

# Estado actual de la colección de briofitas del herbario EBUM

Deneb García Ávila✉ y Elizabeth Martínez Ponce

Laboratorio de Botánica. Facultad de Biología, Edificio "R", Ciudad Universitaria. Morelia, Michoacán, México.

## Resumen

En esta contribución se presenta una introducción sobre la importancia ecológica y evolutiva de musgos, hepáticas y antocerotes, además de publicar el listado de la colección actual de especímenes de briofitas depositados en el herbario EBUM, de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Se presenta también un análisis de la representatividad por familias de cada grupo biológico y por estado de la República Mexicana. Actualmente, la colección mantiene un total de 144 ejemplares representados por 36 familias, 64 géneros y 82 especies de musgos así como 4 familias, 4 géneros y 6 especies de hepáticas. Se tienen representados ejemplares de 13 estados de la República. Se mencionan los proyectos de investigación desarrollados en el área de briofitas del Laboratorio de Botánica (Herbario) de la Facultad de Biología (UMSNH) así como una visión general del futuro de la colección briológica del EBUM.

**Palabras clave:** *Bryophyta*, *Marchantiophyta*, *Anthocerotophyta*, herbario, colecciones, EBUM.

## Abstract

This contribution presents an introduction to the ecological and evolutionary significance of mosses, liverworts and hornworts, in addition to publishing the list of the current collection of bryophyte specimens deposited at EBUM Herbarium of the Biology Faculty of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). It also presents an analysis of the representativeness by families from each biological group and Mexico's states. At present time the collection contains 144 specimens representing 36 families, 64 genera and 82 species of mosses besides four families, four genera and six species of liverworts. A total of 13 states of Mexican Republic are represented in this collection. Also, it introduces research projects currently ongoing in the Bryological area at the Botanical laboratory in the Faculty of Biology, UMSNH. In addition, is presented a general overview about the future of the bryological collection at the EBUM.

**Keywords:** *Bryophyta*, *Marchantiophyta*, *Anthocerotophyta*, Herbarium, collections, EBUM.

## Introducción

Tanto musgos, hepáticas y antocerotes son plantas bien representadas en distintos hábitats de México. Sin embargo, el conocimiento que se tiene de ellas es aún escaso comparado con los estudios botánicos para plantas vasculares. Estos tres linajes de plantas terrestres no vasculares son evolutivamente interesantes dada la posición que ocupan en la filogenia de las plantas terrestres. Actualmente se sabe que la División Marchantiophyta (hepáticas) ocupa la posición basal, mientras que Bryophyta (musgos) son el grupo hermano del clado formado por Anthocerotophyta (antocerotes) y Tracheophyta (Qiu *et al.*, 2006; Renzaglia *et al.*, 2007). Tal ubicación filogenética permite hacer inferencias sobre el origen y evolución de caracteres morfológicos, aspectos fisiológicos y rutas metabólicas que han ocurrido a lo largo de la evolución de las plantas verdes.

Los musgos, hepáticas y antocerotes son un componente común de los bosques. Pueden crecer sobre suelo, roca, troncos en descomposición, ser epífitas e inclusive epífilas (crecen sobre hojas) en bosques muy húmedos (Glime, 2007). Los tres grupos son importantes dentro del ecosistema, dada su capacidad para retener humedad, además de ser buenos indicadores de contaminación. Por otro lado, son el hábitat de muchas especies de micro-artrópodos y se ha visto que pueden beneficiar la germinación de algunas semillas (Nakamura, 1992; García-Ávila, 1998; Sugita y Nagaike, 2005). Además, son excelentes

organismos modelo para experimentación dado su rápido crecimiento (Oliver *et al.*, 2000; Mishler y Oliver, 2009; Beike *et al.*, 2010). Se ha logrado su cultivo para usos en jardinería y otros, de hecho en algunos países europeos y asiáticos esto ocurre a gran escala (Glime, 2007).

Sin embargo, a pesar de su importancia evolutiva y ecológica, el estudio de estas plantas en términos florísticos es aún limitado y por lo tanto su representatividad en los herbarios es reducida, cuando existen. En el caso de México, las exploraciones brioflorísticas se han realizado en numerosas localidades del Eje Volcánico Transversal (Delgadillo, 1987a). Por ejemplo, se han explorado los volcanes Parícutín (Delgadillo y Cárdenas, 1995), Nevado de Toluca (Delgadillo, 2009; Cuevas, 2010), Nevado de Colima, Pico de Orizaba y Cofre de Perote (Delgadillo, 1984, 1987b; De Luna, 1985) además del Valle de México (Cárdenas, 1995), Coatepec (Juárez, 1983), la Sierra Gorda de Querétaro (Herrera-Paniagua *et al.*, 2008) y Tuxpan (Delgadillo, 1988), por mencionar algunos. Asimismo, se han realizado estudios en zonas tropicales como la Selva Lacandona en Chiapas (Equihua *et al.*, 2001; Delgadillo y Cárdenas, 2002).

En México, la colección de briofitas más grande se localiza en el Herbario Nacional (MEXU) del Instituto de Biología de la UNAM y aunque tiene representatividad de los tres grupos, presenta mayoritariamente musgos. De acuerdo con los datos en línea<sup>1</sup> de la colección briológica (Delgadillo *et al.*, 2006) se tiene un estimado de 40,457 ejemplares. Otra colección se

✉ **Autor de correspondencia:** Deneb García Ávila. Laboratorio de Botánica, Facultad de Biología, Edificio "R", Ciudad Universitaria. Morelia, Michoacán, México. email: dgarcia.avila@gmail.com

1 <http://unibio.unam.mx/minidigit/main.jsp?accion=sc&colecciones=MEXU>, Herbario

localiza en el herbario XAL del Instituto de Ecología A.C., en Xalapa, Veracruz, que cuenta con 4,700 ejemplares de briofitas, de acuerdo con la información consultada a través de su portal electrónico<sup>2</sup>. En el Herbario EBUM de la Facultad de Biología (UMSNH) hay también una colección de plantas, la cual puede consultarse en línea<sup>3</sup>, alberga colecciones de plantas vasculares, líquenes, macromicetos y briofitas. Esta última inició en 1978 con 60 ejemplares que se recibieron en intercambio provenientes del Herbario ENCB del Instituto Politécnico Nacional (García-Ávila, en prensa). A partir de esta fecha se incorporaron más especímenes, principalmente de musgos, aunque también existen hepáticas.

Es importante resaltar que el mantenimiento de una colección biológica es básico en una institución académica. Las colecciones son material de consulta para trabajos sobre sistemática filogenética (tanto morfológica como molecular), biogeografía, ecología y conservación. Por lo tanto, la correcta determinación de los ejemplares así como la representatividad de la variación geográfica de los mismos es fundamental. En diversas ocasiones no es posible coleccionar todos los ejemplares que se requieren para un estudio filogenético y/o biogeográfico y las colecciones juegan un papel primordial para la obtención de muestras y revisión de ejemplares. Para el caso de trabajos ecológicos y de conservación las colecciones funcionan como biblioteca de la biodiversidad de un sitio.

En esta contribución se presenta una lista de las especies que actualmente se tienen en la colección de briofitas del EBUM, un análisis de la representatividad por grupo taxonómico y lugar de procedencia así como la proyección de crecimiento que se tiene para esta colección.

## Materiales y métodos

Para obtener la información aquí presentada se realizó un concentrado de los datos (Excel), contenidos en las etiquetas de los ejemplares briológicos depositados en el EBUM, Herbario de la Facultad de Biología de la UMSNH. Todos los ejemplares se foliaron y se ordenaron alfabéticamente por nombre de familia, género y especie. Se separaron los ejemplares correspondientes a la División Bryophyta (musgos) de los de Marchantiophyta (hepáticas) y se incluyó una separación de cartulina rotulada con el nombre de cada familia con la finalidad de hacer más accesible la búsqueda de los ejemplares. Los nombres de las familias están de acuerdo a la propuesta taxonómica más reciente de Goffinet *et al.* (2009) para musgos y la de Crandall-Stotler *et al.* (2009) para hepáticas. Los nombres científicos se cotejaron en la base de datos del Jardín Botánico de Missouri<sup>4</sup>. Se diseñaron nuevas etiquetas para los ejemplares de reciente incorporación. Las tablas que se presentan se prepararon extrayendo únicamente la siguiente información: familia, folio, nombre científico, colector, fecha de colecta, lugar de colecta, nombre de quien determinó el espécimen y procedencia del ejemplar. Finalmente, se han incorporado nuevos ejemplares provenientes de colecciones

personales y de investigaciones recientes (Prado-Banda, 2009).

## Resultados

### *Colección actual de briofitas del EBUM*

A la fecha de iniciar este trabajo la colección mantenía un total de 105 especies de musgos y hepáticas. Esto es, desde su creación en 1978 se incorporaron 45 ejemplares. Recientemente se integraron 39 ejemplares provenientes de colecciones personales y de colectas recientes, conformando un total de 144 ejemplares (Tablas 1 y 2).

La mayoría de las especies corresponden a la División Bryophyta (musgos) aunque también hay algunos representantes de Marchantiophyta (hepáticas) principalmente talosas. La División Bryophyta está representada por 36 familias: Amblystegiaceae, Bartramiaceae, Brachytheciaceae, Bryaceae, Calymperaceae, Cryphaeaceae, Dicranaceae, Ditrichaceae, Entodontaceae, Fabroniaceae, Funariaceae, Grimmiaceae, Hedwigiaceae, Helicophyllaceae, Hypnaceae, Leskeaceae, Leucobryaceae, Leucodontaceae, Meteoraceae, Mniaceae, Neckeraceae, Orthotrichaceae, Pilotrichaceae, Polytrichaceae, Pottiaceae, Pterobryaceae, Ptychomitriaceae, Pylaisiadelphaceae, Racopilaceae, Rhabdoweisiaceae, Rhacocarpaceae, Rhizogoniaceae, Rigodiaceae, Sematophyllaceae, Sphagnaceae y Thuidiaceae (Figura 1).

Mientras que la División Marchantiophyta cuenta con ejemplares de las familias: Marchantiaceae, Metzgeriaceae, Pelliaceae y Ricciaceae. Hay familias que tienen más representatividad que otras como se puede observar en la figura 2. Ahora bien, los ejemplares de estas familias son colectas provenientes de 13 estados de la República Mexicana: Chiapas, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz.

En la figura 3 se puede apreciar que el Estado de México es el mejor representado con un total de 31 ejemplares de musgos y 2 de hepáticas, seguido del estado de Michoacán con 23 de musgos y en tercer lugar el estado de Veracruz con 20 musgos y una hepática. La representatividad de otros países es aún escasa. Únicamente se cuenta con ejemplares de Colombia, Costa Rica y el Reino Unido (Figura 4).

### *Investigación actual sobre briofitas y sistemática filogenética*

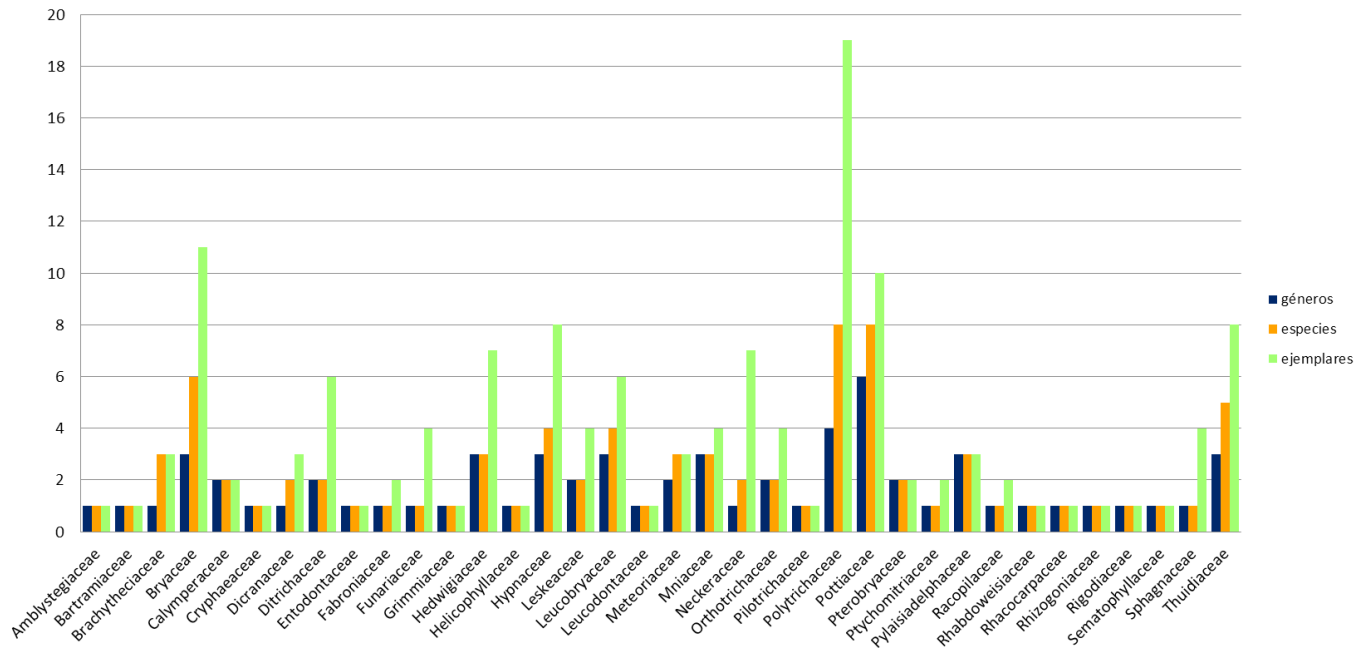
En el Laboratorio de Botánica, sección briofitas, de la Facultad de Biología de la UMSNH, actualmente se desarrollan los siguientes proyectos de investigación:

- 1) *Filogenia morfológica y molecular de la familia Thuidiaceae (Bryophyta) con énfasis en especies de distribución Americana.* Los objetivos de tal investigación son establecer las relaciones filogenéticas de la familia Thuidiaceae y determinar cuáles géneros son monofiléticos, mediante el análisis cladístico de secuencias de genes del cloroplasto y el estudio de la variación morfológica. A partir de la hipótesis filogenética obtenida se propondrán los arreglos taxonómicos y nomenclatoriales

2 <http://www1.inecol.edu.mx/herbarioxal/colecciones.htm#briofi>

3 <https://sites.google.com/site/herbarioebum/>

4 <http://www.tropicos.org/>



**Figura 1. Número de ejemplares, géneros y especies de las familias de musgos existentes en el EBUM.** La mejor representada es Polytrichaceae, seguida de Bryaceae, Pottiaceae, Thuidiaceae e Hypnaceae.

necesarios.

- 2) *Catálogo ilustrado de las briofitas de tres bosques templados del estado de Michoacán* [CIC-UMSNH 2010 y 2011]. El objetivo de este proyecto es tener un listado de las especies, acompañado de fotografías *in situ*, de musgos, hepáticas y antocerotes que se encuentran en zonas boscosas de Michoacán (Zirahuén, Puerto Garnica e Ichaqueo).
- 3) *Relaciones hídricas de las briofitas en un contexto filogenético* [UMSNH-PTC-269]. Este proyecto tiene como objetivo evaluar el tipo de conducción/retención del agua que tienen hepáticas, musgos y antocerotes en un contexto filogenético. Esta aproximación ayudará a explicar cómo ha evolucionado el tipo de conducción/retención del agua en estos tres linajes de plantas terrestres, tradicionalmente conocidas como no vasculares.

### El futuro de la colección de briofitas del EBUM

Los ejemplares colectados durante la realización de los proyectos de investigación mencionados anteriormente se incorporarán al herbario, debidamente

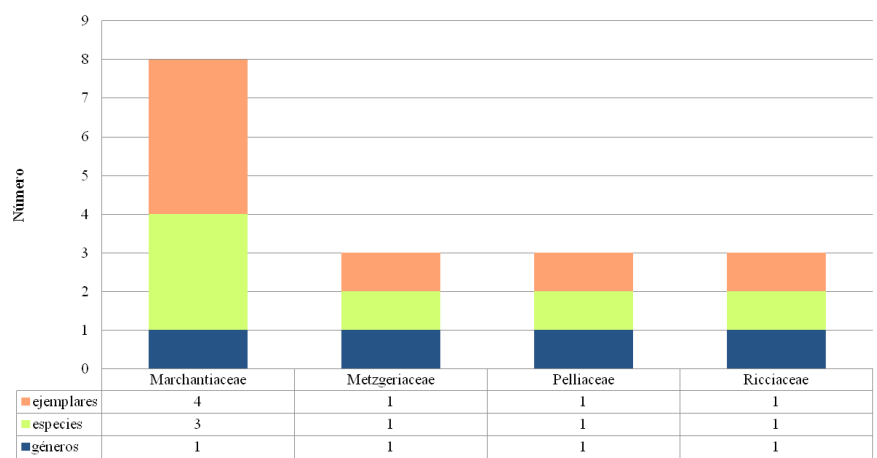
determinados y etiquetados según el formato diseñado para tal fin. Es importante mencionar que los estudios sobre musgos, hepáticas y antocerotes en la Facultad de Biología de la UMSNH, han sido reducidos, probablemente esto se deba más a la falta de especialistas que a una falta de interés en las plantas.

A corto plazo se incorporarán los ejemplares colectados en tres localidades de Michoacán (Zirahuén, Ichaqueo y Puerto Garnica) y los que resulten de la determinación taxonómica que constantemente se realiza en el laboratorio. A largo plazo se espera gestionar satisfactoriamente el intercambio de

ejemplares briológicos con otros herbarios nacionales, especialmente con MEXU y con algunos internacionales.

### Conclusión

En la colección de briofitas del EBUM la representatividad de musgos es mayoritaria por lo que es primordial incrementar el acervo de hepáticas y antocerotes. Resaltan colectas del estado de México, Michoacán y Veracruz. Las familias de musgos mejor representadas, en número de ejemplares son: Polytrichaceae, Pottiaceae, Bryaceae, Thuidiaceae e Hypnaceae mientras que las más diversas en número de especies son Pottiaceae y Polytrichaceae. Por otro lado,



**Figura 2. Número total de ejemplares, géneros y especies de hepáticas, por familia, existentes en el EBUM.**

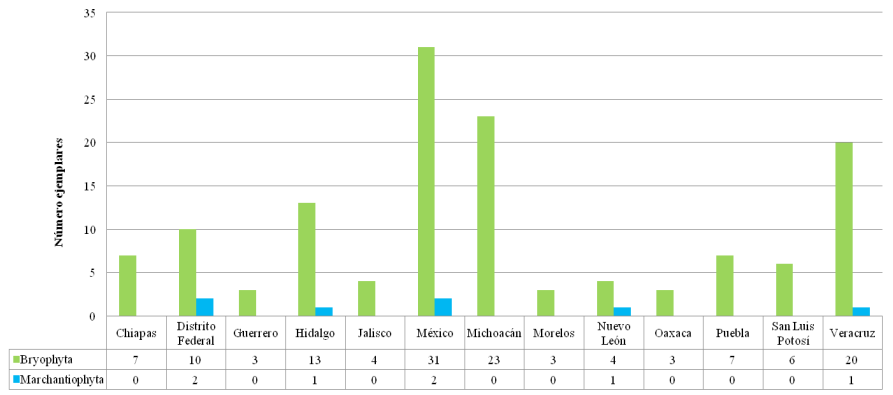


Figura 3. Estados de la República Mexicana de los cuales se tienen ejemplares, de musgos (verde) y hepáticas (azul), en la colección del EBUM. El mejor representado es el estado de México, seguido de Michoacán y después Veracruz.

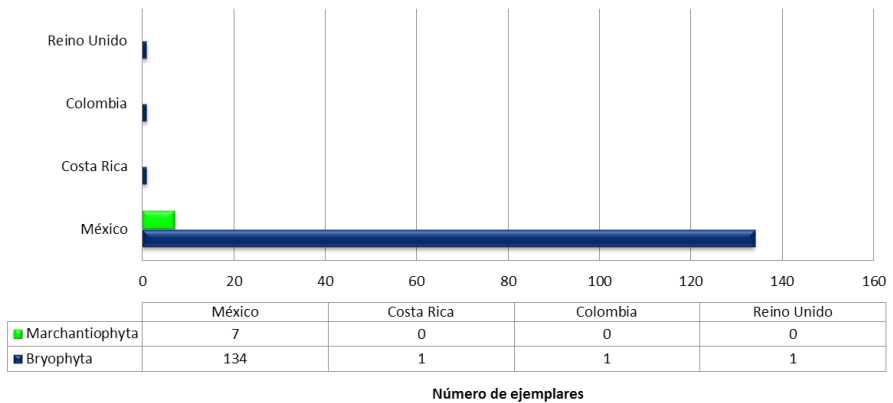


Figura 4. Países de los cuales se tienen ejemplares, de musgos (azul) y hepáticas (verde), en la colección del EBUM.

la familia Marchantiaceae (hepáticas) es la mejor representada en el EBUM.

## Agradecimientos

A Diandra Tejeda (alumna de servicio social) por su ayuda en la elaboración de los separadores y acomodo de los ejemplares; a Violeta Cortés (alumna del curso de briofitas y tesista) por su ayuda en el folio de los ejemplares. Al CONACyT por el apoyo brindado mediante el programa de Retención/Repatriación de investigadores mexicanos 2009/2010 (convenio MOD-ORD-1-09 PCI-075-03-10). A los revisores anónimos cuyos comentarios mejoraron el presente manuscrito. A la UMSNH y la Facultad de Biología por el espacio y las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo

## Referencias

Beike AK, Decker EL, Frank W, Lang D,

Vervliet-Scheebaum M, Zimmer AD y Reski R (2010) Applied bryology-bryotechnology. *Tropical Bryology*, 31: 22-33

Cárdenas A (1995) Las Pottiaceae (Musci) del Valle de México. *Acta Botánica Mexicana*, 33: 51-61

Contreras MS (1985) *Musgos de seis bosques tropicales de Quercus del centro de Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana, Xalapa

Crandall-Stotler B, Stotler RE y Long DG (2009) Phylogeny and classification of the Marchantiophyta. *Edinburgh Journal of Botany*, 66: 155-198

Cuevas PE (2010) *Distribución de Grimmiaceae y Pottiaceae (Bryophyta) en un gradiente altitudinal del Nevado de Toluca, estado de México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, pp 74

Delgadillo MC (1984) Musgos alpinos de México: Cofre de Perote y Pico de Orizaba.

*Biótica*, 9: 399-405.

Delgadillo MC (1987a) Moss distribution and the phytogeographical significance of the Neovolcanic belt of Mexico. *Journal of Biogeography*, 14: 69-78

Delgadillo MC (1987b) Musgos alpinos del Nevado de Colima. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 47: 7-11

Delgadillo MC (1988) Floristic corridors for moss distribution across the Neovolcanic belt of Mexico. I. The Tuxpan corridor. *Journal of Bryology*, 15: 165-175

Delgadillo MC y Cárdenas A (1995) Observations on moss succession on Parícutín Volcano, Mexico. *The Bryologist*, 98: 606-608

Delgadillo MC y Cárdenas A (2002) The Lacandon Forest (Chiapas, México): a benchmark area for tropical mosses. *The Bryologist*, 105: 327-333

Delgadillo MC (2009) Floristic corridors for moss distribution across the Neovolcanic belt of Mexico. IV. The Toluca and Chalco corridors. *Journal of Bryology*, 31: 30-40.

De Luna E (1985) Afinidades fitogeográficas de los musgos de los extremos del eje neovolcánico, México. *Biótica*, 10: 235-255

Equihua C, Newton AE, García-Ávila D, De Luna E y Gradstein SR (2001) New moss records for Mexico from the Lacandona Tropical rain forest, Chiapas. *The Bryologist*, 104: 602-606

García-Ávila D (1998) *Los musgos terrestres y su relación con las plantas vasculares de un bosque de pino-encino en San Cayetano, Estado de México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, pp 69

García-Avila D (en prensa) La colección de briofitas del Herbario EBUM: mirada histórica a las colectas de musgos, hepáticas y antoceros en el estado de Michoacán. En CMA Chávez y M Gómez Peralta (eds), *La memoria de las plantas: presente y futuro del Herbario de la Facultad de Biología*. Instituto de Investigaciones Históricas, UMSNH. Morelia, Michoacán, pp 20

Glime JM (2007) *Meet the Bryophytes*. Bryophyte Ecology. Vol 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Accedido em febrero, 2010 en <<http://www.bryoccol.mtu.edu/>>.

Goffinet B, Buck WR y Shaw AJ (2009) Morphology, anatomy, and classification

- of the Bryophyta. In B Goffinet y AJ Shaw (eds), *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 55-138
- Herrera-Paniagua P, Delgadillo MC y Villaseñor-Ríos JL** (2008) Floristics and biogeography of the mosses of the state of Querétaro, México. *The Bryologist*, 111: 41-56
- Mishler BD y Oliver MJ** (2009) Putting *Physcomitrella patens* on the tree of life: the evolution and ecology of mosses. *Annual Plant Review*, 36: 1-15
- Nakamura T** (1992) Effect of bryophytes on survival of conifer seedling in subalpine forests of central Japan. *Ecological Research*, 7: 155-162
- Oliver MJ, Velten J y Wood AJ** (2000) Bryophytes as experimental models for the study of environmental stress tolerance: *Tortula ruralis* and desiccation-tolerance in mosses. *Plant Ecology*, 151: 73-84
- Prado-Banda E** (2009) *Los musgos de las plantaciones urbanas y suburbanas de Morelia y su relación con la calidad del aire*. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, pp 57
- Qiu Y-L, Li L, Wang B, Chen Z, Knoop V, Groth-Malonek M, Dombrowska O, Lee J, Kent L, Rest J, Estabrook GF, Hendry TA, Taylor DW, Testa CM, Ambros M, Crandall-Stotler B, Duff RJ, Stech M, Frey W, Quandt D y Davis CC** (2006) The deepest divergences in land plants inferred from phylogenomic evidence. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103: 15511-15516
- Renzaglia K, Schuetz S, Duff RJ, Ligrone R, Shaw AJ, Mishler BD y Duckett JG** (2007) Bryophyte phylogeny: Advancing the molecular and morphological frontiers. *The Bryologist* 110: 179-213.
- Sugita H y Nagaïke T** (2005) Microsites for seedling establishment of subalpine conifers in a forest with moss-type undergrowth on Mt Fuji, central Honshu, Japan. *Ecological Research*, 20: 678-685

**Tabla 1. Lista de ejemplares de la División Bryophyta (Musgos) de la colección briológica del Herbario EBUM.** El número de folio es el código interno que tiene el Herbario de cada ejemplar depositado. La colección de procedencia indica el origen del ejemplar: ENCB= Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (intercambio), DGA=colección personal de la primera autora.

|    | Familia          | Folio EBUM | Nombre científico                                     | Colector, Número/<br>Fecha colecta | Lugar de colecta                                                                                                                             | Determinó/Fecha              | Colección de<br>procedencia |
|----|------------------|------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1  | Amblystegiaceae  | 0021815    | <i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.          | Rzedowski, 1117/ 03-09-1966        | <b>Estado de México.</b> Cahuacán, Nicolás Romero. Bosque de <i>Pinus, Quercus</i> y <i>Alnus</i> .                                          | D. H. Norris/1971            | ENCB                        |
| 2  | Bartramiaceae    | 0021827    | <i>Breutelia tomentosa</i> (Sw. ex Brid.) A. Jaeger   | F. Ventura. A. 4308 / 23-09-1971   | <b>Veracruz.</b> Dos hermanos, Mpio. Las Vigas. Bosque de Pino.                                                                              | C. Delgadillo y A. Cárdenas. | ENCB                        |
| 3  | Brachytheciaceae | 0021829    | <i>Brachythecium frigidum</i> (Müll. Hal.) Besch.     | Rzedowski, 19457/ 28-03-1965       | <b>Distrito Federal.</b> Cañada de Contreras, alrededores del cuarto dinamo. Bosque de <i>Abies religiosa</i>                                | C.F. Reed                    | ENCB                        |
| 4  | Brachytheciaceae | 0021828    | <i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) A. Jaeger    | Rzedowski, 27261 /19-05-1970       | <b>Estado de México.</b> Raíces, Mpio. Zinacatepec. Bosque de <i>Abies</i> .                                                                 | D.H. Norris/julio 1971       | ENCB                        |
| 5  | Brachytheciaceae | 0021830    | <i>Brachythecium rudemale</i> (Brid.) W.R. Buck       | Agustín May Nah, 1393/ 15-02-1966  | <b>Puebla.</b> Campo experimental San Juan Tetla. Bosque de <i>Abies religiosa</i>                                                           | D.Griffin III                | 353 ENCB                    |
| 6  | Bryaceae         | 0021816    | <i>Bryum argenteum</i> Hedw.                          | R. González. T, 276 /26-08-1971    | <b>Jalisco.</b> Arroyo las Cruces.                                                                                                           | A. Cárdenas                  | ENCB                        |
| 7  | Bryaceae         | 0021818    | <i>Bryum procerum</i> Schimp.                         | M. Gómez Peralta 780 /05-10-1996   | <b>Michoacán.</b> Sierra Chincua, Anganguero. Bosque de <i>Abies religiosa</i>                                                               | M. Gómez Peralta             | EBUM                        |
| 8  | Bryaceae         | 0021820    | <i>Bryum procerum</i> Schimp.                         | Agustín May Nah, 1482 /15-02-1966  | <b>Puebla.</b> Campo experimental de San Juan Tetla. Bosque de <i>Abies religiosa</i>                                                        | D. Griffin III               | 354 ENCB                    |
| 9  | Bryaceae         | 0021776    | <i>Bryum procerum</i> Schimp.                         | D. García-Avila, 24/ 04-09-1996    | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                        | Deneb García Ávila           | DGA                         |
| 10 | Bryaceae         | 0021819    | <i>Bryum procerum</i> Schimp.                         | M. Gómez Peralta 780 /05-10-1996   | <b>Michoacán.</b> Sierra Chincua, Anganguero. Bosque de <i>Abies religiosa</i>                                                               | M. Gómez Peralta             | EBUM                        |
| 11 | Bryaceae         | 0021777    | <i>Bryum richardsii</i> Sharp                         | D. García-Avila, 22/ 04-09-1996    | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                        | Deneb García Ávila           | DGA                         |
| 12 | Bryaceae         | 0021822    | <i>Bryum truncorum</i> (Brid.) Brid.                  | A.Cárdenas, 20/ 08-06-1975         | <b>Estado de México.</b> Amecameca, cerca de San Antonio. Bosque Mesófilo de montaña.                                                        | C. Delgadillo y A. Cárdenas  | ENCB                        |
| 13 | Bryaceae         | 0021821    | <i>Bryum truncorum</i> (Brid.) Brid.                  | Rzedowski, 18496/07-0-1964         | <b>Morelos.</b> Cuernavaca. Bosque de <i>Quercus</i> y <i>Abies</i> con <i>Syrax</i> y <i>Temstroemia</i> .                                  | Reed & Robinson              | ENCB                        |
| 14 | Bryaceae         | 0021826    | <i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.  | L. González Q., 9234/14-08-1964    | <b>Estado de México.</b> Nevado De Toluca.                                                                                                   | D. Griffin III               | ENCB                        |
| 15 | Bryaceae         | 0021817    | <i>Rosulabryum billardieri</i> (Schwägr.) J.R. Spence | A. Cárdenas, 124 / 21-05-1978      | <b>Hidalgo.</b> 9 km SW de Jacala. Bosque de <i>Juniperus</i> con <i>Dodonaea</i> , <i>Rhus</i> y leguminosas.                               | A. Cárdenas                  | ENCB                        |
| 16 | Bryaceae         | 0021775    | <i>Rosulabryum billardieri</i> (Schwägr.) J.R. Spence | D. García-Avila, 17/ 18-08-1996    | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> .                                                                      | Deneb García Ávila           | DGA                         |
| 17 | Calymperaceae    | 0021778    | <i>Calymperes lonchophyllum</i> Schwägr.              | D. García-Avila, 107/08-07-1998    | <b>Chiapas.</b> Estación Biológica Chajul. Selva Alta Perennifolia                                                                           | Deneb García Ávila           | DGA                         |
| 18 | Calymperaceae    | 0021790    | <i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.                    | D. García-Avila, 149/09-07-1998    | <b>Chiapas.</b> Cañón El Colorado. Selva Alta Perennifolia                                                                                   | Deneb García Ávila           | DGA                         |
| 19 | Cryphaeaceae     | 0021831    | <i>Dendropogonella rufescens</i> (Schimp.) E. Britton | G. Guzmán, 19054/27-09-1980        | <b>Oaxaca.</b> Llano de Las Flores. Bosque de <i>Pinus Quercus</i> , <i>Abies</i> en ecotono con el BMM.                                     | A. Cárdenas                  | ENCB                        |
| 20 | Dicranaceae      | 0021834    | <i>Dicranum scoparium</i> Hedw.                       | Vicente Valdez T., 808/13-03-1980  | <b>Nuevo León.</b> Sierra rancho nuevo. Chaparral secundario y bosque de <i>Pseudotsuga</i> , <i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Populus</i> . | A. Cárdenas                  | ENCB                        |

|    | Familia       | Folio EBUM | Nombre científico                                               | Colector, Número/<br>Fecha colecta | Lugar de colecta                                                                                                                                         | Determinó/ Fecha       | Colección de<br>procedencia |
|----|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 21 | Dicranaceae   | 0021835    | <i>Dicranum scoparium</i> Hedw.                                 | Vicente Valdez T., 808/13-03-1980  | <b>Nuevo León.</b> Sierra rancho nuevo. Chaparral secundario y bosque de <i>Pseudotsuga</i> , <i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Populus</i>               | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 22 | Dicranaceae   | 0021836    | <i>Dicranum sumichrasti</i> Duby                                | Rzedowski, 18584/10-08-1964        | <b>Guerrero.</b> Cerro Teotepac. Bosque de <i>Pinus</i> , <i>Abies</i> y gramíneas.                                                                      | Reed & Robinson        | ENCB                        |
| 23 | Ditrichaceae  | 0021838    | <i>Ceratodon conicus</i> (Hampe) Lindb.                         | Agustin May Nah, 1962/10-08-1966   | <b>Puebla.</b> Campo experimental San Juan Tetla. Bosque de <i>Pinus hartwegii</i>                                                                       | D. Griffin III         | ENCB                        |
| 24 | Ditrichaceae  | 0021839    | <i>Ceratodon conicus</i> (Hampe) Lindb.                         | J. Rzedowski, 34544/07-11-1976     | <b>Estado de México.</b> Texcoco, Coatlinchan. Cañada con <i>Quercus</i> .                                                                               | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 25 | Ditrichaceae  | 0021840    | <i>Ceratodon conicus</i> (Hampe) Lindb.                         | A. Cárdenas, 1752/21-04-1982       | <b>Hidalgo.</b> Cerro Xihuingo, N Tepeapulco. Bosque de <i>Quercus</i> con <i>Juniperus</i> y <i>Nolina</i>                                              | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 26 | Ditrichaceae  | 0021841    | <i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.           | J. Rzedowski, 23467/19-11-1966     | <b>Estado de México.</b> Valle de Ayoloco. Pradera alpina de <i>Calamagrostis tolucensis</i>                                                             | Miller                 | ENCB                        |
| 27 | Ditrichaceae  | 0021842    | <i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.           | Rzedowski, 25413b/19-11-1966       | <b>Estado de México.</b> Valle de Milpulco. Orilla Arroyo.                                                                                               | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 28 | Ditrichaceae  | 0021843    | <i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.           | Rzedowski, 23470/14-01-1968        | <b>Estado de México.</b> Valle de Ayoloco. Ixtacchuatl. Pradera alpina de <i>Calamagrostis tolucensis</i> .                                              | Miller                 | ENCB                        |
| 29 | Entodontaceae | 0021844    | <i>Entodon beyrichii</i> (Schwägr.) Müll. Hal.                  | Vicente Valdez T., 802/01-08-1976  | <b>Nuevo León.</b> Sierra Rancho Nuevo. Chaparral y Bosque de <i>Pseudotsuga-Abies-Pinus-Populus</i>                                                     | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 30 | Fabroniaceae  | 0021845    | <i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.                          | Rzedowski, 22653/04-07-1966        | <b>Guerrero.</b> Chilpancingo, rincón de La vía. Bosque de Pino-encino.                                                                                  | D. Griffin III         | ENCB                        |
| 31 | Fabroniaceae  | 0021780    | <i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i> (Hook.) W.R.Buck | E. Prado Banda, 64/01-12-2006      | <b>Michoacán.</b> Morelia, Av. Madero Oriente.                                                                                                           | E. Prado Banda         | Tesis Lic.                  |
| 32 | Funariaceae   | 0021849    | <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.                               | Rzedowski, 31268/21-09-1973        | <b>Estado de México.</b> Tepozotlán Sierra Alcaparrosa. Bosque de <i>Quercus</i> .                                                                       | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 33 | Funariaceae   | 0021848    | <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.                               | Miguel Medina, 1059/10-02-1976     | <b>Hidalgo.</b> Nopalillo, Epazoyucan. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                    | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 34 | Funariaceae   | 0021847    | <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.                               | Emma Ventura, 1452/06-01-1983      | <b>Estado de México.</b> Ixtapaluca, Llano Grande. Bosque de <i>Pinus</i>                                                                                | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 35 | Funariaceae   | 0021846    | <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.                               | F. Ventura A., 1994/08-08-1970     | <b>Veracruz.</b> Barranca seca, desviación a Aldama. Bosque de Pino.                                                                                     | Ma. Elena Sánchez      | ENCB                        |
| 36 | Grimmiaceae   | 0021850    | <i>Grimmia trichophylla</i> Grev.                               | A. Cárdenas, 28/21-06-1975         | <b>Distrito Federal.</b> El Convento, Desierto de los Leones. Bosque de <i>Abies</i> y <i>Pinus</i>                                                      | A. Cárdenas            | ENCB                        |
| 37 | Hedwigiaceae  | 0021851    | <i>Braunia secunda</i> (Hook.) Bruch & Schimp.                  | A. Cárdenas, 1820/13-05-1982       | <b>Estado de México.</b> Tepotzotlán, Sierra Alcaparrosa. Bosque de <i>Quercus</i> , <i>Mimosa</i> , <i>Opuntia</i> , <i>Salvia</i> , <i>Baccharis</i> . | C. Delgadillo          | ENCB                        |
| 38 | Hedwigiaceae  | 0021852    | <i>Braunia secunda</i> (Hook.) Bruch & Schimp.                  | R. Cruz Cisneros, 2241/12-11-1968  | <b>Oaxaca.</b> Tamazulapán, Coixtlahuacán. Bosque de <i>Quercus rugosa</i> , <i>Q. castanea</i>                                                          | D.H.Norris/ Julio 1971 | ENCB                        |
| 39 | Hedwigiaceae  | 0021802    | <i>Braunia secunda</i> (Hook.) Bruch & Schimp.                  | Rafael Herrera L., s/n 21-03-2010  | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                               | Isabel A. Cortés       | C.Brio2010                  |
| 40 | Hedwigiaceae  | 0021803    | <i>Braunia secunda</i> (Hook.) Bruch & Schimp.                  | E. Martínez López/ 21-03-2010      | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                               | Abel Pérez S.          | C.Brio2010                  |
| 41 | Hedwigiaceae  | 0021804    | <i>Braunia secunda</i> (Hook.) Bruch & Schimp.                  | Castro et al., 12/ 21-03-2010      | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                               | Silva y Tejeda         | C.Brio2010                  |

|    | Familia          | Folio EBUM | Nombre científico                                               | Colector, Número/<br>Fecha colecta | Lugar de colecta                                                                                      | Determinó/ Fecha                | Colección de<br>procedencia |
|----|------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 42 | Hedwigiaceae     | 0021781    | <i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv.                       | D. García-Avila, 204/12-03-1999    | <b>Veracruz.</b> El Esquilón. Bosque de <i>Quercus</i>                                                | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 43 | Hedwigiaceae     | 0021782    | <i>Hedwigidium integrifolium</i> (P. Beauv.) Dixon              | D. García-Avila, 205/12-03-1999    | <b>Veracruz.</b> El Esquilón. Bosque de <i>Quercus</i>                                                | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 44 | Helicophyllaceae | 0021783    | <i>Helicophyllum torquatum</i> (Hook.) Brid.                    | D. García-Avila, 273/20-07-1999    | <b>Veracruz.</b> Cascada de Sotepaan. Selva mediana                                                   | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 45 | Hypnaceae        | 0021787    | <i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) W.R.Buck               | D. García-Avila, 137/09-07-1998    | <b>Chiapas.</b> Cañón El Colorado. Selva alta perennifolia                                            | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 46 | Hypnaceae        | 0021853    | <i>Hypnum amabile</i> (Mitt.) Hampe                             | A. Cárdenas, 27/21-06-1975         | <b>Distrito Federal.</b> El Convento, Desierto de los Leones. Bosque de <i>Abies</i> y <i>Pinus</i> . | C. Delgadillo y A. Cárdenas     | ENCB                        |
| 47 | Hypnaceae        | 0021854    | <i>Hypnum amabile</i> (Mitt.) Hampe                             | M. Gómez Peralta, 801/11-12-1996   | <b>Michoacán.</b> Sierra Chincua, Angagueo. Bosque de <i>Abies</i> .                                  | M. Gómez Peralta                | EBUM                        |
| 48 | Hypnaceae        | 0021785    | <i>Hypnum amabile</i> (Mitt.) Hampe                             | D. García-Avila, 28/12-10-1996     | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                 | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 49 | Hypnaceae        | 0021855    | <i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.                               | Vicente Valdez T., 804/06-09-1976  | <b>Nuevo León.</b> Sierra Potrero de Abrego, Santiago. Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i> .     | A. Cárdenas                     | ENCB                        |
| 50 | Hypnaceae        | 0021786    | <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>           | D. García-Avila, 41/13-10-1996     | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                 | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 51 | Hypnaceae        | 0021784    | <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> Brid.         | D. García-Avila, /04-09-1996       | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                 | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 52 | Hypnaceae        | 0021788    | <i>Taxiphyllum ligulaefolium</i> (E.B. Bartram) W.R. Buck       | D. García-Avila, 147/09-07-1998    | <b>Chiapas.</b> Cañón El Colorado. Selva Alta Perennifolia                                            | Deneb García Ávila              | DGA                         |
| 53 | Leskeaceae       | 0021858    | <i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.                 | R. Cruz Cisneros, 440a/10-10-1965  | <b>Hidalgo.</b> Laguna de Apam. Troncos podridos, orilla Laguna.                                      | A. Cárdenas                     | ENCB                        |
| 54 | Leskeaceae       | 0021859    | <i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.                 | A. Cárdenas, 294/04-12-1978        | <b>San Luis Potosí.</b> Río Verde. Bosque de <i>Quercus</i> (alterado).                               | A. Cárdenas                     | ENCB                        |
| 55 | Leskeaceae       | 0021860    | <i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.                 | A. Cárdenas, 284/04-12-1978        | <b>San Luis Potosí.</b> Río Verde. Bosque de <i>Quercus</i> (alterado).                               | A. Cárdenas                     | ENCB                        |
| 56 | Leskeaceae       | 0021857    | <i>Leskea angustata</i> Taylor                                  | Rzedowski, 24113a/23-07-1967       | <b>Distrito Federal.</b> Ajusco. Bosque de Pino-encino.                                               | D. Griffin III                  | ENCB                        |
| 57 | Leucobryaceae    | 0021832    | <i>Campylopodia stenocarpa</i> (Wilson) P. Muell. & J.-P. Frahm | A. Cárdenas, 30 /21-06-1975        | <b>Distrito Federal.</b> Desierto de los Leones. Bosque de <i>Abies</i> y <i>Pinus</i> .              | C. Delgadillo y A. Cárdenas.    | ENCB                        |
| 58 | Leucobryaceae    | 0021800    | <i>Campylopodia stenocarpa</i> (Wilson) P. Muell. & J.-P. Frahm | E. Moreno s/n, / 21-03-2010        | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                            | Anaí Álvarez                    | C.Brio2010                  |
| 59 | Leucobryaceae    | 0021801    | <i>Campylopodia stenocarpa</i> (Wilson) P. Muell. & J.-P. Frahm | M. Deisy M.O. s/n 12-06-2010       | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                            | Janeth García Rios y Velia Iris | C.Brio2010                  |
| 60 | Leucobryaceae    | 0021833    | <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.                     | F. ventura. A. 418 / 31-01-1971    | <b>Puebla.</b> Atoluca, Teziutlan. Ladera de cerro.                                                   | D. H. Norris / Julio 1971       | ENCB                        |
| 61 | Leucobryaceae    | 0021779    | <i>Campylopus pilifer</i> Brid.                                 | D. García-Avila, 372/13-09-2008    | <b>Michoacán.</b> Bosque Lázaro Cárdenas. Bosque de <i>Quercus</i> .                                  | Deneb García Ávila/ Junio 2010  | DGA                         |
| 62 | Leucobryaceae    | 0021789    | <i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Mitt.                   | D. García-Avila, 142/09-07-1998    | <b>Chiapas.</b> Cañón EL Colorado. Selva Alta Perennifolia                                            | Deneb García Ávila              | DGA                         |

|    | Familia         | Folio EBUM | Nombre científico                                          | Colector, Número/<br>Fecha colecta   | Lugar de colecta                                                                                                                                                                   | Determinó/Fecha                     | Colección de<br>procedencia |
|----|-----------------|------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 63 | Leucodontaceae  | 0021861    | <i>Leucodon curvirostris</i> Hampe                         | Rzedowski, 22028/10-03-1966          | <b>Hidalgo.</b> Cerro de los Gavilanes, El Chico. Bosque de <i>Abies</i> con <i>Pseudotsuga</i>                                                                                    | D. Griffin III                      | ENCB                        |
| 64 | Meteoriaceae    | 0021862    | <i>Meteorium illecebrum</i> Sull.                          | A. Cárdenas, 26/21-06-1975           | <b>Distrito Federal.</b> Desierto de Los Leones. Bosque de <i>Abies</i> y <i>Pinus</i>                                                                                             | C. Delgadillo y A. Cárdenas         | ENCB                        |
| 65 | Meteoriaceae    | 0021863    | <i>Meteorium nigrescens</i> (Sw. ex Hedw.) Dozy & Molk.    | A. Cárdenas, 288/04-12-1978          | <b>San Luis Potosí.</b> Río Verde. Bosque de <i>Quercus</i> (alterado)                                                                                                             | A. Cárdenas                         | ENCB                        |
| 66 | Meteoriaceae    | 0021864    | <i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Angström             | A. Cárdenas, 81/17-05-1978           | <b>Veracruz.</b> Huayacocotla. Bosque de Pino-encino                                                                                                                               | A. Cárdenas                         | ENCB                        |
| 67 | Mniaceae        | 0021865    | <i>Plagiommium rostratum</i> (Schrad.) T.J. Kop.           | Rzedowski, 19830/25-05-1965          | <b>Morelos.</b> Cuajomulco, carretera México-Cuernavaca. Bosque Mesófilo con <i>Quercus</i> , <i>Abies</i> , <i>Meliosma</i> y <i>Syrax</i>                                        | C. F. Reed                          | ENCB                        |
| 68 | Mniaceae        | 0021825    | <i>Pohlia elongata</i> Hedw.                               | Agustín May Nah, 1861/17-08-1966     | <b>Puebla.</b> San Juan Tetla. Bosque de <i>Pinus hartwegii</i>                                                                                                                    | D. Griffin III                      | 336 ENCB                    |
| 69 | Mniaceae        | 0021823    | <i>Schizymenium campylocarpum</i> (Arn. & Hook.) A.J. Shaw | Rzedowski, 19811/20-05-1965          | <b>Estado de México.</b> Ixtaccihuatl. Pradera de <i>Calamagrotis</i> y <i>Festuca</i> .                                                                                           | C. Delgadillo y A. Cárdenas.        | ENCB                        |
| 70 | Mniaceae        | 0021814    | <i>Schizymenium campylocarpum</i> (Arn. & Hook.) A.J. Shaw | Rzedowski, 25413a/14-01-1968         | <b>Estado de México.</b> Valle de Milpulco, Ixtaccihuatl. Orilla de Arroyo                                                                                                         | C. Delgadillo y A. Cárdenas.        | ENCB                        |
| 71 | Neckeraceae     | 0021868    | <i>Neckera ehrenbergii</i> Müll. Hal.                      | Rzedowski, 26723/01-05-1969          | <b>Estado de México.</b> Anecameca. Bosque de <i>Abies</i>                                                                                                                         | Ma. Elena Sánchez                   | ENCB                        |
| 72 | Neckeraceae     | 0021866    | <i>Neckera ehrenbergii</i> Müll. Hal.                      | R.Cruz Cisneros, 1654/02-04-1967     | <b>Estado de México.</b> San Rafael, Tlalmanalco. Bosque Mesófilo con <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Abies</i> , <i>Cupressus</i> , <i>Garrya</i> , <i>Ilex</i> y <i>Salix</i> | Ma. Elena Sánchez y D. García-Avila | ENCB                        |
| 73 | Neckeraceae     | 0021805    | <i>Neckera ehrenbergii</i> Müll. Hal.                      | A.Álvarez B. / 21-03-2010            | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                                                         | M. Elena Aguilar y D. García-Avila  | C.Brio2010                  |
| 74 | Neckeraceae     | 0021808    | <i>Neckera ehrenbergii</i> Müll. Hal.                      | Castro <i>et al.</i> , 1/ 21-03-2010 | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                                                         | Castro y Ortiz                      | C.Brio2010                  |
| 75 | Neckeraceae     | 0021867    | <i>Neckera ehrenbergii</i> Müll. Hal.                      | Rzedowski, 18498/07-08-1964          | <b>Morelos.</b> Cuernavaca. Bosque de <i>Quercus</i> , <i>Abies</i> con <i>Syrax ternstroemia</i>                                                                                  | Reed y Robinson                     | ENCB                        |
| 76 | Neckeraceae     | 002187     | <i>Neckera urnigera</i> Müll. Hal.                         | Rafael Herrera /21-03-2010           | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                                                                                                                         | Isabel A. Cortés y D. García-Avila  | C.Brio2010                  |
| 77 | Neckeraceae     | 0021806    | <i>Neckera urnigera</i> Müll. Hal.                         | Janeth García Ríos s/n, 21-03-2010   | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Abies</i>                                                                                                                                 | Janeth García y Velia I. Ramos      | C.Brio2010                  |
| 78 | Orthotrichaceae | 0021791    | <i>Grouiella tomentosa</i> (Hornsch.) Wijk & Margad.       | D. García-Avila, 184/10-07-1998      | <b>Chiapas.</b> Loma Bonita, Chajul. Selva Alta Perennifolia                                                                                                                       | D. García Avila                     | DGA                         |
| 79 | Orthotrichaceae | 0021870    | <i>Zygodon obtusifolius</i> Hook.                          | Miguel Medina, 2356/17-10-1982       | <b>Hidalgo.</b> Llanos Grandes, El Chico. Bosque de <i>Abies</i>                                                                                                                   | A. Cárdenas                         | ENCB                        |
| 80 | Orthotrichaceae | 0021871    | <i>Zygodon obtusifolius</i> Hook.                          | A. Cárdenas, 1624/18-04-1982         | <b>Hidalgo.</b> El Chico. Bosque de <i>Abies</i> con <i>Juniperus</i> , <i>Buddleia</i>                                                                                            | C. Delgadillo y A. Cárdenas         | ENCB                        |
| 81 | Orthotrichaceae | 0021869    | <i>Zygodon obtusifolius</i> Hook.                          | A. Cárdenas, 1624/18-04-1982         | <b>Hidalgo.</b> El Chico. Bosque de <i>Abies</i> con <i>Juniperus</i> y <i>Buddleia</i>                                                                                            | A. Cárdenas                         | ENCB                        |
| 82 | Pilotrichaceae  | 0021792    | <i>Pilotrichum bipinnatum</i> (Schwägr.) Brid.             | D. García-Avila, 303/17-02-2001      | Costa Rica. Reserva Biológica, San Ramón, San José. Bosque Tropical                                                                                                                | Deneb García Avila                  | DGA                         |
| 83 | Polytrichaceae  | 0021926    | <i>Atrichum oerstedianum</i> (Müll. Hal.) Mitt.            | Ventura, 13224/10-09-1976            | <b>Veracruz.</b> Banderilla, Bosque pino-encino.                                                                                                                                   | Cárdenas. A.                        | ENCB                        |

|     | Familia        | Folio EBUM | Nombre científico                                             | Colector, Número/<br>Fecha colecta | Lugar de colecta                                                                     | Determinó/ Fecha                       | Colección de<br>procedencia |
|-----|----------------|------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| 84  | Polytrichaceae | 0021925    | <i>Atrichum polycarpum</i> (Müll. Hal.) Mitt.                 | Rzedowski, 9257/30-08-1957         | <b>San Luis Potosí.</b> Almacatlan, Xilitlan, Bosque de <i>Liquidambar</i>           | Reed y Robinson                        | ENCB                        |
| 85  | Polytrichaceae | 0021928    | <i>Pogonatum campylocarpon</i> (Müll. Hal.) Mitt.             | R. González Tamayo, 465/29-09-1971 | <b>Jalisco.</b> Sureste de Cuale, Talpa. Cañada                                      | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 86  | Polytrichaceae | 0021929    | <i>Pogonatum campylocarpon</i> (Müll. Hal.) Mitt.             | M. Medina C., 937/26-10-1975       | <b>Hidalgo.</b> Real del Monte. Bosque de <i>Quercus</i> .                           | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 87  | Polytrichaceae | 0021930    | <i>Pogonatum campylocarpon</i> (Müll. Hal.) Mitt.             | R. González Tamayo, 465/29-09-1971 | <b>Jalisco.</b> Sureste de Cuale, Talpa. Cañada                                      | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 88  | Polytrichaceae | 0021812    | <i>Pogonatum comosum</i> (Müll. Hal.) Mitt.                   | Janeth García Ríos / 12-03-2010    | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> .                         | J. García Ríos y Arturo López Cisneros | C.Brio2010                  |
| 89  | Polytrichaceae | 0021927    | <i>Pogonatum</i> P. Beauv.                                    | M. Gómez Peralta, 809/07-02-1997   | <b>Michoacán.</b> Sierra Chincua, Anganguero.                                        | M. Gómez Peralta                       | EBUM                        |
| 90  | Polytrichaceae | 0021931    | <i>Pogonatum tortile</i> (Sw.) Brid.                          | F. Ventura A., 18370/06-04-1981    | <b>Veracruz.</b> Otilpan. San Andrés Tlalnahuayocan. Orilla de arroyo                | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 91  | Polytrichaceae | 0021809    | <i>Pogonatum volvatum</i> (Müll. Hal.) Paris                  | Castro et al., 6/ 21-03-2010       | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                           | Castro y Ortiz                         | C.Brio2010                  |
| 92  | Polytrichaceae | 0021943    | <i>Polytrichadelphus longisetus</i> (Brid.) Mitt.             | G. Guzmán, 26/19-07-1964           | Colombia. Nevado del Ruiz, camino a Manizales. Páramo.                               | Reed y Robinson                        | ENCB                        |
| 93  | Polytrichaceae | 0021811    | <i>Polytrichum commune</i> Hedw.                              | Hernández, J. C., /21-03-2010      | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                           | E. Martínez                            | C.Brio2010                  |
| 94  | Polytrichaceae | 0021810    | <i>Polytrichum commune</i> Hedw.                              | R. Herrera López/ 21-03-2010       | <b>Michoacán.</b> Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>                           | Karina Viniegra Díaz                   | C.Brio2010                  |
| 95  | Polytrichaceae | 0021935    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | F. Ventura A., 18224/19-02-1981    | <b>Veracruz.</b> La Joya, Acajate. Cañada con bosque de Pino.                        | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 96  | Polytrichaceae | 0021936    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | F. Ventura A., 19444/25-02-1982    | <b>Veracruz.</b> La Chivería, Yecuatla. Cañada con bosque de Pino.                   | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 97  | Polytrichaceae | 0021937    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | F. Ventura A., 18380a/26-04-1981   | <b>Veracruz.</b> Tuxtlaocaya, Las Vigas. Cañada, bosque de Pino.                     | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 98  | Polytrichaceae | 0021932    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | F. Ventura A., 18328/26-03-1981    | <b>Veracruz.</b> Tejería, Altotonga. Sobre peñas en orilla de arroyo                 | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 99  | Polytrichaceae | 0021933    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | F. Ventura A., 18432/09-05-1981    | <b>Veracruz.</b> San Isidro, Tatatila. Bosque de <i>Alnus</i> .                      | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 100 | Polytrichaceae | 0021934    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | F. Ventura A., 18387/28-04-1981    | <b>Veracruz.</b> Río Sordo, Xalapa. Cañada con matorral.                             | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 101 | Polytrichaceae | 0021938    | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.                          | Ángel Ventura, 3211/12-12-1977     | <b>Distrito Federal.</b> Rancho Pachita, Del. Contreras. Pastizal.                   | A. Cárdenas                            | ENCB                        |
| 102 | Pottiaceae     | 0021947    | <i>Didymodon australasiae</i> (Hook. & Grev.) R.H. Zander     | A. Cárdenas, 46b/12-10-1975        | <b>Estado de México.</b> San Rafael, Tlalmanalco, México. Bosque mesófilo de montaña | H. Robinson                            | ENCB                        |
| 103 | Pottiaceae     | 0021945    | <i>Hennediella densifolia</i> (Hook. f. & Wilson) R.H. Zander | Rzedowski, 25404/14-01-1968        | <b>Estado de México.</b> Valle de Milpulco, Ixtacciuatl. Sobre roca a orilla arroyo  | H. Robinson, W. C. Steere              | ENCB                        |
| 104 | Pottiaceae     | 0021793    | <i>Leptodontium capitaligerum</i> Müll. Hal.                  | D. García-Avila, 3/01-07-1992      | <b>Estado de México.</b> Nevado de Toluca, Bosque de <i>Abies</i> .                  | Deneb García Avila                     | DGA                         |

|     | Familia            | Folio EBUM | Nombre científico                                                               | Colector, Número/<br>Fecha colecta  | Lugar de colecta                                                                                                                                             | Determinó/Fecha             | Colección de<br>procedencia |
|-----|--------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 105 | Pottiaceae         | 0021948    | <i>Leptodontium sulphureum</i> (Müll. Hal.) Mitt.                               | Rzedowski, 19639 /15-04-1965        | Oaxaca. Norte de Lachao, Juquila. Bosque seco de Pino-encino.                                                                                                | C.F.Reed                    | ENCB                        |
| 106 | Pottiaceae         | 0021950    | <i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>viticulosoides</i>                   | R.Cruz C., 1666 /02-04-1967         | Estado de México. San Rafael, Tlamanaco. Bosque Mesófilo con <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Abies</i> , <i>Cupressus</i> , <i>Garrya</i> e <i>Ilex</i> . | D. Griffin III              | ENCB                        |
| 107 | Pottiaceae         | 0021949    | <i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>exasperatum</i> (Cardot) R.H. Zander | R. González Tamayo, 424 /21-09-1971 | Jalisco. Entre Cuale y Cumbre Blanca, Talpa. Bosque de Pino-encino.                                                                                          | C. Delgadillo y A. Cárdenas | ENCB                        |
| 108 | Pottiaceae         | 0021951    | <i>Mironia ehrenbergiana</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander                           | Rzedowski, 19469 /28-03-1965        | Distrito Federal. Cerca del Cuarto Dinamo. Bosque de <i>Abies</i> .                                                                                          | C. F. Reed                  | ENCB                        |
| 109 | Pottiaceae         | 0021952    | <i>Mironia ehrenbergiana</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander                           | M. Gómez Peralta, 788 /27-10-1996   | Michoacán. Rincón de Villalobos, Sierra Chincua, Anganguo. Bosque de <i>Abies</i> .                                                                          | M. Gómez Peralta            | EBUM                        |
| 110 | Pottiaceae         | 0021946    | <i>Syntrichia obtusissima</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander                          | S. Moreno, 298 /04-07-1973          | Estado de México. Sierra de Guadalupe, Ecatepec. Matorral.                                                                                                   | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 111 | Pottiaceae         | 0021944    | <i>Timmia anomala</i> (Bruch. & Schimp.) Limpr.                                 | Rzedowski, 24312b /03-09-1967       | Estado de México. San Francisco Chimalpa, Naucalpan. Bosque de encino.                                                                                       | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 112 | Pterobryaceae      | 0021939    | <i>Calypotrichum duplicatum</i> (Schwägr.) Broth.                               | A. Rebolledo, s.n /19-09-1964       | Veracruz. Salto del Gato, alrededores Xalapa. Sobre corteza                                                                                                  | Reed y Robinson.            | ENCB                        |
| 113 | Pterobryaceae      | 0021940    | <i>Pterobryon densum</i> (Schwaegr.) Hornsch.                                   | Mario Sousa, 3502 /11-02-1968       | Veracruz. Volcán de San Martín, Tuxtla. Selva baja perennifolia.                                                                                             | C. Delgadillo M.            | MEXU                        |
| 114 | Ptychomitriaceae   | 0021941    | <i>Ptychomitrium lepidomitrium</i> (Müll. Hal.) Schimp.                         | Rzedowski, 25693 /05-05-1968        | Distrito Federal. Cuarto Dinamo, Cañada de Contreras. Bosque de <i>Abies</i> .                                                                               | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 115 | Ptychomitriaceae   | 0021941    | <i>Ptychomitrium lepidomitrium</i> (Müll. Hal.) Schimp.                         | F. Ventura A., 18412a /07-05-1981   | Veracruz. Potrero de García, Tlacolula. Bosque de <i>Alnus</i> .                                                                                             | A. Cárdenas                 | MEXU                        |
| 116 | Pyloisidelpheaceae | 0021856    | <i>Brotherella fulcata</i> (Dozy & Molke.) M. Fleisch.                          | J. Rzedowski, 20053 /04-07-1965     | Estado de México. Cumbre de Cerro Gordo cerca de San Martín de las Pirámides. Bosque de <i>Quercus</i>                                                       | C. F. Reed                  | ENCB                        |
| 117 | Pyloisidelpheaceae | 0021957    | <i>Heterophyllum affine</i> (Hook.) M. Fleisch.                                 | A. Cárdenas, 78 /17-05-1978         | Hidalgo. Huayacocotla, Agua Blanca. Bosque de pino-encino.                                                                                                   | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 118 | Pyloisidelpheaceae | 0021872    | <i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.                                         | F. Ventura A., 330c /08-01-1970     | Veracruz. La Florida, Atzacán. Bosque de <i>Quercus</i>                                                                                                      | D.H.Norris /1971            | ENCB                        |
| 119 | Racopilaceae       | 0021953    | <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.                                       | A. Cárdenas, 293 /04-12-1978        | San Luis Potosí. Río Verde. Bosque de encino (alterado).                                                                                                     | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 120 | Racopilaceae       | 0021954    | <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.                                       | A. Cárdenas, 293 /04-12-1978        | San Luis Potosí. Río Verde, Bosque de encino (alterado).                                                                                                     | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 121 | Rhabdoweisiaceae   | 0021837    | <i>Symblepharis vaginata</i> (Hook. ex Harv.) Wijk & Margad.                    | Rzedowski, 19470 /28-03-1965        | Distrito Federal. El Cuarto Dinamo, Bosque de <i>Abies</i> .                                                                                                 | C. F. Reed                  | ENCB                        |
| 122 | Rhacocarpaceae     | 0021966    | <i>Rhacocarpus purpurascens</i> (Brid.) Paris                                   | A. Cárdenas, 108 /19-05-1978        | Hidalgo. Tenango de Doria. Bosque de encino.                                                                                                                 | A. Cárdenas                 | ENCB                        |
| 123 | Rhizogoniaceae     | 0021955    | <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.                                     | A. Cárdenas, 1524 /02-11-1966       | Puebla. Camino San Antonio Tepatlan. Bosque de encino.                                                                                                       | C. Delgadillo y A. Cárdenas | ENCB                        |
| 124 | Rigodiaceae        | 0021956    | <i>Rigodium toxarium</i> (Schwägr.) A. Jaeger                                   | F. Ventura A., 18869a /27-07-1981   | Veracruz. Loma plan, Chiconquiaco. Cañada con bosque de encino.                                                                                              | A. Cárdenas                 | MEXU                        |
| 125 | Sematophyllaceae   | 0021813    | <i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton                                | Vázquez J. O. /21-03-2010           | Michoacán. Ichaqueo. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> .                                                                                                        | J. C. Hernández             | C.Brio2010                  |

|     | Familia     | Folio EBUM | Nombre científico                                                                    | Colector, Número/<br>Fecha colecta           | Lugar de colecta                                                                                               | Determinó/Fecha        | Colección de<br>procedencia |
|-----|-------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 126 | Sphagnaceae | 0021959    | <i>Sphagnum meridense</i> (Hampe)<br>Müll. Hal.                                      | F. Ventura A., 417/31-01-<br>1971            | <b>Puebla.</b> Atoluca, Teziutlan. Ladera de cerro.                                                            | D.H.Norris /Julio 1971 | ENCB                        |
| 127 | Sphagnaceae | 0021960    | <i>Sphagnum meridense</i> (Hampe)<br>Müll. Hal.                                      | A. Cárdenas, 107/19-05-<br>1978              | <b>Hidalgo.</b> 14 km SW de Tenango de Doria.                                                                  | H. A. Crum             | ENCB                        |
| 128 | Sphagnaceae | 0021961    | <i>Sphagnum meridense</i> (Hampe)<br>Müll. Hal.                                      | A. Cárdenas, 109/ 19-05-<br>1978             | <b>Hidalgo.</b> 13 km SW de Tenango de Doria.                                                                  | H. A. Crum             | ENCB                        |
| 129 | Sphagnaceae | 0021958    | <i>Sphagnum meridense</i> (Hampe)<br>Müll. Hal.                                      | Rezdowski y McVaugh,<br>145/27 al 29-01-1965 | <b>Guerrero.</b> El gallo, cerro Teotepec. Bosque mesófilo de<br><i>Pinus, Abies, Clethra</i> y <i>Quercus</i> | H. Crum                | ENCB                        |
| 130 | Thuidiaceae | 0021797    | <i>Pelekium minutulum</i> (Hedw.) Touw                                               | D. García-Avila, 131/08-<br>07-1998          | <b>Chiapas.</b> Estación Ixcán. Selva alta perennifolia                                                        | Deneb García Avila     | DGA                         |
| 131 | Thuidiaceae | 0021795    | <i>Pelekium siphotheca</i> (Müll. Hal.)<br>Touw                                      | D. García-Avila, 37/13-<br>10-1996           | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> .                                        | Deneb García Avila     | DGA                         |
| 132 | Thuidiaceae | 0021799    | <i>Rauella lagoensis</i> (Hampe) W.R.<br>Buck                                        | D. García-Avila, 240/13-<br>07-1999          | <b>Veracruz.</b> San Antonio 1 rumbo a Minatitlán. Matorral<br>espinoso rodeado de cultivo                     | Deneb García Avila     | DGA                         |
| 133 | Thuidiaceae | 0021962    | <i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.)<br>B.S.G. var. <i>delicatulum</i>                | M. Gómez Peralta,<br>800/11-12-1996          | <b>Michoacán.</b> Zona de reserva, sierra Chincua, Anganguero.<br>Bosque de <i>Abies</i> .                     | M. Gómez Peralta       | EBUM                        |
| 134 | Thuidiaceae | 0021963    | <i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.)<br>B.S.G. var. <i>delicatulum</i>                | M. Gómez Peralta,<br>779/05-10-1996          | <b>Michoacán.</b> Sur de llano de papas, Sierra Chincua,<br>Anganguero. Bosque de <i>Abies</i> .               | M. Gómez Peralta       | EBUM                        |
| 135 | Thuidiaceae | 0021794    | <i>Thuidium delicatulum</i> var.<br><i>peruvianum</i> (Mitt.) Crum                   | D. García-Avila, 4/01-07-<br>1992            | <b>Estado de México.</b> Nevado de Toluca. Bosque de <i>Abies</i> .                                            | Deneb García Avila     | DGA                         |
| 136 | Thuidiaceae | 0021796    | <i>Thuidium delicatulum</i> var. <i>radicans</i><br>(Kindsb.) Crum, Steere & Anders. | D. García-Avila, 49/13-<br>10-1996           | <b>Estado de México.</b> San Cayetano. Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> .                                        | Deneb García Avila     | DGA                         |
| 137 | Thuidiaceae | 0021798    | <i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.)<br>Schimp.                                      | D. García-Avila, 344/09-<br>09-2001          | Wales-Reino Unido. Bosque de coníferas                                                                         | Deneb García Avila     | DGA                         |

Tabla 2. Lista de ejemplares de la División Marchantiophyta (hepáticas) que se encuentran en el herbario EBUM. La colección de procedencia indica el origen del ejemplar: ENCB= Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (intercambio).

|     | Familia        | Folio EBUM | Nombre científico                                        | Colector; Número/fecha colecta        | Lugar de colecta                                                                                                                                                           | Determinó/ Fecha | Colección de procedencia |
|-----|----------------|------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| 138 | Marchantiaceae | 0021969    | <i>Marchantia paleacea</i> Bertol.                       | R.Cruz C., 190/28-03-1965             | Estado de México. Al Oeste de Cahuacán. Bosque de Pino-encino.                                                                                                             | C. F. Reed       | ENCB                     |
| 139 | Marchantiaceae | 0021968    | <i>Marchantia domingensis</i> Lehm. & Lindenb.           | F.Ventura A., 637/03-03-1970          | Veracruz. Banderilla. Orilla de camino                                                                                                                                     | D. H. Norris     | ENCB                     |
| 140 | Marchantiaceae | 0021970    | <i>Marchantia polymorpha</i> L.                          | L. González Quintero, s.n./03-04-1969 | Nuevo León. Río Santa Rosa. Orilla río                                                                                                                                     | D. H. Norris     | ENCB                     |
| 141 | Marchantiaceae | 0021967    | <i>Marchantia</i> L.                                     | R. Cruz C., 1660/02-04-1967           | Estado de México. San Rafael, Tlamanalco. Bosque mesófilo con <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Abies</i> , <i>Cupressus</i> , <i>Garrya</i> , <i>Ilex</i> y <i>Salix</i> | Sin dato         | ENCB                     |
| 142 | Metzgeriaceae  | 0021971    | <i>Metzgeria rzedowskii</i> H. Rob.                      | Rzedowski, 25700/05-05-1968           | Distrito Federal. Cerca del Cuarto Dinamo, cañada de Contreras. Bosque de <i>Abies</i> .                                                                                   | H. Robinson      | ENCB                     |
| 143 | Pelliaceae     | 0021964    | <i>Noteroclada confluens</i> Taylor ex Hook. f. & Wilson | Rzedowski, 25853/09-07-1967           | Distrito Federal. Lago de Cieneguilla, Sierra de las cruces. Orilla arroyo                                                                                                 | D. Griffin III   | ENCB                     |
| 144 | Ricciaceae     | 0021965    | <i>Riccia fluitans</i> L.                                | J. Rafael Gimete L., s.n./14-08-1970  | Hidalgo. El Candeje, NE San Bartolo. Cafetal.                                                                                                                              | R. Cruz C.       | ENCB                     |