Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 747-757, 2011

Tres especies nuevas de *Manfreda* (Agavaceae) del sur de México

Three new species of *Manfreda* (Agavaceae) from southern Mexico

Abisaí Josué García-Mendoza

Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-614, Coyoacán, 04510 México, D.F., México. Correspondencia: abisai@ibunam2.ibiologia.unam.mx

Resumen. Se describen e ilustran 3 especies nuevas del género *Manfreda* (Agavaceae) de los estados de Guerrero y Oaxaca, México: *Manfreda justosierrana*, *M. umbrophila* y *M. verhoekiae.* Para cada una se proporciona información sobre su distribución, hábitat, fenología y posibles relaciones con otras especies del género.

Palabras clave: Agavaceae, Guerrero, *Manfreda*, México, Oaxaca.

Abstract. Three new species of *Manfreda* (Agavaceae) from Guerrero and Oaxaca, Mexico are described and illustrated: *Manfreda justosierrana*, *M. umbrophila* and *M. verhoekiae*. Comments on their distribution, habitat, phenology and possible relationships to other species of the genus are provided.

Key words: Agavaceae, Guerrero, *Manfreda*, Mexico, Oaxaca.

Introducción

Manfreda Salisb. (Agavaceae) fue revisado taxonómicamente por Verhoek-W. (1975) y en fecha reciente por Castillejos-Cruz (2009). Es un género endémico de América cuyo número de especies ha ido aumentando como consecuencia del mayor conocimiento que actualmente se tiene de la flora de México (García-Mendoza et al., 2000; Castillejos-Cruz y Solano, 2007; Rodríguez, 2009). Verhoek-W. (1975) reconoció 19 especies; Espejo y López-Ferrari (1992) registraron 25; García-Mendoza (1995) y Verhoek-W. (1998) consideraron 26; García-Mendoza et al. (2000) mencionaron 28, y Castillejos-Cruz (2009) registró 32. Sin embargo, Castillejos-Cruz (2009) excluyó de su conteo 2 especies nuevas descritas de la península de Yucatán por Hernández-Sandoval et al. (2008); por lo tanto, podemos estimar en 34 el número de especies conocidas.

El género se distribuye desde el este y sureste de los Estados Unidos de América hasta El Salvador, Honduras y Nicaragua (Verhoek-W., 1975; Ayala-Hernández, 2006; Castillejos-Cruz, 2009). México es el centro de riqueza y diversidad del género, ya que 33 especies crecen en su territorio; de éstas, 27 son endémicas, lo que representa el 79% del total. Las plantas del género *Manfreda* habitan preferentemente en los bordes de los bosques de *Quercus-Pinus* y de *Pinus*, los bosques tropicales caducifolios y los matorrales xerófilos, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2 700 m (García-Mendoza, 1995; Castillejos-Cruz, 2009); generalmente sobre suelos delgados, pedregosos y con pendientes pronunciadas de los tipos leptosol, luvisol, feozem, andosol y calcisol (Guerrero, 2006). En México crecen principalmente en las zonas montañosas de las provincias florísticas (Rzedowski, 1978): Serranías Meridionales, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental y Planicie Costera del Noreste. La mayor diversidad y número de endemismos se localizan en los límites de los estados de México, Morelos y Guerrero, Nayarit, Jalisco y sur de Zacatecas y en la planicie próxima a la desembocadura del río Bravo (García-Mendoza, 1995; Castillejos-Cruz, 2009). Las cuencas hidrológicas más importantes en cuanto al número de especies y de endemismos corresponden a las de los ríos Balsas y Lerma Santiago, con 11 y 9 taxones respectivamente (Ayala Hernández, 2006).

Las relaciones filogenéticas entre *Manfreda*, *Agave*, *Polianthes* y *Prochnyanthes* no han sido determinadas con claridad. En los estudios filogenéticos publicados (Bogler y Simpson, 1995, 1996; Bogler et al., 2006; Good-Ávila et al., 2006), los géneros mencionados se agrupan en un clado monofilético bien apoyado; en consecuencia, los géneros herbáceos *Manfreda, Polianthes* y *Prochnyanthes* han sido incluidos en el género *Agave* sensu lato (Thiede, 2001). Sin embargo, esta propuesta no es definitiva, pues se basa en análisis moleculares hechos con pocas especies, ante lo cual, preferimos seguir conservando a *Manfreda* como una entidad diferente, de acuerdo con los criterios de Verhoek-W. (1998) y Castillejos-Cruz (2009), opción seguida en las publicaciones más recientes sobre el género

Recibido: 19 mayo 2010; aceptado: 31 marzo 2011

(Castillejos-Cruz y Solano, 2007; Rodríguez et al., 2008; Hernández-Sandoval et al., 2008; Rodríguez, 2009).

Durante la preparación de los tratamientos taxonómicos de la familia Agavaceae para la *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*, la *Flora de Guerrero* y la *Flora de Oaxaca,* se revisaron especímenes con características morfológicas diferentes a las de las especies previamente descritas, por lo que se proponen como nuevas para la ciencia.

Descripciones

Manfreda justosierrana García-Mend., **sp. nov.** TIPO: MÉXICO. Guerrero: Municipio Leonardo Bravo, 4 km al E de Los Morros, 7 km al SE de Filo de Caballo, carretera a Xochipala, 1940 m, 11 nov. 1998, *A. García-Mendoza, A. Gutiérrez, S. Franco y A.Castañeda 6739* (holotipo: MEXU en 2 partes). Figura 1.

Herba perennis. Folia (25-) 40-50 cm longa, (4-) 6-9 cm lata, late oblonga vel elliptica, semisucculenta, coriacea, muricata, papillis conicis vel tholiformibus praecipue in venis, maculis grandibus rubellibus vel cerasinis. Inflorescentia laxa, rubella, pedunculi bracteis quam foliis abrupte brevioribus. Flores (3.8-) 4.5-5.2 cm longi, tubulares, tubo 2-2.5(-3) cm longo, 0.5-1 cm diametro in parte distali.

Planta herbácea, perenne. Cormo 3-5 cm de largo, 3-4.5 cm de diámetro, cilíndrico. Bulbo 4-8 cm de largo, 3-4.5 cm de diámetro, cubierto por las bases fibrosas de las hojas secas. Raíces filiformes, las contráctiles carnosas. Hojas 3-11, (25-) 40-50 cm de largo, (4-) 6-9 cm de ancho, ampliamente oblongas a elípticas, angostándose hacia la base hasta 0.8-1.3 cm de ancho, recurvadas, coriáceas, verde-claras con grandes máculas rojizas a guindas que llegan a fusionarse formando manchas irregulares, ásperas, con venación evidente, superficie papilosa, con papilas cónicas o en forma de domo, abundantes especialmente sobre las venas del haz, margen papiloso sobre una banda hialina, frecuentemente ondulado, ápice endurecido, no pungente, formado por el enrollamiento de la lámina. Inflorescencia 1.6-2.4 m de alto, erecta, pedúnculo 1.6-1.9 m, rojizo, con 8-10 brácteas, claramente más cortas que las hojas, la basal 7-9 cm de largo, 1-1.3 cm de ancho, largamente triangular, papilosa en la superficie adaxial y margen, la segunda 6-7.5 cm de largo, 0.8-1 cm de ancho, papilosa o glabra; espiga 25-50 cm de largo, con 25-35 flores laxamente dispuestas; brácteas florales 1-1.7 cm de largo, 0.1-0.2 cm de ancho, deltoides. Flores (3.8-) 4.5-5.2 cm de largo, ascendentes a difusas, sésiles, verde-amarillentas, tubulares, semisuculentas; ovario 1-1.5 cm de largo, 0.2-0.3 cm de diámetro, cilíndrico, verde; tubo 2-2.5(-3) cm de largo, 0.5-1 cm de diámetro en la porción distal, más largo que los tépalos; tépalos 1-1.5 cm de largo, 0.2-0.4 cm de ancho, oblongos, revolutos, rectos en la senescencia, amarillentos; filamentos 3-4.5 cm de largo, verde-claros a blanquecinos, insertos ¾ por arriba de la base del tubo; anteras 1.5-2 cm de largo, 0.1 cm de ancho, lineares, con líneas discontinuas rojizas; estilo 4.5-6.5 cm de largo, verde claro a blanquecino, estigma trilobado, papiloso. Cápsulas 1.5-2.5 cm de largo, 1-2 cm de diámetro, ovoides a elipsoides, con los restos del perianto persistentes. Semillas 0.6-0.7 cm de largo, 0.4-0.5 cm de ancho, lunulares, con una ala inconspicua, negras, brillantes.

Paratipos. México. **Guerrero.** Municipio Leonardo Bravo: 1 km al SO de Filo de Caballo, *A. García-Mendoza et al. 4103* (MEXU); en las afueras de Filo de Caballo, *A. García-Mendoza 4400* (MEXU); 2 km al N de Los Morros, 11 km al SE de Filo de Caballo, *A. García-Mendoza et al. 6737* (MEXU). Municipio Galeana: Teotepec, *G.B. Hinton 14317* (US).

Resumen taxonómico

Distribución y hábitat. Especie endémica del estado de Guerrero. Crece en altitudes que varían entre los 1 930 y los 2 400 m, en sitios abiertos y soleados, en suelos arenosos de color pardo. Habita en bosque de *Quercus-Pinus* con *Juniperus* y en bosque mesófilo de montaña con *Abies, Alnus* y *Clethra*.

Fenología. Florece de noviembre a diciembre y fructifica de diciembre a febrero.

Etimología. Especie dedicada al Lic. Justo Sierra Méndez (1848-1912), escritor, historiador y político campechano, quién como secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes en el periodo presidencial de Porfirio Díaz fue artífice del proyecto de ley relativo a la creación de la Universidad Nacional, iniciativa propuesta en 1881 y aceptada el 22 de septiembre de 1910.

Comentarios taxonómicos. Manfreda justosierrana se distingue por la siguiente combinación de caracteres: hojas oblongas o elípticas, de textura coriácea, superficie foliar con papilas cónicas o en forma de domo, especialmente abundantes sobre las venas del haz, superficie adaxial con grandes máculas de color rojizo a guinda; inflorescencia con pedúnculo rojizo, brácteas del pedúnculo marcadamente más cortas que las hojas, espiga laxa y flores con tubos largos. *Manfreda justosierrana* es similar morfológicamente a *M. scabra* (Ortega) McVaugh. Sin embargo, *M. scabra* tiene hojas linear-lanceoladas, carnosas, las brácteas basales del pedúnculo floral son semejantes en forma y tamaño a las hojas; el número de flores es mayor, el ovario es más largo y de mayor diámetro y la inserción de los filamentos puede darse en la boca del tubo. La floración de *M. scabra* se presenta de julio a septiembre (Verhoek-W., 1975; Castillejos-Cruz, 2009), mientras que *M. justosierrana* florece en noviembre y diciembre. Las

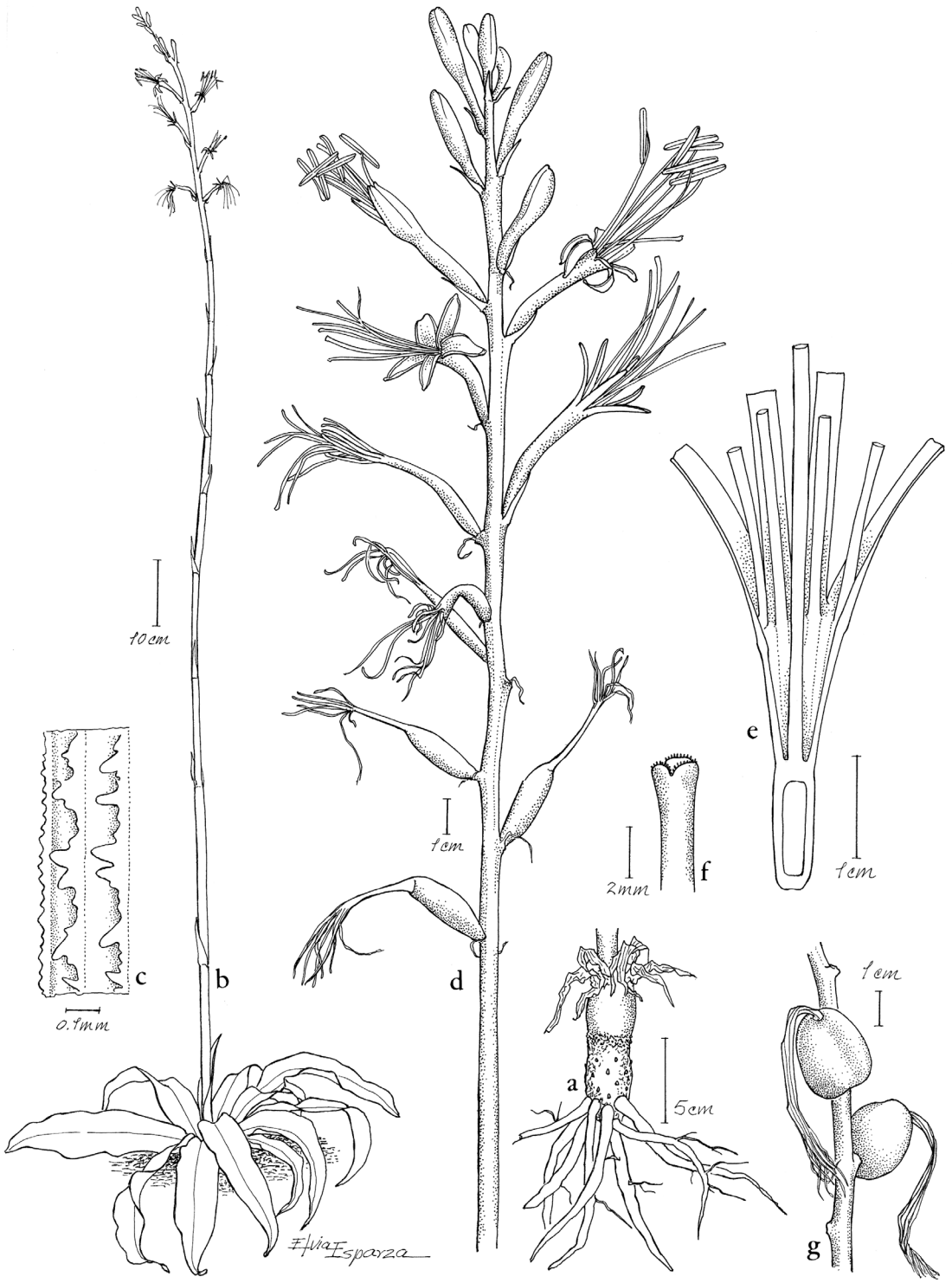

Figura 1. *Manfreda justosierrana* García-Mend. a, bulbo, cormo y raíces contráctiles carnosas; b, planta con inflorescencia; c, margen y venas papiladas de la hoja; d, espiga; e, flor disecada; f, estigma; g, cápsula (basado en *A. García-Mendoza et al. 6739*).

características morfológicas diagnósticas de cada especie se comparan en el Cuadro 1.

Manfreda umbrophila García-Mend., **sp. nov**. TIPO: MÉXICO. Oaxaca: Distrito Zimatlán, 7.5 km al O de El Vado, brazo del río de la "Y", 1634 m, 16 jun 2006, *A. García-Mendoza, S. Franco y E. Esparza 8524* (holotipo: MEXU; isotipos: ENCB, IEB, K, MO, OAX, UAMIZ). Figura 2.

Herba perennis. Folia 3-8, (25-)35-45 cm longa, (5-)7-10 cm lata, spathulata vel elliptica, ad basem attenuata, succulenta, postrata, fragilia. Inflorescentia laxa vel aliquantum congesta, pedunculi bracteis quam foliis abrupte brevioribus, spica 7-15(-20) cm longa, (8-) 11-20 floribus. Flores 2.5-3(-3.5) cm longi, in collo ovarii constricti, tubo 0.6-1(-1.2) cm longo; tepala revoluta purpurea vel viridibrunnea; filamenta (4.5-)7-8(-8.5) cm longa. Capsulae 1.5-2(-2.5) cm longae, 1.5-2 cm diametro, subglobosae vel ellipsoideae.

Planta herbácea, perenne. Cormo (4-) 8-10 cm de largo, (1.5-) 2-3.5 cm de diámetro, cilíndrico. Bulbo (4-) 7-12 cm de largo, 3-4 cm de diámetro, cubierto por las bases membranáceas de las hojas secas. Raíces filiformes y contráctiles carnosas. Hojas 3-8, (25-) 35-45 cm de largo, (5-) 7-10 cm de ancho, espatuladas o elípticas, angostándose hacia la base en 0.7-1 cm de ancho, suculentas, difusas, quebradizas, verde-oscuras con grandes máculas verde-rojizas a moradas, glabras en ambas superficies, margen diminutamente denticulado sobre una banda hialina, frecuentemente ondulado, ápice agudo. Inflorescencia (1.2-) 1.4-1.8 m de alto, erecta a ligeramente arqueada, verdosa con tintes purpúreos, pedúnculo (75-) 120-160 cm, con 5-7(-11) brácteas, abruptamente más cortas que las hojas, la basal (7-) 10-12(-18) cm de largo, 1-2 cm de ancho, lanceoladas, la segunda 4-8 cm de largo, 0.7-1 cm de ancho; espiga 7-15(-20) cm de largo, laxa a algo congestionada, con (8-) 11-20 flores; brácteas florales de menos de 1 cm de largo, 0.3 cm de ancho, lineares. Flores 2.5-3(-3.5) cm de largo, ascendentes, sésiles, verde-glaucas a verde-parduscas, con tintes purpúreos, campanuladas o a veces urceoladas, semisuculentas, con olor parecido al limón, ligeramente zigomorfas; ovario (0.5-) 1-1.3 cm de largo, 0.3-0.5(-0.7) cm de ancho, cilíndrico, verde-glauco, constreñido en el ápice; tubo 0.6-1(-1.2) cm de largo, 0.6-1 cm de diámetro en la porción distal, verdoso; tépalos 1-1.4(-1.7) cm de largo, 0.3-0.6 cm de ancho, oblongos, revolutos, purpúreos a verde-parduscos; filamentos (4.5-) 7-8(-8.5) cm de largo, purpúreos, insertos en la parte media del tubo; anteras 1.2-1.6 cm de largo, 0.1-0.2 cm de ancho, lineares, dorsifijas, purpúreas; estilo 7.5-8.5(-10) cm de largo, verdoso con puntos purpúreos, estigma trilobado, papiloso. Cápsulas 1.5-2(-2.5) cm de largo, 1.5-2 cm de diámetro, subglobosas o elipsoides, ligeramente rostradas. Semillas 0.6-0.7 cm de largo, 0.4-0.5 cm de ancho, lunulares, con ala angosta, negras, brillantes.

Paratipos. México. **Guerrero.** Municipio Chilapa de Álvarez: cerro a 18 km al E de Chilapa, carretera Tlapa-Chilapa, *A. García-Mendoza et al. 6889* (MEXU); 18 km al E de Chilapa carretera a Tlapa, *A. García-Mendoza y A. Castañeda 7471* (MEXU); misma localidad, *A. García-Mendoza 7696* (MEXU); Chilapa, *I. Piña Luján s.n.* (MEXU). **Oaxaca**. Distrito Miahuatlán: 11.5 km al SO de San Jerónimo Coatlán, brecha a Piedra Larga, *A. Campos y L. Cortés 2200* (MEXU); 31 km al SO de San Jerónimo Coatlán, brecha a Piedra Larga, *A. Campos y G. Toríz 3146* (MEXU); 42 km al SO de San Jerónimo Coatlán, brecha a Progreso, *A. Campos y G. Toríz 3161* (MEXU); 30 km al SO de San Jerónimo Coatlán, brecha a Piedra Larga, *A. Campos 3300* (MEXU); 17 km al SE de San Jerónimo Coatlán, *A. García-Mendoza y A. Campos 4760* (MEXU); Espuelas de San Antonio, 13.5 km al SO de San Jerónimo Coatlán, brecha a Piedra Larga, *G. Toríz y A. Campos 938* (MEXU); Distrito Sola de Vega: municipio Santiago Textitlán, Tierra Blanca rumbo a Recibimiento de Cuauhtémoc, *M. Jacob Salinas, 107* (MEXU, SERO); Recibimiento de Cuauhtémoc, arriba de Baltierra, *A. Zárate Marcos 95* (MEXU, SERO).

Resumen taxonómico

Distribución y hábitat. Especie endémica de Guerrero y Oaxaca. Crece en altitudes de 1 600-2 500 m, en sitios sombreados y muy húmedos o a la orilla de arroyos, sobre suelos limosos de origen calizo. Forma parte del bosque de *Quercus-Pinus* con *Juglans* y *Juniperus* y del bosque mesófilo de montaña con *Chiranthodendron pentadactylon* y *Cornus*.

Fenología. Florece de junio a agosto y fructifica de agosto a noviembre. Las flores tienen un aroma semejante al del limón, que se percibe durante las noches.

Etimología. El epíteto específico alude a los sitios sombreados y húmedos donde la especie prospera.

Comentarios taxonómicos. Manfreda umbrophila se reconoce por sus hojas espatuladas o elípticas, atenuadas en la base, suculentas y quebradizas; inflorescencia con las flores laxamente dispuestas a algo congestionadas, pedúnculo con brácteas basales abruptamente más cortas que las hojas; las flores pequeñas, constreñidas en el cuello del ovario, el tubo corto, los tépalos revolutos purpúreos a verde-parduscos, los estambres largos y las cápsulas subglobosas a elipsoides. Es característico también, el olor de las flores semejante al del limón, así como el abundante néctar que estas producen durante la noche. El nuevo taxón presenta similitud morfológica con *M. variegata* (Jacobi) Rose (Verhoek-W., 1975; Castillejos-Cruz, 2009) y *M. huetamensis* inéd., citada por Castillejos-Cruz (2009).

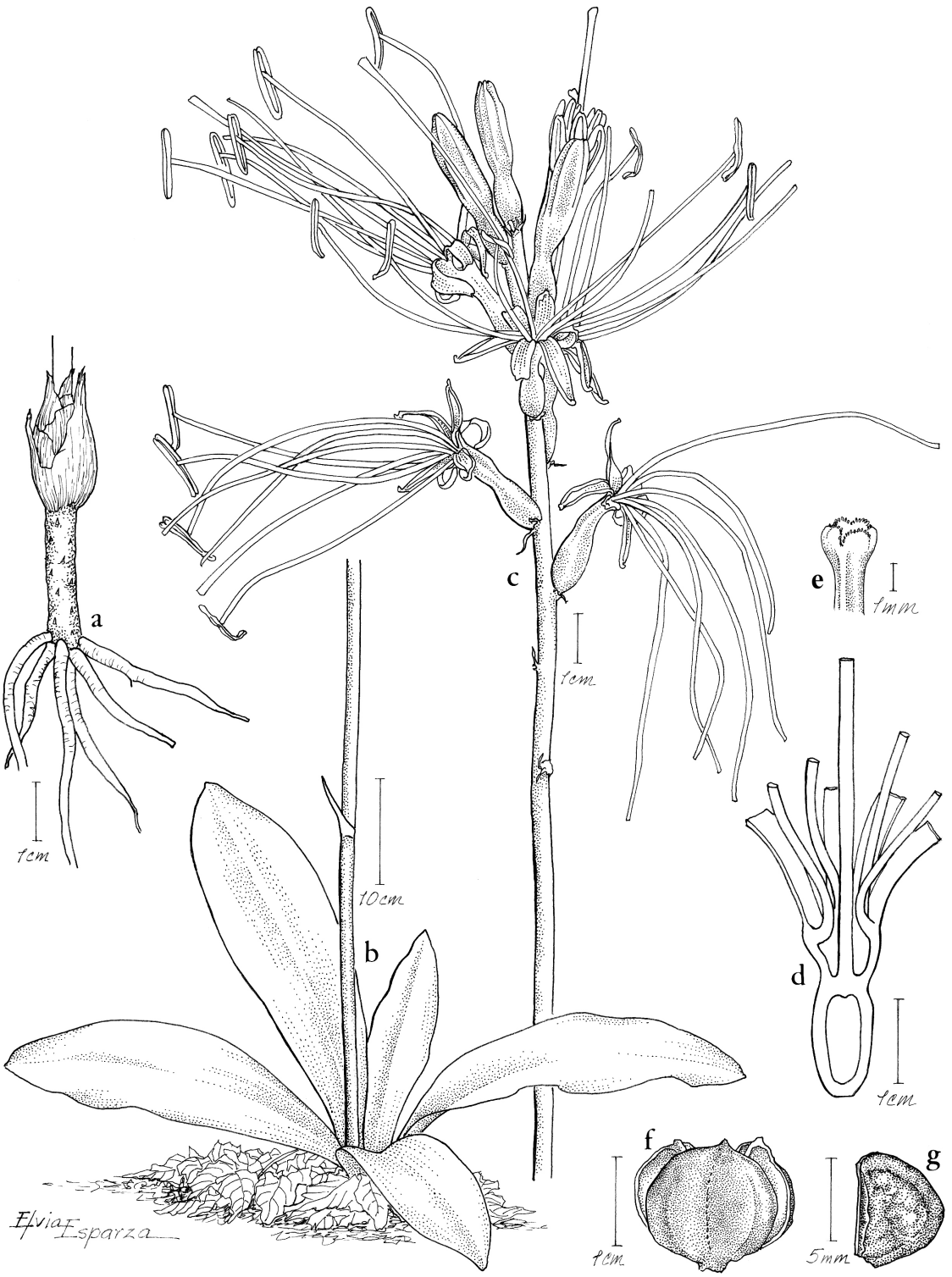

Figura 2. *Manfreda umbrophila* García-Mend. a, bulbo, cormo y raíces contráctiles; b, planta con pedúnculo floral; c, espiga; d, flor disecada; e, estigma; f, cápsula madura; g, semilla (basado en *A. García-Mendoza et al. 8524*).

Cuadro 1. Características distintivas de 7 especies de *Manfreda*. La información proviene de Verhoek-W. (1975), Galván (2001), Castillejos-Cruz (2009) y de observaciones propias

Carácter	*M. justosierrana*	*M. scabra*	*M. umbrophila*	*M. variegata*	*M. huetamensis*	*M. verhoekiae*	*M. pringlei*
Cormo	3-5 cm largo, 3-4.5 cm diámetro	4-7 cm largo, 2.5-4.5 cm diámetro	(4-) 8-10 cm largo, (1.5-) 2-3.5 cm diámetro	3-6.2(-7) cm largo, 2-3 cm diámetro	3.5-4 cm largo, 2-2.5 cm ancho	9-25 cm largo, 2-3 cm diámetro	3-5 cm largo, 1.5-2.5 cm diámetro
Bulbo y tipo de brácteas	4-8 cm largo, 3-4.5 cm diámetro, brácteas fibrosas	4-7 cm largo, 2.5-4 cm diámetro, brácteas fibrosas	(4-) 7-12 cm largo, 3-4 cm diámetro, brácteas membranáceas	1.5-3.5 cm largo 3 cm diámetro, brácteas membranáceas	2.5-4 cm largo, brácteas membranáceas	7-12 cm largo, 4-6 cm diámetro, brácteas fibrosas	3.5-6 cm largo, 1.8-3.2 cm diámetro, brácteas membranáceas
Número de hojas	3-6(-11)	4-9	3-8	6-8(-16)	3-8	4-6	4-10
Hojas	(25-) 40-50 cm largo, (4-) 6-9 cm ancho; oblongas o elípticas	40-60(-95) cm largo, 2-4(-5) cm ancho; linear-lanceoladas	(25-) 35-45 cm largo, (5-) 7-10 cm ancho, espatuladas o elípticas	15-45 cm largo, 2.2-3.5 cm ancho; linear-lanceoladas	30-50 cm largo, 8-12 cm ancho, elípticas	(30-) 40-55 cm largo, 2.5-4 cm ancho, linear-lanceoladas	12-45 cm largo, 0.5-1.5(-2) cm ancho, lineares a linear-lanceoladas
Margen	Papiloso	Entero o papiloso	Finamente denticulado	Denticulado con dientes cartilaginosos	Finamente denticulado	Finamente denticulado	Eroso a denticulado
Superficie	Nervaduras con papilas cónicas o en domo	Nervaduras con papilas	Glabra	Glabra	Glabra	Nervaduras del envés con papilas	Glabra
Textura	Coriácea	Carnosa	Suculenta y quebradiza	Suculenta	Suculenta	Cartilaginosa	Semisuculenta
Color	Verde-claras con máculas rojizas a guindas	Verde-claras, lustrosas, con máculas oscuras	Verde-oscuras, con máculas rojizas o moradas	Verde claras a glaucas	Verde claras con máculas verde-oscuras o purpúreas	Glaucas o verde-amarillentas	Verde-oscuras
Inflorescencia	1.6-2.4 m alto, pedúnculo rojizo	1.4-2.5 m alto, pedúnculo verde-amarillento	(1.2-) 1.4-1.8 m alto, pedúnculo verdoso	0.5-1.1(-1.7) m alto, pedúnculo verde-glauco	1.1-1.4 m alto, pedúnculo verdoso	(1.5-) 2-2.5 m alto, pedúnculo verdoso	1-1.5 m alto, pedúnculo verdoso
Espiga	25-50 cm largo, laxa	40-70 cm largo, laxa	7-15(-20) cm largo, laxa a congestionada	15-20(-30) cm largo, laxa	20-25 cm largo, laxa	6-9 cm largo, congestionada	(10-) 25-33 cm largo, congestionada
Brácteas basales del pedúnculo	Más cortas que las hojas	Semejantes a las hojas	Más cortas que las hojas	Semejantes a las hojas	Más cortas que las hojas	Semejantes a las hojas	Semejantes a las hojas

Número de flores	25-35	(20-) 40-75	(8-) 11-20	18-40	20-30	12-20	10-25
Flores	(3.8-) 4.5-5.2 cm largo, tubulares	4.7-5.5(-6.5) cm largo, tubulares	2.5-3(-3.5) cm largo, campanuladas a urceoladas	2.5-3.5 cm largo, infundi-buliformes a campanuladas	(2.5-) 2.8-4 cm largo, tubulares	3-3.5 cm largo, tubulares	2.6-3.4 cm largo, tubulares
Color	Verde-amarillentas	Verde-amarillentas a verde-purpúreas	verde-glaucas a verde-purpúreas	verde-glaucas a verde-rojizas	verde-amarillentas	Verdosas a verde-amarillentas	Verde-amarillentas a purpúreas
Ovario	1-1.5 cm largo, no constreñido	1.5-2.2 cm largo, no constreñido	(0.5-) 1-1.3 cm largo, constreñido	(0.9-) 1.2-1.5 cm largo, constreñido	0.6-1 cm largo, no constreñido	0.8-1 cm largo, no constreñido	0.8-1.2 cm largo, no constreñido
Tubo	2-2.5(-3) cm largo	1.5-2.8 cm largo	0.6-1(-1.2) cm largo	0.7-1.1 cm largo	0.8-1.7(-2) cm largo	1.3-1.6 cm largo	1-2 cm largo
Tépalos	1-1.5 cm largo, 0.2-0.4 cm ancho	1.2-1.8(-2.3) cm largo, 0.5-0.7 cm ancho	1-1.4(-1.7) cm largo, 0.3-0.6 cm ancho	(0.7-) 1-1.6 cm largo, 0.3-0.7 cm ancho	0.9-1.1 cm largo, 0.2-0.3 cm ancho	0.7-1 cm largo, 0.2-0.4 cm ancho	0.8-1.5 cm largo, 0.2-0.7 cm ancho
Filamentos	3-4.5 cm largo, verde-claros a blanquecinos	3-5.5 cm largo, amarillentos	(4.5-) 7-8(-8.5) cm largo, purpúreos	3.5-7(-9) cm largo, verde-purpúreos	2.8-3 cm largo, blanco-amarillentos	3-3.8 cm largo, verde-amarillentos	2.5-4.5(-5.4) cm largo, verde-amarillentos a purpúreos
Inserción del filamento	¾ partes del tubo	¾ partes o en la boca del tubo	Parte media del tubo	Parte media del tubo	Parte media del tubo	Parte media del tubo	Parte media del tubo
Hábitat	Bosque de *Quercus-Pinus* y bosque mesófilo de montaña	Bosque de *Quercus-Pinus*, matorral xerófilo y pastizal	Bosque de *Quercus-Pinus* y bosque mesófilo de montaña	Matorral xerófilo, bosque espinoso, bosque tropical subcaducifolio	Bosque tropical caducifolio	Bosque de *Quercus-Pinus* y matorral xerófilo	Bosque de *Quercus-Pinus*, matorral xerófilo y pastizal
Floración	Noviembre y diciembre	Julio a septiembre	Junio a agosto	Febrero a junio	Julio y agosto	Julio a septiembre	Julio a noviembre
Altitud	1 930-2 400 m	800-2 300 m	1 600-2 500 m	0 a 2 000 m	740-760 m	2 200-2 400 m	2 000-3 000 m
Distribución	Guerrero	Centro de México al norte de Nicaragua	Guerrero, Oaxaca	Texas (EUA) a Puebla y Veracruz	Michoacán	Oaxaca	Michoacán e Hidalgo a Oaxaca

Manfreda variegata se diferencia de *M. umbrophila*, por el cormo y el bulbo más corto, el primero de forma subglobosa; las hojas linear-lanceoladas, verde-claras a glaucas, el margen denticulado con dientes cartilaginosos; las brácteas basales del pedúnculo son semejantes a las hojas y la espiga es más larga y con mayor número de flores. Son diferentes también en el hábitat, el intervalo altitudinal en el cual se desarrollan, la época de floración y la distribución geográfica. *M. variegata* crece desde el nivel del mar hasta los 2000 m, principalmente en sitios cálido-húmedos de la sierra Madre Oriental, desde Texas (EUA) hasta Puebla y Veracruz; en cambio, *M. umbrophila* prospera en bosques templados muy húmedos de la sierra Madre del Sur, en altitudes que varían de los 1 600 a los 2 500 m.

Manfreda huetamensis se separa de *M. umbrophila* por las hojas verde-claras con nervaduras resaltadas en el envés y porque su cutícula se desprende fácilmente; la espiga es más larga y con un número mayor de flores; el tubo de la flor es mayor y los filamentos más cortos. También difiere en el tipo de hábitat, *M. huetamensis* es típica del bosque tropical caducifolio del noroeste de Michoacán, en donde crece en altitudes cercanas a los 750 m. En el Cuadro 1 se muestra la comparación de algunos caracteres morfológicos entre las 3 especies.

Manfreda verhoekiae García-Mend., **sp. nov.** TIPO: MÉXICO. Oaxaca: Distrito Teposcolula, 10 km al SO de Tamazulapan, camino a Chilapa, 2300 m, 12 jul 1986, *A. García-Mendoza y F. Mérida 2551* (holotipo: MEXU). Figura 3.

Herba perennis, cormo 9-25 cm longo, 2-3 cm diametro, cylindrico. Folia 4-6, (30-)40-55 cm longa, 2-3.5 cm lata, lineari-lanceolata, semisucculenta, glauca vel viridi-lutea, infra papillis in apicis venis. Inflorescentia congesta, bracteis inferioribus pedunculi forma magnitudineque foliis similaribus, spica 6-9 cm longa. Flores 3-3.5 cm longi, tubulares; ovario in tubum leniter producto, collo non constricto, tubo 1.3-1.6 cm longo, 0.9-1 cm diametro in parte distali.

Planta herbácea, perenne, solitaria. Cormo 9-25 cm de largo, 2-3 cm de diámetro, cilíndrico. Bulbo 7-12 cm de largo, 4-6 cm de diámetro, ovoide, amarillento, cubierto por las bases fibrosas de las hojas secas. Hojas 4-6, (30-) 40-55 cm de largo, 2.5-4 cm de ancho, linear-lanceoladas, angostándose hacia la base, semi-suculentas, textura cartilaginosa, erectas a difusas, glaucas o verde-amarillentas, nervaduras del envés con papilas en el ápice de la hoja, margen finamente denticulado sobre una banda hialina, con papilas entre los dientecillos, ápice agudo. Inflorescencia (1.5-) 2-2.5 m de alto, pedúnculo (1.4-) 2-2.4 m, verdoso, con 7-10 brácteas, las inferiores semejantes a las hojas, las superiores deltoides, 3-5 cm de largo, 1-2 cm de ancho; espiga 6-9 cm de largo, con 12-20 flores congestionadamente dispuestas; brácteas florales 0.5-1 cm de largo, 0.2-0.5 cm de ancho, deltoides. Flores 3-3.5 cm de largo, ascendentes, sésiles, verdosas o verde-amarillentas, a veces con tintes purpúreos, tubulares; ovario 0.8-1 cm de largo, 0.2-0.3 cm de ancho, cilíndrico, glauco, no constreñido, el ápice se prolonga en el tubo, tubo 1.3-1.6 cm de largo, 0.9-1 cm de diámetro en la porción distal, verde-amarillento; tépalos 0.7-1 cm de largo, 2-4 mm de ancho, oblongos, revolutos; filamentos 3-3.8 cm de largo, verde-amarillentos con puntos rojizos, insertos en la parte media del tubo; anteras 1-1.5 cm de largo, 1 mm de ancho, oblongas, purpúreas; estilo 5-6 cm de largo, estigma trilobado. Cápsulas 2-2.5 cm de largo, 1.3-1.5 cm de diámetro, elipsoides a oblongas, con restos del perianto persistentes en el ápice redondeado de la cápsula. Semillas 0.4-0.5 cm de largo, 0.4-0.5 cm de ancho, lunulares, aplanadas, negras.

Paratipos. México. **Oaxaca.** Distrito Nochixtlán: 10 km al SE de Nochixtlán, carretera Oaxaca-Huajuapan, *A. García-Mendoza y E. Martínez 4279* (MEXU). Distrito Teposcolula: 5 km al NO de Tamazulapan, carretera Tamazulapan-Chilapa, *A. García-Mendoza 1213* (MEXU); 10 km al SO de Tamazulapan, carretera Tamazulapan-Chilapa, *A. García-Mendoza y F. Martínez 4282* (MEXU); 5.5 km al NO de Tamazulapan, carretera Tamazulapan-Chilapa, *A. García-Mendoza 6704* (MEXU); 4 km al N de Tamazulapan, carretera Tamazulapan-Chilapa, *A. García-Mendoza y S. Valencia 6957, 6960* (MEXU).

Resumen taxonómico

Distribución y hábitat. Especie endémica de Oaxaca, México. Crece en altitudes que van de los 2 200 a los 2 400 m, en sitios abiertos del bosque de *Quercus-Pinus* y del matorral xerófilo. Por lo general, se le encuentra creciendo entre *Brahea dulcis*, en suelos ricos en materia orgánica derivados de calizas.

Fenología. Florece de julio a septiembre y fructifica de agosto a diciembre.

Etimología. Dedico esta especie a Susan Elizabeth Verhoek-Williams (1942-), investigadora y profesora del Lebanon Valley College, Annville, Pennsylvania, quien durante muchos años recolectó y estudió las especies de este género y produjo el primer tratamiento taxonómico moderno del mismo.

Comentarios taxonómicos. *Manfreda verhoekiae* se reconoce por la siguiente combinación de características: cormo cilíndrico 9-25 cm de largo y 2-3 cm de diámetro; hojas 2.5-4 cm de ancho, linear-lanceoladas, glaucas o verde-amarillentas, con las nervaduras prominentes, el envés con papilas en el ápice y con textura cartilaginosa;

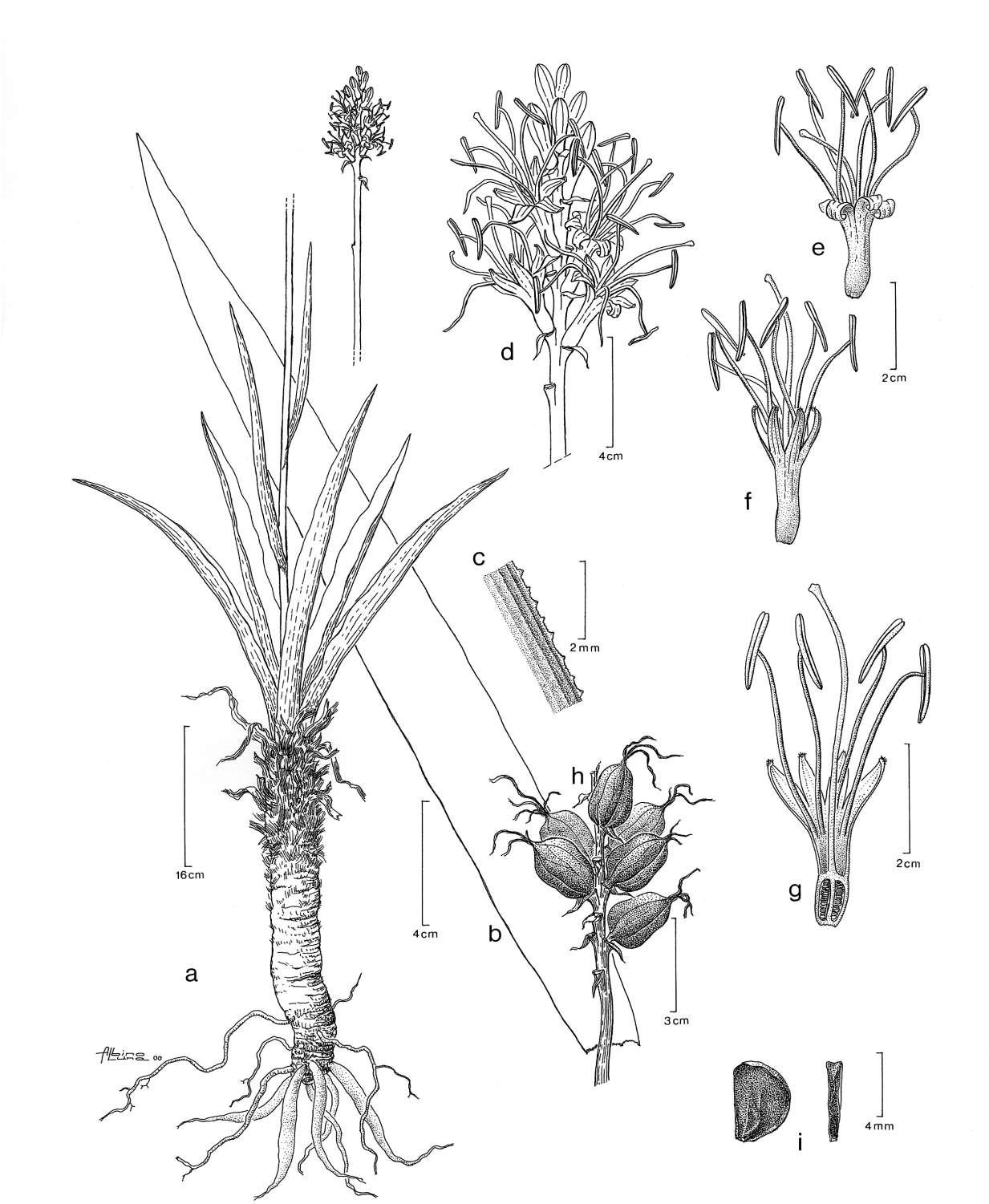

Figura 3. *Manfreda verhoekiae* García-Mend.; a, cormo, raíces filiformes y contráctiles carnosas, bulbo con bases fibrosas de las hojas secas, roseta y pedúnculo; b, hoja; c, margen finamente denticulado; d, espiga; e, f, flores en antesis; g, flor disecada; h, frutos; i, semilla (basado en *A. García-Mendoza y F. Mérida 2551*).

inflorescencia (1.5-) 2-2.5 cm de largo; flores pequeñas con el ovario que se proyecta ligeramente dentro del tubo de la flor. Las características florales y foliares permiten asociarla al grupo de *Manfreda guttata* (Jacobi et Bouché) Rose, propuesto por Verhoek-W. (1975) y conformado actualmente por 6 especies (Rodríguez, 2009). En este conjunto, muestra mayor similitud con *M. pringlei* Rose, la cual tiene las siguientes características (de acuerdo con Galván, 2001; Castillejos-Cruz, 2009 y observaciones personales): cormo 3-5 cm de largo, 1.5-2.5 cm de diámetro; hojas 0.5-1.5(-2) cm de ancho, lineares a linear-lanceoladas, verde-oscuras, semisuculentas, con la superficie lisa y las nervaduras no prominentes; inflorescencia 90-150 cm de alto y flores verde-amarillentas a purpúreas. Además, *M. pringlei* es una especie estolonífera que forma grandes colonias, a diferencia de *M. verhoekiae* que presenta plantas solitarias. Otras diferencias entre las 2 especies se presentan en el Cuadro 1.

Los taxones tratados en este estudio, se pueden identificar con la siguiente clave:

1 Hojas (4-) 6-12 cm ancho, elípticas, espatuladas u oblongas; brácteas basales del pedúnculo marcadamente más cortas que las hojas
  2 Flores (3.8-) 4.5-5.2 cm largo, tubo 2-2.5(-3) cm largo; espiga 25-50 cm largo; bulbo cubierto con brácteas fibrosas; superficie de la hoja papilada ….....……*M. justosierrana*
  2 Flores 2.5-4 cm largo, tubo 0.6-2 cm largo; espiga 7-25 cm largo; bulbo cubierto con brácteas membranáceas; superficie de la hoja glabra
    3 Filamentos (4.5-) 7-8(-8.5) cm largo, purpúreos; tépalos 1-1.4(-1.7) cm largo, 0.3- 0.6 cm ancho; ovario constreñido en el cuello; flores campanuladas a urceoladas .....….....*M. umbrophila*
    3 Filamentos 2.8-3 cm largo, blanco-amarillentos; tépalos 0.9-1.1 cm largo, 0.2-0.3 cm ancho; ovario no constreñido en el cuello; flores tubulares ..….....*M. huetamensis*
1 Hojas (0.5-) 1.5-4(-5) cm ancho, lineares a linear-lanceoladas; brácteas basales del pedúnculo semejantes en forma y tamaño a las hojas
  4 Flores 4.7-5.5(-6.5) cm largo; espiga 40-70 cm largo con (20-) 40-75 flores; filamentos insertos en las ¾ partes superiores o en la boca del tubo..….....*M. scabra*
  4 Flores 2.5-4 cm largo; espiga 6-33 cm largo con 10-40 flores; filamentos insertos en la parte media del tubo
    5 Ovario (0.9-)1.2-1.5 cm largo, constreñido en el cuello, tubo 0.7-1.1 cm largo, filamentos 3.5-9 cm largo; espiga con las flores dispuestas laxamente; flores campanuladas. Floración febrero a junio .....*M. variegata*
    5 Ovario 0.8-1.2 cm largo, no constreñido en el cuello, tubo 1-2 cm largo, filamentos 2.5-4.5(-5.4) cm largo; espiga con las flores congestionadas; flores tubulares. Floración julio a noviembre
      6 Hojas 2.5-4 cm ancho, superficie con nervaduras prominentes, envés con papilas en el ápice; cormo 9-25 cm largo; inflorescencia (1.5-)2-2.5 m alto .....*M. verhoekiae*
      6 Hojas 0.5-1.5(-2) cm ancho, superficie glabra, nervaduras no prominentes; cormo 3-5 cm largo; inflorescencia 1-1.5 alto .....….....*M. pringlei*

Agradecimientos

Fernando Chiang revisó el manuscrito y elaboró las diagnosis en latín. Los doctores Eloy Solano, Carlos Castillejos, Adolfo Espejo y Aarón Rodríguez, hicieron importantes observaciones al manuscrito. Sonia Franco Martínez colaboró en el trabajo de campo. Las figuras 1 y 2 son obra de Elvia Esparza y la 3 de Albino Luna, ambos del Instituto de Biología. A todos, muchas gracias.

Literatura citada

Ayala-Hernández, M. M. 2006. Patrones de diversidad y distribución del género *Manfreda* Salisb. Agavaceae. Tesis, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 85 p.

Bogler, D. J. y B. B. Simpson. 1995. A chloroplast DNA study of the Agavaceae. Systematic Botany 20:91-205.

Bogler, D. J. y B. B. Simpson. 1996. Phylogeny of Agavaceae based on its rDNA sequence variation. American Journal of Botany 83:1225-1235.

Bogler, D.J., J.C. Pires y J. Francisco-Ortega. 2006. Phylogeny of Agavaceae based on *ndh*F, *rbc*L, and its sequences: implications of molecular data for classifications. Aliso 22:313-328.

Castillejos-Cruz, C. 2009. Sistemática del género *Manfreda* Salisb. (Agavaceae). Tesis doctorado, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. 331 p.

Castillejos-Cruz, C. y E. Solano. 2007. *Manfreda bulbulifera* (Agavaceae), especie nueva de México. Acta Botanica Mexicana 82:67-73.

Espejo-Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 1992. Agavaceae *In* Las monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística. 1. Lista de referencia. Parte 1. Consejo Nacional de la Flora de México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D. F. p. 33-36.

Galván, V. R. 2001. *Manfreda* Salisb. *In* Flora fanerogámica del Valle de México, G. Calderón de Rzedowski y J. Rzedowski (eds.). Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. p. 1248-1249.

García-Mendoza, A. 1995. Riqueza y endemismos de la familia Agavaceae en México. *In* Conservación de plantas en peligro de extinción: diferentes enfoques, E. Linares, P. Dávila, F. Chiang, R. Bye y T. Elias (eds.). Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. p. 51-75.

García-Mendoza, A., A. Castañeda e I. S. Franco. 2000. *Manfreda littoralis* (Agavaceae), nueva especie de Guerrero y Oaxaca, México. Acta Botanica Mexicana 50:39-45.

Good-Ávila, S. V., V. Souza, B. S. Gaut y L. E. Eguiarte. 2006. Timing and rate of speciation in *Agave* (Agavaceae). Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 103:9124-9129.

Guerrero, G. A. N. 2006. Los suelos donde se distribuye el género *Manfreda* Salisb. Agavaceae, su caracterización ecológica y clasificación de acuerdo con la WRB. Tesis, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 108 p.

Hernández-Sandoval, L., R. Orellana y G. Carnevalli. 2008. Two new species of *Manfreda* Salisb. (Agavaceae) from the Yucatán Peninsula, Mexico. Journal of the Torrey Botanical Society 135:168-177.

Rodríguez, A., P. Carrillo-Reyes y A. Castro-Castro. 2008. Nota sobre la distribución geográfica y morfología de *Manfreda involuta* (Agavaceae). Acta Botanica Mexicana 84:17-23.

Rodríguez, A. 2009. *Manfreda parva* (Agavaceae), especie nueva del estado de Guerrero, México. Acta Botanica Mexicana 88:1-8.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D. F. 432 p.

Thiede, J. 2001. Agavaceae. *In* Illustrated handbook of succulent plants: monocotyledons, U. Eggli (ed.). Springer-Verlag, Berlin. p. 5-102.

Verhoek-W., S. E. 1975. A study of the tribe Poliantheae (including *Manfreda*) and revisions of *Manfreda* and *Prochnyanthes* (Agavaceae). Tesis doctorado, Cornell University, Ithaca, Nueva York. 405 p.

Verhoek-W., S. E. 1998. Agavaceae. *In* The families and genera of vascular plants III: flowering plants. Monocotyledons, Lilianae (except Orchidaceae), K. Kubitzki (ed.) Springer-Verlag, Berlin. p. 60-70.