

Contribución al conocimiento de la Brioflora en el Cerro de la Silla, Nuevo León, México

Erick M. Velázquez Castillo^{1,2*}, Marco A. Alvarado Vázquez¹, Ricardo Quirino Olvera¹, Sergio M. Salcedo Martínez¹, Jorge L. Martínez Ávila², Luis F. Ibarra Sánchez²

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Depto. Biología Vegetal Av. Pedro de Alba s/n, Cd. Universitaria, 66455. San Nicolás de los Garza, N.L. México.

²Yum Kaax Noreste, A.C. Calle Paris 1119, Colonia El Refugio Sector 1, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. C.P. 66430.

*Autor para correspondencia: mauricio.velazquezcstll@uanl.edu.mx

Resumen

En México se tienen registradas 984 especies y variedades de briofitas (sensu stricto), el estado de Nuevo León presenta 131 especies, 84 géneros y 37 familias de musgos, esto representa el 13.3% de las especies reportadas para el país. Es un grupo poco estudiado en la región, por lo que para contribuir a su conocimiento se seleccionó el Monumento Natural Cerro de la Silla (MNCS), por ser un símbolo emblemático situado en el centro del estado y una Área Natural Protegida en la zona de transición entre la Planicie Costera del Golfo Norte y la Sierra Madre Oriental. Como resultado de un muestreo oportunista realizado en 5 transectos que cubren los 2 principales tipos de vegetación presentes en la cara norte-noreste del MNCS, recorridos entre julio del 2022 y julio del 2023. Se identificaron ejemplares pertenecientes a 69 especies de musgos, distribuidas en 56 géneros y 28 familias, con lo que se aumenta en un 12.21% los registros previos y se reporta por primera vez para el estado de Nuevo León la familia Pilotrichaceae con una especie, así como 8 géneros y 16 especies más. Las familias mejor representadas en el estudio fueron Pottiaceae (14 géneros y 18 especies), Brachytheciaceae (6 géneros y 8 especies), Bryaceae (4 géneros y 6 especies), Fissidentaceae (1 género y 4 especies) y Leskeaceae (2 géneros y 4 especies). Por lo que el MNCS es un área de oportunidad para la investigación y/o conservación al presentar una alta diversidad briológica.

Palabras clave: briofitas, nuevos registros, diversidad briológica, Cerro de la Silla, Nuevo León, México.

Abstract

In Mexico, 984 species and varieties of bryophytes (sensu stricto) have been recorded; the state of Nuevo León harbors 131 moss species, distributed among 84 genera and 37 families, representing 13.3% of the species reported for the country. Despite this, bryophytes remain a poorly studied group in the region. To contribute to the knowledge of regional bryoflora, the Natural Monument Cerro de la Silla (MNCS) was selected, as it is an emblematic Natural Protected Area located in the central part of the state, within the transition zone between the Northern Gulf Coastal Plain and the Sierra Madre Oriental. As a result of an opportunistic survey covering the two main vegetation types present on the north-northeast face of the MNCS, conducted between July 2022 and July 2023, specimens belonging to 69 moss species, distributed in 56 genera and 28 families, were identified. The family Pilotrichaceae is reported for the first time for the state of Nuevo León, along with eight genera and sixteen additional species, representing a 12.21% increase in the number of recorded species. The best-represented families were Pottiaceae (14 genera and 18 species), Brachytheciaceae (6 genera and 8 species), Bryaceae (4 genera and 6 species), Fissidentaceae (1 genus and 4 species), and Leskeaceae (2 genera and 4 species). Overall, the MNCS represents an important area for research and/or conservation due to its high bryological diversity.

Keywords: bryophytes, new records, bryological diversity, Cerro de la Silla, Nuevo León, Mexico.

Introducción

Los musgos, pueden encontrarse en varios tipos de ecosistemas desde los sistemas húmedos hasta lugares áridos, estos cumplen la función de la absorción y conservación de la humedad en las montañas, retención de suelos además de ser fuente de alimento y lugar de refugio de animales y microorganismos.

Hoy en día se conoce muy poco sobre la presencia y distribución de los musgos en el norte del país, esto puede ser debido al bajo número de taxónomos dedicados al estudio de este grupo lo cual propicia un desconocimiento de la riqueza briológica local. Dentro de los estudios realizados tenemos a Crum (1950), quien hace una revisión sobre los musgos reportados en el noreste de México, en el cual se consi-

deraron los estados de Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí, reportando un total de 202 especies de las cuales solo 24 familias y 55 especies para Nuevo León.

En 1954 Whitehouse, estudió de forma integral la brioflora de Texas, encontrando especies en la colindancia al sureste con Nuevo León y Tamaulipas, obteniendo así un listado de 289 especies y 34 variedades. Por su parte Sharp *et al.* (1998), publicaron el libro *The Moss Flora of México*, el cual reúne los estudios brioflorísticos de la República Mexicana registrando 124 especies repartidas en 68 géneros en el estado de Nuevo León. Herrera-Paniagua y Martínez (2014), publicaron un estudio de la biodiversidad de los musgos de la Sierra Madre Oriental en los estados

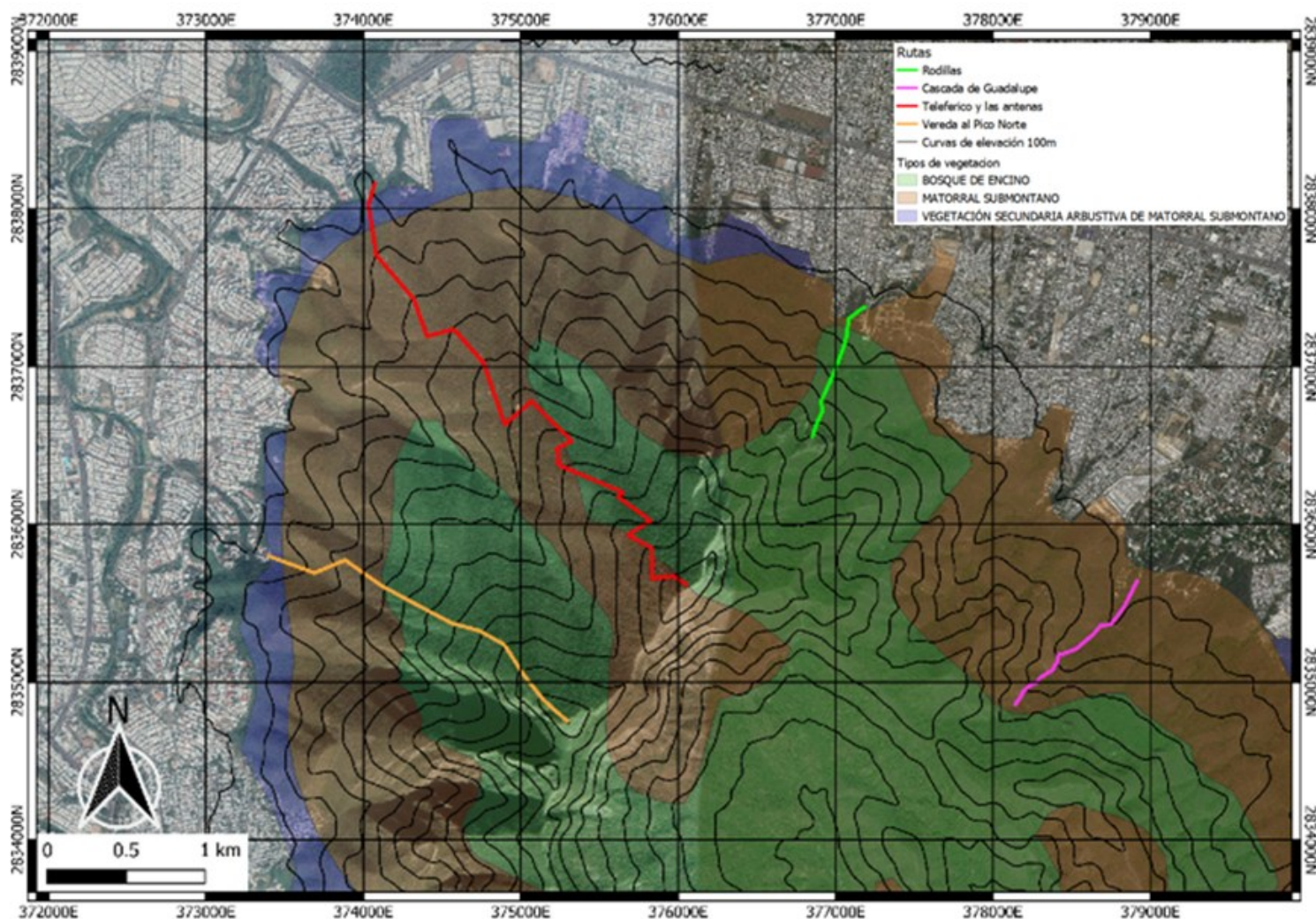


Figura 1. Mapa de la zona norte del Monumento Natural Cerro de la Silla.

de Querétaro y San Luis Potosí, en el cual se delimitaron polígonos en el bosque húmedo, resultando en 23 nuevos registros, de los cuales 12 son nuevas especies para la flora de musgos del estado de Querétaro y cinco para San Luis Potosí.

Tabla 1. Cantidad de taxa presentes en las rutas.

Ruta	Familias	Géneros	Especies
Cascadas de Guadalupe	22	44	49
El Teleférico	12	19	20
Las Antenas	13	21	23
Vereda al Pico Norte	15	24	28
Las Rodillas	9	13	14

Por lo anterior y para enriquecer este escenario se realizó este estudio enfocado en conocer la riqueza briológica presente en el Monumento Natural Cerro de la Silla, situado en el centro de Nuevo León, México.

Material y métodos

Área de estudio

La montaña llamada "Cerro de la Silla" marca el inicio hacia el sur de la Sierra Madre Oriental. Está orientada hacia el noroeste y el sursureste y se encuentra en el centro del estado de Nuevo León, México, dentro de los municipios de Guadalupe, Monterrey y Juárez con un área aproximada de 6,039.3 hectáreas. Sus elevaciones van desde los 520 msnm hasta los 1,821 msnm, mostrando un terreno irregular con pendientes variables (0-90°) y cañones con laderas rocosas que presentan diferentes microclimas. Se presentan dos tipos de climas según la clasificación de Köppen modificado por García los cuales son (A)-C (w0) que corresponde a un clima templado, semicálido, subhúmedo con lluvias en verano y *BS1hw* el cual es un clima seco semicálido con lluvias en verano teniendo así una precipitación entre 700-900 milímetros mm en primavera-verano y 125-150 mm en otoño-invierno. Por otro lado, la vegetación presente es el Matorral submontano y el Bosque de encino, con vientos dominantes originarios del noreste y sureste. En cuanto a la geología este lugar presenta en su mayoría rocas sedimentarias pertenecientes a las épocas del Jurásico Superior y del Cretácico, y en menor proporción rocas metamórficas. Los tipos de suelos

que se presentan son en su mayoría litosoles, regosoles y en menor cantidad están los luvisoles y fluvisoles, estos suelos se caracterizan por ser de texturas gruesas o con subsuelos duros y poco permeables. Por último, sus cañadas presentan arroyos intermitentes que desembocan en el Río La Silla (CONANP, 2014).

Las áreas estudiadas se encuentran en la zona norte del monumento y corresponden al paraje natural Cascadas de Guadalupe la cual presenta una vegetación de matorral submontano (1), las rutas de excursionistas conocidas como El Teleférico (2), Las Antenas (3), Vereda al Pico Norte (4) y Las Rodillas (5), los cuales presentan los tipos de vegetación de matorral submontano y bosque de encino (Figura 1).

El paraje natural Cascadas de Guadalupe ubicado en la porción sureste del MNCS, está compuesto por un sistema de cinco escurrimientos grandes, el venero por arriba de la primera cascada desde la cima y la poza que alimenta, raramente se secan.

La entrada a la ruta "El Teleférico" se ubica en la colonia Bosques de la Pastora y termina en la construcción de la antigua estación del teleférico.

La ruta "Las Antenas" empieza después de esta construcción y termina en la cúspide del Cerro de la Silla. En esta ruta y la anterior se encuentra vegetación de bosque de matorral submontano y bosque de encino.

El inicio de la ruta "Vereda al Pico Norte" se encuentra en la colonia Country La Silla 6o Sector y termina en la cúspide llamada Pico Norte del monumento, en el recorrido está presente la vegetación de bosque

Tabla 2. Taxa identificados en el Cerro de la Silla, Nuevo León, México.

Familia	Género	Especie
Amblystegiaceae	<i>Hygrohypnum</i>	<i>Hygrohypnum</i> sp.
	<i>Leptodictyum</i>	<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.
Anomodontaceae	<i>Anomodon</i>	<i>Anomodon minor</i> (Hedw.) Lindb.
	<i>Haplohymenium</i>	<i>Haplohymenium triste</i> (Ces.) Kindb
Bartramiaceae	<i>Philonotis</i>	<i>Philonotis longiseta</i> (Michx.) E. Britton
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium</i>	<i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) A. Jaeger
		<i>Brachythecium plumosum</i> (Hedw.) Schimp.
	<i>Claopodium</i>	<i>Claopodium rostratum</i> (Hedw.) Ignatov
	<i>Eurhynchiastrum</i>	<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen
	<i>Homalothecium</i>	<i>Homalothecium aureum</i> (Spruce) H. Rob.
		<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.
	<i>Palamocladium</i>	<i>Palamocladium leskeoides</i> (Hook.) E. Britton
<i>Sciuro-hypnum</i>	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	
Bryaceae	<i>Bryum</i>	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.
	<i>Gemmabryum</i>	<i>Gemmabryum radiculosum</i> (Brid.) J.R. Spence & H.P. Ramsay
		<i>Gemmabryum subapiculatum</i> (Hampe) J.R. Spence & H.P. Ramsay
	<i>Ptychostomum</i>	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R. Spence & H.P. Ramsay ex Holyoak & N. Pedersen
	<i>Rosulabryum</i>	<i>Rosulabryum capillare</i> (Hedw.) J.R. Spence
<i>Rosulabryum pseudocapillare</i> (Besch.) Ochyra		
Dicranellaceae	<i>Dicranella</i>	<i>Dicranella longirostris</i> (Schwägr.) Mitt
Ditrichaceae	<i>Ceratodon</i>	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.
Entodontaceae	<i>Entodon</i>	<i>Entodon macropodus</i> (Hedw.) Müll. Hal.
Erpodiaceae	<i>Venturiella</i>	<i>Venturiella acrifolia</i> (Pursell) Pursell
Fabroniaceae	<i>Fabronia</i>	<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.
Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw
		<i>Fissidens curvatus</i> Hornsch.
		<i>Fissidens dubius</i> P. Beauv.
		<i>Fissidens steerei</i> Grout
Grimmiaceae	<i>Grimmia</i>	<i>Grimmia</i> sp.
Hypnaceae	<i>Hypnum</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.
	<i>Taxiphyllum</i>	<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) M. Fleisch.
	<i>Vesicularia</i>	<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.
Leskeaceae	<i>Haplocladium</i>	<i>Haplocladium angustifolium</i> (Hampe & Müll. Hal.) Broth.
		<i>Haplocladium microphyllum</i> (Sw. ex Hedw.) Broth.
	<i>Rozea</i>	<i>Rozea andrieuxii</i> (Müll. Hal.) Besch.

Tabla 2. Continuación...

Familia	Género	Especie
Leucodontaceae	<i>Leucodon</i>	<i>Leucodon cryptotheca</i> Hampe
Meteoriaceae	<i>Meteorium</i>	<i>Meteorium teres</i> Mitt.
Mniaceae	<i>Pohlia</i>	<i>Pohlia</i> sp.
Neckeraceae	<i>Forsstroemia</i>	<i>Forsstroemia producta</i> (Hornsch.) Paris
Orthotrichaceae	<i>Lewinskya</i>	<i>Lewinskya rupestris</i> (Schleich. ex Schwägr.) F. Lara, Garilleti & Goffinet
	<i>Ulotia</i>	<i>Ulotia crisper</i> (Hedw.) Brid.
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium</i>	<i>Trachyxiphium hypnaceum</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck
Pottiaceae	<i>Bryocephospora</i>	<i>Bryocephospora mexicana</i> (E.B. Bartram) H.A. Crum & L.E. Anderson
	<i>Bryoerythrophyllum</i>	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.C. Chen
	<i>Chenia</i>	<i>Chenia leptophylla</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander
	<i>Chinoloma</i>	<i>Chinoloma tenuirostre</i> (Hook. & Taylor) M. Alonso, M.J. Cano & J.A. Jiménez
	<i>Didymodon</i>	<i>Didymodon vinealis subsp. vinealis</i> (Brid.) R.H. Zander
	<i>Hymenostylium</i>	<i>Hymenostylium recurvirostrum</i> (Hedw.) Dixon
	<i>Pleurochaete</i>	<i>Pleurochaete luteola</i> (Besch.) Thér.
	<i>Syntrichia</i>	<i>Syntrichia fragilis</i> (Taylor) Ochyra
		<i>Syntrichia obtusissima</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander
		<i>Syntrichia laevipila</i> (Brid.)
	<i>Tortella</i>	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn
	<i>Tortula</i>	<i>Tortula muralis</i> Hedw.
	<i>Trichostomum</i>	<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch
		<i>Trichostomum portoricense</i> H.A. Crum & Steere
	<i>Tuerckheimia</i>	<i>Tuerckheimia svihlae</i> (E.B. Bartram) R.H. Zander
<i>Ulebryum</i>	<i>Ulebryum</i> sp.	
<i>Weissia</i>	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	
	<i>Weissia condensa</i> (Voit) Lindb.	
Ptychomitriaceae	<i>Ptyotrichium</i>	<i>Ptychomitrium serratum</i> Bruch & Schimp.
Pylaisiaceae	<i>Homomallium</i>	<i>Homomallium mexicanum</i> Cardot
	<i>Pylaisia</i>	<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i>	<i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton
Splachnobryaceae	<i>Splachnobryum</i>	<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.
Theliaceae	<i>Thelia</i>	<i>Thelia hirtella</i> (Hedw.) Sull.
		<i>Thelia</i> sp.
Thuidiaceae	<i>Pelekium</i>	<i>Pelekium schistocalyx</i> (Müll. Hal.) Touw
		<i>Pelekium sharpii</i> (H.A. Crum) G.M. Suárez & Schiavone
Timmiellaceae	<i>Timmiella</i>	<i>Timmiella anomala</i> (Bruch & Schimp.) Limpr.

de matorral submontano y el bosque de encino.

Muestreo

Se realizó un muestreo crítico (intencional o por juicio de experto), dirigido específicamente identificar y recolectar todos los musgos diferentes detectados al recorrer los cuatro senderos en la zona norte del Cerro de la silla. De esta forma se cubrió rápidamente una mayor área, en el periodo comprendido del 1 de junio de 2022 al 1 de junio de 2023. Para cada muestra colectada se determinó su posición geográfica con ayuda de un geoposicionador (GPS MAGELLAN MAP 330), anotando número de colecta, vegetación y sustrato en la libreta de campo. Cada musgo se identificó de manera tentativa con ayuda de una lupa y se retiró del sustrato con ayuda de una navaja o pinzas de disección, enseguida se colocó individualmente en un sobre de papel con una muestra del sustrato, dándole un número de muestra y anotando el mismo en el sobre y en una libreta de campo.

Identificación

La identificación de los ejemplares se realizó mediante claves taxonómicas, descripciones y esquemas del libro "The Moss Flora of México" (Sharp *et al.*, 1994), para lo cual se realizaron observaciones de la morfología y anatomía de los ejemplares, realizando cortes histológicos transversales de los filidios, caulidios y esporofitos, para esta parte se utilizó un microscopio óptico (Leica IC DM 750) y microscopio estereoscopio (AmScope SM-4TP). Se actualizaron los nombres de cada taxa tomando en cuenta la base de datos del "Consortium of Bryophyte Herbaria" <https://bryophyteportal.org/portal/>.

Resultados y discusión

En el estudio bibliográfico se encontraron un total de 37 familias, 84 géneros y 131 especies reportadas a nivel estatal. Gracias a los muestreos realizados en el área de estudio, se identificaron 69 especies de musgos, distribuidas en 56 géneros y 28 familias encon-

tradas a lo largo de las diferentes rutas (Tabla 1 y 2). Registrando la familia Pilotrichaceae, así como 8 géneros y 16 especies de musgos previamente no registrados para el estado de Nuevo León (Tabla 3 y 4).

A nivel área de estudio, las familias más representativas fueron Pottiaceae (14 géneros y 18 especies), Brachytheciaceae (6 géneros y 8 especies) y Bryaceae (4 géneros y 6 especies). Las rutas con mayor riqueza de especies fueron Cascadas de Guadalupe (49 especies), seguida de Vereda al Pico Norte (28), Las Antenas (23), El Teleférico (20) y finalmente Las Rodillas (14). De forma similar, la riqueza de familias fue mayor en Cascadas de Guadalupe (22), decreciendo progresivamente en Pico Norte (15), Las Antenas (13), El Teleférico (12) y Las Rodillas (9).

Entre las rutas estudiadas, el trayecto Teleférico-Antenas mostró una riqueza especialmente alta, lo cual puede explicarse por la convergencia de tipos de vegetación (matorral submontano y encinar) y una

Tabla 3. Nuevos géneros reportados para Nuevo León.

Familia	Género
Amblystegiaceae	<i>Hygrohypnum</i>
Brachytheciaceae	<i>Sciuro-hypnum</i>
Erpodiaceae	<i>Venturiella</i>
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium</i>
Pottiaceae	<i>Bryocephospora</i>
	<i>Chenia</i>
	<i>Chionoloma</i>
	<i>Uleobryum</i>
Familia	Género
Amblystegiaceae	<i>Hygrohypnum</i>
Brachytheciaceae	<i>Sciuro-hypnum</i>
Erpodiaceae	<i>Venturiella</i>
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium</i>
Pottiaceae	<i>Bryocephospora</i>
	<i>Chenia</i>
	<i>Chionoloma</i>
	<i>Uleobryum</i>

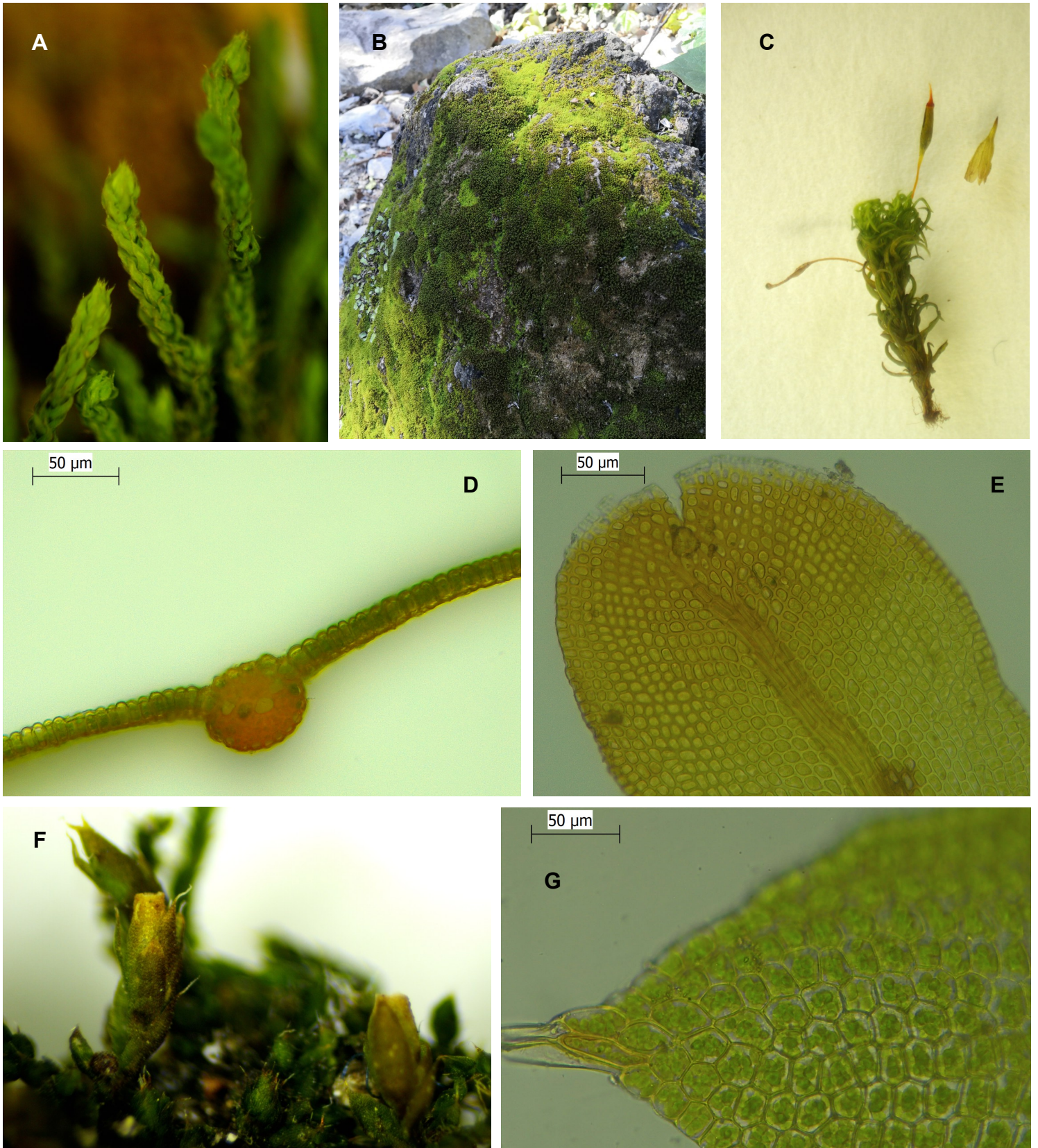


Figura 2. A) *Anomodon rostratus* (Teleférico antenas cerro de la silla), B) Comunidad de musgos (Cascada de Guadalupe), C) *Ptychomitrium serratum* (ejemplar deshidratado con esporofito y caliptra), D) Corte histológico de *Tortella humilis* (cascada de Guadalupe), E) Filidio de *Splachnobryum obtusum* (entrada al teleférico), F) Esporofito de *Venturiella acrifolia* (Teleférico), G) Filidio de *Venturiella acrifolia* (Teleférico).

Tabla 4. Nuevas especies reportados para el estado de Nuevo León.

FAMILIA	ESPECIE
Amblystegiaceae	<i>Hygrohypnum</i> sp.
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium plumosum</i> (Hedw.) Schimp.
	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Bryaceae	<i>Gemmabryum radiculosum</i> (Brid.) J.R. Spence & H.P. Ramsay
	<i>Gemmabryum subapiculatum</i> (Hampe) J.R. Spence & H.P. Ramsay
	<i>Rosulabryum pseudocapillare</i> (Besch.) Ochyra
Erpodiaceae	<i>Venturiella acrifolia</i> (Pursell) Pursell
Fissidentaceae	<i>Fissidens curvatus</i> Hornsch.
	<i>Fissidens dubius</i> P. Beauv.
	<i>Fissidens steerei</i> Grout.
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium hypnaceum</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck
Pottiaceae	<i>Bryocephospora mexicana</i> (E.B. Bartram) H.A. Crum & L.E. Anderson
	<i>Chenia leptophylla</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander
	<i>Chionoloma tenuirostre</i> (Hook. & Taylor) M. Alonso, M.J. Cano & J.A. Jiménez
	<i>Trichostomum portoricense</i> H.A. Crum & Steere
	<i>Ulebryum</i> sp.

mayor heterogeneidad ambiental. Asimismo, la mayor riqueza de especies, géneros y familias se registró en el paraje Cascadas de Guadalupe, seguida por la ruta Vereda al Pico Norte, ambas caracterizadas por mayores niveles de humedad y sombra, factores que favorecen el crecimiento de musgos.

Al comparar los resultados del estudio, se observa la presencia del 75.6 % de las familias, el 66.6 % de los géneros y 52.6 % de las especies previamente reportadas en el estado de Nuevo León.

Conclusiones

Con este estudio se incrementó el número de taxa reportados en Nuevo León con una familia, 8 géneros y 16 especies, actualizando la cantidad de registros para el estado a un total de 38 familias, 96 géneros y 147 especies. Indicando que el MNCS presenta una

alta representatividad estatal. Por último, dada la gran diversidad de microclimas que presenta el MNCS si se hace un mayor esfuerzo de colecta podrían encontrarse más especies que las encontradas en este estudio e inclusive nuevos registros para el estado de Nuevo León.

Referencias

- Varzakas T., Smaoui S. (2024). Global foodCrum H. (1951). A checklist of mosses of northeastern México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 12.
- Herrera-Paniagua P., Martínez M. (2014). Musgos de bosques húmedos de montaña en la sierra madre oriental: Nuevos registros regionales. Botanical Sciences 92 (1): 81-88.
- Sharp A., Crum H., Eckel P. (1994). The moss flora of México. Memoirs of The New York Botanical Garden 69: 1-1113.
- Whitehouse E., Allister F. (1954). The Mosses of Texas. A catalogue with annotations. The Bryologist 57(2): 63. <https://doi.org/10.2307/3240238>.