



Acta Botanica
Mexicana

Una nueva especie de *Muhlenbergia* (Poaceae, Chloridoideae, Cynodonteae) del estado de Guerrero, México

A new species of *Muhlenbergia* (Poaceae, Chloridoideae, Cynodonteae) from the state of Guerrero, Mexico

José Luis Vigosa-Mercado^{1,2,3} , Rosa María Fonseca Juárez¹ 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: *Muhlenbergia* es el género más diverso de Poaceae en México. Durante el desarrollo del estudio taxonómico del género en el estado de Guerrero, se encontró material proveniente del municipio de Chilapa que no pudo ser asignado a ninguna de las especies conocidas, por lo que en el presente trabajo se propone una nueva especie.

Métodos: Se examinó el material de herbario de la nueva especie y se comparó con ejemplares de especies mexicanas de *Muhlenbergia* depositados en las colecciones CHAPA, ENCB, FCME, IEB, MEXU, UAGC y UAMIZ. Se observó la anatomía del corte transversal de la lámina foliar y micromorfología de la lema de la nueva especie y de *M. watsoniana*, que es el taxon más cercano a la nueva especie.

Resultados clave: Se describe e ilustra a *M. cristaliae*. La nueva especie comparte algunas características morfológicas con especies con glumas uninervadas del complejo de *M. montana*; aunque la más cercana es *M. watsoniana*, de la cual difiere en la anatomía de la lámina foliar y micromorfología de la lema, entre otras características macroscópicas.

Conclusiones: *Muhlenbergia cristaliae* se considera endémica de Guerrero y, por el momento, sin información suficiente para evaluar su estado de conservación.

Palabras clave: Chilapa, gramíneas, monocotiledóneas, Sierra Madre del Sur.

Abstract:

Background and Aims: *Muhlenbergia* is the most diverse genus of Poaceae in Mexico. During the development of the taxonomic study of the genus in Guerrero, herbarium material was found that could not be assigned to any known species. Therefore, it is proposed as a new species in this article.

Methods: Herbarium material of the new species was examined and compared with specimens of Mexican species of *Muhlenbergia* deposited in the collections CHAPA, ENCB, FCME, IEB, MEXU, UAGC and UAMIZ. Anatomy of the transversal section of the leaf blade and micromorphology of the lemma of the new species and *M. watsoniana*, which is the closest species, were observed.

Key results: *Muhlenbergia cristaliae* is illustrated and described. This new species shares some morphological characteristics with species that possess uninervate glumes of the *M. montana* complex. Although the closest species is *M. watsoniana*, it differs with respect to the anatomy of the leaf blade and micromorphology of the lemma, among other macroscopic characteristics.

Conclusions: *Muhlenbergia cristaliae* is considered endemic to Guerrero, without sufficient data to evaluate its conservation status for now.

Key words: Chilapa, grasses, monocotyledons, Sierra Madre del Sur.

1 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, Coyoacán, 04510 Cd. Mx., México.

2 Universidad Nacional Autónoma de México, Posgrado en Ciencias Biológicas, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, Coyoacán, 04510 Cd. Mx., México.

3 Autor para la correspondencia: luis_vigosa@cien-cias.unam.mx

Recibido: 24 de octubre de 2018.

Revisado: 26 de noviembre de 2018.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 9 de enero de 2019.

Publicado Primero en línea: 30 de enero de 2019.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 126 (2019).

Citar como:

Vigosa-Mercado, J. L. y R. M. Fonseca Juárez. 2019. Una nueva especie de *Muhlenbergia* (Poaceae, Chloridoideae, Cynodonteae) del estado de Guerrero, México. Acta Botanica Mexicana 126: e1464. DOI: 10.21829/abm126.2019.1413



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 International).

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

Muhlenbergia Schreb. incluye ca. 186 especies (Soreng et al., 2017), la mayoría de ellas americanas y concentradas en el sur de los Estados Unidos de América, así como en el norte de México. De acuerdo con la propuesta más reciente de clasificación de las Poaceae, *Muhlenbergia* se ubica en la subfamilia Chloridoideae, tribu Cynodonteae y es el único género de la subtribu Muhlenbergiinae (Peterson et al., 2010; Soreng et al., 2017). Las especies de este género son componentes de la vegetación primaria, ocupan hábitats como pastizales, bosques y matorrales, tanto en climas húmedos como en secos (Giraldo-Cañas y Peterson, 2009). Además de su papel ecológico, el género es de importancia económica ya que numerosas especies son forrajeras y algunas como *M. dumosa* Scribn. ex Vasey y *M. macroura* (Kunth) Hitchc. tienen uso medicinal. La raíz de ésta última se utiliza en diferentes lugares de México para la elaboración de escobas, escobetas y cepillos (Mejía-Saulés y Dávila, 1992).

Muhlenbergia es el género de Poaceae con mayor número de especies en México. Villaseñor (2016) registra 118 especies nativas en el país y lo ubica en el decimosexto lugar entre los géneros mexicanos de plantas vasculares. Sin embargo, en dicho trabajo no fueron considerados los cambios en la circunscripción del género (Peterson et al., 2010), por lo que la cifra se eleva a ca. 127 especies (Dávila et al., 2018). El género está relativamente bien estudiado en México; Beetle et al. (1995) publicaron la revisión taxonómica de las especies mexicanas de *Muhlenbergia*. Sin embargo, después de esa fecha se han descrito nuevas especies y la circunscripción del género ha cambiado. Otros trabajos importantes a nivel regional son los tratamientos taxonómicos del género para los estados de Chihuahua (Herrera-Arrieta y Peterson, 2007), Coahuila (Valdés-Reyna, 2015), Durango (Herrera-Arrieta, 2001) y Zacatecas (Herrera-Arrieta et al., 2010), así como para las regiones del Bajío (Herrera-Arrieta y Peterson, 2017), Noreste de México (Peterson et al., 2007) Nueva Galicia (McVaugh, 1983) y Valle de México (Herrera-Arrieta y Rzedowski, 2001). Actualmente se encuentra en proceso de edición una nueva revisión de las especies mexicanas de *Muhlenbergia* (Peterson y Herrera-Arrieta, com. pers.).

Como puede observarse, los trabajos acerca del género se han enfocado principalmente en el norte del país

donde se concentra el mayor número de especies del género, y en la zona central del país. Sin embargo, no se han estudiado a detalle las especies recolectadas en Guerrero y no se cuenta con un listado actualizado y fiable de las especies de *Muhlenbergia* presentes en el estado, por lo que se decidió realizar un estudio del género, en el marco del proyecto Flora de Guerrero, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Durante la realización de dicho estudio, se detectó material de herbario correspondiente a tres colectas, realizadas hace más de 30 años y que no pudieron ser asignadas a ninguna especie conocida, por lo que en el presente trabajo se propone una especie nueva.

Materiales y Métodos

Se examinó el material de herbario de la nueva especie y se comparó con ejemplares de las especies mexicanas de *Muhlenbergia* registradas en el trabajo de Dávila et al. (2018), así como sus sinónimos, depositados en los siguientes herbarios: CHAPA (Colegio de Posgraduados), ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas), FCME (Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México), IEB (Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío), MEXU (Herbario Nacional de México), UAGC (Universidad Autónoma de Guerrero) y UAMIZ (Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa).

Se revisaron detalladamente ejemplares tipo de las especies más similares a la nueva, tanto en herbarios virtuales como aquellos disponibles en ENCB y MEXU, así como los ejemplares disponibles en la plataforma JSTOR Global Plants (JSTOR, 2018). Se revisaron las siguientes colecciones digitales: Gray Herbarium (GH, 2018), Royal Botanical Gardens, Kew (K, 2018), Missouri Botanical Garden (TROPICOS, 2018), New York Botanical Garden (NY, 2018), Herbario Nacional de los Estados Unidos de América (US, 2018). Se proporciona una clave y un cuadro comparativo de la nueva especie y las más similares; las medidas presentadas fueron tomadas del trabajo de Herrera-Arrieta (1998) y corroboradas con ejemplares de herbario.

Se estudió la anatomía de la lámina foliar tanto de la nueva especie como de *M. watsoniana* Hitchc., a partir de material obtenido de ejemplares de herbario. Se tomaron

muestras de la porción media de hojas maduras, a la mitad del tallo. Las muestras de hoja fueron rehidratadas en agua a ca. 100 °C y se realizaron cortes a mano. Los cortes se tiñeron con azul de toluidina durante ca. 1 minuto y se montaron en gelatina glicerina para su observación en un microscopio óptico (Carl Zeiss Axiostar Plus, Göttingen, Alemania).

También se observaron lemas de la nueva especie y de *M. watsoniana* con microscopía electrónica de barrido. Se tomaron muestras de lemas a partir de material de herbario, se montaron en portamuestras de aluminio exponiendo la superficie abaxial de la lema. Las muestras se cubrieron con una capa de oro en un ionizador (Denton Vacuum Desk II, Moorestown, Nueva Jersey, EUA). La observación y toma de fotografías se realizó en un microscopio electrónico de barrido (Jeol JSM 5310LV, Peabody, Massachusetts, EUA).

Resultados

Taxonomía

Muhlenbergia cristaliae Vigosa, sp. nov. Figs. 1, 2.

TIPO: MÉXICO. Guerrero, municipio Chilapa de Álvarez, 19 km de Chilapa hacia Tlapa, 1950 m, 17°36'0.86"N, 99°5'29.18"W, bosque de pino-encino, 7.II.1981, *N. Diego 1834* (holotipo: FCME!, isotipos: ENCB!, FCME!, MEXU!, UAGC!, UAMIZ!, más por distribuirse).

The new species superficially resembles several species with uninervate glumes of the *Muhlenbergia montana* (Nutt.) Hitch. complex, but differs from them by the following combination of characteristics: ligule 0.2-1 mm long, truncate erose; glumes subequal to slightly unequal, shorter than the floret, apex acute to obtuse, frequently erose, uninervate; lemma 3.5-4.5 mm long, yellowish, apex attenuate into a yellowish awn of (0.5)1.4-2 cm long, anthers 1-7-2.2 mm.

Hierbas perennes, cespitosas; tallos erectos, 15-70 cm de alto, 0.5-1 mm de diámetro, simples, nudos y entrenudos glabros; hojas en su mayoría basales, pocas caulinares, vainas redondeadas en el dorso, aplanándose con la edad, las inferiores 3-10 cm de largo, más largas que los

entrenudos, glabras, lígulas 0.2-1 mm de largo, truncado-erosas, membranáceas, glabras, láminas 3-30 cm de largo, (0.5)1-2 mm de ancho, lineares, aplanadas o involutas, ápice agudo, cartáceas, escabriúsculas en ambas superficies; panículas ligeramente abiertas a contraídas, 3.8-14 cm de largo, 0.4-2 cm de ancho, color verde-amarillentas, ramas 2-3.8 cm de largo, con espiguillas desde la base, ascendentes a laxamente adpresas, raquis y ramas escabriúsculos; espiguillas 3.5-4.5 mm de largo, flósculo 1, desarticulándose por arriba de las glumas, pedicelos laterales 0.5-1 mm de largo, los terminales hasta 2.5 mm, escabriúsculos; glumas subiguales a ligeramente desiguales entre sí, más cortas que el flósculo, elípticas, color verde olivo, membranáceas, con 1 nervadura, glabras o escabriúsculas sobre la nervadura, ápice agudo a obtuso, frecuentemente eroso, gluma inferior 2-3 mm de largo, la superior 2.5-3.5 mm de largo; flósculo bisexual; lema 3.5-4.5 mm de largo, lanceolada, color amarillento, más firme que las glumas, con 3 nervaduras, cortamente pilosa en el callo y en el ¼-½ inferior hacia la nervadura media y márgenes, escabriúscula hacia el ápice, ápice entero, atenuado en 1 arista de (0.5)1.4-2 cm de largo, recta o ligeramente flexuosa, color amarillento, escabriúscula; pálea ligeramente más corta que la lema, 3-4 mm de largo, elíptica, color amarillento, consistencia similar a la lema, con 2 nervaduras, cortamente pilosa en el ½ inferior entre las nervaduras, ápice agudo; lodículas ca. 0.4 mm de largo, cuneadas; anteras 3, 1.7-2.2 mm de largo, color púrpura; ovario ca. 0.5 mm de largo, elipsoidal, glabro; cariósides, 1.5-1.7 mm de largo, fusiformes, color pardo-claras.

Anatomía de la lámina: lámina aplanada o involuta en corte transversal; costilla media ausente; surcos adaxiales más profundos que los abaxiales, células parenquimatosas incoloras presentes por debajo; haces vasculares elípticos; haces primarios 7, vaina de parénquima interrumpida adaxial y abaxialmente, esclerénquima adaxial y abaxial; 1 haz secundario entre los primarios, más pequeños, vaina de parénquima interrumpida adaxial y abaxialmente, esclerénquima adaxial y abaxial; haces vasculares terciarios ausentes; margen con poco esclerénquima; epidermis adaxial papilosa y escabriúscula; epidermis abaxial glabra (Fig. 2).

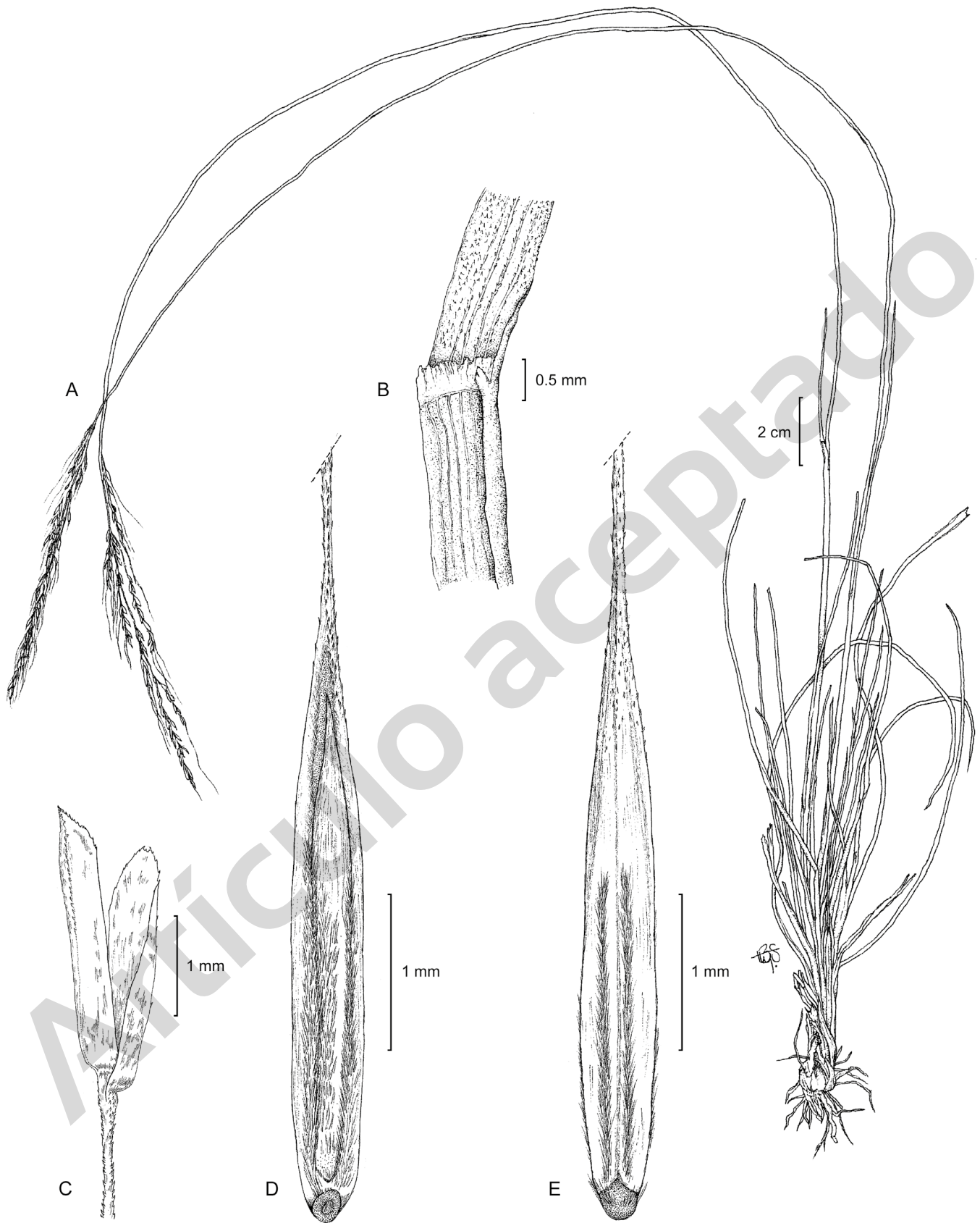


Figura 1: *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa, A. aspecto general de la planta; B. lígula; C. glumas; D. flósculo en vista adaxial; E. flósculo en vista abaxial. A, B. Ilustrados por Beatriz Parra, C-E. Ilustrado por Lizbeth Pérez. Basados en el ejemplar *N. Diego 1834* (holotipo: FCME).



Figura 2: Anatomía de la lámina foliar. *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa, A. corte transversal de la lámina; B. detalle del haz vascular central y adyacentes. *Muhlenbergia watsoniana* Hitchc., C. corte transversal de la lámina; D. detalle del haz vascular central y adyacentes. A, B. basados en el ejemplar N. Diego 1834 (holotipo: FCME), C, D. basados en el ejemplar J. G. Schaffner 1067 (MEXU). Ilustrados por Lizbeth Pérez.

Micromorfología de la lema: células epidérmicas intercostales ca. tres veces más largas que anchas, paredes anticlinales longitudinales engrosadas, de forma sinuosa; papilas presentes, posición distal; aguijones con base elíptica, presentes hacia el ápice; macropelos presentes en el callo, hacia la nervadura media y márgenes (Fig. 3).

Distribución y hábitat: la nueva especie se conoce de dos localidades muy cercanas entre sí, en el municipio Chilapa de Álvarez, Guerrero (Fig. 4), sobre la Sierra Madre del Sur. Habita en pendientes en el bosque de pino-encino, en elevaciones de 1850 a 1950 m s.n.m.

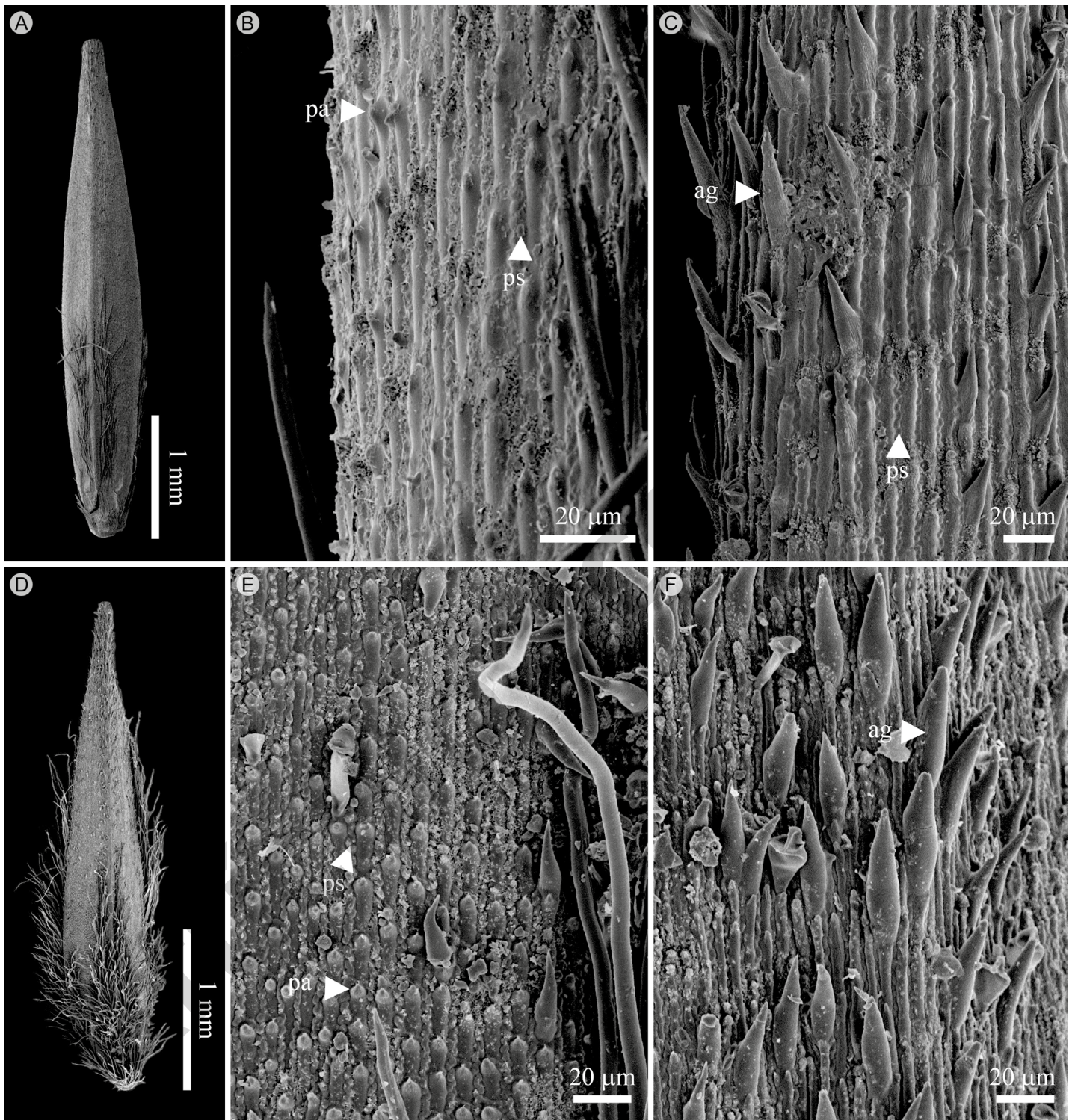


Figura 3: Micromorfología de la lema. *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa, A. vista general; B. porción media de la superficie abaxial de la lema, mostrando células epidérmicas y papilas; C. porción apical de la superficie abaxial de la lema, mostrando células epidérmicas y aguijones. *Muhlenbergia watsoniana* Hitchc., D. vista general; E. porción media de la superficie abaxial de la lema, mostrando células epidérmicas y papilas; F. porción apical de la superficie abaxial de la lema, mostrando células epidérmicas y aguijones. ag=aguijones, pa=papilas, ps=paredes anticlinales sinuosas. A-C. basados en el ejemplar *N. Diego 1834* (holotipo: FCME). D-F. basados en el ejemplar *J. G. Schaffner 1067* (MEXU).

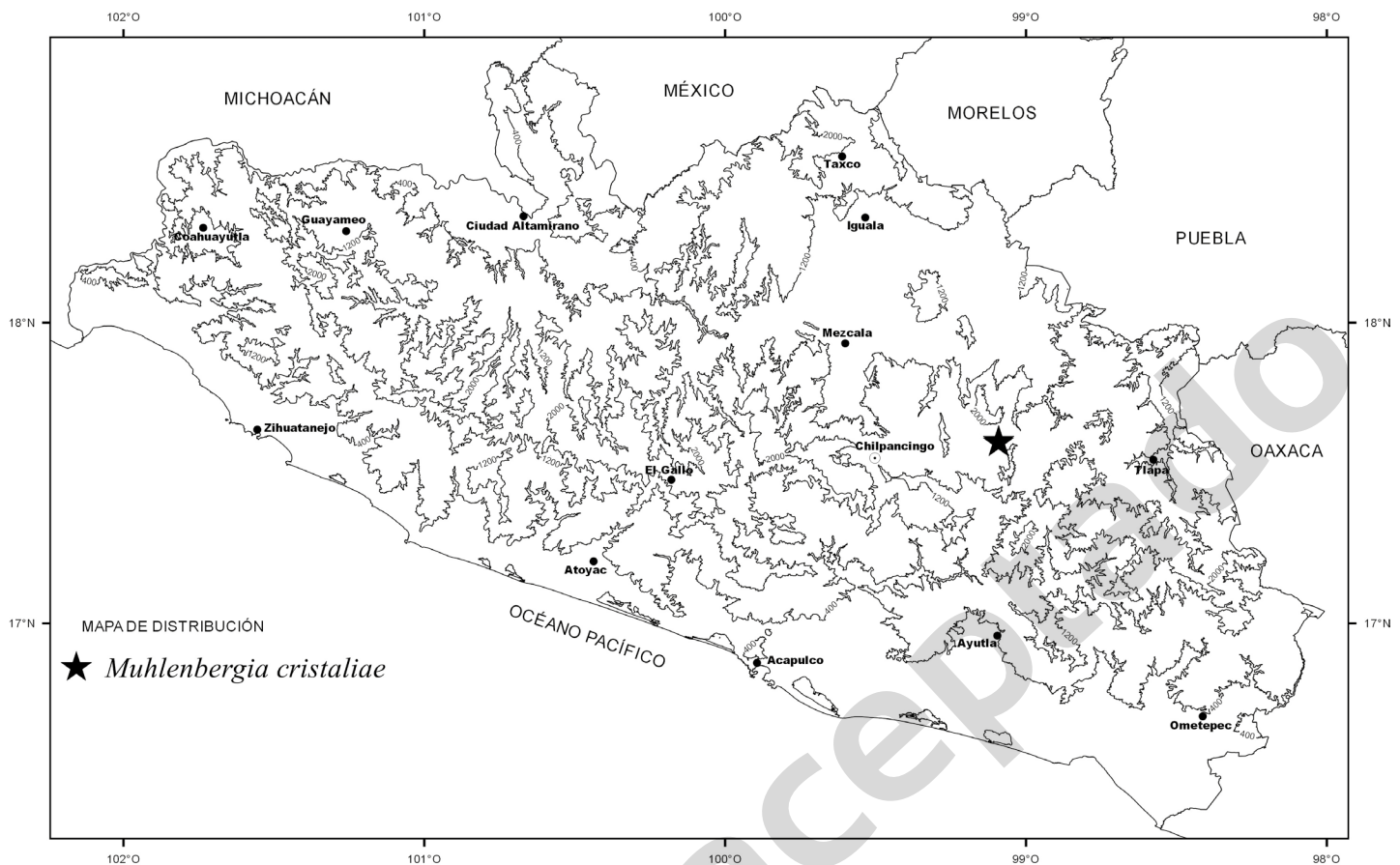


Figura 4: Distribución geográfica conocida de *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa.

Fenología: se ha colectado con flor y fruto en febrero.

Etimología: el epíteto específico fue dado en honor de Cristal Vigosa Mercado (25 de agosto de 1994).

Estado de conservación: desafortunadamente no fue posible visitar las localidades donde habita la nueva especie, ya que actualmente en la zona existe un grave problema de inseguridad, aunque las plantas se registran con abundancia regular en los ejemplares de herbario examinados. Sin embargo, en los últimos años el área ha sufrido deforestación y actualmente solamente quedan relictos del bosque. Dada la falta de información, se propone considerar a la especie sin datos suficientes (DD) para evaluar su estado de conservación, de acuerdo con los criterios de la IUCN (2012).

Material adicional examinado: MÉXICO. Guerrero, municipio Chilapa de Álvarez, 8 km delante de Lama-

zintla por el camino que va de Chilapa a Tlapa, 1850 m, 17°36'18.61"N, 99°5'26.55"W, 7.II.1981, F. Lorea 1017 (FCME, MEXU, UAGC); 19 km de Chilapa hacia Tlapa, 1950 m, 17°36'0.86"N, 99°5'29.18"W, 7.II.1981, A. Núñez 28 (ENCB, FCME, MEXU, UAGC, UAMIZ).

Discusión

La nueva especie se incluye en el complejo de *Muhlenbergia montana* (Herrera-Arrieta, 1998), que se caracteriza por presentar vainas foliares redondeadas en el dorso, aplanándose con la edad, glumas superiores generalmente con tres nervaduras, ocasionalmente uninervadas, frecuentemente tridentadas o erosas, lemas de color amarillento o verde olivo y anteras púrpuras. Las especies de este complejo habitan bosques mixtos de coníferas con *Quercus* L., por arriba de 1000 m s.n.m. Recientemente, con base en estudios moleculares, se han ubicado varias especies de este complejo en *M. subg. Clomena* (P. Beauv.) Hack. (Pe-

terson et al., 2010). De acuerdo con Peterson et al. (2010) y Kellogg (2015), las especies de este subgénero tienen las mismas características del complejo de *M. montana*; sin embargo, ya que no se han realizado estudios moleculares con *M. cristaliae* no se tiene certeza acerca de si se ubicará en el subgénero *Clomena*.

Muhlenbergia cristaliae comparte algunas características con especies con glumas uninervadas del complejo de *M. montana*: *M. aguascalientensis* Y. Herrera & De la Cerda-Lemus, *M. cualensis* Y. Herrera & P.M. Peterson, *M. eriophylla* Swallen, *M. michisensis* Y. Herrera & P.M. Peterson y *M. watsoniana* Hitchc. En el Cuadro 1 se muestran las dife-

Cuadro 1: Comparación entre *Muhlenbergia aguascalientensis* Y. Herrera & De la Cerda-Lemus, *M. cristaliae* Vigosa, *M. cualensis* Y. Herrera & P.M. Peterson, *M. eriophylla* Swallen, *M. michisensis* Y. Herrera & P.M. Peterson y *M. watsoniana* Hitchc.

| Carácter | <i>M. aguascalientensis</i> Y. Herrera & De la Cerde-Lemus | <i>M. cristaliae</i> Vigosa | <i>M. cualensis</i> Y. Herrera & P.M. Peterson | <i>M. eriophylla</i> Swallen | <i>M. michisensis</i> Y. Herrera & P.M. Peterson | <i>M. watsoniana</i> Hitchc. |
|------------------------------------|--|---|--|---|--|--|
| Longitud de la lígula (mm) | 0.5-0.7(1) | 0.2-1 | 10-12 | 5-10 | 4-7 | 0.5-0.7 |
| Forma de la lígula | redondeado-fimbriada | truncado-erosa | acuminado-lacerada | atenuado-lacerada | acuminada | truncado-erosa |
| Haz de la lámina | escabriúscula | escabriúscula | escabriúscula | plateada-pilosa | glabra a esparcidamene hirsuta | hirsútula |
| Panículas (cm) | 5-8(15) × 2-4 | 3.8-14 × 0.4-2 | 15-25 × 0.7-4 | 4-8(-10) × 0.4-1.1 | 12-17 × 2-4 | 10-15 × 1-2 |
| Longitud de las espiguillas (mm) | 5-6.5 | 3.5-4.5 | 3.5-4 | 3.5-4 | 4.5-5 | 3-3.5 |
| Proporción de las glumas | iguales, más largas que el flósculo | subiguales a ligeramente desiguales, más cortas que el flósculo | iguales, más largas que el flósculo | subiguales, la superior más larga que el flósculo | iguales, más largas que el flósculo | subiguales, tan o más largas que el flósculo |
| Longitud de la gluma superior (mm) | 5-6.5 | 2.5-3.5 | 3.5-4 | 3.5-4 | 4.5-5 | 3-3.5 |
| Ápice de la gluma superior | apiculado a mucronado | agudo a obtuso, frecuentemente eroso | agudo a obtuso, en ocasiones eroso | cortamente 3-4 dentado | agudo | agudo, eroso |
| Nervaduras de la gluma superior | 1-3 | 1 | 1 | 1-3 | 1(2) | 1-3 |
| Longitud de la lema (mm) | 4.5-5 | 3.5-4.5 | (2.6)2.8-3 | 3-3.2 | 3.5-4 | 2.5-3.2 |
| Color de la lema | amarillenta a hialina | amarillenta | verde olivo | amarillenta | amarillenta a hialina | verde olivo |
| Ápice de la lema | diminutamente 2-dentado | entero, atenuado | entero, atenuado | entero, atenuado | diminutamente 2-dentado | diminutamente 2-dentado |
| Longitud de la arista (cm) | 2-3.5 | (0.5)1.4-2 | 1.6-2 | 1.5-2 | 1-1.5 | 2-2.5 |
| Color de la arista | amarillenta | amarillenta | amarillenta | verde olivo | púrpura en la base, amarillenta hacia el ápice | amarillenta |
| Longitud de las anteras (mm) | 2.4-3 | 1.7-2.2 | (1.6)2-2.2 | 1.8-2 | 2-2.4 | 1.7-2 |
| Distribución conocida | Aguascalientes | Guerrero | Jalisco | Centro de México | Durango | Centro de México |

rencias entre la nueva especie y las mencionadas; además, se proporciona una clave de identificación para separarlas. De las especies mencionadas, la más cercana a la nueva es *M. watsoniana*, de la cual difiere en la proporción de las glumas respecto a la lema, así como en la longitud, color y

forma del ápice de la misma. La anatomía foliar entre ambas especies es significativamente diferente (**Cuadro 2**, **Fig. 2**); en el **Cuadro 2** se comparan las características anatómicas de ambas. En cuanto a la micromorfología de la lema, es muy similar entre las dos (**Cuadro 3**, **Fig. 3**); sin embar-

Cuadro 2: Comparación de la anatomía foliar entre *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa y *M. watsoniana* Hitchc.

| Carácter | <i>M. cristaliae</i> Vigosa | <i>M. watsoniana</i> Hitchc. |
|---|-----------------------------|---|
| Forma de la lámina en corte transversal | aplanada o involuta | aplanada |
| Profundidad de los surcos | adaxiales más profundos | adaxiales y abaxiales iguales |
| Células parenquimatosas incoloras bajo los surcos | presentes | presentes |
| Costilla media | ausente | presente |
| Forma de los haces vasculares | elípticos | redondeados a subelípticos |
| Haces primarios | | |
| Número | 7 | 7 |
| Interrupción de la vaina de parénquima | adaxial y abaxial | no interrumpida o abaxial |
| Posición del esclerénquima | adaxial y abaxial | abaxial |
| Haces secundarios | | |
| Tamaño respecto a los primarios | más pequeños | subiguales |
| Número entre los primarios | 1 | 1-2 |
| Interrupción de la vaina de parénquima | adaxial y abaxial | no interrumpida |
| Posición del esclerénquima | adaxial y abaxial | abaxial |
| Haces vasculares terciarios | ausentes | ausentes |
| Esclerénquima del margen | poco | abundante |
| Indumento de la epidemis adaxial | papilosa y escabriúscula | hirsútula, micropelos bicelulares presentes |
| Indumento de la epidermis abaxial | glabra | hirsútula |

Cuadro 3: Comparación de la micromorfología de la lema entre *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa y *M. watsoniana* Hitchc.

| Carácter | <i>M. cristaliae</i> Vigosa | <i>M. watsoniana</i> Hitchc. |
|---|--|---|
| Proporción de las células epidérmicas intercostales | ca. 3 veces más largas que anchas | ca. 2-3 veces más largas que anchas |
| Grosor de las paredes anticlinales longitudinales | gruesas | gruesas |
| Forma de las paredes anticlinales longitudinales | sinuosa | sinuosa |
| Papilas | presentes | presentes |
| Posición | distal | distal |
| Aguijones | presentes | presentes |
| Forma de la base | elíptica | elíptica |
| Distribución | ápice de la lema | ápice de la lema |
| Macropelos | en el callo, hacia la nervadura media y márgenes | en callo, hacia la nervadura media y márgenes |

go, se pueden apreciar ligeras diferencias en la densidad y longitud de los macropelos, así como en la densidad de aguijones. Otras especies pertenecientes al complejo de *M. montana* y que se registran en Guerrero son *M. quadridentata* (Kunth) Trin. y *M. virescens* (Kunth) Trin., ambas con la gluma superior trinervada.

En la familia Poaceae se ha demostrado la utilidad taxonómica tanto de características anatómicas de la epidermis y del corte transversal de las láminas de las hojas, como de la micromorfología de las diferentes estructuras que integran las espiguillas. De estas últimas, la más empleada ha sido la lema. Destaca el trabajo de Peterson (1989), quien estudió la micromorfología de la lema de las especies anuales de *Muhlenbergia*. Las características observadas en *M. cristaliae* coinciden con aquellas registradas anteriormente para el género por el autor mencionado en cuanto a las células epidérmicas, papilas, aguijones y macropelos. Sin embargo, Peterson (1989) registró la presencia de micropelos bicelulares del tipo cloridoideo en todas las especies estudiadas, mientras que en la nueva especie no se observaron. En este tipo de micropelos la célula apical es redondeada y se ha considerado como una sinapomorfía de la subfamilia Chloridoideae (Kellogg, 2015), en la cual se incluye *Muhlenbergia*. Esta diferencia puede deberse a la antigüedad de las muestras.

Clave para distinguir especies con glumas uninervadas del complejo de *Muhlenbergia montana*

- 1a. Láminas foliares plateado-pilosas en el haz; gluma superior con ápice 3-4-dentado *Muhlenbergia eriophylla* Swallen
- 1b. Láminas foliares glabras, escabriúsculas o esparcidamente hirsutas en el haz; gluma superior con ápice entero o eroso 2
- 2a. Lígulas 4-12 mm de largo 3
- 2b. Lígulas 0.2-1 mm de largo 4
- 3a. Lígulas 10-12 mm de largo; gluma superior 3.5-4 mm de largo; lema (2.6)2.8-3 mm de largo, color verde olivo, ápice atenuado; arista amarillenta; plantas conocidas de Jalisco *Muhlenbergia cualensis* Y. Herrera & P.M. Peterson
- 3b. Lígulas 4-7 mm de largo; gluma superior 4.5-5 mm de largo; lema 3.5-4 mm de largo, amarillenta a hialina,

ápice diminutamente 2-dentado; arista púrpura en la base, amarillenta hacia el ápice; plantas conocidas de Durango

.. *Muhlenbergia michisensis* Y. Herrera & P.M. Peterson

- 4a. Glumas subiguales a ligeramente desiguales entre sí, más cortas que el flósculo, ambas con 1 nervadura; lema con ápice entero, atenuado; plantas conocidas de Guerrero *Muhlenbergia cristaliae* Vigosa
- 4b. Glumas subiguales a iguales, tan o más largas que el flósculo, la superior con 1-3 nervaduras; lema con ápice diminutamente 2-dentado 5
- 5a. Lígula redondeado-fimbriada; gluma superior 5-6.5 mm largo, ápice apiculado a mucronado; lema 4.5-5 mm de largo, amarillenta a hialina; anteras 2.4-3 mm de largo *Muhlenbergia aguascalientensis* Y. Herrera & De la Cerda-Lemus
- 5b. Lígula truncado-erosa gluma superior 3-3.5 mm de largo, ápice agudo, eroso; lema 2.5-3.2 mm de largo, color verde olivo; anteras 1.7-2 mm de largo *Muhlenbergia watsoniana* Hitchc.

Conclusiones

Muhlenbergia cristaliae es una nueva especie de Guerrero, considerada endémica al estado. Hasta el momento suman 31 especies de *Muhlenbergia* presentes en el estado y ca. 128 en México; Guerrero cuenta con la representación de 24.2% de las especies del género registradas en México y ocupa el vigésimo cuarto lugar entre los estados mexicanos. En el futuro, se espera llevar a cabo estudios basados en evidencia molecular para conocer con más detalle las relaciones de la nueva especie y su ubicación en la clasificación infragenérica de *Muhlenbergia*.

A manera de conclusión, se destaca la importancia de la labor curatorial de los especialistas en las colecciones de los herbarios mexicanos, debido a que la nueva especie se basa en tres colectas que no habían sido estudiadas ni determinadas correctamente, a pesar de que fueron recolectadas hace más de 30 años.

Contribución de autores

JLVM concibió, diseñó y realizó el estudio. JLVM y RMF contribuyeron en la escritura y revisión del manuscrito.

Financiamiento

Este estudio forma parte de la tesis de maestría del primer autor, quien recibe el apoyo de una beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (número de becario 609700).

Agradecimientos

Los autores agradecen a los encargados de los herbarios CHAPA, ENCB, FCME, IEB, MEXU, UAGC y UAMIZ por las facilidades otorgadas para la consulta de sus colecciones, particularmente a Gilda Ortiz Calderón; a Lizbeth Pérez y Beatriz Parra por la elaboración de las ilustraciones que acompañan esta publicación; a Silvia Espinosa Matías por su ayuda en el procesamiento y observación de muestras en el microscopio electrónico de barrido; a dos revisores anónimos por las sugerencias que permitieron mejorar la primera versión del manuscrito; a Horacio Sepúlveda por la revisión del resumen en inglés.

Literatura citada

- Beetle, A. A., A. Miranda, V. Jaramillo, A. M. Rodríguez, L. Aragón, M. A. Vergara, A. Chimal y O. Domínguez. 1995. Las gramíneas de México IV. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. Cd. Mx., México. Pp. 32-214.
- Dávila, P., M. T. Mejía-Saulés, A. M. Soriano-Martínez e Y. Herrera-Arrieta. 2018. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. *Botanical Sciences* 96(3): 462-514. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1894>
- Giraldo-Cañas, D. y P. M. Peterson. 2009. El género *Muhlenbergia* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Muhlenbergiinae) en Colombia. *Caldasia* 31: 269-302. DOI: <https://doi.org/10.15446/caldasia>
- GH. 2018. Harvard University Herbaria, digital collections. Cambridge, Massachusetts, USA. <https://huh.harvard.edu/pages/digital-resources> (consultado octubre 2018).
- Herrera-Arrieta, Y. 1998. A revision of the *Muhlenbergia montana* (Nutt.) Hitchc. complex (Poaceae: Chloridoideae). *Brittonia* 50: 23-50. DOI: <https://doi.org/10.2307/2807714>
- Herrera-Arrieta, Y. 2001. Las gramíneas de Durango. Instituto Politécnico Nacional, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Cd. Mx., México. 478 pp.
- Herrera-Arrieta, Y. y P. M. Peterson. 2007. *Muhlenbergia* (Poaceae) de Chihuahua, México. *Sida, Botanical Miscellany* 29: 1-109.
- Herrera-Arrieta, Y. y P. M. Peterson. 2017. Familia Gramineae, subfamilia Chloridoideae I (género *Muhlenbergia*). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* 199: 1-130.
- Herrera-Arrieta, Y. y J. Rzedowski. 2001. Gramineae. In: Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski (eds.). *Flora fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología A.C., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, México. Pp. 999-1114.
- Herrera-Arrieta, Y., P. M. Peterson y A. Cortés. 2010. Gramíneas de Zacatecas. *Sida, Botanical Miscellany* 32: 1-239.
- IUCN. 2012. Internacional Union for Conservation of Nature. Red List Categories and Criteria, versión 3.1 (ed. 2). Gland, Suiza. 34 pp.
- JSTOR. 2018. Global Plants. Ithaka, New York, USA. <https://plants.jstor.org> (consultado octubre de 2018).
- K. 2018. The Herbarium Catalogue, Royal Botanic Gardens, Kew. London, UK. <https://apps.kew.org/herbcat/navigator.do> (consultado octubre de 2018).
- Kellogg, E. 2015. Poaceae. In: Kubitzki, K. (ed.). *The families and genera of vascular plants XIII*. Springer-Verlag. Berlin, Germany. 416 pp. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15332-2>
- McVaugh, R. 1983. Gramineae. In: Anderson, W. R. (ed.). *Flora Novo-Galiciana* 14: 1-436.
- Mejía-Saulés, M. T. y P. Dávila. 1992. Cuadernos del Instituto de Biología 16: Gramíneas útiles de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx., México. 298 pp.
- NY. 2018. C.V. Starr Virtual Herbarium. New York Botanical Garden. New York, USA. <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/> (consultado octubre de 2018).
- Peterson, P. M. 1989. Lemma micromorphology in the annual *Muhlenbergia* (Poaceae). *The Southwestern Naturalist* 34: 61-71.
- Peterson, P. M., K. Romaschenko y G. Johnson. 2010. A phylogeny and classification of the Muhlenbergiinae (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae) based on plastid and nuclear DNA sequences. *American Journal of Botany* 97(9): 1532-1554. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.0900359>
- Peterson, P. M., J. Valdés-Reyna e Y. Herrera-Arrieta. 2007. Muhlenbergiinae (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae): from northeastern México. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 1(2): 933-1000.
- Soreng, R. J., P. M. Peterson, K. Romaschenko, G. Davidse, J. K. Teisher, L. G. Clark, P. Barberá, L. J. Gillespie y F. O. Zuloaga.

2017. A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae) II: An update and a comparison of two 2015 classifications. *Journal of Systematics and Evolution* 55: 259-290. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12262>
- TROPICOS. 2018. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Missouri, USA. <https://tropicos.org> (consultado octubre de 2018).
- US. 2018. National Museum of Natural History. Botany Collections. Smithsonian Institution. Washington, D.C., USA. <https://collections.nmnh.si.edu/search/botany/> (consultado octubre de 2018).
- Valdés-Reyna, J. 2015. Las gramíneas de Coahuila. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Cd. Mx., México. 556 pp.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3): 559-902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>