalae* in its robust inflorescence, with the rachis densely covered from base to apex by purple, retrorse bracts, these forming a conspicuous tuft at the apex, and by its purple flowers, stamens and anthers.

Planta monocárpica, solitaria o formando clones hasta de 5 hijuelos, tallo inconspicuo; **roseta** compacta, de 50–60 cm × 60–100 cm; **hojas** densamente imbricadas, (55–)100–150 en individuos adultos, suculentas, flexibles, verde

claro o glaucas; angostamente elípticas a lanceoladas, planas o ligeramente cóncavas hacia el ápice, de 37–45 cm de largo \times 5.5–8.1 cm en la parte más ancha, base ensanchada, de (5–)7–10 cm \times 8–11 cm, superficie lisa en el haz y verrugosa en el envés, sobre todo cerca del ápice, **margen** recto a ligeramente ondulado, delgado, córneo, continuo, aserrado, dientes rectos, de 0.3–0.5 mm de largo, amarillos a rojizos, espina terminal cónico-subulada, de 3–8 mm de largo; **inflorescencia** espiciforme, robusta, de 3–4 m de altura \times 15–20 cm de diámetro, pedúnculo de \pm 50 cm de largo, la porción fértil en las $\frac{3}{4}$ partes superiores, raquis de la inflorescencia cubierto totalmente desde la base hasta el ápice por brácteas de color blanco-verdoso en la base y teñidas de púrpura en la mitad apical, las apicales forman un penacho conspicuo, brácteas de consistencia cartácea, persistentes, retrorsas, ovadas, elípticas a oblongas, de 6–9.5 cm \times (1.5–)2.4–4 cm, ápice obtuso a redondeado, caudado, cauda de 1.5–5 cm de largo, margen ligeramente ondulado, con venas paralelas; bractéolas blanco-verdosas, ovadas a oblongas, asimétricas, ápice acuminado a caudado, de 1.6–2.6 cm \times 0.6–1 cm, persistentes y acrescentes en la fructificación; pedicelos cortos y gruesos de 2–3 mm; **flores** de 3–4 cm de largo, numerosas, geminadas, de color blanco-verdoso, teñidas de púrpura en la parte apical; tubo del perigonio sustituido por un receptáculo discoide; **perianto** de 1.6–1.9 cm de largo; **tépalo**s erectos, extendidos, subiguales, oblongos, de 1.5–2 cm \times 0.6–0.9 cm, los extremos ligeramente aquillados, con la vena media prominente que termina en un mucrón corto, redondeado, craso, cubierto con pelos blanquecinos cortos; **filamentos** de 4–7 cm de largo, insertos en la base de los tépalos, de color púrpura; **anteras** de 12–15 mm \times 2–3 mm, exsertas, púrpuras; **ovario** de 16–25 mm \times 3.5–7 mm, triquetro, botuliforme o fusiforme, cuello de 3–5 mm de largo, estilo de 3.7–6.8 cm de largo, linear, púrpura, estigma trilobado, púrpura; **cápsula** triquetra, oblonga a estrechamente oblonga, de consistencia leñosa, de 2–2.7 cm \times 1.1–1.4 cm, con rostro de 3–5 mm de largo; **semillas** numerosas, semicirculares, de 4–5 mm \times 2.5–3 mm, lustrosas, superficie reticulada en ambas caras.

Distribución.—Se conoce sólo del municipio de Landa en el estado de Querétaro, en la porción sur de la Sierra Madre Oriental. Aunque hasta ahora sólo se tienen colectas de Querétaro, las plantas se han observado también en áreas cercanas de San Luis Potosí.

Ecología.—*Agave muxii* crece solitario o formando pequeños clones sobre suelos delgados y pedregosos, en laderas de rocas calizas cársticas con pendientes pronunciadas. Habita en encinar arbustivo (sensu Rzedowski 1978), compuesto por *Quercus repanda* Humb. & Bonpl., *Q. greggii* (A. DC.) Trel., *Q. deserticola* Trel., *Garrya glaberrima* Wangerin, *Cercocarpus macrophyllus* C. K. Schneid., *Malacomeles denticulata* (Kunth) G.N. Jones, *Ilex discolor* Hemsl., *Abelia grandifolia* Villarreal, *Arbutus xalapensis* Kunth, *Ribes affine* Kunth, *Stevia lucida* Lag., *Fendlerella mexicana* Brandegees, entre otras. Ocupa una franja altitudinal estrecha, que va de (2350)2600 a 2900 m s.n.m.

Fenología.—El periodo de floración comienza en mayo y se prolonga hasta julio, los frutos maduros se encuentran entre agosto y septiembre.

Etimología.—El epíteto específico alude a Muxi, dios de la lluvia en la cultura Teenek o Huasteca, personaje que ayuda a mantener el equilibrio de la vida silvestre y que según la tradición cultural de este pueblo jugó un papel importante en el origen del maíz.

Ejemplares adicionales revisados. MÉXICO. Querétaro: Municipio de Landa, ladera W del cerro Grande, 25 May 2012, S. Zamudio & B. Servín 15,554 (CIIDIR, MEXU, QMEX, SLPM, UAMIZ).

La nueva especie se ubica en *Agave* subgénero *Littaea* sección *Choritepalae* (anteriormente considerada como grupo por Gentry 1982), que se caracteriza por la ausencia de tubo floral, la inserción de los filamentos en la base de los tépalos y la espina terminal muy corta, con excepción de *Agave guiengola* Gentry y de *A. gypsicola* García-Mend. & D. Sandoval, que posee espina conspicua de 0.6–5.5 cm de largo (Gentry 1982; García Mendoza et al. 2019). En virtud de sus características, *Agave muxii* es inconfundible al compararse con las otras especies; no obstante, en la Tabla I. se muestran las diferencias más importantes con respecto de *Agave bracteosa* S. Watson ex Engelm. y *A. ellemeetiana* K. Koch, que se consideran las especies con mayor similitud morfológica. Se conocen cuatro especies en la sección, cuya distribución queda muy alejada del área de la nueva especie, a saber: *A. bracteosa*, se encuentra en Coahuila y Nuevo León, en la porción norte de la Sierra Madre Oriental, *A. guiengola* y *A. gypsicola* en Oaxaca, la primera en la región

TABLA I. COMPARACIÓN ENTRE *AGAVE BRACTEOSA*, *A. ELLEMEETIANA* Y *A. MUXII*.

Carácter	<i>Agave bracteosa</i> (Gentry 1972, 1982)	<i>A. ellemeetiana</i> (García Mendoza, com.pers.; Gentry 1982)	<i>A. muxii</i>
Color de las hojas	Verde amarillento	Verde claro	Verde claro o glauco
Forma y tamaño de la hoja	Lanceoladas, estrechándose hacia el ápice, 50–70 × 3–5 cm, con tendencia a curvarse	Ovadas a ampliamente lanceoladas, 50–65 × 13–20 cm	Angostamente elípticas a lanceoladas, 37–45 × 5.5–8.1 cm
Margen de la hoja	Finamente serrulado	Entero a finamente serrulado	Aserrado
Espina terminal	No presenta	1 cm	3–8 mm
Inflorescencia	1.2–1.7 m	2–5 m	3–4 m
Relación pedúnculo/inflorescencia	Pedúnculo 70 cm–1 m, parte fértil el tercio superior	Pedúnculo 50 cm, parte fértil en las ¾ partes superiores	Pedúnculo ± 50 cm, parte fértil en las ¾ partes superiores
Tamaño y color de la flor	2.2–2.6 cm, verde amarillento, pálido, a veces los tépalos con margen blanco	2.7–3 cm, amarillo pálido	3–4 cm, blanco-verdoso, la parte apical púrpura, Presente
Penacho de brácteas apicales	Presente, muy corto	Ausente	Presente
Tamaño y color de los filamentos	5–6 cm, blanco	6–6.3 cm, amarillo pálido	4–7 cm, púrpura
Color de las anteras	Amarillo	Amarillo	Púrpura
Tamaño de la cápsula	1.8–2 cm	1.3–1.5 cm	2–2.7 cm, con un rostro

del Istmo de Tehuantepec y la segunda en la Mixteca Alta y *A. ellemeetiana* Jacobi, de Oaxaca y Veracruz.

Agave muxii se localiza dentro de la “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda”, coincide también con la Región Hidrológica Prioritaria “Confluencia de las Huastecas” y con la Región Terrestre Prioritaria “Sierra Gorda-Río Moctezuma”. La distribución restringida a una porción muy estrecha de la parte sur de la Sierra Madre Oriental, los caracteres fácilmente distinguibles de las otras *Choritepalae* hacen de esta especie un importante hallazgo para la flora mexicana. Por su extraordinaria belleza, *Agave muxii* tiene características muy atractivas, por lo que podría ser de interés como planta ornamental.

***Yucca pinicola* Zamudio, sp. nov.** Tipo: México. Querétaro: Municipio de Peñamiller, 2 km al N de Cuesta Colorada, por la carretera a Pinal de Amoles, 2250–2300 m, 26 Mar 1999, S. Zamudio & E. Zamudio 11,000 (holotipo: UAMIZ; isotipos: CIIDIR, EBUM, ENCB, IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ). (Figs. 3, 4, and 5).

Diagnosis: The new species is similar to *Yucca filifera* Chabaud, *Y. schidigera* Roetz ex Ortgies, *Y. schottii* Engelm., and *Y. treculeana* Carr., of *Yucca* section *Sarcocarpa* Engelm. serie *Treculeanae* MacKelvey; but differs from *Y. schidigera* and *Y. treculeana* by the tomentose rachis of the inflorescence. With *Y. schottii* the new species shares the pubescence of the rachis but differs in having shorter leaves with filiferous margins, a larger inflorescence that is longer than the foliage, and rostrate fruits. The new species is similar to *Y. filifera* Chabaud in its fruits, but it differs from that species in having a shorter stem with few branches and an erect inflorescence.

Planta arborescente de 3–5(–6) m de altura; tallo recto, solitario o en grupos pequeños, simple o una vez ramificado; **hojas** lanceoladas, de 50–80 cm de largo × 2.5–4 cm en la parte más ancha y 1.1–2 cm en la parte más angosta, flexibles, coriáceas, de color verde oscuro, base ensanchada, coriácea, café-rojiza, lisa y brillante, de 3.5–7 cm × 6–9 cm, margen recto, filífero, café-rojizo o gris, espina terminal deltoide, café-rojiza, de 0.5–1.5 cm de largo, las hojas son persistentes cuando secas y cubren el tallo; **inflorescencia** erecta, de 0.5–1.5 m de largo, que sobresale del follaje, paniculada, elipsoide en contorno, tomentosa a glabrescente; **ramas** de 9–25 cm de largo, **brácteas** de la

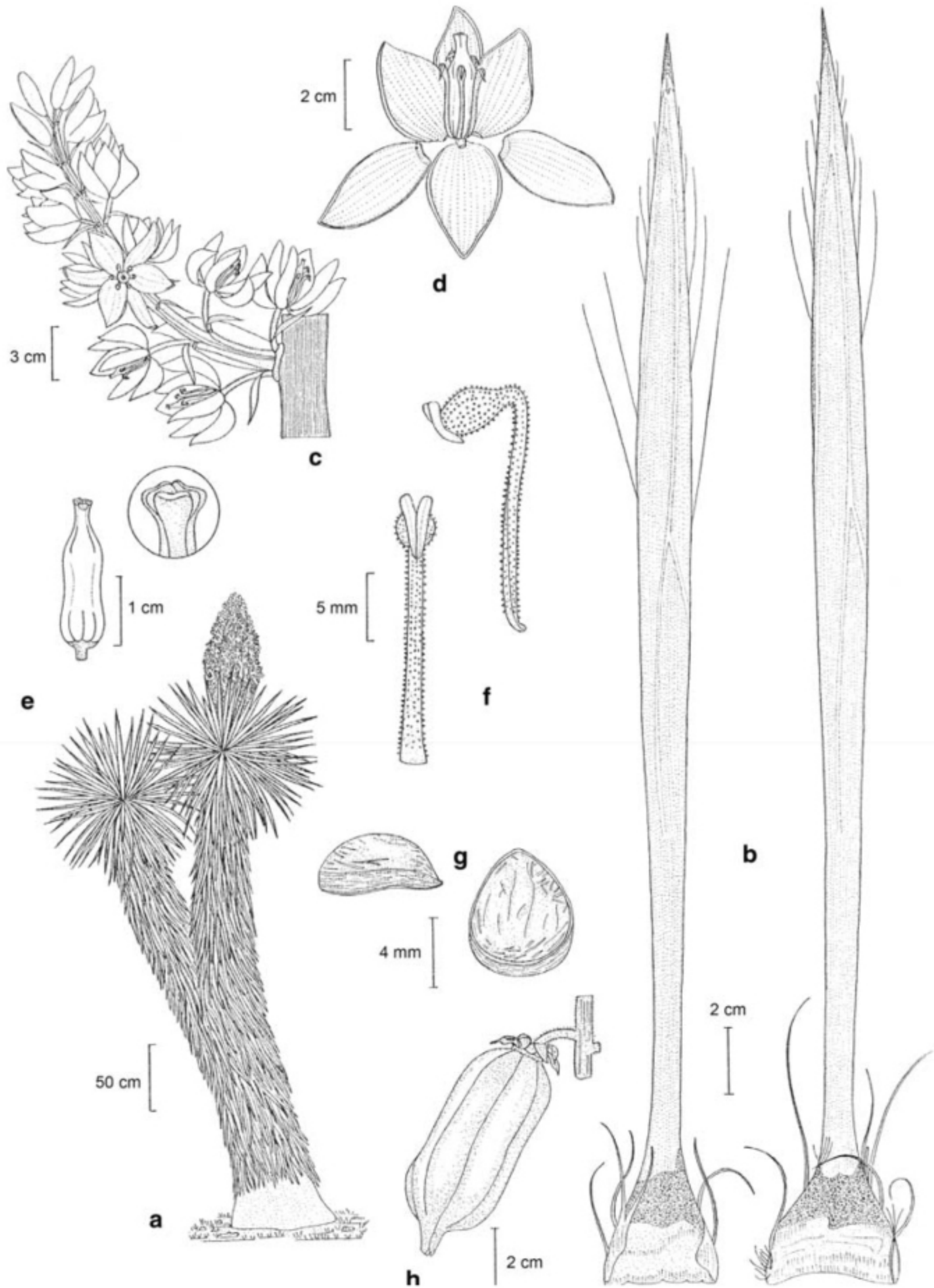


FIG. 3. *Yucca pinicola*. **a.** Hábito de la planta, se muestra la inflorescencia erecta que sobresale del follaje y las hojas viejas persistentes sobre el tallo. **b.** Hojas mostrando la espina termina corta, el margen filífero y la base ensanchada. **c.** Rama de la inflorescencia con flores en dehiscencia. **d.** Flor con pistilo y estambres. **e.** Pistilo con detalle del estigma trilobado. **f.** Estambres, se aprecian los filamentos papilosos y las anteras lanceoladas. **g.** Semillas, con la testa rugosa. **h.** Fruto con el ápice rostrado. (Dibujo de Rogelio Cárdenas Soriano, a partir de S. Zamudio & E. Zamudio 11,000).



FIG. 4. Variación en el tamaño de la corola y la forma de los tépalos en flores de *Yucca pinicola*. a. S. Zamudio 16,715. b. S. Zamudio 10,229. c. S. Zamudio 10,654. d. S. Zamudio 16,715. e. S. Zamudio 10,229. f. S. Zamudio 10,654.

inflorescencia cartáceas a papiráceas, sésiles, decurrentes, abrazando parcialmente a las ramas, de color blanquecino, lanceoladas, de 4–25 cm × 1.3–4 cm, ápice agudo, brácteas florales papiráceas a escariosas, lanceoladas a elípticas, de (1.1–)1.5–6 cm × 0.4–1.5 cm, ambas disminuyen gradualmente de tamaño de la base hacia el ápice de la inflorescencia; **flores** campanuladas, blancas, **pedicelos** rollizos, de 0.3–3.5 cm de largo, extendidos al principio, después arqueados o reflejos, descendentes, de manera que las flores y los frutos quedan péndulos, tomentosos a glabrescentes; **tépalos** lanceolados, elípticos a angostamente rómbicos, los de la serie externa más angostos que los de la interna, de (2.1–)4.5–7.5 cm × (0.6–)1–2 cm, **ovario** cilíndrico, de 1.2–2.2 cm × 0.3–0.6(–0.9) cm, **estilo** corto, de 0.3–0.8 cm de largo, con tres lóbulos; **filamentos** insertos en la base del ovario, rollizos, engrosados en el ápice, de 12–24 mm de largo, curvados hacia afuera, papilosos; **anteras** sagitadas, de 2–4 mm × 1–2 mm, amarillas; **fruto** carnoso, oblongo o botuliforme, de 3.5–10 cm × 2.5–4 cm, con un rostro de 0.5–1.3 cm en el ápice;

semillas numerosas, planas, obovadas a semicirculares en contorno, de 8–9.5 mm × 5–8 mm, de color negro opaco, endospermo ruminado.

Distribución. —*Yucca pinicola* se conoce de los municipios de Peñamiller y San Joaquín en el estado de Querétaro y del municipio de Victoria en el estado de Guanajuato.

Ecología. —Habita en laderas de rocas calizas con vegetación de bosque de *Pinus cembroides* Zucc., *P. pinceana* Gordon & Glend. y *Juniperus flaccida* Schtdl., así como en la transición de esta comunidad con el matorral submontano, en donde crece dispersa entre los pinos (Fig. 5a). Alt. (1600–)2000–2300 m.

Fenología. —Florece entre marzo y abril y los frutos maduros se encuentran entre junio y agosto.

Etimología. —El nombre de la planta hace referencia a su preferencia por crecer en bosques de pino, particularmente en bosques de *Pinus cembroides*, *P. pinceana* y *Juniperus flaccida*.

Ejemplares adicionales revisados. MÉXICO. Guanajuato: Municipio de Victoria, 5 km al SE de Puerto de Palmas,



FIG. 5. *Yucca pinicola*. **a.** Hábito de la planta, se aprecian las inflorescencias sobresaliendo del follaje. **b.** Inflorescencia. **c.** Rama con flores, se aprecia la pubescencia. **d.** Raquis de la inflorescencia, se aprecian las brácteas y el tomento. (Fotografías de Sergio Zamudio).

1600 m, 31 May 1996, *S. Zamudio & E. Pérez* 9814 (CIIDIR, IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ). **Querétaro:** Municipio de Peñamiller, Maguey Verde, 2200 m, 3 Abr 1997, *S. Zamudio & E. Carranza* 10,229 (CIIDIR, ENCB, IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ); Maguey Verde, 2200 m, 19 Mar 1998, *S. Zamudio & L. Hernández* 10,665 (IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ); Maguey Verde, 2200 m, 14 Mar 2014, *S. Zamudio & U. Guzmán* 16,715 (IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ). Municipio de San Joaquín, Corral Blanco, 2100 m, 9 Mar 1990, *S. Zamudio* 7833 (CIIDIR,

ENCB, IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ, XAL); Las Calabazas, en las cercanías de Corral Blanco, 2050 m, 20 Jul 1990, *S. Zamudio* 7993 (CIIDIR, ENCB, IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ, XAL); ± 13 km al W de San Joaquín, por el camino a Corral Blanco, 2000 m, 19 Mar 1998, *S. Zamudio & L. Hernández* 10,654 (CIIDIR, ENCB, IBUG, MEXU, QMEX, UAMIZ, XAL).

Se ha observado cierta variación en el tamaño de las flores en esta especie, se han

TABLA II. COMPARACIÓN ENTRE *Yucca pinicola*, *Y. filifera* Y *Y. schottii*.

Caracteres	<i>Yucca pinicola</i>	<i>Yucca filifera</i> (Matuda y Piña, 1980)	<i>Yucca schottii</i> (McKelvey 1938)
Tronco	3–5(–6) m de altura, simple o poco ramificado	3–10 m de altura, muy ramificada	2.5–5.5 m, simple o rara vez ramificado 2–3 tallos
Hojas	Lanceoladas, de 50–80 cm de largo, por 2.5–4 cm de ancho	Lanceoladas a falcadas, de 35–55 cm de largo, por 1.5–3.6 cm de ancho	De 40–100 cm de largo, por 2.5–6.5 cm de ancho
Margen de la hoja	Filifero, liso, café-rojizo o gris	Filifero, filamentos espiralados	Sin fibras libres, rojo
Inflorescencia	Erecta, de 50–150 cm, tomentosa, sobresale del follaje	Péndula, de 70–150 cm, glabra, sobresale del follaje	Erecta, 30–80 cm, tomentosa, cubierta hasta la mitad por el follaje
Flores	Campanuladas, blancas	Extendidas, blancas	Globosas, blancas, los tépalos externos castaños
Tépalos	Lanceolados, elípticos a angostamente rómbicos, de (21–)45–75 mm de largo	Elípticos, 29–52 mm de largo	Ovados, 20–40 mm de largo
Filamentos	12–24 mm de largo, papilosos	10–20 mm de largo, papilosos	12–18 mm de largo, pubescentes
Pistilo, largo	(15–)20–30(–46) mm	23–25 mm	20–25 mm
Fruto	3.5–10 cm de largo, ápice con pico	5–8.8 cm de largo, termina en un pico	9–12.5 cm de largo, ápice cónico
Floración	Marzo–Abril	Abril–Mayo	Abril–Agosto
Hábitat	Bosque de pino	Matorral xerófilo	Bosques bajo de pino-encino
Distribución	Sierra Madre Oriental	Altiplanicie Mexicana	Sierra Madre Occidental
Sustrato geológico	Rocas calizas	Rocas sedimentarias e ígneas	Rocas calizas e ígneas
Altitud	(1600–)2000–2300 m	1500–2400 m	1200–1500 m
Nombre común	Dátil o Palma datil	Palma china, Izote, Mají o Bají, Tambasí	Amole

identificado dos tipos de plantas, unas con flores pequeñas y tépalos lanceolados o angostamente rómbicos y otras con las flores más grandes y tépalos angostamente elípticos o lanceolados, como se observa en la Fig. 4. También se han observado plantas con el raquis de la inflorescencia densamente tomentoso y otras con el raquis de la inflorescencia esparcidamente tomentoso a glabrescente. Esto se considera parte de la variación natural de la especie.

Por sus características *Yucca pinicola* se ubica en la sección *Sarcocarpa* Engelm., serie *Treculeanae* MacKelvey, que reúne a las especies con pistilos cortos, 2–3.25(–4) cm de largo en la anthesis, la porción unida del perianto muy corta, filamentos unidos en la base de los tépalos, fruto carnoso e indehiscente, rara vez más de 11.5 cm de largo. Dentro de esta sección, el nuevo taxón está relacionado con varias especies de tallos cortos (de 1 a 6 m), simples o poco ramificados, a veces surculosos, inflorescencias erectas,

cortas, paniculadas y con numerosas flores, como *Y. schidigera* Roze ex Ortgies, *Y. schottii* Engelm., *Y. treculeana* Carr., así como con *Y. filifera* Chabaud, que se desarrollan en ambientes secos o semisecos con vegetación de bosques bajos y abiertos de encino, pino-encino o matorrales xerófilos en el sur de Estados Unidos y el norte y centro de México (McKelvey 1938; Matuda & Piña 1980). De este grupo de especies se diferencia fácilmente de *Y. schidigera* y *Y. treculeana* porque en éstas el raquis de la inflorescencia y de las ramas es glabro, mientras que en *Yucca pinicola* es tomentoso Fig. 5 c y d. Las diferencias de la nueva especie con *Y. filifera*, y *Y. schottii* se muestran en la Tabla II.

Dentro de Este Grupo de Especies *Yucca pinicola* es la única que se establece francamente sobre rocas calizas y su distribución abarca un área pequeña en la parte sur de la Sierra Madre Oriental, que la mantiene geográficamente aislada de las demás especies, las que se distribuyen en las inmediaciones de la Sierra Madre Occidental o

en la Altiplanicie Mexicana. El hábitat que ocupa también es diferente, pues crece dentro del bosque de pinos piñoneros o en la transición de éste con el matorral submontano, entre (1600)2000 y 2300 m sobre el nivel del mar (Tabla II).

La descripción de estas dos especies incorpora dos endemismos más e incrementa la diversidad de los géneros *Agave* y *Yucca* para los estados de Guanajuato (9/6 spp.) y Querétaro (21/4 spp.), dentro de la región de la Flora del Bajío (García Mendoza & Galván 1995; Magallán 1998).

Acknowledgements

Los autores expresamos nuestro agradecimiento a Eleazar Carranza, Luis Hernández, Ulises Guzmán, Benito Servín y Emilio Zamudio, por su ayuda durante las colectas. A Abisaí García-Mendoza, Ricardo Quirino y Jerzy Rzedowski, por la revisión del artículo y sus valiosos comentarios. Estamos en deuda con Alfonso Barbosa por la elaboración de la ilustración de *Agave muxii* y con Rogelio Cárdenas† por la ilustración de *Yucca pinicola*. Se agradece así mismo a los revisores anónimos por sus acertadas sugerencias. El financiamiento de este trabajo provino de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), proyecto JE011); del Consejo

Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y del Instituto de Ecología A.C.

References

- García Mendoza, A.J. y R. Galván V.** 1995. Riqueza de las familias Agavaceae y Nolinaceae en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 56: 7–24.
- García Mendoza, A. J., I. S. Franco Martínez y D. Sandoval Gutiérrez.** 2019. Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botanica Mexicana* 126: 1–18.
- Gentry, H. S.** 1972. The Agave family in Sonora. *Agriculture Handbook No. 399*. United States Department of Agriculture. Washington, D.C.
- Gentry, H. S.** 1982. *Agaves of continental North America*. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona.
- Magallán, E. F.** 1998. Las Agavaceas de Querétaro. Tesis de Licenciado en Biología, Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Matuda, E., E I. Piña Luján.** 1980. Las plantas mexicanas del género *Yucca*. Serie Fernando de Avila Ixtlixochitl, Colección Miscelánea, Estado de México. Toluca.
- McKelvey, S. D.** 1938. *Yuccas of the southwestern United States 1*. Arnold Arboretum. Harvard University, Jamaica Plain, Massachusetts.
- Rzedowski, J.** 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- Thiede, J., G. F. Smith & U. Eggli.** 2019. Infrageneric classification of *Agave* L. (Asparagaceae: Agavoideae/Agavaceae): a nomenclatural assessment and updated classification at the rank of section, with new combinations. *Bradleya* 37: 240–264.