

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
COORDINACIÓN DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**INVENTARIO DE BRIOFITOS DE LA CARA NORTE
DEL VOLCÁN TEQUILA, JALISCO, MÉXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(ÁREA DE SISTEMÁTICA VEGETAL)**

**PRESENTA:
MARÍA ELIZABETH DEL CARMEN RAMÍREZ MEDINA**

DICIEMBRE DE 2005

**INVENTARIO DE LOS BRIOFITOS DE LA CARA NORTE DEL VOLCÁN
TEQUILA, TEQUILA, JALISCO, MÉXICO**

Por

María Elizabeth del Carmen Ramírez Medina

Tesis

**presentada como requisito parcial
para obtener el grado de**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(ÁREA DE SISTEMÁTICA VEGETAL)**

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS**

2005



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
COORDINACIÓN DEL POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE REUNION DE LA JUNTA ACADEMICA

En las instalaciones del Instituto de Botánica del Departamento de Botánica y Zoología del CUCBA, el día 7 de diciembre del 2005 a las 11:00 Hrs., se reunió la Junta Académica del Posgrado en Ciencias Biológicas con la finalidad de recibir la tesis de Maestría de la alumna **María Elizabeth del Carmen Ramírez Medina**, con Código **085692064** y revisar su expediente académico. Teniendo a la vista la hoja de registro de calificaciones de sus estudios de posgrado y revisado el escrito de su trabajo la Junta Académica

ACORDO:

1. Aceptar el trabajo de tesis intitulado **“Inventario de briofitos de la cara Norte del Volcán Tequila, Jalisco, México”**.
2. Avalar que la alumna ha concluido el plan de estudios del programa de Maestría en el Posgrado en Ciencias Biológicas y cumpliendo con los requerimientos administrativos necesarios para fijar día y hora del examen de grado.
3. Designar como miembros del jurado de examen a las siguientes personas:

M. en C. Martha Cedano Maldonado (Directora de tesis)
M. en C. Jesús Jacqueline Reynoso Dueñas
M. en C. Luis Villaseñor Ibarra
Dr. Jorge Alberto Pérez de la Rosa
Dr. Aarón Rodríguez Contreras

4. Fijar como fecha de examen el día 13 de diciembre del 2005 a las 10:00 hrs., en la sala de Tesis del área de Posgrado del Centro Universitario, Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

Sin más asuntos que tratar, se dio por concluida la reunión firmando de conformidad los miembros de la Junta Académica.

Dra. Laura Guzmán Dávalos
Presidenta de la Junta Académica

Dr. José Antonio Vázquez García
Vocal de la Junta Académica

Dr. Francisco Martín Huerta Martínez
Secretario de la Junta Académica

Dr. Rduardo Rios Jara
Vocal de la Junta Académica

*de
12/2005
E. Díaz*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
COORDINACIÓN DEL POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

DR. DANIEL A. F. VILLAGOMEZ ZAVALA
COORDINADOR DEL POSGRADO DEL CENTRO
UNIVERSITARIO CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
P R E S E N T E.

Por este medio comunico a usted que con fecha 7 de diciembre del 2005, se reunió la Junta Académica del Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, para recibir la tesis de grado de la alumna María Elizabeth del Carmen Ramírez Medina.

Después de revisar el trabajo escrito y teniendo a la vista la constancia de calificaciones obtenidas por la alumna en los cursos correspondientes al mencionado programa de posgrado, la Junta Académica acordó lo siguiente:

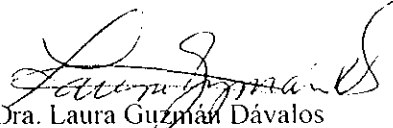
- 1.- Aceptar el trabajo de tesis titulado: “ **Inventario de briofitos de la cara Norte del Volcán Tequila, Jalisco, México** “
- 2.- Avalar que la alumna ha concluido el plan de estudios del programa de posgrado y cumplido con los requerimientos administrativos necesarios para fijar día y hora del examen de grado.
- 3.- Designar como miembros del jurado de examen a las siguientes personas:

M.C. Martha Cedano Maldonado (Directora de tesis)
M.C. Jesús Jacqueline Reynoso Dueñas
M.C. Luis Villaseñor Ibarra
Dr. Jorge Alberto Pérez de la Rosa
Dr. Aarón Rodríguez Contreras

- 4.- Fijar como fecha de examen el día 13 de diciembre del 2005 a las 10:00 horas.

Agradezco a usted la atención que se sirva prestar al presente y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
“Piensa y Trabaja”
Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 8 de diciembre del 2005.


Dra. Laura Guzmán Dávalos
Coordinadora del Posgrado en Ciencias Biológicas

*Recibi
8/12/05
[Signature]*

“Inventario de briofitos de la cara Norte del Volcán Tequila, Jalisco, México”

Por:


María Elizabeth del Carmen Ramírez Medina

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de


**MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(Orientación Sistemática Vegetal)**

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
2005**

Aprobado por:

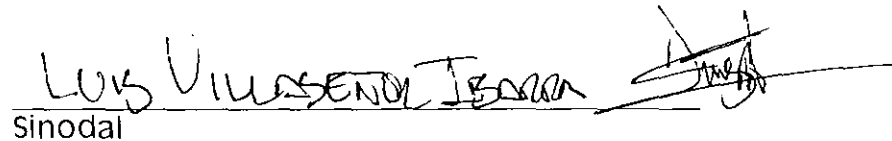

Mariana Cedeno S.M.
Director de Tesis

Dic. 9, 2005

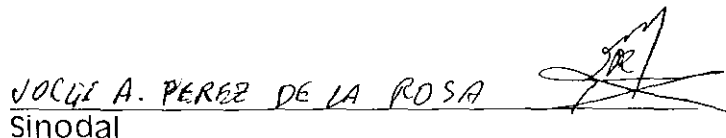

Ramón Rodríguez
Asesor del Comité Particular del estudiante

Dic. 9, 2005

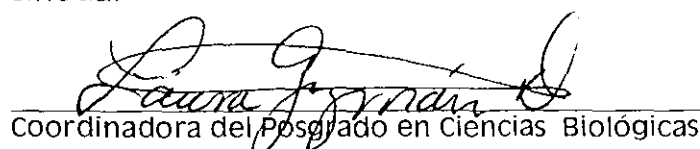
Asesor del Comité Particular del estudiante


Luis Villaseñor Ibarra
Sinodal

9. DIC, 2005


JOLGI A. PEREZ DE LA ROSA
Sinodal

9. DIC. 2005


Laura Jordán
Coordinadora del Posgrado en Ciencias Biológicas

Dic. 9, 2005

AGRADECIMIENTOS

El equipo de personas que a continuación se menciona estuvieron involucradas en el proceso de la revisión de este documento: Martha Cedano, Jacqueline Reynoso Dueñas, Jorge Alberto Pérez De La Rosa, Aarón Rodríguez Contreras y Luis Villaseñor Ibarra; por lo que se agradecen sus atenciones y consejos. De la misma manera el grupo de especialistas que contribuyeron a supervisar los especímenes, Clementina Equihua, Claudio Delgadillo, Ángeles Cárdenas, Patricia Herrera y Juan Carlos Villarreal.

Imágenes, textos, manejo de la colección, asesoría en fotografía, colecta de especímenes y rescate de archivos fueron llevados a cabo por alguien del siguiente grupo: Eduardo Sahagún, Sergio Campos Rodríguez, Denisse Rojo Ramos, Adriana González, Gabriela Velarde y David Ortíz, A Florentino Lugo, Ana María Uribe, Javier Matías González, Simón Valdez, Alejandro Barrueta, Rocío Doraliz, Héctor Gómez, Marcelo Añez, Jesús Pandura, Pablo Carrillo, Aurora Medrano, Maguita Sainz, Nidia Martínez, Oscar Eduardo Verduzco Salazar, Itchel Sebastián Martínez Delgado, Mariana Alaniz y Pilar Orozco, Pilar Álvarez Gallardo, Vero Rosas y Oscar Reyna.

También tuve la oportunidad de recibir el apoyo y amistad de José Aquileo Lomelí, Susana Valencia, Sara Eliza Flores y Alejandro Flores Palacios.

Gracias a todas las personas que intervinieron en cualquier instante durante este proyecto, aquellas que escucharon atenta o desinteresadamente la palabra briofita. Alejandra Aguilar Barragán, Marcela De La Mora, Nelly Fernández, Jorge Flores, Mollie Harker, Leticia Hernández, Ceci González, Sofía González-García, Gustavo González-Montoya, Roberto González-Tamayo, Laura Guzmán, Clarisa y Fabiola Ibarra-Ponce, Mariana y Martín Ibarra, Noemí Jiménez Reyes, Doña Mary, Miguel Macías, Rosy Martínez, Patricia Miranda, David Ortíz, Orlando Parrilla Ramos, Raymundo Ramírez, Karla Rivera, Manuel Rojo Rodríguez, Joaquín Rojo Villa, Gilberto y Ana María Rosas, Jessica Solorzano, Ofelia Vargas, Sahira Vázquez y Doctora Luz María Villarreal de Puga.

Finalmente a Elba Ramos, y sus hijas Yolanda, Cindy y Soledad Ramos Real, por el detalle de interesarse en saber un poco mas de mi vida profesional, eso es bastante gratificante.

Especialmente a todo ser que inventa enormes escapes para cubrir los pequeños y dolorosos instantes que dejan huella en su vida.

DEDICATORIA

A Salustina Medina De la Rosa

*Muy especialmente a mi amigo Catarino Real,
Donde quiera que te encuentres*

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la cara norte del volcán de Tequila, Jalisco. La toma de muestras en campo se realizó durante los años 2000-2002, con la finalidad de elaborar el listado de las especies y aportar datos sobre su fenología, hábitat, sustrato, tipo de vegetación en el que crecen y su distribución altitudinal. Otro de los objetivos que se plantearon en este proyecto fue la selección de caracteres útiles para la determinación de las especies. Los resultados indican la presencia de 112 especies en 77 géneros, 43 familias y 15 ordenes los cuales se presentan en el bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino encino, bosque de coníferas y el bosque mesófilo desde los 1 342 m a los 2 850 m. Por último se presenta un apartado en el que se incluye una breve descripción de los caracteres útiles para la determinación de cada una de las especies del listado, al que se anexan más de 170 fotografías.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	
DEDICATORIA	
Resumen	
Introducción y antecedentes	1
Clasificación	1
Ciclo de vida.....	4
Gametofito.....	6
Esporofito.....	6
Ecología	7
Usos	7
Descripción del área de estudio	8
Objetivos.....	10
Materiales y Métodos	10
Trabajo de campo	10
Trabajo de gabinete	11
Determinación de los especímenes	11
Antoceros.....	12
Hepáticas talosas.....	12
Hepáticas foliosas.....	13
Musgos acrocárpicos.....	13
Musgos pleurocárpicos	14
Resultados y Discusiones.....	16
Caracteres útiles en laboratorio para la determinación de briofitas.....	22
Anthocerophyta.....	24
Marchantiophyta	26
Bryophyta.....	42
Conclusiones	20
Comentarios	21
Literatura citada.....	121
Glosario	125

Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación de plantas terrestres según Kenrick & Crane (1997).	132
Cuadro 2. Numero de especies.	133
Cuadro 3. Lista de nuevos registros en Jalisco	134
Cuadro 4. Distribución de briofitos por altitud y vegetación en la cara norte del volcán Tequila.....	135
Cuadro 5. Datos de presencia de gametofito (G) y esporofito (E).....	148
Cuadro 6. Cuadro comparativo de las especies del volcán Tequila (Tql), el nevado de Colima (NC), el pico de Orizaba (PiO) y el Cofre de Perote (CP).	153

Índice de figuras

Figura 1. Ciclo de vida de las Briofitas	155
Figura 2. Ciclo de vida de Anthoceroophyta	156
Figura 3. Ciclo de vida de Marchantiophyta.....	157
Figura 4. Ciclo de vida de Briophyta.....	158
Figura 5. Gametofito taloso	159
Figura 6. Gametofito folios.....	159
Figura 7. Esporofito de musgos.....	159
Figura 8. Área de estudio	160
Figura 9. Mapa de vegetación en la cara norte del volcán de Tequila....	161
Figura 10. Etiqueta de datos en campo.....	162
Figura 11. Etiqueta de herbario	162
Figura 12. Gametofito de Anthoceros.....	163
Figura 13. Gametofito de hepática talosa.....	164
Figura 14. Gametofito de hepática foliosa	163
Figura 15. Gametofito de musgo Acrocárpico	164
Figura 16. Gametofito de musgo pleurocárpico.....	164
Figura 17. Estructuras útiles para la determinación de Phaeoceros.....	165
Figura 18. I. Estructuras útiles para la determinación de Jungermanniales I.	166
Figura 19. II. Estructuras útiles para la determinación de Jungermanniales II.	167
Figura 20. Estructuras útiles para la determinación de Marchantiales ...	168
Figura 21. Estructuras útiles para la determinación de Metzgeriales	169
Figura 22. Estructuras útiles para la determinación de musgos I	170
Figura 23. Estructuras útiles para la determinación del esporofito de musgos II	171

Anexos

Anexo 1. Listado briológico de la cara norte del volcán Tequila..... 172

Anexo 2. Láminas de briofitos

Índice de láminas

Lámina 1. *Brachythecium occidentale* (Hampe) Jaeg., *Braunia secunda* (Hook.) B.S.G. y *Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg. 182

Lámina 2. *Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg..... 183

Lámina 3. *Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg. y *Bryum chryseum* Mitt. 184

Lámina 4. *Bryum chryseum* Mitt. y *Campylopus pilifer* Brid..... 185

Lámina 5. *Campylopus pilifer* Brid., *Cyrto-hypnum mexicanum* (Mitt.) Buck & Crum y *Entodon beyrichii* (Schwaegr.) C. Müll. 186

Lámina 6. *Entodon beyrichii* (Schwaegr.) C. Müll..... 187

Lámina 7. *Entodontopsis mexicana* (Williams) Buck & Irel. y *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*..... 188

Lámina 8: *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*..... 189

Lámina 9: *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*, *Fissidens asplenioides* Hedw. y *Fissidens crispus* Mont. 190

Lámina 10: *Fissidens crispus* Mont. y *Grimmia longirostris* Hook. 191

Lámina 11: *Grimmia pulla* Card. y *Groutiella chimborazensis* (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp. *Chimborazensis*..... 192

Lámina 12: *Groutiella chimborazensis* (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp. *Chimborazensis* y *Homomallium mexicanum* Card. 193

Lámina 13: *Homomallium mexicanum* Card. y *Leptodontium viticulososides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *exasperatum* (Card.) Zand. 194

Lámina 14: *Leptodontium viticulososides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *exasperatum* (Card.) Zand. y *Leskea angustata* Tayl..... 195

Lámina 15: *Meteorium teres* Mitt. y *Molendoa sendtneriana* (B.S.G.) Limpr. 196

Lámina 16: *Phaeoceros laevis* Prosk. y *Pylaisiella falcata* (B.S.G.) Ando....

Lámina 17: *Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop. 197

Lámina 18: *Platygyriella densa* (Hook.) Buck. 198

Lámina 19: *Pogonatum subflexuosum* Lord. Broth..... 199

Lámina 20: *Pogonatum subflexuosum* Lord. Broth., *Pogonatum*

capyllocarpum (Müll.) Mitt. y Pohlia papillosa (Jaeg) Broth.	200
Lámina 21: Pohlia papillosa (Jaeg) Broth. y Prionodon densus (Hedw.) C. Müll.	201
Lámina 22: Prionodon densus (Hedw.) C. Müll. y Racopilum tomentosum (Hedw.) Brid.	202
Lámina 23: Raiuella prealonga (Schimp. ex Besch) Wijk. & Marg. y Raiuella lagoensis (Hampe) Buck.	203
Lámina 24: Raiuella lagoensis (Hampe) Buck y Sematophyllum galipense (C. Müll.) Mitt.	204
Lámina 25: Symblepharis vaginata (Hook.) Wijk. & Marg.	205
Lámina 26: Taxiphyllum taximareum (Mitt.) Fleisch.	206
Lámina 27: Taxiphyllum taximareum (Mitt.) Fleisch., Thuidium delicatulum (Hedw) B.S.G. var. delicatulum e Hyophila involuta (Hook.) Jaeg.	207
Lámina 28: Hyophila involuta (Hook.) Jaeg. y Frullania sp.	208
Lámina 29: Frullania sp. y Herbertus sp.	209
Lámina 30: Holostipa sp. y Lejeunea sp.	210
Lámina 31: Lejeunea sp. y Lejeunea sp.	211
Lámina 32: Lejeunea sp., Lophocolea sp. y Octolejeunea sp.	212
Lámina 33: Octolejeunea sp. y Plagioquilla sp.	213
Lámina 34: Porella sp., Braunia sp. y Fossombronia wondracze.	214
Lámina 35: Pogonatum sp., Pottiaceae, Prionodon densus (Hedw.) C. Müll. y Thuidium delicatulum (Hedw.) B.S.G. var. delicatulum.	215

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los briofitos son plantas no vasculares, relativamente sencillas, terrestres y que dependen del agua para la fecundación (Fuller 1983, Crum 2001). No tienen xilema y floema, y sus cuerpos se encuentran formados generalmente por láminas compuestas de un estrato de células. En otras ocasiones, pueden presentarse varios estratos de células, u otros más complejos exhiben hojitas, tallitos o filidios, caulidios, y rizoides, los cuales, pueden absorber agua por capilaridad. Algunas especies pueden obtener agua y nutrientes a través de células que desarrollan una función conductora. Contienen clorofila, carotenos, xantofilas, almidón, grasas, celulosa y hemicelulosa. Presentan alternancia de generaciones, haploide (n) y diploide (2n). La generación haploide es conocida como gametofito y la diploide es el esporofito. Ambas se encuentran diferenciadas en forma y función (Crum 2001).

CLASIFICACIÓN

Los briofitos incluyen a los musgos (Bryophyta), antoceros (Anthoceroophyta) y hepáticas (Marchantiophyta). Inicialmente, los briofitos fueron clasificados por Haeckel en 1876 en dos grupos: Liver Mosses Hepaticae y Leaf Mosses Frondosae en la clase Muscinae en el grupo de plantas criptógamas (Coulter 1959). Después, Eichler en 1880 propuso una clasificación, que Engler en 1887 modificó levemente y se estableció durante mucho tiempo como la clasificación tradicional: división Bryophyta y tres clases, Hepaticae, Anthocerotae y Musci (Smith 1972). Esta clasificación fue utilizada hasta 1950 y después de breves cambios fue aceptada por The International Code of Botanical Nomenclature. Margulis y Whittaker en 1979, mantienen este criterio (Jones & Luchsinger 1986). Por último, Kenrick y Crane (1997) proponen una clasificación cladística para las plantas, en la que se ordena a los briofitos en tres superdivisiones: Marchantiomorpha, Anthoceromorpha y Bryomorpha y tres divisiones: Marchantiophyta, Anthoceroophyta y Bryophyta. La clasificación de Kenrick y Crane (1997) será utilizada en este trabajo (cuadro 1).

Existen listados de briofitos sobre varios países del neotrópico. Churchill (1991) registró 895 especies de musgos para Colombia. En comparación Uribe (1999) enlista 832 especies de hepáticas y 8 de antoceros, en el mismo país. En Panamá, Gradstein (1992) da a conocer 86 especies de hepáticas y 37 de musgos. Por otra parte, Sastre y Buck (1993) mencionan 284 especies de musgos para Puerto Rico. En contraste, Whittemore y Allen (1996) refieren 64 especies de hepáticas y una de antoceros en Belice. Sin embargo, como se aprecia en los listados realizados en Colombia; los inventarios florísticos aún están incompletos pues continuamente se describen taxones nuevos en la región o se hacen modificaciones taxonómicas como parte de trabajos monográficos (Delgadillo 1998).

El conocimiento de los briofitos en México es incompleto. Su estudio inició en 1552 por De la Cruz, quién da a conocer el uso los musgos en el tratamiento de algunas enfermedades. En 1831, Schlechtendal y Chamisso citaron 29 especies de musgos y cinco de hepáticas. En la segunda mitad del siglo XIX se producen avances importantes en el conocimiento florístico de los briofitos mexicanos, los trabajos más relevantes son los publicados por Müller de 1848 a 1851, Gottsche en 1863 y Bescherelle en 1872. En la primera mitad del siglo XX, se registran 120 trabajos sobre briofitos; destaca la obra de Cardot *et al.*, presentada en 1935, compuesta por una serie de diagnónisis preelminares y un listado del sur de México en musgos. En la segunda mitad del siglo, se realizan alrededor de 500 publicaciones (Delgadillo y Equihua 1990^a). Sharp (1944) realizó una exploración briológica en México. De esta visita, Crum (1951) publicó un listado de musgos mexicanos con 774 especies y 62 variedades. Por último, Sharp *et al.* (1994) publicaron un estudio taxonómico-florístico de Bryophyta en México. Éste describe e ilustra 943 especies de un grupo de plantas de alta complejidad taxonómica, además de reunir contribuciones de varios especialistas de esta división.

En 1973, se estableció formalmente el primer grupo de trabajo de briólogos en México, en el Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México. La asociación apoyó la formación de las colecciones briológicas del Instituto de Biología en la UNAM, de la Escuela Nacional de Ciencias

Biológicas (IPN) y del Instituto de Ecología en Xalapa. Dicha asociación promueve principalmente, la realización de estudios florísticos y fitogeográficos (Delgadillo y Equihua 1990^a).

En México, como en otras partes de América, la flora de musgos ha sido más estudiada que la de antoceros y hepáticas. Los musgos agrupan 967 especies y variedades (Delgadillo 1997). De éstas, aproximadamente 96 especies (10%) son endémicas (Delgadillo 1998). En contraste, los estudios sobre hepáticas y antoceros mexicanos no son tan numerosos como los de musgos. Howe (1934) realiza una publicación de hepáticas referente a su recorrido por las Islas Galápagos y algunas costas e islas de América, en el cual, menciona una especie de Puerto Vallarta, Jalisco. Destacan además los trabajos de Fulford (1976) y los de Fulford y Sharp (1990) sobre hepáticas foliosas. De antoceros, se tienen solo cuatro publicaciones. Stephani (1909) describió dos especies nuevas de *Anthoceros* y siete de hepáticas. Este material fue colectado por Cyrus G. Pringle, y dos especies fueron de la zona de Guadalajara, una de cada grupo. Pérez en 1970 realizó un estudio sobre *Phaeoceros laevis* var. *carolinianus* Prosk., y su ciclo biológico (Delgadillo y Equihua 1990^a). Hasegawa (1986) registra como nueva especie a *Leiosporoceros dussii*. Por último, Stotler & Crandall-Stotler (2005) realizan una revisión a la clasificación de las Anthocerotophyta con antoceros de Norte América y el norte de México, sin embargo, hace la discusión sin incluir los datos de localidad de sus especímenes revisados.

Se han realizado diversos estudios fitogeográficos con musgos, destacan los enfocados a las zonas alpinas del eje neovolcánico transversal. El eje se divide en tres sectores: occidental, central y oriental. El sector occidental limita al este en Colima, sobreponiéndose a la parte norte de Jalisco el arco volcánico, mientras el límite meridional se encuentra en la Sierra Madre Occidental. El sector central está compuesto por la grieta de Colima y el sistema de fallas Taxco-Querétaro, desplegando el campo volcánico Michoacán-Guanajuato. Para finalizar, el sector oriental se presenta al oriente del sistema Taxco Querétaro hacia el Golfo de México (Ferrari 2000).

Los estudios realizados en musgos, enfocan áreas principales, como el Cofre de Perote en Veracruz; el Pico de Orizaba, sobre el límite de Puebla y Veracruz (Delgadillo 1984); el Nevado de Toluca, Toluca y los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl en México (Delgadillo 1971). En Jalisco, se realizó un estudio en la zona alpina del Nevado de Colima (De Luna 1985).

Los briofitos son elementos característicos de los ecosistemas de Jalisco. Se distribuyen ampliamente en bosques sub-caducifolios, bosques caducifolios, bosques de pino, bosques de encino, bosques de pino encino, bosques mesófilos, vegetación alpina, vegetación acuática y subacuática. Son indicadores de biodiversidad, ya que en áreas húmedas como la barranca del Nogal en Tapalpa, se encuentran abundantes especies de éstos, formando grandes alfombras que dan hospedaje a pequeñas especies de animales, como ácaros e insectos. Además de favorecer el crecimiento de plantas epífitas. Se desarrollan también en sitios xerofíticos, como es el caso de la región de Ojuelos, en el noroeste de Jalisco, donde no forman grandes extensiones y el número de especies es menor, pero aún así, siguen brindando albergue a especies de animales. A pesar de lo antes mencionado, no existen en el estado de Jalisco, listados y guías que puedan hacer accesible el conocimiento a este grupo de plantas; lo que por consecuencia sería de utilidad en actividades de conservación y manejo de éstos. Además, el escaso o nulo conocimiento de estos organismos, no permite que éstos se incluyan en estudios florísticos; por consecuencia, el incursionar en este campo permitirá mas competitividad multidisciplinaria. Es importante señalar que no existen colecciones briológicas del estado de Jalisco, y en el país, las pocas colectas que hay, se encuentran depositadas en los herbarios MEXU y XAL.

CICLO DE VIDA

El ciclo de vida de los briofitos se compone de un gametofito sexual (n) alternado con un esporofito asexual ($2n$) (Fernández 1996). El gametofito es el estado dominante y el esporofito depende del gametofito (Scagel *et al.* 1983, Crum 2001). El ciclo vital (figura 1) inicia con la germinación de la espora. En musgos, el gametofito inicial forma un protonema filamentosos ramificado (figura 4). En contraste, el gametofito de antocerotes y hepáticas

forma un protonema taloso constituido por pocas células (figuras 2 y 3).

El gametofito posee los anteridios y los arquegonios. Ambos son microscópicos. Los anteridios son los órganos sexuales masculinos. Pueden ser de forma globosa o de clavo y se encuentran unidos al gametofito por un pedúnculo. Lo constituyen células de la cubierta y una pared que compone el interior, en el cual se producen los anterozoides. Los anterozoides se encuentran provistos de dos flagelos. Los arquegonios son los órganos sexuales femeninos. Tienen apariencia de botella, lo conforman una pared compuesta por células de la cubierta y un vientre en el cuál se desarrolla un óvulo que se encuentra protegido por las células del canal del cuello. Cuando los anteridios están maduros expulsan a los anterozoides, por la acción de turgencia del agua. Los anterozoides se desplazan por una película de agua que se mezcla con los residuos de las células del canal del cuello, las cuales se descomponen cuando el óvulo se encuentra listo para la fecundación. Los anterozoides circulan al interior del cuello del arquegonio atraídos a la zona de mayor concentración de estas sustancias hasta llegar al óvulo. La fusión del anterozoide y el óvulo origina el cigoto, la primera célula de la generación diploide (esporofito). De acuerdo a la presencia de anteridios y arquegonios en la planta, ésta puede ser dioica o monoica. Además, los briofitos pueden reproducirse de forma vegetativa y dar origen a un nuevo gametofito por el desprendimiento de ramas, innovaciones florales, parafilios, rizoides, filidios, tallos ó yemas (Scagel *et al.* 1983, Schofield 1985, Crum 2001).

GAMETOFITO

La forma del gametofito puede ser talosa (figura 5) o foliosa (figura 6). Los gametofitos talosos pueden ser pluri-estratificados o uni-estratificados. Se ramifican dicotómicamente o presentan numerosos lóbulos. Poseen una costilla ó eje central en el cual pueden estar sumergidos los órganos sexuales. Los gametofitos foliosos presentan un tallo principal o caulidio y hojas laterales aplanadas o filidios. Las hojas están formadas de una sola capa de células, pero en algunas especies pueden ser pluri-estratificadas. Ambos tipos se fijan al sustrato por medio de rizoides que no poseen acción absorbente. El gametofito puede ser anual o perenne. En algunos, gran parte del talo muere durante la estación desfavorable, pero algunas fracciones de éste persisten y regeneran en condiciones favorables (Scagel *et al.* 1983).

ESPOROFITO

El esporofito se produce por la división mitótica del cigoto. Se encuentran formados por un pie, una seta y una cápsula. Al pie se le puede considerar un haustorio, de modo que los alimentos sintetizados por el gametofito son absorbidos por el esporofito en desarrollo. El esporofito suele contener clorofila, a medida que madura ésta va desapareciendo, hasta el momento de producir esporas en que ya no existen restos de ella. A medida que se desarrolla el esporofito, las células del vientre del arquegonio también se dividen para formar una envoltura –la caliptra- que protege el desarrollo del esporofito (Crum, 2001). La seta o pedúnculo sostiene a la cápsula también llamada receptáculo esporógeno. En algunos briofitos la seta es corta o ausente, puede presentar forma de espiral, la cual combinada con el viento facilita el esparcimiento de las esporas. Las cápsulas contienen a las esporas. Se encuentran formadas por una pared que posee ó carece de dehiscencias o las más especializadas, que se encuentran compuestas de un vientre con un peristoma apical, cubierto por una tapa. De acuerdo a éstas características, pueden desarrollar diferentes

acondicionamientos para la liberación de las esporas. La apertura puede ser por dehiscencia de dos o cuatro valvas, por la caída de la tapa combinada con la acción de un peristoma o simplemente por descomposición de la pared de la cápsula. El peristoma es una estructura compuesta por un anillo y dientes. Los dientes pueden formar una o dos hileras; cuando es una sola hilera se le considera peristoma o exostoma, y cuando son dos hileras, exostoma a la hilera externa y endostoma a la interna (Strasburger *et al.*, 1985).

ECOLOGIA

Muchos briofitos son pioneros importantes. Colonizan y modifican los sustratos acumulando materia orgánica. Producen un sustrato que retiene agua y sales minerales; esto puede presentarse en sitios expuestos como superficies desnudas de rocas, o cortezas de árboles; originan en ellos condiciones favorables para la colonización de diversas plantas (Scagel *et al.* 1983; Longton 1984), como helechos, piperáceas, lentibulariáceas, bromeliáceas y orquídeas; esto a su vez otorga refugio a animales pequeños. Influyen además en la composición de comunidades como los bosques mesófilos o los bosques tropicales, creando un ambiente húmedo a lo largo del año (Longton 1984). Pueden encontrarse en diferentes sustratos, como madera en descomposición, suelo, hojas o cantiles de rocas; algunos crecen en condiciones sombrías y otros expuestos a la luz directa, en sitios húmedos o xerófitos (Scagel *et al.* 1983). Su hábitat puede ser lignícola, rupícola o terrestre. Algunos se desarrollan en ambientes acuáticos, y otros en zonas áridas. Toleran condiciones ambientales extremas; entre ellas, la aspersion de agua salada, sin embargo, nunca son marinas (Delgadillo y Cárdenas 1990). Por otra parte ninguna especie tolera la temperatura de las fuentes termales (Scagel *et al.* 1983).

USOS

El uso de los briofitos se encuentra limitado a ciertos grupos humanos o regiones geográficas (Delgadillo y Cárdenas 1990). Por ejemplo, en la región noroeste del Himalaya, algunas especies son consideradas como medicinales, otras se utilizan como repelentes de insectos, como material para embalaje, como filtradores de humo e incluso como relleno para

almohadas y colchones (Pant y Tewari 1989). En América en la actualidad destacan su uso ornamental y el aprovechamiento de estas como indicadores de contaminación de suelo, del agua y del aire (Delgadillo y Cárdenas 1990); en México se realizan evaluaciones de contaminación de la atmósfera utilizando musgos epífitos debido a su sensibilidad al dióxido de azufre, ozono, metales pesados y fluoruros (Durán *et al.* 1992). Además es común encontrarlos en bazares navideños durante esa época.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este trabajo se realizó en el Volcán Tequila, municipio de Tequila, Jalisco. El municipio de Tequila tiene una extensión territorial de 1,364.14 kilómetros cuadrados, se localiza al centro-poniente de Jalisco en las coordenadas 20°25'00" a 21°12'30" de latitud norte y los 103°36'00" a los 104°03'30" longitud oeste, con altitudes de los 700 a 2 900 m.; limita al norte con el estado de Zacatecas y San Martín de Bolaños; al sur con Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y Amatitán; al oeste con San Cristóbal de la Barranca, Zapopan y Amatitán; al oeste con Hostotipaquillo, Magdalena y Antonio de Escobedo.

Geológicamente, el municipio de Tequila está compuesto por rocas calizas, ígneas extrusivas, riolita, andesita, basalto, toba y brecha volcánica; los suelos dominantes pertenecen al luvisol crómico y órtico, regosol eútrico y como suelo asociado se encuentran el feozem lúvico y el litosol. La temperatura media anual es de 23.2° C y presenta una precipitación media anual de 1 073.1 mm., en un período de junio a octubre. Los vientos dominantes son en dirección noreste y sureste; el promedio de días con heladas es de 0.4 °C. La vegetación se encuentra representada por 28,430 hectáreas de bosque donde predominan especies de pino, roble, madroño, encino y mezquite. Los recursos minerales son yacimientos de oro, plata, plomo, cobre, ópalo, caolín y bentonita. La mayor parte del suelo tiene uso agrícola y pecuario. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad privada (S.G.G.E.J. 1988).

El volcán de Tequila es parte del eje neovolcánico transversal. Se localiza entre los 20° 40' y 20° 55' de latitud norte y 103° 40' y 104° 00' de longitud oeste (figura 8). Al norte limita con el río Grande de Santiago, donde forma un importante cañón; al sur con el valle de Ameca, y al este con la sierra de La Primavera (Arana 1974). La amplitud altitudinal va de los 1 140 m. a los 2 920 m. en un recorrido de 18.2 kilómetros, que inician a partir de la estación de ferrocarril (Rodríguez y Cházaro 1987). La zona del volcán se forma de un estratovolcán conocido como volcán de Tequila (2 940 m. s.n.m.); forma un cono volcánico de 1 640 m de altura, con una apertura del lado nor-oriental, y un pitón de 150 m de altura dentro del cráter (Demant 1979). El volcán se edificó sobre relieves volcánicos más antiguos; lo constituyen una serie de conos adventicios de tipo basáltico, algunos domos riolíticos, una mesa basáltica conocida como Santa Rosa a los 1 500 m s.n.m., y una depresión tectónico-erosiva de aproximadamente 600 m de profundidad en cuyo fondo drena el río Grande Santiago (Arana 1974, Demant 1979).

La cara norte del volcán, es el área seleccionada para este trabajo. Se encuentra expuesta a dos vías carreteras y tiene un camino de acceso a la cima del volcán. Presenta además pronunciadas barrancas que retienen humedad, formando microclimas favorables al crecimiento de briofitos. El clima en la región es cálido sub-húmedo, con una temperatura media anual de 23.6 ° C y una precipitación promedio anual de 950.9 mm. En el área existen seis tipos de vegetación (figura 9); bosque tropical caducifolio, bosque de *Juniperus*, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque mesófilo de montaña y el bosque de *Cupressus* (Rodríguez y Cházaro 1987).

OBJETIVOS

GENERAL: Inventariar las especies de briofitos presentes en la cara norte del volcán Tequila.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Listar las especies de briofitos encontradas en la cara norte del volcán Tequila.
2. Seleccionar de cada una de las especies los caracteres útiles para su determinación, además aportar datos sobre la preferencia de sustrato, tipo de vegetación, algunos datos de fenología, hábito y distribución altitudinal y geográfica.

MATERIALES Y MÉTODOS

TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se realizó en los años 2000 y 2001 en diferentes sitios de la cara norte del volcán Tequila. La elección de cada sitio tuvo como base la presencia de briofitos, por lo que se muestrearon las áreas de diferentes tipos de vegetación. Con las cuales se elaboró un mapa de vegetación para la zona de estudio, en el programa ArcView. Además de la vegetación, se consideraron los ambientes favorables en el establecimiento de las briofitas, tales como áreas sombreadas, húmedas, barrancas y algunas zonas abiertas (estas últimas, con perturbación antropogénica). Es importante mencionar que las visitas se desarrollaron a lo largo de dos años sin considerar la época. Sin embargo, la comunidad briológica está fuertemente influenciada por la estación de lluvias y con la finalidad de realizar una buena colecta de briofitos los muestreos fueron intensivos durante los meses de junio-noviembre. El equipo de campo requerido fue el sugerido por Delgadillo y Cárdenas (1990), además de algunas adiciones personales:

- Lente de mano 10-20x
- Navaja o cuchillo de campo
- Lápiz o marcador a prueba de agua
- Bolsas de papel destaza o pliegos de papel periódico o manila doblados

a manera de sobre (la ventaja del uso de papel es que actúa como secante)

- Morral para transportar las muestras
- Altimetro
- GPS/ Posicionador geográfico

Los datos de cada uno de los especímenes fueron tomados y marcados en el sobre de colecta de acuerdo con lo sugerido por Delgadillo y Cárdenas (1990), como se señala en la figura 10. De manera posterior, dicha información fue vertida en la base de datos VITEX, versión 3.0 b, 2003 (Sahagún 2003).

TRABAJO DE GABINETE

Manejo y Preservación del Material Colectado: Para su secado, los paquetes se abrieron y se dejaron expuestos a la luz, por dos días. Posteriormente, el material fue determinado y depositado en el herbario GUADA. Para su resguardo, las muestras fueron colocadas en un sobre de color blanco cuya medida estándar es de 10 x 14.5 cm. Durante el análisis de la muestra se trabajó con partes del espécimen, las cuáles posteriormente se colocaron en pequeños sobres triangulares de 4-4-6 cm., indicados por Delgadillo y que se incluyeron dentro del sobre de colección con las iniciales del colector y el número de colecta; esto sirve para que si alguien desea consultar la colección obtenga de manera más fácil el material, y así el espécimen sufra menor deterioro. En el sobre de colección se colocó la etiqueta del herbario con los datos (figura 11).

Determinación de los Especímenes: Un método que se utilizó para agrupar las muestras antes de su determinación fue el recomendado por Efraín de Luna, el cual consiste en extraer cada una de las muestras obtenidas y agruparlas por semejanzas morfológicas: acrocápicos, pleurocápicos, hepáticas talosas, hepáticas foliosas y antoceros.

Posteriormente, se inició la determinación a través de la disección al microscopio estereoscópico de cada uno de los especímenes, las cuales se

observaron al microscopio compuesto, siguiendo la información de las claves taxonómicas de: Conard (1979); Frye y Clark (1937, 1943, 1945, 1946 y 1947); Fulford (1976); Fulford y Sharp (1990); Huston (1967); Ireland (1987), Sharp (1994-I y 1994-II), Frahm (1991) y Muñoz (1999). Después, se corroboró la identificación de la especie con el mismo procedimiento en un ejemplar de herbario verificado por un especialista.

De acuerdo al grupo con que se esté trabajando, el método de disección es diferente. La mayoría requiere una labor minuciosa, y solo algunas aplican una metodología sencilla. Por lo que a continuación se detalla la metodología seguida para cada uno de ellos con base en el trabajo de Delgadillo y Cárdenas (1990) y experiencias personales adquiridas con los especialistas, Ángeles Cárdenas (Bryophyta), Claudio Delgadillo (Briaceae) Clementina Equihua, (hepáticas), Patricia Herrera (Pottiaceae) y Juan Carlos Villarreal (antocerotes).

ANTOCEROTES

El proceso se efectuó en una planta fresca o seca, en este último caso, la planta se hidrató con poca agua. Se realizaron cortes longitudinales en el esporofito al microscopio estereoscópico, posteriormente se observó la muestra en el microscopio compuesto para ver el color de las esporas, característica importante para determinar el género. Para la determinación de la especie es importante el acomodo de los rizoides y conocer si la planta es dioica o monoica, a través de la localización de anteridios y arquegonios para lo cual se realizó un corte transversal en la base del esporofito o en los abultamientos del gametofito (figura 12.), con la ayuda del microscopio estereoscópico.

HEPÁTICAS TALOSAS

Para la determinación a género de los especímenes se realizaron las siguientes observaciones en campo (figura 13): presencia o ausencia de escamas y tamaño y color de éstas; tamaño, color y forma de los rizoides; presencia o no de poros aéreos y localización abaxial del esporofito o éste en receptáculos especiales.

El proceso en laboratorio se efectuó, de preferencia, con una planta fresca, ya que con el tiempo se pierden los cuerpos oleosos importantes para la determinación a especie. En caso de utilizar una muestra seca, ésta se hidrató con poca agua y no contaba más de seis meses de almacenamiento, por los motivos antes señalados.

La disección se realizó al microscopio estereoscópico con la muestra húmeda, se hicieron cortes transversales al gametofito para observar la presencia de esporofitos embebidos y cámaras aéreas, característicos de algunos géneros.

HEPÁTICAS FOLIOSAS

Este grupo se trabajó con muestras frescas para observar presencia de cuerpos oleosos y trígonos. Si la planta era almacenada no debía exceder seis meses antes de su determinación, para su hidratación y expansión al microscopio la planta debió ser hervida, colocándola en un portaobjetos con suficiente agua y acercando la flama de un encendedor por la parte inferior, hasta lograr el objetivo deseado.

El orden se determinó en campo (figura 14), observando con el lente de 10-20x, la presencia de anfigastos en combinación de filidios ausentes de costa; o la presencia de un talo profundamente lobulado, en combinación de cápsulas globosas de color oscuro sobre setas hialinas, largas o cortas.

Para determinar a género y especie fue necesario observar al microscopio, la distribución de las ramas, la inserción de los filidios en el caulidio, presencia de lóbulos, forma y color de los trígonos, y si se encontraba presente, las características del perianto.

MUSGOS ACROCÁRPCOS

En la determinación de este grupo de plantas es importante coleccionar las muestras con esporofito, ya que en muchas especies es imposible lograr su identificación en estado estéril. En campo estos musgos (figura 15), se pueden encontrar de dos formas, hidratados con apariencia erecta o

crispada cuando no tienen suficiente humedad, además de no formar caulidios secundarios (ramas), aunque puede formar módulos.

Para hacer la disección al microscopio estereoscópico, la muestra se hidrató con poco agua, se retiró un filidio de la parte media de la planta ya que los basales son viejos y los apicales muy jóvenes. Posteriormente, al filidio se le realizó un corte transversal en el tercio medio, de no más de dos células de grosor, se colocó en un cubreobjetos y se observaron al microscopio compuesto las características de la costa.

En algunas especies fue necesaria la localización de yemas, por lo que se humedeció la planta y se procedió a la separación de las partes del gametofito. Si se requirió ver detalles del esporofito, éste se colocó en un portaobjetos, se hidrató y cubrió con un cubreobjetos. Por la parte inferior se colocó la flama de un encendedor con el objetivo de desprender el opérculo y abrir el peristoma para observar estomas, cilios o características específicas de los dientes de esta estructura.

MUSGOS PLEUROCARPICOS

En la determinación de este grupo de plantas es importante coleccionar las muestras con esporofito, ya que en algunas especies es imposible lograr su identificación en estado estéril. Para ver detalles del esporofito la muestra se hirvió como se indica en musgos acrocárpicos.

Estos musgos desarrollan caulidios secundarios. La disección de éstos es sencilla, basta con hidratar o hervir (señalado en hepáticas foliosas), una parte de la muestra y retirar uno o varios filidios del caulidio principal y en ocasiones del caulidio secundario, para observar la presencia o ausencia de la costa y las características de las células alares. En algunos caulidios se presentan parafilios, pseudoparafilios o yemas.

El equipo y los materiales de laboratorio requeridos fueron los sugeridos por Delgadillo y Cárdenas (1990), además de algunas recomendaciones personales de los mismos:

- * Microscopio compuesto,
- * Microscopio estereoscópico,
- * Agujas de disección de punta plana y punta aguda,

- * Pinzas de relojero o de punta fina,
- * Navaja,
- * Portaobjetos,
- * Cubreobjetos,
- * Gotero con agua,
- * Lienzo blanco

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se colectaron 835 especímenes, sin embargo, la base de datos la conformaron 531 registros. El número de éstos se vió reducido debido a la existencia de muestras que no estaban en buenas condiciones. Por no ser material suficiente para determinación. El material colectado fue depositado en el herbario GUADA de la Universidad Autónoma de Guadalajara y en el herbario IBUG de la Universidad de Guadalajara. Algunos especímenes de características especiales, se encuentran en la sala *Aloina* del Instituto de Biología de la UNAM, y tres ejemplares de *Phaeoceros*, fueron incluidos en el Department of Plant Biology of Illinois University. La base de datos con los registros de estas especies, se encuentra en la Universidad Autónoma de Guadalajara, y se entregó una copia de ésta al encargado del herbario IBUG. Con la aportación de estos ejemplares se iniciaron las colecciones de briofitos en los herbarios regionales GUADA e IBUG.

La brioflora del área se encuentra representada por 15 ordenes, 43 familias y 77 géneros y 112 especies (anexo 1). 59 especímenes son de Antocerothyta, representados con un orden una familia y una especie. De Marchantiophyta se obtuvieron 67 muestras, en tres ordenes 14 familias, 13 géneros y 22 especies. A Bryophyta la conforman 405 ejemplares agrupados en 11 ordenes, 28 familias, 61 géneros, 89 especies y 14 variedades.

En Marchantiophyta, Jungermanniales es el que presenta mayor número de familias; de éstas Lejeuneaceae es la mas abundante. Para Bryophyta, los ordenes representativos son Bryales, Hypnales y Pottiales. A Bryales lo componen tres familias, 11 géneros y 16 especies. Hypnales se encuentra representado por 10 familias, 18 géneros y 24 especies. Mientras que a Pottiales lo integra solo una familia con 12 géneros y 15 especies (cuadro 2).

De Bryophyta, las familias con más de 5 géneros son Bartramiaceae, Bryaceae, Lejeuneaceae y Pottiaceae. Ésta última presenta mayor número de especies. Los ordenes más numerosos son Hypnales con 24 especies, Bryales con 16 y Pottiales con 14.

De la división Marchantiophyta, Jungermanniales representó mayor dificultad para la determinación de los especímenes. En él se encuentra la familia Jubulaceae, la cual está compuesta de numerosas tribus y especies, muchas de ellas aún no descritas. Debido a la falta de especialistas, de mecanismos prácticos para la determinación de las especies y sobre todo la carencia de colecciones en este grupo. Algunos países del neotrópico se encuentran bien representados en sus colecciones, como Colombia y Costa Rica. En estos sitios se han llevado a cabo colectas intensas. Quizá se deba al porte de las hepáticas foliosas, que son grandes, llamativas y forman numerosas colonias. En México se tienen numerosos registros de este grupo en Chiapas; el porte de estos es regular y forman grandes extensiones. El porte de las hepáticas foliosas en el volcán de Tequila es muy pequeño, pero la presencia de éstas demuestra que hay mucho campo de acción en este grupo, para nuestro estado, ya que el volcán es solo una pequeña muestra de lo que se puede encontrar.

De los especímenes determinados se citan con certeza dieciséis nuevos registros en Jalisco. Una especie de Anthoceroophyta, seis de Marchantiophyta y nueve especies de Bryophyta. Es posible que existan más en Marchantiophyta, de hecho se tienen probables nuevas especies, las cuales se espera trabajar de manera posterior.

De Bryophyta existe un trabajo previo para Jalisco en el Nevado de Colima. Éste registra los musgos alpinos y los relaciona con otras zonas del eje neovolcánico transversal. En él se reportan 80 especies de Bryophyta, de las cuáles este trabajo coincide con 16 especies. En ambas zonas se encuentran a más de 2 000 m de altitud. De las especies de Tequila en relación con las del Pico de Orizaba, coinciden en 10 especies y solo 3 en el Cofre de Perote (Cuadro 6).

La presencia de briofitas se incrementa a medida que aumenta la altitud (cuadro 4), aunque esto no significa que en el área más alta del volcán de Tequila esté el concentrado el mayor número de especies, ya que influye bastante si existen microhábitats con paredones muy altos que

retengan la humedad y mantengan a la sombra a las especies de briofitos, como es el caso de lo observado en el volcán de Tequila.

El tipo de vegetación en el cual se encontró mayor número de especies (39, destacan las hepáticas foliosas) fue el bosque mesófilo, el cual está constituido por profundas cañadas, a una altitud de 2 330 m. Continúa el bosque de *Cupressus* que se encuentra a los 2 844 m. con 29 especies, mientras el bosque tropical caducifolio presenta 22. El bosque de encino es la vegetación dominante en la cara norte del volcán de Tequila, por lo mismo presenta el mayor número de especies. Sin embargo, existen áreas relacionadas con la altitud donde se registran abundantes taxa. Tal es el caso de las que se encuentran a los 1 600 m. y 2 686 m, en cada una de ellas se registraron 21, mientras que a los 2 526, y 1 342, solo 17. Este último sitio es una pequeña ecotonía en donde predominan encinos con bosque tropical caducifolio, y *Conocephalum* forma grandes extensiones sobre las paredes rocosas del acantilado. Los tipos de vegetación donde se colectaron el menor número de especies son el bosque de pino (4), el bosque de pino-encino (14, suma de las diferentes altitudes) y el bosque de *Juniperus*, con (9). (cuadro 4).

Los hábitats en los que se encontró mayor número de briofitos, fueron los sitios húmedos y sombreados, aunque también existe preferencia de algunas especies por las áreas expuestas. Tal es el caso de *Braunia*, *Bryum*, *Funnaria*, *Conocephalum*, *Fossombronia*, *Phaeoceros* y *Targionia*. Los sustratos más colonizados por briofitos, son las rocas y los paredones de arena, aunque es importante señalar que se colectaron pocas epífitas.

Por otra parte, en los objetivos se planteo mencionar datos de fenología para las especies. Como se indica en el cuadro 5, que señala la presencia o ausencia de gametofito y esporofito en los meses del año. Este se realizó con base a los organismos colectados. Los meses con mayor probabilidad de encontrar a los briofitos con esporofito, son julio y agosto para algunas especies y septiembre y octubre para otras.

Además de listado de las especies del volcán de Tequila se presenta un concentrado de los caracteres útiles para la determinación de las especies, la cual se espera sea de utilidad a los usuarios. Ya que para identificar una especie de briofito es necesario observar las estructuras a través de cortes y/o disecciones anatómicas de las plantas.

El concentrado se realiza con características morfológicas de cada una de las especies colectadas. En briología se tienen una terminología propia y en algunos términos distintos a las angiospermas. Lo anterior da entrada a lo sucedido en las descripciones de hepáticas foliosas, donde se maneja el término hojitas y tallitos y no caulidio y filidio como en musgos. Se llegó a la conclusión de que se les llama hojitas porque un filidio presenta en sus características una costa, la cual posee en ocasiones ciertos indicios de células conductoras y las hojitas de las hepáticas no. Por otra parte, los caulidios de algunas especies de musgos pueden presentar agrupamientos de células conductoras que se observan al corte transversal de éstos, y es algo por lo que se llaman caulidios, mientras los tallitos de hepáticas foliosas en ocasiones apenas están formados por escasas hileras de células. Sin embargo, hojitas, filidios, tallitos y caulidios siguen siendo homólogos a las partes de las plantas con tejidos vasculares.

CONCLUSIONES

Para concluir, del grupo de briofitos se encontraron en el volcán de Tequila, una especie de Anthocerothyta, 22 especies de Marchantiophyta y 89 en Bryophyta, dando un total de 112 especies.

Los tipos de vegetación en los que se distribuyen fueron el bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino encino, bosque de coníferas y bosque mesófilo.

Respecto a la presencia de esporofito, se encontraron dos grupos de especies. Las que lo produce en julio - agosto y las que lo producen de septiembre – octubre.

Los sustratos que prefieren las briofitas fueron paredones de arena, rocas y suelo.

Los hábitats con mayor número de briofitos fueron los sombreados, semisombreados y húmedos. Excepto, la ecotonía de bosque tropical caducifolio con encinos, en donde el hábitat es expuesto y seco.

Las altitudes con mayor número de especies fueron, 1 342 m, 1 600 m, 2 330 m, 2 686 m y 2 844 m.

Los caracteres que sirvieron para determinarlos en laboratorio fueron para Anthocerothyta, color de las esporas, posición de los rizoide y presencia de anteridios y arquegonios. Para Marchantiophyta, del grupo de las foliosas se consideraron la forma de los tallos, la inserción de las hojas, la presencia o ausencia de anfigastos y a nivel celular la forma y color de los trígonos. Para el grupo de las talosas, se tomó en cuenta la forma del margen del gametofito, la presencia o ausencia de escamas, el color de los rizoides, la posición y forma del esporofito y la ornamentación de las esporas. En Bryophyta, las formas de los caulidios y se consideran estructuras como la costa, los parafilios, las yemas, las láminas, las lamelas, las células de la lámina, las células alares, los márgenes, las características del peristoma, y en ocasiones la ornamentación de la espora.

COMENTARIOS

Este trabajo es al igual que los briofitos pionero en su tipo en el occidente de México. Sin embargo, no es practico realizar un estudio de esta dimensión lejos de las instituciones que brinden respaldo de colecciones, consulta con especialistas, o acervo bibliográfico especializado. Aún así, no podemos seguir esperando a que venga otro a realizarlo. Espero que esta faena sea pauta para realizar mas estudios de briofitos, de este tipo o relacionados para todo el estado de Jalisco, incluso con más detalle para la zona de estudio, por ejemplo, las especies epífitas del volcán de Tequila o zonación de especies a lo largo de los troncos de los árboles.

Además será de utilidad para briofloras de mayor envergadura, por ejemplo, formar parte de otros trabajos más extensos, como la flora del neotrópico; el listado aunque regional es una aportación de un estado que no tiene los portes llamativos de las plantas de los bosques perennifolios, pero sí la diversidad de las especies de ambientes xerófiticos.

Por otra parte, el manejo de la terminología, las ilustraciones, las fotografías y lo más importante, la colección, serán de mucha utilidad a los profesores de esta materia en el centro universitario.

Finalmente, el grupo de las *Lejeunea* es un importante complejo al que no se abordo lo suficiente en este trabajo, y se deja para un estudio futuro.

CARACTERES ÚTILES EN LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE BRIOFITAS

Las disecciones realizadas en determinación de los briofitos son de acuerdo a sus formas biológicas. Son talosas y foliosas; las talosas pueden ser lineales, bifurcadas (hepáticas talosas) o multilobuladas, éstas últimas de color verde oscuro transparente, los *Phaeoceros*. Las formas foliosas de las hepáticas, se distinguen porque al separar las hojitas del tallito se observa la ramificación de la planta y los grados de inclinación de los merófitos (inclinación de las ramas), importante también para la determinación de éstas. Presentan además, en un 95% las hojitas redondeadas y sin costa (diferenciación de células, como una vena) el otro 5% son irregulares en el ápice, pero nunca presentan costa.

Los musgos foliosos, pueden formar caulidios simples, módulos o ramas. Cuando encontramos caulidios simples, la mayoría de las veces son musgos acrocárpicos; aunque esto se refiere al nacimiento del esporofito, si éste nace de la parte apical o lateral del caulidio principal; por lo que es importante coleccionar el organismo con todo y rizoides, ya que en ocasiones lo que consideramos un caulidio principal es un caulidio secundario que desarrolla un tamaño apropiado y que nace de un caulidio principal muy corto, si coleccionamos arrebataadamente podemos perder éstos datos. Cuando presentan módulos (caulidios secundarios), éstos nacen generalmente de formas erectas y rara vez de formas postradas; son ramas irregulares y no forman hábitos rastreros, trepadores o envolventes. Las ramas se encuentran en formas postradas, trepadoras o colgantes; se menciona que la ramificación es irregular cuando las ramas son alternas y muy diferentes en tamaño y dirección; es una ramificación regular cuando las ramas son alternas, u orientadas a un solo lado pero con forma y tamaño consistentes; el caulidio principal es considerado también tallo primario y las ramas, caulidios secundarios o ramas secundarias. La mayoría de las veces, estos musgos son pleurocárpicos.

A los musgos pleurocárpicos es importante realizarles disecciones en el caulidio principal y en el caulidio secundario (ramas), ya que en ocasiones los filidios son de diferente forma y tamaño o iguales, y esto es importante

para la determinación de la especie. En otras ocasiones podemos encontrar pseudoparafilios entre los filidios de las ramas o del caulidio principal o en ambas.

Al inicio se mencionó que la determinación se realiza de acuerdo a las formas biológicas, sin embargo, la continuidad en ello y en este trabajo se hizo en base a clasificaciones y los resultados se presentan basados en una de ellas.

A continuación se señalan los caracteres útiles para la determinación de las especies de éstos grupos, donde se señalan los caracteres mas importantes a considerar durante el proceso de trabajo en laboratorio con estos especímenes. Debido a que en un 97% de los casos no se logra identificar a familia a través de fotografías o especímenes de herbario.

ANTHOCEROPHYTA

Las antocerofitas se caracterizan por la presencia de gametofitos en rosetas circulares, multilobulados, forman colonias con individuos independientes; color verde oscuro, lustrosos, translúcidos. Adaxialmente sin poros y sin costilla, pueden observarse prominencias de cerca de 3-4 mm (esporofitos juveniles) embebidas en el gametofito; esporofito maduro de 1-3 cm. de largo, sin seta, formado por una cápsula alargada de color verde oscuro, amarilla en la parte apical, rodeada en su base por un involucro formado por el gametofito; dehiscencia por dos líneas longitudinales de color pardo oscuro o negro. Abaxialmente sin escamas; rizoides sin formar grandes masas.

ORDEN ANTHOCEROTALES

FAMILIA ANTHOCEROTACEAE

***Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.**

Descripción: Talo verde oscuro, delicado, de 1-3 cm. de diámetro, lobulado. Rizoides tuberculados en la región ventral. Monoico. Cápsulas horizontales de 1-2.5 cm. de largo, esporas amarillas.

Lámina: 16

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 844 m

Sustrato: Rocas, suelo y paredones

Hábitat: Es común encontrarlos en sitios muy húmedos, sombreados o expuestos; de manera solitaria o alternando en grandes alfombras con *Fossombronia* y géneros del orden Pottiales.

Distribución: Chiapas, Hidalgo. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 421, 423, 424 (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.*

171, 235, 236, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 270, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 152 m, E.Ramírez-M. *et al.* 262, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 50, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte; cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 105, 107, 115, 117, 119, 124, 128, 186, 187, 188, 202, 213, 214 (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, rumbo a la cañada de elementos mesófilos. Altitud 2 441 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'56", E.Ramírez-M. *et al.* 712, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 690, (IBUG); bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 731, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 685, 688a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. *et al.* 771, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. *et al.* 315, 325, 327, 342, 352, 356, 361, 365, 372^a, 378, 384, 387, 390, 396, 404, 405, 409, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 83, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 730 m, E.Ramírez-M. *et al.* 89, 95, 99, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 620, 791, (IBUG).

MARCHANTIOPHYTA

Las marcantiofitas pueden formar dos grupos morfológicos, talosos y foliosos. Los talosos se caracterizan por la presencia de gametofitos lineales poco diferenciados en el ápice o divididos dicotómicamente. El color de éstos es verde oscuro o claro, pero con una apariencia opaca. Algunas especies talosas desarrollan adaxialmente poros de aire. Abaxialmente podemos localizar rizoides de color rojizo o hialino, de forma lisa o tuberculada; además en ocasiones escamas de color morado-tinto oscuro. Otros gametofitos pueden ser foliosos, pero sin formar hojas que lleguen al eje central, cuando esto pasa se pueden citar como alas escasa o fuerte lobuladas. Los gametofitos foliosos, presentan hojitas por lo general redondeadas, en ocasiones bífidas, o multivididas en el ápice, sin diferenciación de células que formen un nervio central. Puede haber en la parte ventral anfigastros, que son hojitas más pequeñas, enteras o divididas; también pueden localizarse lóbulos, los lóbulos se aprecian de dos maneras. Una se presenta como hojitas aún mas pequeñas, pero que al microscopio no se aprecian sus células, son muy compactas, y en las especies de Tequila tienen forma alargada. La otra presenta forma de lóbulos, puede ser parte de la misma hojita y es un dobles hacia la parte abaxial. Finalmente, la posición de las hojitas puede mencionarse imbricada, sin embargo, este tipo de posición tiene características diferentes en las hepáticas, por lo que dependiendo de la inserción de la hojita al tallito, se menciona que sean íncubas o súcubas.

ORDEN JUNGERMANNIALES

FAMILIA JUBULACEAE

Frullania eboracensis Lehm.

Descripción: Hojitas redondas, tan largas como anchas, color verde olivo, forman tapetes medianos; hojitas ícubas; trígonos intermedios de pared delgada; lóbulos de forma ovoide hacia los lados, en la base forman un

doblez que queda haciendo un holán hacia fuera; anfigastro de ovoides a redondeados, bifidos en el ápice, éste también es redondeado. Presentan además un estilete entre el lóbulo y la hojita.

Notas: Se identificó con ayuda de especialista y no se realizó comparación.

Lámina: 29

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque mesófilo y bosque de coníferas.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Sobre roca, sobre rama caída de *Cupressus*, sobre tronco de *Quercus*.

Hábitat: Habitats expuestos, húmedos y sombreados.

Distribución geográfica: Chiapas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 744, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 658, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 625, (IBUG).

***Jubula pennsylvanica* (Steph.) Evans**

Descripción: Hojitas de color verde oscuro, enteras redondeadas con una puntita en el ápice; posición íncuba, muy imbricadas; trígonos pequeños de color pardo; los lóbulos ocupan un cuarto del área de la hojita en la base de ésta; anfigastro de forma ovoide a redonda, bifidos en el ápice; ramificación alterna.

Notas: Se identificó sin la ayuda de especialista y no se realizó comparación. Son útiles como material didáctico para presentar anfigastros y lóbulos.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330 m

Sustrato: sobre roca.

Hábitat: lugares secos y expuestos

Distribución geográfica: Chiapas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m., Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 754, 757, (IBUG).

FAMILIA JUNGERMANNIACEAE

***Syzygiella* sp.**

Descripción: Plantas de color verde amarillento; hojitas opuestas, súcubas; ápice redondeado, con dos dientes; margen entero; células de la lámina con trígonos alargados, papilosos; cuerpos de aceite granulados.

Notas: Se colectó sin esporofito y sin perianto. Gradstein menciona que existen 16 especies en América Tropical, y que el centro de diversificación del género se encuentra en el neotrópico.

Tipos de Vegetación: Bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 2 161 m

Sustrato: Recobeco en paredón de arena.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m., Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 34, (IBUG).

FAMILIA LEJEUNEACEAE

***Aphanolejeunea* sp.**

Descripción: Planta pequeña, 4 mm de largo, de color verde claro; tallitos en zig-zag, delgados; hojitas alternas, separadas, de forma ovada lanceolada, ápice redondeado, margen escasamente dentado.

Notas: Se encontró sin esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 345 m

Sustrato: Paredón de arena.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro

después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m., Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 638, (IBUG).

***Cololejeunea* sp.**

Descripción: Plantas de 10 mm de largo, por casi 1 mm de ancho, color verde pálido; tallitos en zig-zag, delgados, formados por cinco hileras de células; hojitas redondeadas con lóbulos ovados con ápice acuminado y margen entero; células de la lámina de pared delgada, con trígonos papilosos.

Notas: El sinónimo del género es *Leptocolea*. No presenta anfigastos ni lóbulos.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino y bosque de pino encino.

Distribución altitudinal: 1 660-2 441 m

Sustrato: Sobre rocas, paredón de arena

Hábitat: Sitios semisombreados, sombreados, expuestos, húmedos, secos

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m., Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 234, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 30, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 676, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 634, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, rumbo a la cañada de elementos mesófilos. Altitud 2 441 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'56", E.Ramírez-M. *et al.* 710, 711a, (IBUG).

***Holostipa* sp.**

Descripción: Plantas muy pequeñas, el tallito no se presenta en zig-zag; son de color verde oliváceo; hojitas alternas y distantes; las hojitas son más anchas en el ápice que en la base, de la mitad de la hojita al ápice se dividen en 3 lóbulos y en la mitad de la hojita se dividen profundamente en dos partes; anfigastos divididos en el ápice.

Notas: Se encontró sin esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios húmedos, sombreados.

Distribución: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 467, (IBUG).

***Lejeunea* sp.1**

Descripción: Plantas poco ramificadas de color verde oscuro; los tallos no presentan zig-zag; las hojitas tienen posición íncuba y se muestran continuas; la forma es rectangular a ovoide y el ápice puntiagudo; margen continuo; los anfigastos son redondeados, bífidos y llegan casi a la primera parte de 4/4 de la hojita; los trígonos son inflados y de color oscuro.

Notas: Comparado con la especie 2, los trígonos y anfigastos son muy diferentes.

Lámina: 30, 31

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 340 m

Sustrato: Sobre roca, corteza en descomposición y suelos arenosos.

Hábitat: Sitios expuestos, sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 556, 574, 575, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29",

E.Ramírez-M. *et al.* Cabrera 674, 675, (IBUG).

***Lejeunea* sp. 2**

Descripción: Plantas poco ramificadas de color verde pardo; los tallos no presentan zig-zag; las hojitas tienen posición íncuba y se muestran imbricadas; la forma es ovoide; margen continuo y el ápice no es puntiagudo; los anfigastos son redondos ligeramente bífidos en el ápice y llegan casi a la mitad de la hojita; los trígonos son lisos y de color claro.

Notas: Comparado con la especie 1, los trígonos y anfigastos son muy diferentes.

Lámina: 31, 32

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 844 m

Sustrato: Rocas, suelo y paredones

Hábitat: Es común encontrarlos en sitios muy húmedos, sombreados o expuestos.

Distribución: Chiapas, Hidalgo.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 421, 423, 424 (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 171, 235, 236, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 270, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 152 m, E.Ramírez-M. *et al.* 262, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 50, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte; cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 105, 107, 115, 117, 119, 124, 128, 186, 187, 188, 202, 213, 214 (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, rumbo a la cañada de elementos mesófilos. Altitud 2 441 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'56", E.Ramírez-M. *et al.* 712, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55",

Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 690, (IBUG); bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 731, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 685, 688a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. *et al.* 771, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 315, 325, 327, 342, 352, 356, 361, 365, 372^a, 378, 384, 387, 390, 396, 404, 405, 409, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 83, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 730 m, E.Ramírez-M. *et al.* 89, 95, 99, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 620, 791, (IBUG).

***Octolejeunea* sp.**

Descripción: Planta de 1/2cm; forma alfombras no compactas; tallitos en zig-zag, delgados; hojitas redondeadas, uniestratificadas, con el margen liso; células de la lámina uniformes en tamaño, de forma redonda y trógonos inflados de tonalidad azul; la posición de las hojitas es alterna; no presenta anfigastos.

Notas: Esta especie es útil para mostrar fácilmente cuando los tallitos se presentan en zig-zag.

Lamina 33

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo y bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 330-2 345 m

Sustrato: Base de rocas

Hábitat: Sitios húmedos, semisombreados.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 745c, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29",

E.Ramírez-M. *et al.* 603 b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 636a, (IBUG).

***Stictolejeunea* sp.**

Descripción: Planta de 1.5 cm., color verde oscuro, colgante; hojitas divididas en el ápice, muy alternas; anfigastos redondeados muy pequeños; células de la lámina redondas de pared delgada.

Notas: No se observaron trígonos. Este género lo determinó la especialista del grupo en México.

Tipos de Vegetación: Bosque de coníferas.

Distribución altitudinal: 2 844

Sustrato: Tronco de árbol.

Hábitat: Sombreado, semi-húmedo.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 810b, (IBUG).

FAMILIA LEPIDOZIACEAE

***Bazzania* sp.**

Descripción: Planta de 1 a 2 cm. de largo, de color verde, brillante; hojitas incubas de forma ovada-alargada, ápice trunco, semic cuadrado; margen entero; trígonos largos y papilosos; cuerpos oleosos largos y segmentados; anfigastos largos con margen entero.

Notas: Además de rizoides se aprecian flagelos ventrales mas largos; la literatura menciona que sirven para dispersión.

Tipos de Vegetación: Boque de encino.

Distribución altitudinal: 2 091 m

Sustrato: Cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 304, (IBUG).

FAMILIA LOPHOCOLEACEAE

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.

Descripción: Plantas de color verde, no forman grandes alfombras como individuos pero si con otras especies de briofitas; hojitas imbricadas, súcubas, semi-opuestas de forma rectangular a ovoides, ápice trunco, redondeado, en algunos casos escasamente bilobulado; células redondas, de pared delgada con trígonos inflados azul-amarillo alrededor de ellas; anfigastos pequeños, forman cuatro lóbulos profundos.

Notas: Sin esporofito y sin perianto; se identificó con ayuda de especialista y no se realizó comparación.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 526

Sustrato: Sobre roca.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 778, (IBUG).

FAMILIA PALLAVICINIACEAE

Symphyogyna sp.

Descripción: Planta dendroide (no presenta hojitas, pero no es talosa) de color verde claro, el gametofito de 1 cm. de largo, presentan un pequeño caulidio con rizoides hialinos; forma dicotomías; márgenes dentados; eje central marcado; al corte el eje se observa con células cuadradas y las células alares hexagonales.

Notas: No se encontró material con esporofito, se necesitan características del perianto.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 600 m

Sustrato: Cubriendo rocas bajas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Chiapas. Neotrópico.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m.,

Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 170, (IBUG).

FAMILIA PLAGIOCHILACEAE

Plagiochila sp.

Descripción: Plantas de 2 cm. de largo, color verde oscuro, de hábito colgante; hojitas súcubas, imbricadas, alternas; su base es angosta y decurrente al tallito, el ápice es ancho y dentado; margen dentado; los trígonos son de pared lisa; cuerpos oleosos granulados.; no presentan anfigastros

Notas:

Lámina: 33

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de coníferas y bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Sobre roca, bases de rocas, paredón de arena.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, secos y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 755, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 680, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 636, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 608b, 806, 810b, (IBUG).

FAMILIA PORELLACEAE

Porella pinnata L.

Descripción: Plantas con ramificación pinnada, crecen en troncos de árboles o rocas, es difícil apreciarlas a simple vista ya que presentan un color pardo oscuro, casi negro, al microscopio, ya hidratadas, son de color verde pardusco; hojitas, incubas, imbricadas de manera alterna, de forma

redondeada; por la parte dorsal se puede apreciar además de los anfigastos bilobulados, con ápice redondeado, lóbulos con forma ovoide obtusos en la base y en el ápice; trígonos lisos.

Notas: No se encontró con esporofito ni periantos. Se identificó con ayuda de especialista y no se realizó comparación. Son útiles como material didáctico para mostrar anfigastos y lóbulos, así como la forma de éstos.

Lámina: 34

Tipos de Vegetación: Bosque de coníferas.

Distribución altitudinal: 2 844 m

Sustrato: Tronco de árbol.

Hábitat: Seco.

Distribución geográfica: Chiapas. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 807, (IBUG).

FAMILIA TRICHOCOLEACEAE

Trichocolea sp.

Descripción: Plantas ramificadas, de color verde pálido; hojitas extremadamente divididas en el ápice, por definir una forma, son irregularmente rectangulares con un lóbulo dorsal en la base, éste es laxo; posición de las hojitas súcuba; márgenes ciliados; en la parte abaxial de la planta podemos localizar parafilios, también muy divididos.

Notas: En campo, con el lente se pueden observar sus hojitas extremadamente compactas. Se colectó sin esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 182

Sustrato: Sobre humus.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Neotrópico.

Material examinado: volcán de Tequila, cara norte; cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, Lat.: 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 212, (IBUG).

ORDEN MARCHANTIALES

FAMILIA CONOCEPHALACEAE

Conocephalum conicum (L.) Und.

Descripción: Plantas talosas de color verde oscuro, marcadas dicotomías, muestran en la superficie ventral marcados hexágonos cortos o alargados que delimitan los poros aéreos; al corte se aprecian las cámaras aéreas y el tejido de clorenquima; presenta receptáculos especiales, es común encontrar arquegonioforos a partir de julio, sin embargo los anteridioforos son de vida efímera, posiblemente aparezcan en la primera o segunda lluvia, ya que no fue posible localizarlos en ninguna ocasión; sin embargo, si se colectó con anteridioforos y esporofito; los esporofitos surgen entre los velos del arquegonioforo o en la cabeza de éste.

Notas: Puede confundirse con el género *Marchantia*, pero éste último normalmente presenta yemas y *Conocephalum*, no.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino y bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330-2 526 m

Sustrato: Sobre paredón de arena, cause de arroyo de temporal, sobre rocas, entre rocas, suelo arenoso

Hábitat: Sitios expuestos, semi-sombreados, sombreados y húmedos

Distribución geográfica: Estados del norte de México. Nuevo registro para Jalisco.

Material examinado: Camino de la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 235 m, Lat.: 20°48'35", Long.: -103°51'30", E.Ramírez-M. *et al.* 668, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 748, 749, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 691, 703, 704, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 630, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E:Ramírez-M. 779, 783, (GUADA, IBUG).

Cara norte del volcán de Tequila, camino a La Tetilla. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°47'20", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 727, (IBUG).

FAMILIA RICCIACEAE

***Riccia curtisii* James**

Descripción: Gametofito taloso, de 5 a 13 mm de diámetro, con apariencia de roseta dividido dicotómicamente en los ápices, color verde pálido. Los ápices son además de dicotómicos son redondeados. Al corte se observa una escasa costilla pluriestratificada de no más de cinco hileras de células, el resto de la lámina uniestratificada. Las células de la lámina de pared delgada. Esporas ornamentadas con crestas muy apiculadas.

Notas: Es escasa la distribución de estas, las puede encontrar entre las rocas del camino por donde pasan los vehículos que a su vez son cursos de agua durante los momentos de lluvia en la temporada de éstos.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo y bosque de coníferas.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844, m

Sustrato: Entre rocas y sobre éstas.

Hábitat: Sitios expuestos, sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Cosmopolita.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 743, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 629, (IBUG).

FAMILIA TARGIONIACEAE

***Targionia hypophylla* L.**

Descripción: Plantas talosas, gametofito lineal, escasamente bifurcado en el ápice, rara vez forman grandes dicotomías; escamas dorsales color púrpuras, muy adheridas y con rizoides pardos entremezclados con ellas; esporofitos dorsales creciendo en el ápice del gametofito, de forma ovoide y consistencia corácea muy dura.

Notas: Es fácil apreciar el esporofito cuando éste se encuentra presente;

sirven como material didáctico para mostrar escamas, poros y esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas, bosque de encino, bosque mesófilo, bosque de pino encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 526 m

Sustrato: Sobre suelo, rocas y paredones de arena.

Hábitat: Sitios soleados, expuestos, sombreados, húmedos o semihúmedos y hasta secos.

Distribución geográfica: Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 29°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 427a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 733, (GUADA, IBUG). Camino de la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 235 m, Lat.: 20°48'35", Long.: -103°51'30", E.Ramírez-M. *et al.* 669, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 682, 689, 702, (IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 637, (IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 775, (IBUG).

ORDEN METZGERIALES

FAMILIA FOSSOMBRONACEAE

Fossombronia wondraczekii (Corda) Dum.

Descripción: Plantas talosas, con alas de los lados del gametofito muy lobuladas, casi tocan el eje central, se aprecian en campo, como hojitas de lechuga o telas hilvanadas; esporofito con seta hialina de aproximadamente 8 mm, cápsula globosa de color oscuro; esporas ornamentadas, se aprecian a manera de hexágonos, las venaciones son pardas y el color de la espora naranja, elaterio de doble cadena, sin pared.

Notas: Se identificó sin la ayuda de especialista; se tomaron en cuenta las características de las esporas.

Lámina: 34

Tipos de Vegetación: Bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas, bosque de encino, bosque mesófilo, bosque de pino encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 844 m

Sustrato: Sobre suelo y paredones de arena.

Hábitat: Sitios soleados, expuestos, sombreados, húmedos o semihúmedos y hasta secos.

Distribución geográfica: Nuevo registro para Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 562b, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 41, (GUADA, IBUG). Camino de la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 235 m, Lat.: 20°48'35", Long.: -103°51'30", E.Ramírez-M. *et al.* 666, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 735, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 633, 649, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 613, 624, (IBUG).

FAMILIA METZGERIACEAE

***Metzgeria crassipilis* (Lindb.) Evans.**

Descripción: Plantas talosas, color verde claro y de consistencia compacta, dicotómicamente divididas; puede haber otras hepáticas foliosas creciendo sobre ellas; presentan dicotomía; en el margen pueden presentar yemas de forma alargada, éstas se pueden desprender y formar nuevos gametofitos.

Notas: rev.

Tipos de Vegetación: Bosque de coníferas, bosque mesófilo y bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Sobre rocas.

Hábitat: Sitios húmedos, sombreados y en ocasiones expuestos.

Distribución geográfica: Chiapas. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 746, 747, 750, 753, (GUADA, IBUG).
 Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 678a, (GUADA, IBUG).
 Cara norte del volcán de Tequila, la Tetilla Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 595, (IBUG).

Metzgeria furcata (L.) Dum.

Descripción: Plantas talosas, color verde claro y de consistencia muy frágil, puede haber otras hepáticas principalmente foliosas creciendo sobre ellas; presentan dicotomía; en el margen numerosas yemas de forma alargada, éstas se pueden desprender y formar nuevos gametofitos.

Notas: Se revisó el género con la ayuda de especialista; la especie se determinó sin comparar ejemplar.

Tipos de Vegetación: Bosque de coníferas.

Distribución altitudinal: 2 844 m

Sustrato: En base de rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Cosmopolita.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 608^a, 810a, 823, (IBUG).

BRYOPHYTA

Las Bryophytas presentan gametofitos con más de dos hileras de filidios, exhiben costa simple o doble (ausente solo en *Sematophyllum galipense*). Rizoides pluricelulares hialinos, pardos o rojizos. Esporofitos con setas cortas o largas de color verde o pardo; cápsulas con opérculo peristomado, de diferentes formas y de color generalmente verde o pardo rojizo.

ORDEN BRYALES

FAMILIA BARTRAMIACEAE

***Anacolia lavisphaera* (Tayl.) Flow.**

Descripción: Planta acrocárpica con módulos de hasta 4 ó 5 cm. de alto, verdes o verde amarillo brillantes, rizoides pardo rojizos abundantes a lo largo del caulidio; sin yemas; filidios ovado lanceolados, márgenes revolutos del tercio medio a la base y dentados del tercio medio al ápice, células de la base rectangulares, el resto de la lámina más no el ápice con papilas en los polos de las células, las células apicales denticuladas en margen y en ambas epidermis; costa sin bandas esteréidas, al corte se observa papilosa al igual que el resto de las láminas, éstas últimas biestratificadas y en el margen terminan uniestratificadas. Cápsulas globosas.

Notas: No es necesario realizar corte del filidio. Puede identificarse con material estéril. *Flowersia* y *Anacolia* presentan una especie. Ambos géneros se encuentran en controversia; El estudio más reciente dice que la presencia de papilas y la posición de éstas es una característica muy "ligera" para separarlas. Griffin en Sharp (1994) toma precisamente este carácter para hacerlos diferentes.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 850 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios húmedos, sombreados, rara vez expuestos.

Distribución: Baja California Sur, Chihuahua, Distrito Federal, Durango,

Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz, Zacatecas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 467, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 782, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 615a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 521, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 368b, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 2031a, Determinó: A. Cárdenas, (MEXU).

***Bartramia shimperi* C. Müll.**

Descripción: Planta acrocárpica modular, verde a amarillo-dorada; sin yemas, los filidios son muy anchos en la base y forman un hombro muy marcado cerca del tercio medio hacia el ápice, lineal y agudo; margen dentado hacia el ápice; células de la base rectangulares-pentagonales alargadas, el resto de la lámina rectangulares con una papila oscura; costa excurrente; cápsulas inclinadas y subglobosas, esporas reniformes con verrugas.

Notas: No es necesario corte del esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 430 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados húmedos o secos; destacan las tonalidades doradas del gametofito y las cápsulas globosas.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, Durango, Hidalgo, México, Veracruz. Endémica a México. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cerca al portón. Altitud 2430 m, Lat.: 20°48'32", Long.: -103°50'50", E.Ramírez-M. 475a, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 4362, Determinó: D. Griffin III, (MEXU).

***Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg.**

Descripción: Plantas acrocárpicas con módulos amarillentos, caulidios con abundante tomento; sin yemas; filidios ovado-lanceolados, plegados en la base, células del margen del ápice serruladas, de forma solitaria o bífidas; células de la lámina rectangulares redondeadas en los polos, con una papila en la base; células de la base rectangulares, grandes, infladas y de pared gruesa hialina, sin papilas. Esporofitos con cápsulas ovoides, cuando secas se ven arrugadas.

Notas: No es necesario corte, puede identificarse con material estéril.

Lámina: 1, 2, 3

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 526-2 844 m

Sustrato: Rocas y paredones.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Durango, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, camino a La Tetilla. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. *et al.* 728, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 820, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 3990, Determinó: F. Browsers, (MEXU).

***Flowersia campylopus* (Schimp. ex C. Müll.) Griffin & Buck**

Descripción: Planta acrocárpica con caulidios modulares; presenta numerosos rizoides rojizos, no presenta yemas; filidios con margen serrado en la parte apical y revoluto del tercio medio a la base; costa excurrente; células del filidio con una papila en la parte central. Esporofito con cápsula globosa.

Nota: No es necesario realizar corte del filidio. Puede identificarse con material estéril. *Flowersia* y *Anacolia* presentan una especie, ambos géneros se encuentran en controversia; El estudio más reciente dice que la presencia de papilas y la posición de éstas es una característica muy "ligera" para separarlas. Griffin en Sharp (1994) toma precisamente este carácter para hacerlos diferentes.

Tipos de Vegetación: bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 844-2 850 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados, húmedos o secos.

Distribución Geográfica: Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala.

Material Examinado: Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 490, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 513, 530, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2927^a, Determinó: Ángeles Cárdenas (MEXU).

***Philonotis cernua* (Wils.) Griffin & Buck**

Descripción: Plantas acrocárpicas con módulos de ½ a 1 cm. de alto, color verde amarillo brillante; sin yemas; filidios ovado lanceolados con ápice acuminado, margen dentado del tercio medio de hacia el ápice, dientes rara vez bifidos; células basales de subcuadradas a rectangulares con una papila en la base; células de la lámina rectangulares con una papila en el ápice. Esporofito con seta prominente y papilosa, cápsula globosa, esporas ovaladas y papilosas.

Notas: Puede identificarse con material estéril, no es necesario corte.

Tipos de Vegetación: Bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 850 m

Sustrato: Paredones.

Hábitat: Sitios expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Veracruz. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 517, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2570, Determinó: Ángeles Cárdenas (MEXU).

FAMILIA BRYACEAE

***Anomobryum filiforme* (Dicks.) Solms ex Rabenh.**

Descripción: Plantas acrocárpicas simples o ramificadas, verde lustrosas, con escasas o abundantes plántulas; filidios oblongos, cóncavos, ápice escasamente apiculado o redondeados, márgenes lisos, células lineales de pared delgada, abruptamente redondeadas en la base, especialmente las del margen; costa sub-percurrente. En el esporofito, la seta al unirse a la cápsula forma un hombro; cápsulas de forma oblonga piriforme, cilios en el peristoma.

Notas: No es necesario corte para identificación; *Bryum* es de los grupos difíciles por su alta variabilidad, es necesario material determinado por especialistas para corroborar especie. *Bryum filiforme* Dicks. var. *filiforme* es como se encuentra en Sharp 1994; MOBOT, base de datos actualizada para musgos reconoce el nombre presente en este trabajo.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 400-2 686 m

Sustrato: Paredones, suelos arenosos, troncos de árbol.

Hábitat: Sitios sombreados o expuestos.

Distribución Geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz, Zacatecas. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 1.5 Km. abajo de Martal. Altitud 1 400 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 58, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 133a, 136, 139b, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 309a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 635, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 316b, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 4623b, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Brachymenium exile* (Dozy & Molk.) Bosch & Lac.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, ramificadas, muy pequeñas, formando tapetes continuos de apariencia lustrosa, pueden encontrarse plántulas en los caulidios, yemas verde amarillentas en las axilas de los filidios; filidios abundantes, poco anchos en la base, un poco apresados y arrugados cuando secos, erectos y extendido cuando húmedos, de forma ovada a oblongo-lanceolada, margen liso, aserrado en el ápice; células de la lámina oblongo-romboidales a rombo-hexagonales; células alares cuadradas, células del margen alargadas; costa muy excurrente.

Notas: Los filidios pueden variar en forma y tamaño. La clave inicia con esporofito, este facilita la determinación de la especie, sin embargo, puede identificarse con material estéril. *Brachymenium* es de los grupos difíciles por su alta variabilidad, es necesario material determinado por especialistas para corroborar especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 371-2 844 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: sitios sombreados, húmedos o secos.

Distribución Geográfica: Baja California, Chihuahua, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 184, (GUADA, IBUG).
Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 493, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 1230, Determinó: H. Ochi, (MEXU).

***Brachymenium mexicanum* Mont.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, ramificadas, muy pequeñas, formando tapetes continuos de apariencia lustrosa, puede presentar plántulas en los caulidios, no presenta yemas; filidios usualmente apresados, mas o menos plegados cuando secos y erectos extendidos cuando húmedos; cóncavos, ovado a oblongo lanceolados margen liso, células de la lámina rombo-hexagonales a hexagonales, células alares no diferenciadas del resto,

células del margen alargadas formando generalmente tres hileras; costa largo excurrente. Esporofito con cápsulas claviformes, peristoma irregular con cilios.

Notas: Los filidios pueden variar en forma y tamaño; la clave inicia con esporofito; este facilita la determinación de la especie, sin embargo, puede identificarse con material estéril. *Brachymenium* es de los grupos difíciles por su alta variabilidad, es necesario material determinado por especialistas para corroborar especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 091-2 850 m

Sustrato: Troncos de árbol.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Durango, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas.

Material examinado: volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 311a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 509, (IBUG).

Comparación: A.J. & E.B. Sharp, E.C. Clebsch, K.R. Thornburgh 3167, Determinó H. Ochi, (MEXU).

***Bryum argenteum* Hedw.**

Descripción: Plantas acrocárpicas con ramificación modular, solitaria o formando grandes alfombras, color gris blanquecino de apariencia aterciopelada, puede presentar yemas axilares; filidios apesados al caulidio cuando secos, extendidos cuando húmedos, de forma ovada, acuminados en el ápice, células de la base sub-cuadradas, células de la lámina, de elongadas a rectangulares, costa excurrente a largo excurrente. Esporofito con cápsula inclinada.

Notas: Es necesario colectarla con esporofito; es común encontrarlos por su color rojo e inclinados en combinación del gametofito blanquecino. Comunes en zonas de disturbio y ciudades. La especie es fácil de "identificar en campo" por la coloración, sin embargo es necesario corroborar con la clave ya que existen dos especies con las cuales se puede confundir, *B. insolitum* en el que el gametofito es muy parecido pero el esporofito presenta cápsulas

erectas y con *B. petelotii*, que a simple vista la coloración del gametofito es similar, pero al microscopio éste presenta células muy elongadas y el esporofito con cápsulas erectas.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 844 m

Sustrato: Rocas y suelo.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos o secos (disturbios).

Distribución Geográfica: República Mexicana.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 548, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. abajo de Martal. Altitud 1 400 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 62, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 154, 157, 160, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 203, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca al portón. Altitud 2 430 m, Lat.: 20°48'32", Long.: -103°50'50", E.Ramírez-M. 478, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 367, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 501, (IBUG).

Comparación: Efraín De Luna 54^a, Determinó: Efraín De Luna (MEXU).

***Bryum billarderii* Schwaegr.**

Descripción: Plantas acrocárpicas ramificadas, lustrosas, forman grandes tapetes; caulidio, tomentoso puede presentar papilas filamentosas en las axilas de los filidios; filidios ovado-espátulados, cóncavos, ápice ligeramente apiculado, márgenes serrulados y diferenciados por 4-5 hileras de células alargadas, revolutos del tercio medio al ápice; células del resto de la lámina de forma romboidal a hexagonal; células basales de la misma forma pero con pared gruesa; costa fuerte y excurrente. Esporofito con seta erecta o curva.

Notas: Si al momento de colectarlos se encuentran hidratados, se observan extendidos como una roseta de color verde pálido lustroso. *Bryum* es de los grupos difíciles por su alta variabilidad, es necesario material determinado por especialistas para corroborar especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de *Cupressus*, bosque de encino, bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1 715-2 844 m

Sustrato: Rocas, suelo, arena y paredones.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos o secos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila, aproximadamente a 6 kilómetros por el camino. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 471b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 1 800 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 26, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 1 850 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 36, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 27, 36, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 143, 196, 204, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 758, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 644, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 796, 815, (IBUG).

Comparación: A.J. & E.B. Sharp, E.C. Clebsch, K.R. Thornburgh 2549, Determinó: H. Ochi, (MEXU).

***Bryum chryseum* Mitt.**

Descripción: Plantas acrocárpicas ramificadas, cespitosas, cuando húmedas con sus hojas extendidas y cuando secas, tumidas; presenta plántulas en el caulidio; filidios ovados, cóncavos con el ápice ligeramente acuminado y el margen liso y no diferenciado, células de la lámina oblongo-romboidales; células de la base sub-cuadradas; células alares bien diferenciadas; costa excurrente.

Notas: Plantas cespitosas; similares al estado fresco de *B. argenteum*; color verde claro, en sus hojas se aprecian pelos hialinos que son prolongaciones de la costa. *Bryum* es de los grupos difíciles por su alta variabilidad, es necesario material determinado por especialistas para corroborar especie.

Lámina: 3, 4

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de pino, bosque de pino y encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 660-2 844 m

Sustrato: Paredones, rocas, suelo, arena.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos en laderas y declives.

Distribución Geográfica: Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 248, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 50 m aprox. abajo de Martal. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 39, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 309b, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 132, 193, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 701, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 738, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 40 m, E.Ramírez-M. *et al.* 684, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 Km. adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28",

Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 640, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 66, 78, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 792, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5644, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Bryum* sp.**

Descripción: No se menciona.

Notas: La especie fue determinada como *B. erythroloma* (Kindb.) Sye, comparada con un ejemplar de herbario y cotejados los datos, sin embargo al verificarla el especialista menciona tener duda y sugirió dejarla sin especie, esta ejemplar en particular mostraba restos del filidio envainante y margen diferenciado, característicos de la especie. *Bryum* es de los grupos difíciles por su alta variabilidad, es necesario material determinado por especialistas para corroborar especie.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330 m

Sustrato: Paredón.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 767, (IBUG).

***Epipterygium mexicanum* (Besch.) Broth.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, de color verde pálido y lustrosas cuando secas; sin yemas; filidios dimórficos en tamaño, ovado u oblongo-lanceolados, margen entero, algunas veces serrulado en el ápice; células de la lámina romboidales a romboidales casi lineales; costa con 4 células epidermales ventrales, 5-6 células epidermales dorsales, dos células guía grandes y una banda estereida.

Notas: La literatura menciona que es poco común que esta especie forme esporofitos.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 182 m

Sustrato: Cubriendo rocas.

Hábitat: Laderas sombreadas y húmedas.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 201a, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1988. Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Pohlia papillosa* (Jaeg.) Broth.**

Descripción: Plantas acrocárpicas de 5 a 25 mm de alto, caulidios generalmente no ramificados con yemas axilares lineales, hialinas naranjas o rosadas de menos de 120 µm de largo; filidios lanceolados acuminados; margen ligeramente serrulado; células de la lámina rectangulares-alargadas a romboidales; la costa finaliza una o dos células antes de llegar al ápice. Esporofito con estomas superficiales en el exotecio de la cápsula.

Notas: Al colectarlas es común observarlas con filidios verdes muy separados y tallos rojizos.

Lámina: 20, 21

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 182 m

Sustrato: Paredón de arena.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Hidalgo, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Veracruz. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 133b, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 5076b, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Schizymerium* sp.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, generalmente lustrosas, verde brillante o con tonalidades doradas; filidios lineales-lanceolados con ápice acuminado serrulado o liso según la especie; células de la lámina, de alargadas a romboidales; células de la base sub-cuadradas.

Notas: Es necesario el esporofito para su identificación a especie; material colectado estéril.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 600 m

Sustrato: Paredones, suelo arenoso.

Hábitat: Sitios expuestos y secos.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, curva a 600 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 600 m, E.Ramírez-M. *et al.* 53, (IBUG).

FAMILIA MNIACEAE***Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, ramificadas; caulidios postrados formando grandes estolones con numerosos rizoides pardos; sin yemas; filidios ondulados, oblongo-elípticos; ápice obtuso con dos hileras de células; margen serrulado y muy diferenciado, compuesto por cinco hileras de células alargadas; células de la lámina subcuadradas; costa excurrente.

Notas: En campo es muy fácil observar el margen y la costa muy marcada, por su gran tamaño pudiera confundirse con *Selaginella*. En las ocasiones que se colecto siempre estuvo estéril.

Lámina: 17

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Suelo, rocas y hojarasca.

Hábitat: Sitios sombrados y algunas veces expuestos; muy húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 697, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 785, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 602, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2615, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

ORDEN DICRANALES

FAMILIA DICRANACEAE

Campylopus albidovirens Herz.

Descripción: Plantas acrocárpicas, modulares, de color verde amarillo, de 2.5 a 3 cm. de alto; caulidios con tomento rojizo; sin yemas; filidios anchos en la base y angosto lanceolados en el ápice; células alares infladas, algunas veces con la pared rojo brillante, algunas veces hialinas; células de la lámina rectangulares y alargadas; ápice ligeramente dentado; células del ápice cortas, de sub-rectangulares a subcuadradas; la costa es ancha, al corte se observan cuatro filas de células, no existen bandas estereidas ni epidermis ventral ni dorsal, las células hacia la parte adaxial grandes. Esporofito cuya seta puede medir hasta 15 mm de largo, torcida y de color paja; peristoma estriado; esporas papilosas.

Notas: Planta acrocárpica color verde brillante; costa cuatro partes de cinco de la hoja. Destaca el carácter de las células alares infladas, en el caso de los ejemplares de Tequila generalmente rojo brillantes.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1 800-2 700 m

Sustrato: Paredones de arena, suelo.

Hábitat: Declives sombreados, expuestos y húmedos.

Distribución Geográfica: Hidalgo, Jalisco, México.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, desviación a Martal.

Altitud 1 800 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 35, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 35, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 77, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 4974, Determinó: J.-P. Frahm, (MEXU).

***Campylopus oblongus* Thér**

Descripción: Planta acrocárpica de hasta 2.5 cm. de alto, rara vez modular; caulidios con tomento rojizo cerca de la base; sin yemas; filidios anchos en la base y angosto lanceolado-tubiformes hacia el ápice; margen liso excepto en el ápice que es ligeramente dentado; células alares infladas hialinas, algunas veces pardo rojizas; células de la lámina alargadas, subrectangulares; células cercanas al ápice cortas, amorfas o semi-subcuadradas; la costa ocupa la mitad de la lámina, al corte no hay epidermis abaxial ni adaxial, se observan tres hileras de células, inmediatas a la parte adaxial, grandes con forma de un rombo invertido, las de la segunda hilera subcuadradas de tamaño mediano y las de la tercera hilera (anteriores a la parte abaxial), subcuadradas muy pequeñas, con dos bandas estereidas entre la primera y segunda hilera, así como entre ésta y la tercera.

Notas: Filidios sin borde en la base, células de la lámina irregulares, costa con banda estereida dorsal. Puede determinarse sin esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 700 m

Sustrato:

Distribución Geográfica: Chiapas, Durango, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Puebla.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 444, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, curva a 600 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 600 m, E.Ramírez-M. *et al.* 54, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 331, (GUADA, IBUG). Cara

norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 71, (IBUG).

Comparación: A.J. & E.B. Sharp, E.C. Clebsch, K.R. Thornburgh 2310, Determinó: J.-P. Frahm, (MEXU).

***Campylopus pilifer* Brid.**

Descripción: Planta acrocárpica de hasta 4 cm. de alto, forma módulos, gregaria; caulidios con abundante tomento rojizo en la base; sin yemas; filidios ovado-lanceolados, del tercio medio del filidio hacia el ápice, tubular; células basales rectangulares, alargadas, no existe mucha diferenciación con las células alares; células superiores sub-redondas, pequeñas; ápice largo, hialino y serrado; la costa ocupa la dos de cuatro partes de la lámina, al corte se observan generalmente cinco hileras de células y dos pequeñas bandas estereidas, las células epidermales abaxiales presentan una lamela por célula (dentro, no expuesta como las de *Pogonatum*).

Notas: Planta acrocárpica, gregaria; es común identificarlas por su gran arista en las hojas (puede confundirse con *Grimmia pulla* sin embargo, en *C. pilifer* el color es verde claro y la planta de aprox. ½ cm. a 1 cm.). Filidios sin borde en la base, células elongadas, costa con lamelas dorsales de 2 a 4 células de alto.

Lámina: 4, 5

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 700 m

Sustrato: Paredones de arena, suelo, bancos de arena, rocas.

Hábitat: Laderas y declives expuestos, sombreados, húmedos, secos, zonas de disturbio.

Distribución Geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 443, (GUADA, IBUG).
Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 215, 220, (GUADA, IBUG). Cara norte del

volcán de Tequila, 1 km abajo de Martal. Altitud 1 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 56, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila, aproximadamente 6 kilómetros por el camino. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 471a, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 277, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 457, 460; E.Ramírez-M. *et al.* 720, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 659, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 371, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 68, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 3787, Determinó: J.-P. Frahm, (MEXU).

***Campylopus tallulensis* Sull. & Lesq. ex Sull.**

Descripción: Plantas acrocárpicas de hasta 4 cm. de alto, caulidios con tomento rojizo en la base; sin yemas; filidios lanceolados con el ápice serrado, ligeramente hialino y corto; células basales rectangulares a cuadradas, alargadas, con pared delgada, no hay mucha diferenciación a presentar células alares; células superiores subcuadradas, cortas; la costa ocupa dos partes de la lámina, al corte se observa con las células adaxiales rombo invertidas, las dos hileras de células continuas sub-redondas, pequeñas con una banda estereida; sin epidermis dorsal ni ventral.

Notas: Puede determinarse sin esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 715 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Declives sombreados y secos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila, aproximadamente 6 kilómetros por el camino. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02",

Elizabeth Ramírez-Medina y Alejandro Barrueta 469b, (IBUG).

Comparación: H.A. Crum 570, Determinó: J.P. Frahm, (MEXU).

***Symblepharis vaginata* (Hook.) Wijk & Marg.**

Descripción: Plantas acrocárpicas de hasta 4.5 cm de alto; sin yemas; filidios de 5-7 mm de largo, lanceolados, en el tercio medio de la base se presenta un hombro profundo, y hacia el ápice presenta aspecto de coa, éste es denticulado no solo en el margen, sino por ambas partes de la lámina (adaxial y abaxial); células de la lámina subcuadradas; costa lisa, con dos bandas estereidas. Material colectado sin esporofito.

Notas: Puede determinarse sin corte y sin esporofito.

Lámina: 25

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 721, (IBUG).

Comparación: A.J. & E.B. Sharp, E.C. Clebsch, K.R. Thornburgh 2393, Determinó: R.R. Ireland (MEXU).

FAMILIA DITRICHACEAE

***Ceratodon stenocarpus* B.S.G.**

Descripción: Planta acrocárpica, pardo amarilla de hasta 2 cm; sin yemas; filidios de 1.5 a 2 mm; costa sub-percurrente, filidios periqueciales envainantes, abruptamente acuminados. Esporofito con setas amarillas, cápsulas curvas ocasionalmente horizontales, de color amarillo a naranja-amarillentas, ligeramente surcadas cuando secas, dientes del peristoma pálidos, sin borde, débilmente trabeculados cerca de la base, papilosos o espinulosos o papiloso-espinulosos; esporas amarillas, lisas, de 10-15 µm.

Notas: Necesario esporofito para su determinación.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 686-2 844 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados húmedos y secos.

Distribución Geográfica: Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 494b, 505^a, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 368a, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 3654, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

Ceratodon sp.

Descripción: El gametofito es igual al anterior.

Notas: Los ejemplares fueron colectados sin esporofito, es posible que sean la especie anterior, sin embargo, el material estaba estéril, se analizó el gametofito, por lo que se llega al género, no se menciona la especie ya que se necesita el esporofito para corroborar la especie.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 152-2 844 m

Sustrato: Rocas, suelo, paredones.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos y secos.

Material examinado: volcán de Tequila Altitud 2 152 m, E.Ramírez-M. *et al.* 253, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañadita con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. 412, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 424 m, E.Ramírez-M. *et al.* 101, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 730 m, E.Ramírez-M. *et al.* 102a, (GUADA,

IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 343, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 495, 498, (IBUG).

ORDEN FISSIDENTALES

FAMILIA FISSIDENTACEAE

Fissidens asplenioides Hedw.

Descripción: Planta acrocárpica de erecta a semiprostrada, simple o modular, forma grandes alfombras; sin yemas; filidios de hasta 4 mm de largo, lanceolados, con ápice curvo; células de la lámina de 7.5 a 12 µm, irregularmente hexagonales-angostadas, infladas; células cerca del margen elongadas orientadas oblicuamente en el ápice; sin margen definido; costa fuerte, la cual termina varias células abajo del ápice. Con uno o dos esporofitos terminales, sus caliptras son cuculadas, cubriendo solo el parte del opérculo; cápsulas de 8 mm, opérculos largos y curvos, peristoma profundamente dividido verticalmente papiloso-estriado en la base y verrugoso-papiloso en el ápice; esporas finamente papilosas.

Notas: Comunes en zonas muy húmedas y sombreadas.

Lámina: 9

Tipos de Vegetación: Bosque tropical caducifolio, bosque de encino. Es necesario el esporofito para su determinación en caso de no tener ejemplar de herbario para corroborarla. Es de los grupos complejos, sin embargo esta es de las especies comunes.

Distribución altitudinal: 1 342-2 526 m

Sustrato: Rocas y suelo.

Hábitat: Declives sombreados, expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del

punto sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 539, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 449a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 781, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 4071, Determinó: R.A. Pursell, (MEXU).

***Fissidens crispus* Mont.**

Descripción: Planta acrocárpica de erecta a semiprostrada, de hasta 1.5 cm de largo; caulidios simples, de color pardo rojizo oscuro; forman grandes alfombras; sin yemas; filidios de hasta 2 mm de largo, oblongo lanceolados o agudos, con el ápice obtuso, curvos cuando húmedos y crispados cuando secos; células de la lámina de hexagonales a cuadradas; margen definido, formado por una a tres hileras de células rectangulares y denticulado, éste termina antes de llegar al ápice; costa vaginante, ocupa dos tercios de lo largo del filidio con células hexagonales a cuadradas. Esporofito terminal, con caliptras cuculadas cubriendo solo el parte del opérculo cápsulas de casi 1 mm, opérculos cónicos a cónico rostrados, peristoma papiloso en la base; esporas finamente papilosas.

Notas: Comunes en zonas muy húmedas y sombreadas. Es necesario el esporofito para su determinación en caso de no tener ejemplar de herbario para corroborarla. Es de los grupos complejos, sin embargo esta es de las especies comunes.

Lámina: 9, 10

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 372 m

Sustrato: Rocas, suelo, paredón de arena.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.:

20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 434, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 155, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 121, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 739, 745, (IBUG); cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 694, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 681b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, camino que conduce a la cañada, pasando el portal de fierro. Altitud 2 372 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'39", E.Ramírez-M. *et al.* 665, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 5609, Determinó: R.A. Pursell, (MEXU).

ORDEN FUNARIALES FAMILIA FUNARIACEAE

***Entosthodon longicollis* Mitt.**

Descripción: Planta acrocárpica de hasta 5 cm de alto; sin yemas; filidios ovados, anchamente agudos, tendientes a ser tubulosos, márgenes enteros; la costa finaliza varias células por debajo del ápice. Esporofitos con setas amarillas o amarilló rojizas, cápsulas de 1.5 a 2 mm de largo, elongadas y piriformes, surcadas cuando secas, opérculo embonado, peristoma sencillo gruesamente estriado papiloso; esporas papilosas.

Notas: Es necesario el esporofito para la determinación de la especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de pino.

Distribución altitudinal: 1 715-2 700 m

Sustrato: Paredones.

Hábitat: Declives expuestos, húmedos y secos.

Distribución Geográfica: Chipas, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca; Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte de volcán de Tequila, aproximadamente 50 metros abajo de la desviación a Martal. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 38, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 80, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 3019, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Funaria hygrometrica* Hedw. var. *calvescens* (Schwaegr.) Mont.**

Descripción: Planta acrocárpica de casi 1 cm. de alto; sin yemas; filidios oblongo ovados a agudo apiculados; margen entero o ligeramente sinuado serrulado en el ápice; costa sub-percurrente a corto excurrente. Esporofitos con setas de 20-45 mm de largo, cápsulas sub-erectas a ligeramente curvadas de 2-3 mm de largo, gradualmente ahusadas desde una boca muy oblicua hasta un cuello delgado con frecuencia aplanado. Esporas lisas.

Notas: Si se colecta sin esporofito llega a especie más no a variedad, es necesario el esporofito para determinar la variedad. Crece en áreas de disturbio.

Tipos de Vegetación: Bosque de pino, bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1 715-2 161 m

Sustrato: Suelos y paredones.

Hábitat: Sitios sombreados, húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 50 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 40, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 1 800 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 32, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 32, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5245, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

Funaria hygrometrica* Hedw. var. *hygrometrica

Descripción: Planta acrocárpica de casi 1 cm de alto; sin yemas; filidios oblongo ovados a agudo apiculados; margen entero o ligeramente sinuado-serrulado en el ápice; costa sub-percurrente a corto excurrente. Esporofitos con setas de 20-45 mm de largo, delgadas a menudo curvo flexuosas; cápsulas de 2-3.5 mm de largo, fuertemente inclinadas curvado asimétricas, anchamente piriformes desde un cuello surcado bien marcado; anillo grande, opérculo plano convexo, dientes del peristoma curvados, fuertemente unidos en el ápice (no fusionados); endostoma de aproximadamente dos tercios de la longitud de los dientes, papiloso estriado. Esporas esféricas, lisas, de color translucido.

Notas: Si se colecta sin esporofito llega a especie más no a variedad, es necesario el esporofito para determinar la variedad. Crece en áreas de disturbio.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 660-2 844 m

Sustrato: Rocas, paredones, cortezas con estragos de incendio.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, secos, húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 159b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 752, 768, 770, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 454, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 494c, 505b, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 803, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 5940, Determinó: D.K. Smith, (MEXU).

ORDEN GRIMMIALES**FAMILIA GRIMMIACEAE*****Grimmia longirostris* Hook.**

Descripción: Plantas acrocárpicas modulares, forman tapetes muy densos; de color verde amarillentas en el ápice y oscuras en la base, de hasta 2.5 cm de alto; sin yemas; filidios erectos de hasta 2 mm de largo, ovado-lanceolados, agudos, se aprecian acanalados porque la costa es fuerte; terminan escasamente en una punta hialina; márgenes revolutos; al corte la costa se observa con una banda estereida, una hilera de células guía, una hilera de células dorsales y no presenta epidermis ventral, la lámina es uniestratificada hasta 2 o 3 células antes de llegar al margen, donde se vuelve biestratificada, ó biestratificada hasa llegar al margen; células de la lámina cuadradas a redondas, cortas; células alares rectangulares alargadas. Esporofito con seta de 2 a 3 mm, cápsulas de forma ovoide, inmersas entre los filidios.

Notas: El espécimen no se encuentra referido en los estudios realizados por Sharp en 1994. No se confunde con *Grimmia pulla* ya que el diente hialino de ésta última es muy diferenciado, sin embargo hay que realizar corte de los filidios. Puede determinarse sin esporofito.

Lámina: 10

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 342-2 850 m

Sustrato: cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 549, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 299, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 532, 533, (IBUG).

***Grimmia pulla* Card.**

Descripción: Plantas acrocárpicas modulares, forman tapetes muy densos; pardo amarillentas en el ápice y oscuras en la base, de 10 mm de alto; sin yemas; filidios erectos de hasta 2 mm de largo, oblongo-lanceolados, agudos y casi siempre terminando en una punta corta amarillenta o hialina regularmente aserrada; márgenes planos y bi-estratosos; costa acanalada, percurrente o corto excurrente; células superiores de la lámina de pared gruesa; células basales corto oblongas con paredes poco sinuosas o firmes y rectas; células que se encuentran cerca de los márgenes basales mas pequeñas y subcuadradas con paredes de grosor uniforme. Esporofitos con setas curvas o mas menos erectas cuando frescas y fuertemente torcidas cuando secas; cápsulas cortas de forma oblonga-elipsoidal, arrugadas cuando secas, anillo grande con 16 dientes cortos, rojizos, lisos; esporas finamente papilosas.

Notas: La planta cuando joven posee las células de la parte apical de los filidios formando un zig-zag de color más claro que el resto de la lámina (que posteriormente hace una arista). Las células son de apariencia granulopapilosas. Al corte, la lámina es uniestratificada y el margen bi-estratificado. Cuando adultas es común encontrarlas con su pelo hialino (arista). Es común que la hacer la disección haya abundante basura entre los filidios.

Lámina: 11

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1400-2850 m

Sustrato: Cubriendo rocas, suelo, troncos.

Hábitat: Sitios y declives soleados, sombreados, expuestos, húmedos y secos; plantas cespitosas, al observar las muestras al microscopio es común que estén llenas de restos orgánicos. Se pueden confundir al momento de colectarlas con *Campylopus*.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Veracruz, endémica de México.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 2 km abajo de Martal. Altitud 1 400 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 62, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m,

Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 239, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 294, 308, 311b, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 109, 110, 206, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 462, 763, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 183, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 314, 353, 366, 394, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 523, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2452, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

ORDEN HOOKERIALES

FAMILIA HOOKERIACEAE

Curviramea mexicana (Thér.) Crum

Descripción: Planta pleurocárpica, ramificada, rastrera, curvada; la ramificación de los tallos secundarios irregularmente pinnada; ramas circinadas cuando secas; filidios con células apicales papilosas; células de la lámina de pared delgada; células alares cuadradas; costa doble y fuerte.

Notas: La literatura menciona que no se conoce esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios soleados, expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Michoacán, Jalisco, Tamaulipas; endémica de México.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -

103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 567, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 3058, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

ORDEN HYPNALES

FAMILIA AMBLYSTEGIACEAE

***Campylium chrysophyllum* (Brid.) J. Lange**

Descripción: Plantas pleurocárpicas muy pequeñas, de color verde amarillento, o pardo amarillento formando tapetes bastante brillantes, rastreras, ramificadas irregularmente; sin yemas; filidios anchamente extendidos a excuarrosos, con frecuencia secundos, largo ovados a lanceolados, de 1.2-4 mm, abruptamente redondeados hasta la base; márgenes enteros en el ápice, ligeramente sinuados o mas o menos dentados en la base; costa delgada simple, ocupando $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ de la longitud del filidio; células superiores oblongo lineales, células alares pequeñas cuadradas a corto oblongas, de paredes firmes a mas o menos agrandadas de pared gruesa y porosa. Esporofito con seta de 10-27 mm de largo tornándose roja; cápsulas inclinadas de 2-3 mm de largo.

Notas: Algunos autores la presentan como *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) Kanda, MOBOT, base de datos especializada en musgos, acepta el nombre suscrito en el inicio de esta descripción.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 700-2 850 m

Sustrato: Suelo arenoso, grietas y rocas.

Hábitat: Declives sombreados ó expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Coahuila, Durango, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 70, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m,

Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 482, (GUADA, IBUG).
 Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M.
 522, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 8757, Determinó: A.J. Sharp, (MEXU).

FAMILIA BRACHYTHECIACEAE

Brachythecium occidentale (Hampe) Jaeg.

Descripción: Plantas ramificadas irregularmente, pinnadas, pequeñas, rara vez robustas, rastreras forman tapetes laxos o densos, de color verde a verde amarillento pardo; sin yemas. Filidios ovado lanceolados, densos, erectos o curvos, imbricados, ligeramente complanados de la base al tercio medio hacia el ápice; márgenes serrulados, reflejos en la parte abaxial; costa ancha con una pequeña espina inconspicua; células de la lámina largo romboides a casi lineales; células apicales ligeramente más cortas; células basales cortas rectangulares a hexagonales, con la pared más o menos porosa; células alares formando pequeños grupos no muy bien definidos, de forma cuadrada o irregularmente cuadrado-rectangulares, de pared gruesa; filidios de las ramas secundarias, extendidos más o menos complanados a falcado secundarias con ápices rectos o curvos, generalmente torcidos; márgenes aserrados, más o menos recurvados; costa prominente terminando más arriba de la mitad de la hoja, ocasionalmente con una espina. Esporofito con setas pardo rojizas de 15-20 mm de largo, lisas u ocasionalmente papilosas; cápsulas erectas y rectas a inclinadas y ligeramente curvas, oblongas, pardo rojizas, anillo de dos capas de células infladas, opérculo cónico apiculado, de .5-.9 mm de largo; peristoma con cilios papilosos en el endostoma. Esporas finamente papilosas.

Notas: Plantas pequeñas generalmente julaceas (agusanadas), no complanadas aunque en ocasiones debido a los micro-habitats suelen serlo. Células alares lineales y bordes serrulados. Cápsulas inclinadas.

Lámina: 1

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 844 m

Sustrato: Cubriendo rocas, suelo.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 438, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 300 m aprox. abajo de Martal. Altitud 1 600 m, E.Ramírez-M. *et al.* 42, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 152 m, E.Ramírez-M. *et al.* 251, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 762, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 347, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 504, (GUADA, IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 447, Determinó: K.D. McFarland, (MEXU).

***Brachythecium oxycladon* (Brid.) Jaeg.**

Descripción: Plantas ramificadas irregularmente, pinnadas, pequeñas, delgadas, rastreras forman tapetes laxos o densos, de color verde a verde amarillento pardo; sin yemas; filidios del caulidio principal ovado lanceolados, cóncavos, corto acuminados y plegados en la base, muy extendidos cuando húmedos, aunque imbricados; márgenes algunas veces serrulados hacia el ápice y en éste, nunca reflejos; costa ancha en la base, adelgazándose hacia el ápice, finaliza con una pequeña espina inconspicua; células de la lámina largo romboides a casi lineales; células basales cortas rectangulares con pared mediana y porosa; células alares oscuras, de forma cuadrada y pequeñas; filidios de las ramas secundarias cóncavos, plagados, lanceolados u ovado lanceolados con márgenes rara vez serrados en el ápice. Costa delgada terminando mas arriba de la mitad de la hoja, ocasionalmente con una espina dorsal. Esporofito con setas pardo rojizas de hasta 25 mm de largo, cápsulas sub-erectas e inclinadas y ligeramente

curvas y de forma cilíndrica de hasta 3 mm de largo; cilios en el endostoma, esporas finamente papilosas.

Notas: Cápsulas inclinadas. Existe una alta variabilidad de los filidios tanto del caulidio principal como los de las ramas, existen en una misma planta los de ápice liso a ligeramente dentado; es necesaria ayuda de un especialista en el grupo y de ejemplares de herbario de referencia. Puede determinarse sin esporofito. No es necesario corte del filidio.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 500-2 844 m

Sustrato: Troncos, suelo arenoso, paredones.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Coahuila, Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 500 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 51, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 182, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 486, (IBUG).

Comparación: F.J. Hermann 26087b, Determinó: K.D. McFarland, (MEXU).

***Rhynchostegium pringlei* Card.**

Descripción: Plantas ramificadas irregularmente, de color verde oscuro, en ocasiones amarillentas, porte prostrado; sin yemas; filidios del caulidio principal y de las ramas dentados excepto en la base, la diferencia entre ellos es por el tamaño, el resto de las características es la misma, presentan una pequeña diferenciación de las células alares las cuales son de forma hexagonal a rectangular, alargadas, las células del resto de la lámina, hexagonales alargadas y las del ápice rómbicas y cortas; el margen es serrado; la costa es delgada y ocupa tres partes de la hoja hacia el ápice. Esporofito con una seta de cerca de 15 mm de largo, cápsulas ovoides, el anillo formado por dos hileras de células infladas; endostoma con cilios; esporas lisas.

Notas: Cápsulas inclinadas; aunque los filidios del caulidio principal y los de

los secundarios son morfológicamente iguales y de diferente tamaño, es necesario diseccionarlos para corroborar que estamos hablando de este género y su especie. No es necesario corte del filidio.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 844 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Sinaloa, San Luis Potosí.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 500 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 51, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 182, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 486, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1915, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Rozea andrieuxii* (C. Müll.) Besch var. *andrieuxii* fo. *chrysea* (Besch.)**

Buck

Descripción: Plantas pleurocárpicas no robustas, con tonalidades doradas a cobrizas, irregularmente ramificadas; sin yemas; filidios triangulares, lanceolados a oblongo lanceolados, márgenes revolutos hacia la parte adaxial; células de la lámina lineales, de tamaño mediano; células alares subcuadradas, cortas de cerca 15 µm de ancho; la costa es fuerte y ocupa dos de tres partes del filidio de la base hacia el ápice. Esporofitos con setas de hasta 17 mm de largo, torcidas en sentido de las manecillas del reloj, peristoma con exostoma estriolado en la base y papiloso en el ápice, endostoma rudimentario.

Notas: Cápsulas inclinadas; estas plantas forman grandes alfombras, muy características cuando secas por su tonalidad; es común encontrarlas en venta durante la temporada navideña. No es necesario corte de los filidios.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 686-2 844 m

Sustrato: Rocas y troncos.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Oaxaca, Veracruz.

Material examinado: Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 338a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 506, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 4305, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Rozea subjulacea* Besch.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas robustas, con tonalidades doradas a cobrizas, irregularmente ramificadas, las ramas generalmente curvas; sin yemas; filidios ovado lanceolados a oblongo ovados, cóncavos, plegados en la base; márgenes revolutos hacia la parte adaxial; células de la lámina rombo lineales, alargadas, cercana al ápice y en éste, cortas; células alares subcuadradas, grandes de hasta 20 µm de ancho; al separar los filidios del caulidio se muestran envainantes; la costa no llega a la mitad del filidio de la base al ápice, es de tonalidad oscura y se divide en dos casi al finalizar. Esporofitos con setas de hasta 20 mm de largo, torcidas en sentido de las manecillas del reloj, peristoma con exostoma estriolado en la base y liso en el ápice, endostoma segmentado.

Notas: Usualmente en rocas calcáreas. Posee cápsulas inclinadas; estas plantas forman grandes alfombras, muy características cuando secas por su tonalidad; es común encontrarlas en venta durante la temporada navideña. No es necesario corte de los filidios.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 850 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados, secos y húmedos.

Distribución Geográfica: Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos,

Oaxaca, Sinaloa, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. 463b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 526, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 8920, Determinó: W.R. Back, (MEXU).

FAMILIA ENTODONTACEAE

***Entodon beyrichii* (Schwaegr.) C. Müll.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, robustas, ramificadas irregularmente, de tonalidades doradas a cobrizas; sin yemas; filidios generalmente ovados, rara vez ovado lanceolados, cóncavos con márgenes lisos, recurvados a partir de la parte superior de las células alares; costa doble corta; células alares subcuadradas cortas, amontonadas cerca de la costa; célula de la lámina hexagonales muy alargadas, células del ápice cortas. Esporofito con seta rojiza de 1 a 2 cm. de largo, cápsulas de cerca de 3 mm de largo, peristoma con exostoma rojizo, papiloso, endostoma papiloso, esporas papilosas.

Notas: Planta pleurocárpica con tonalidades doradas, la costa es doble, decurrente y casi no se ve. Ápice agudo. Las células alares forman un triángulo. Se necesita esporofito para determinar la especie. Las especies están separadas por las características de los dientes del peristoma. No es necesario corte de los filidios. Aunque la costa es doble se necesita de un buen manejo del microscopio para observarla.

Lámina: 5, 6

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 345 m

Sustrato: Suelos arenosos, paredones, rocas, troncos de *Quercus*.

Hábitat: Declives húmedos, sombreados, expuestos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis

Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 429, 431, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 221, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, Elizabeth Ramírez-Medina, Ana María Uribe y Javier González 310, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 129, 134, 194, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 455, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 742, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 631, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5424, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Entodon* sp.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, robustas, ramificadas irregularmente, de tonalidades doradas a cobrizas; sin yemas; filidios generalmente ovados, rara vez ovado lanceolados, cóncavos con márgenes lisos, recurvados a partir de la parte superior de las células alares; costa doble corta; células alares subcuadradas cortas, amontonadas cerca de la costa; célula de la lámina hexagonales muy alargadas, células del ápice cortas.

Notas: No se determina la especie porque es necesario el esporofito para ello, aunque las características del gametofito coinciden con el anterior.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 660-2 686 m

Sustrato: Cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos y húmedos.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 241, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque

mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 715b, (IBUG); cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 693, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 683a, 686, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 424 m, E.Ramírez-M. *et al.* 90, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 358, 383, (IBUG).

***Erythrodontium longisetum* (Hook.) Par.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, ramificadas hacia un solo sentido del caulidio principal, ramas julaceas; sin yemas; filidios redondeados abruptamente corto acuminados, imbricados, márgenes lisos escasamente serrados en el ápice; células alares cuadradas sub-rectangulares, cortas y muy diferenciadas de las del resto de la lámina que son sub-rectangulares alargadas; células cercanas al ápice rombico alargadas. Esporofito con setas amarillas a naranjas de 1 a 1.5 cm. de largo, cápsulas de 2 a 4 mm de largo con un peristoma cuyo exostoma es amarillo pálido a hialino, estriado papiloso; el endostoma es corto y liso; esporas papilosas.

Notas: Hojas anchamente decurrentes; células alares más anchas que largas. No es necesario corte de los filidios.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 719, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5052, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

FAMILIA FABRONIACEAE

Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris

Descripción: Plantas pleurocárpicas, ramificadas irregularmente, tonalidades verde pálido a verde amarillento; sin yemas; filidios muy característicos del género, lanceolados a oblongo lanceolados con células de la lámina hexagonales alargadas en la lámina; costa que termina de 7 a 8 células antes de llegar al ápice; márgenes dentados, (un diente por cada una o dos células); célula terminal del ápice muy alargada. Esporofito con setas de 2 a 4 mm de largo, cápsulas cuyo tamaño es de cercano a 1 mm de largo, ovoide, peristoma con dientes cortos papilosos y estriados.

Notas: Es común que estas plantas se colecten revueltas con otros ejemplares. No es necesario corte de los filidios. Es necesario el esporofito para determinar la variedad.

Lámina: 7, 8, 9

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 700 m

Sustrato: Cubriendo rocas bajas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chihuahua, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 568a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 79 a, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 5628, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) Buck**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, ramificadas irregularmente, tonalidades verde pálido a verde amarillento; sin yemas; filidios muy característicos del género, lanceolados a oblongo lanceolados con células de la lámina hexagonales alargadas; costa que termina de 7 a 8 células

antes de llegar al ápice; márgenes lisos, células cercanas al margen hexagonales y cortas; célula terminal del ápice muy alargada. Esporofito con setas de 2 a 4 mm de largo, cápsulas cuyo tamaño es de cercano a 1 mm de largo, ovoides, peristoma con dientes cortos estriados, un fragmento vertical y otro horizontal, esporas papilosas.

Notas: No es necesario corte de los filidios. Es necesario el esporofito para determinar la variedad.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342 m

Sustrato: Rocoso.

Hábitat: Declives sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 551, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1813, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *wrightii* (Sull.) Buck**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, ramificadas irregularmente, tonalidades verde pálido a verde amarillento; sin yemas; filidios muy característicos del género, lanceolados, gradualmente acuminados y con ápice largo; células de la lámina hexagonales alargadas; costa que termina de 7 a 8 células antes de llegar al ápice; márgenes dentados en el segundo tercio del filidio, el resto liso; la costa termina antes de la mitad de la lámina. Esporofito con setas de 2 a 4 mm de largo, peristoma con dientes cortos, esporas papilosas.

Notas: No es necesario corte de los filidios. Es necesario el esporofito para determinar la variedad.

Tipos de Vegetación: Bosque de *Juniperus*.

Distribución altitudinal: 1 342 m

Sustrato: Suelos, troncos de *Junniperus*.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 578a, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5675, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

FAMILIA HYPNACEAE

***Homomallium mexicanum* Card.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, ramificaciones irregulares escasamente diferenciadas, corto acuminadas; caulidios de aproximadamente 4 cm.; sin yemas; filidios ovado lanceolados, cóncavos, formando un hombro ligeramente marcado cerca del ápice; márgenes recurvados, lisos, rara vez serrulados en el ápice; células alares subcuadradas formando de 6 a 8 filas y cada una de aproximadamente de 25 células; células de la lámina rectangulares y alargadas; costa doble y corta. Esporofito con setas de hasta 14 mm de largo, de color pardo rojizo, cápsulas en posición semi-erecta a inclinada de hasta 1.5 mm de largo; peristoma con cilios en el endostoma.

Notas: Plantas pleurocárpicas y de apariencia dorada; al microscopio es similar a *Entodon* y *Leucodon*; células alares muy diferenciadas y el ápice muy apiculado, costa doble parda muy dividida. Las células alares cuadradas de 6 a 8 filas. Puede determinarse sin esporofito y no es necesario corte de los filidios para características de la costa, la costa debe buscarse al microscopio compuesto.

Lámina: 12, 13

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 372 m

Sustrato: Sobre rocas.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución Geográfica: Chihuahua, Coahuila, Durango, Hidalgo, Oaxaca.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, camino que conduce a la cañada, pasando el portal de fierro. Altitud 2 372 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'39", E.Ramírez-M. *et al.* 663, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5050, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Platygyriella densa* (Hook.) Buck**

Descripción: Plantas pleurocárpicas irregularmente ramificadas, muy pequeñas, formado tapetes ralos de apariencia opaca; sin yemas; filidios de aproximadamente .8 mm de largo, erectos y extendidos, cóncavos en la base y de forma ovado lanceolada, semejando hacia el ápice la flama de una vela; márgenes en ocasiones lisos y otras veces serrulados de la mitad del filidio al ápice, ligeramente revolutos cerca del ápice; células de la lámina alargadas; células alares diferenciadas, de cuadradas a corto rectangulares, llegan a manera de triangulo diluido muy cerca de la costa; la costa es doble muy pequeña y marcada. Esporofito con seta de hasta 1.5 cm. de largo; cápsulas de 2 mm de largo; al endostoma se le puede apreciar una ligera membrana, al exostoma se le observan papilas y estrias, además de ser de color naranja.

Notas: Planta muy pequeña pleurocárpica con tonalidades doradas, un poco parecida a *Entodon* pero en pequeño, cuando seca es amacollada y aparenta ser de papel; por el tamaño también puede confundirse con *Leskea*. Costa doble, corta y muy ligera. No es necesario esporofito para su determinación a especie y tampoco corte de los filidios para observar características de la costa, ésta debe localizarse observando el filidio en el microscopio compuesto; la separación del filidio de el caulidio deja en el primero una parte envainante. Puede colectarse revuelta con otras especies.

Lámina: 18

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 342-2 844 m

Sustrato: Troncos, madera en descomposición, suelo, rocas, paredones,

hojarasca, raíces expuestas.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos y secos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 542, 546, 547, 557, 571, 578c, 583, 589, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 436, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 166, 224, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca al portón. Altitud 2 430 m, Lat.: 20°48'32", Long.: -103°50'50", E.Ramírez-M. 479, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 463^a, 464b, (IBUG); bordeando el interior de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 765, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 502, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 4628, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) Fleisch.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, irregularmente ramificadas, forman grandes tapetes semi-postrados, caulidios de hasta 5 cm. de largo, de color verde amarillo; sin yemas; filidios lanceolados de extensos a imbricados porque en la parte basal son cóncavos y por lo tanto se complanan; células alares escasas, subcuadradas y cortas; células de la lámina alargadas y grandes; células de la mitad de la lámina alargadas y con una papila en la parte superior; márgenes ligeramente diferenciados serrulados, las células inmediatas al margen alargadas; ápice con células subcuadradas cortas, serrulado; costa corta y doble.

Notas: Planta pleurocárpica, aplanada, hojas extendidas hacia delante de

color verde brillante; margen plano, con pocas células alares no diferenciadas o un poco cuadrado-rectangulares en hileras de 1-3 ó de 1-5. Aunque las células medias son características son difíciles al microscopio, y es necesario del auxilio de un especialista y consulta de ejemplares de herbario para comparación. No se necesita esporofito para su determinación, ni corte del filidio para observar características de la costa.

Lámina: 26, 27

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 330 m

Sustrato: Sobre suelo y entre rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 570, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 741, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 5856, Determinó: R.R. Ireland, (MEXU).

FAMILIA LESKEACEAE

Haplocladium microphyllum (Hedw.) Broth.

Descripción: Plantas pleurocárpicas, con ramificaciones generalmente opuestas y en ocasiones alternas; sin yemas; filidios de forma ovada en la base y hacia el ápice la forma es largo apiculada; células de la lámina de hexagonales a rómbicas, con una papila en el centro de éstas; costa pronunciada; presentan parafilios no papilosos en el caulidio. Esporofitos con setas de 15 a 25 mm de largo, cápsulas de aproximadamente 2 mm de largo.

Notas: No es necesario el esporofito para la determinación de la especie, ni tampoco el corte a los filidios para observar características de la costa.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Rocas, paredones de arena.

Hábitat: Sitios sombreados, semi-sombreados, expuestos, soleados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. 417, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 699, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", Elizabeth Ramírez- Medina y Jesús Pandura 651a, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 672, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 596, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2650, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Leskea angustata* Tayl.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas irregularmente ramificadas, delgadas; sin yemas; filidios ovados, plagados en la base y con ápice acuminado; márgenes serrulados; células de la base subcuadradas cortas y laxas; células de la lámina rómbicas; la costa finaliza cerca del ápice. Esporofito con seta de hasta 7 mm de largo, rojizas; cápsulas inclinadas de forma cilíndrica; peristoma con edondostoma y exostoma papilosos.

Notas: Planta pleurocárpica, muy pequeña, con tonalidades doradas; costa doble muy pronunciada. No es necesario el esporofito para la determinación de la especie ni el corte a los filidios para observar características de la costa.

Lámina: 14

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 345 m

Sustrato: Sobre tronco de *Quercus*.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 656, (IBUG).

Comparación: Efraín de Luna 103, Determinó: Efraín de Luna, (MEXU).

FAMILIA RACOPILACEAE

***Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, irregularmente pinnadas, de aspecto frágil o robusto dependiendo del ambiente donde se desarrollan, caulidios con tomento rojo; sin yemas; filidios laterales crespos, oblongo lanceolados, con margen liso y ápice serulado; células de la lámina hexagonales cortas; costa excurrente; posee una tercera hilera de filidios ventrales más pequeños que los laterales, anchos en la base y apiculados en el ápice. Esporofitos con el peristoma estriolado en la base y papiloso en el ápice; endostoma con cilios.

Notas: Tres hileras de hojas, postradas, se enredan cuando secas. En campo pueden confundirse con hepáticas foliosas, aunque los filidios no son los característicos de foliosas; poseen una tercera hilera de filidios ventrales más pequeños que los laterales y es muy difícil observar la costa. No es necesario el esporofito para determinar la especie ni hacer corte del filidio para observar características de la costa.

Lámina: 22

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 342-2 844 m

Sustrato: Cubriendo rocas, suelo entre rocas, suelos arenosos, troncos, paredones.

Hábitat: Declives sombreados, expuestos, húmedos y secos.

Distribución Geográfica: Campeche, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 569, 573, 586, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 427b, 430, 433, 451, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 144, 174, 246 (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 118, 120, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 715a, (IBUG); bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 737, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 688b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 650, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 671, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 679, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 772, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 192, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 604a, 605, 606, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1301, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

FAMILIA SEMATOPHYLLACEAE

***Sematophyllum galipense* (C. Müll.) Mitt.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas en ocasiones con ramificaciones alternas y otras opuestas, en ocasiones de apariencia tumida; sin yemas; filidios cortos, oblongos y cóncavos en la base y acuminados en el ápice; márgenes reflejos; células alares muy diferenciadas, alargadas e infladas; células de la lámina hexagonales alargadas. Esporofito con setas de 15 a 25 mm de largo, cápsulas de cerca de 1 mm de largo; endostoma perforado con cilios intercalados.

Notas: Planta pleurocárpica con tonalidades doradas muy parecida a *Entodon*, sin embargo, las células alares aunque triangulares son grandes y de aspecto globoso. Esporofito con exostoma clorenquimatoso. Las células alares son globosas y colenquimatosas; trígonos en las células exoteciales (se observaron las de la urna).

Lámina: 24

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 700 m

Sustrato: Suelo arenoso, cubriendo rocas, entre rocas.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, soleados, húmedos y secos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 445, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila, aproximadamente 6 kilómetros por el camino. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 470, 472, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 1 973 m, E.Ramírez-M. *et al.* 256, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 718, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 681a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 74, 76,

(GUADA, IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2442, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

FAMILIA STEREOPHYLLACEAE

***Entodontopsis mexicana* (Williams) Buck & Irel.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas irregularmente ramificadas, subjulaceas; sin yemas; filidios de hasta 2.5 mm de largo, ovado lanceolados, acuminados; márgenes lisos y en ocasiones serrulados hacia el ápice; células de la lámina rectangulares alargadas; células alares subcuadradas de pared irregular. Esporofito con setas de 7 a 10 mm de largo; cápsulas de 2 a 3 mm de largo, de forma alargada.

Notas: Es necesario el esporofito para determinar la especie. No es necesario corte del filidio para observar características de la costa.

Lámina: 6, 7

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342 m

Sustrato: Sobre rocas.

Hábitat: Sitios expuestos, sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Jalisco y Nayarit. Endémica de México.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 584, 587, (IBUG).

Comparación: H.A. Crum 1394, Determinó: R.R. Ireland & W.B. Buck, (MEXU).

FAMILIA THUIDIACEAE

***Cyrto-hypnum mexicanum* (Mitt.) Buck & Crum**

Descripción: Plantas pleurocárpicas rastreras, irregularmente pinnadas a bipinnadas, color verde claro a amarillentas; sin yemas; con numerosos parafilios en los tallos, éstos de 2 a 5 células con 1-2 papilas; filidios anchamente ovados, acuminados en el ápice; células de la lámina con pared

delgada, uni-papilosas; costa amarillenta con células uni-papilosas.

Notas: En campo aparenta pequeños arbolitos de navidad de color verde claro, similar a *Thuidium* pero más pequeña.

Lámina: 5

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 330 - 2 340 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 696, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 673a, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 2614, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Rauiella lagoensis* (Hampe) Buck**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, irregularmente ramificadas, las ramas que desarrollan extendidas en condiciones húmedas, de color pardo a doradas o verde oscuro; filidios imbricados, ovados, formando un ápice que es la continuidad de la costa excurrente; márgenes crenulanos a serrados; células de la lámina con una o dos papilas. Esporofito con setas de 15 mm de largo, cápsulas de 10 a 15 mm de largo con cilios entre el endostoma; éste es estriado la mayor parte del diente con el ápice papiloso.

Notas: Puede determinarse sin esporofito, las papilas de los filidios son características y el color de los filidios también (verde claro al microscopio).

Lámina: 23, 24

Tipos de Vegetación: Bosque de encino

Distribución altitudinal: 1 342-2 844 m

Sustrato: Rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y secos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Guerrero,

Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 568b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 494a, (IBUG).

Comparación: D.E. Breedlove 24761, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Rauiella praelonga* (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas no robustas, ramificadas generalmente de manera alterna; sin yemas, pero con parafilios papilosos o unipapilosos no ramificados, en ramas o caulidio principal; filidios del caulidio principal anchos $\frac{3}{4}$ partes de la lámina, la última, el ápice elongado, la costa finaliza un células antes de llegar al ápice; filidios de las ramas mas pequeños que los del caulidio principal, del forma ovada, anchos en la base no apiculados en el ápice; márgenes algunas veces crenulados; células de la lámina de ambos filidios, de forma hexagonal a pentagonal pluripapilosas. Esporofito con setas largas de hasta 15 mm, cápsulas de 2 mm; cilios en el endostoma.

Notas: Estos especímenes pueden determinarse sin esporofito y sin realizar corte al filidio para observar características de la costa; es común que aparezcan mezclados con material colectado en cortezas de árbol. Las papilas de los filidios son características y el color de los filidios también (verde oscuro al microscopio).

Lámina: 23

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 345 m

Sustrato: Cortezas en descomposición, rocas, paredón de arena.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, soleados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -

103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 558, 559, 566, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 683b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 652, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 6707, Determinó: Patricia Herrera, (MEXU).

Thuidium delicatulum* (Hedw.) B.S.G. var. *delicatulum

Descripción: Plantas pleurocárpicas de color verde oscuro a verde amarillentas, tallos extendidos bipinnados, ascendentes; sin yemas; filidios con células oblongo-hexagonales infladas y uni-papilosas abaxial y adaxialmente; costa extendiéndose de 8 a 10 veces la longitud del filidio terminando por debajo del ápice; márgenes serrulados y papilosos; numerosos parafilios no ramificados en los tallos; filidios de las ramas secundarias similares a las del eje primario pero mas pequeños.

Notas: Es necesario desnudar el tallo principal para ver los pseudoparafilios. En las ramas ver papilas de los filidios más apicales. No es *Thuidium* cuando se encuentra un pelo capilar en el filidio ó cuando los parafilios están ramificados. No se mencionan características del esporofito porque es difícil encontrar a la planta en esta fase.

Lámina: 27, 35

Dioicas. En campo aparenta pequeños arbolitos de navidad de color verde, es de los pocos géneros distinguibles a simple vista.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 850 m

Sustrato: Cubriendo rocas, troncos, paredones, suelo.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, soleados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -

103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 466, (IBUG); E.Ramírez-M. *et al.* 717, (IBUG); cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 707, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 655, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 175, 177, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, camino que conduce a la cañada, pasando el portal de fierro. Altitud 2 372 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'39", E.Ramírez-M. *et al.* 664, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", Elizabeth Ramírez-Medina 773, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 597, 611, 808, 811, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. *et al.* 514, 518, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5893, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

ORDEN LEUCODONTALES

FAMILIA HEDWIGIACEAE

***Braunia secunda* (Hook.) B.S.G.**

Descripción: Plantas pleurócarpicas, forman extensas alfombras, robustas, irregularmente ramificadas; sin yemas; filidios en ramas y caulidio principal iguales en forma y tamaño, imbricados cuando secos y de imbricados a regularmente extendidos cuando húmedos, en la base éstos poseen tonalidades pardo naranjas oscuras, el resto de la lámina es amarillo paja; en la base ligeramente plegados; márgenes revolutos en la base, corto acuminados y no revolutos en el ápice; células de la lámina de forma irregular; costa doble, se recomienda mucha maniobra en el microscopio. Esporofito con setas de 8 a 11 mm de largo, muy torcidas en sentido de las manecillas del reloj; cápsulas de 2 mm de largo, de forma ovoide cilíndrica,

muy arrugadas.

Notas: Estas plantas forman grandes alfombras en las rocas, es común encontrarlas de venta en los bazares navideños; en campo durante la temporada muy húmeda se aprecian de color verde claro regularmente con tonalidades oscuras, en temporada seca se aprecian con tonalidades doradas.

Lámina: 1

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 400-2 844 m

Sustrato: Cubriendo rocas, troncos caídos.

Hábitat: Sitios sombreados, expuesto, secos y húmedos.

Distribución Geográfica: Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 2 km abajo de Martal. Altitud 1 400 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 61, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 152 m, E.Ramírez-M. *et al.* 252, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 452, 717b, (IBUG); Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 759, 760, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 340 m, Lat.: 20°48'26", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 674, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 657, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 185, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, camino que conduce a la cañada, pasando el portal de fierro. Altitud 2 372 m, Lat.: 20°48'30", Long.: -103°50'39", E.Ramírez-M. *et al.* 662, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-

M. 788, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 603, 805, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 5351, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Braunia squarrosa* (Hampe) C. Müll.**

Descripción: Plantas pleurócarpicas, forman extensas alfombras, robustas, irregularmente ramificadas; sin yemas; filidios en ramas y caulidios principales imbricados cuando secos y de imbricados a regularmente extendidos cuando húmedos, en la base éstos poseen tonalidades pardo naranjas oscuras, el resto de la lámina es amarillo paja; de la base al ápice muy plegados cuando secos; márgenes revolutos en la base, largo acuminados y no revolutos en el ápice; células de la lámina irregulares; costa doble, se recomienda mucha maniobra en el microscopio. Esporofito con setas de 3 a 7 mm de largo, no torcidas; cápsulas de 1.5 mm de largo, de forma ovoide, no arrugadas o levemente.

Notas: Esta planta aunque del mismo género que la anterior es de hábitat distinto, se encontró en una rama caída y aunque pudiera creerse a simple vista que es la misma especie de *B. secunda* el espécimen se encontró con esporofito, cuya cápsula es el carácter principal para separar las especies; además al hacer el resto de la disección las características al observarlas al microscopio muestran la diferencia.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino

Distribución altitudinal: 2 526 m

Sustrato: Rama caída.

Hábitat: Sitio sombreado y húmedo.

Distribución Geográfica: Chiapas, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Sinaloa, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 790, (GUADA, IBUG).

Comparación: H.A. Crum 981, Determinó: H.A. Crum, (MEXU).

***Braunia* sp.**

Descripción: Plantas pleurócarpicas, forman extensas alfombras, robustas, irregularmente ramificadas; sin yemas; filidios en ramas y caulidios principales imbricados cuando secos y de imbricados a regularmente extendidos cuando húmedos, en la base éstos poseen tonalidades pardo naranjas oscuras, el resto de la lámina es amarillo paja; de la base al ápice muy plegados cuando secos; márgenes revolutos en la base, largo acuminados y no revolutos en el ápice; células de la lámina irregulares; costa doble.

Notas: Aunque las características son las mismas de *B. secunda* es necesario el esporofito para determinar la especie.

Lámina: 34

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 1 342-2 850 m

Sustrato: Cubriendo rocas, troncos.

Hábitat: Sitios sombreados, soleados, expuestos y húmedos.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 550, 585, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila, aproximadamente 6 kilómetros por el camino. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 468, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 289, 291, 296, 298, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 761, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 371 m, Lat.: 20°48'39", Long.: -103°50'54", E.Ramírez-M. *et al.* 179, 181, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca al portón. Altitud 2 430 m, Lat.: 20°48'32", Long.: -103°50'50", E.Ramírez-M. 476, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 337, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.* 75, 79c (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de

Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 607, 628, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 531, (IBUG).

FAMILIA LEUCODONTACEAE

Leucodon curvirostris Hampe

Descripción: Plantas pleurocárpicas, forman grandes extensiones regularmente ramificadas, de color verde claro a verde amarillo o pardo amarillos cuando secas, ramas ligeramente curvadas; sin yemas; filidios poco decurrentes, de forma ovado lanceolada, ligeramente plegados; márgenes serrulados hacia el ápice; células de la lámina de forma rombica muy alargada; células alares cuadradas cortas; costa muy difícil de apreciar, se encuentra formada por ligeras células alargadas poco diferenciables con las de la lámina. Esporofito con setas de 3 a 5 mm, cápsulas ovoides de hasta 3.5 mm; peristoma doble, exostoma con dientes papilosos, endostoma rudimentario.

Notas: Plantas en arbolitos inflados no aplanados; tallos secundarios ramosos pinados; células alares cuadradas, oblongas hacia delante en muchas filas. Se necesita esporofito para la especie y para no confundirlo con *Prionodon* que es muy similar a *Leucodon*, sin embargo, en *Prionodon* el esporofito tiene costa muy marcada y *Leucodon* no. Es común encontrarlos en los bazares navideños.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 686-2 844 m

Sustrato: Tronco de *Quercus* y *Arbutus*.

Hábitat: Sitios soleados, sombreados, secos y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz.

Material examinado: Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. *et al.* 313, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-

M. 492, (IBUG); La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", 622, 799, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 3865, Determinó: F. Browsers, (MEXU).

***Leucodon* sp.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, forman grandes extensiones regularmente ramificadas, de color verde claro a verde amarillo o pardo amarillos cuando secas, ramas ligeramente curvadas; sin yemas; filidios poco decurrentes, de forma ovado lanceolada, ligeramente plegados; márgenes serrulados hacia el ápice; células de la lámina de forma rombica muy alargada; células alares cuadradas cortas; costa muy difícil de apreciar, se encuentra formada por ligeras células alargadas poco diferenciables con las de la lámina.

Notas: La planta posee las mismas características del gametofito de *L. curvirostris*, sin embargo, al colectarse sin esporofito se deja sin especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 686-2 850 m

Sustrato: Cubriendo rocas, troncos de *Quercus*.

Hábitat: Sitios sombreados, soleado, húmedos y secos.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 491, 507, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 363, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 511, (IBUG).

FAMILIA METEORIACEAE

***Meteorium teres* Mitt.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, irregularmente ramificadas, caulidios y ramas juláceos; sin yemas; filidios cuculados a cóncavos, lisos, corto apiculados y decurrentes; células de la parte media de la lámina con una o dos papilas; células de la lámina rombicas muy alargadas; células del ápice rombicas y cortas; costa sub-percurrente. Esporofito con peristoma doble, papiloso.

Notas: Plantas tumidas (hinchadas, se aprecian como gusanos). Puede determinarse sin esporofito y no necesita corte de la costa para observar características de ésta.

Lámina: 15

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 526 m

Sustrato: Rama caída, cortezas de árbol, tronco en descomposición.

Hábitat: Sitios expuestos, sombreados, seco y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañadita con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. 413, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 369 m, Lat.: 20°47'44", Long.: -103°51'30", E.Ramírez-M. 419, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 786b, 787, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 3421, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

FAMILIA NECKERACEAE

Neckera urnigera C. Müll.

Descripción: Plantas pleurocárpicas de color verde claro, irreuglarmete ramificadas; sin yemas, pero con parafilios no divididos ni papilosos entre los filidios de las ramas y del caulidio principal (semejantes a pequeños filidios lanceolados juveniles donde solo se aprecian células rectangulares alargadas; filidios de forma oblonga, corto decurrentes, ápice corto apiculados, ondulados horizontalmente; márgenes serrulados; cota corta y doble, difícil de enfocar; células de la lámina romboides, largas; células cerca del ápice rombicas y cortas. Esporofitos con seta corta, cápsulas de 1.2 mm de largo, de forma cilíndrica; peristoma con exostoma estriolado en la base y papiloso hacia el ápice, endostoma papiloso.

Notas: Estos ejemplares pueden determinarse sin esporofito, aunque es recomendable la ayuda de un especialista en el grupo o el orden y además

ejemplares de herbario para comparación de la determinación. Los filidios ondulados horizontalmente son determinantes.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 526-2 850 m

Sustrato: Sobre rama caída.

Hábitat: Sitio expuesto y húmedo.

Distribución Geográfica: Chiapas, Hidalgo, Jalisco, México, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 786a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2850 m, E.Ramírez-M. 512a, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 6696, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

FAMILIA PRIONODONTACEAE

***Prionodon densus* (Hedw.) C. Müll.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, forman grandes extensiones colgantes de los troncos, ramificadas irregularmente; sin yemas; las ramas secundarias secundas, de color verde opaco; filidios ovado lanceolados, acuminados, plegados en la base; células de la lámina alargadas; células alares corto cuadradas, laxas; margen dentado hacia el ápice (1 diente cada tres células). Esporofito con seta corta (1.5 mm) y cápsulas subglobosas a ovoides 3 ó 4 mm más largos que la seta.

Notas: Plantas en arbolitos inflados no aplanados; tallos secundarios ramosos pinados; células alares cuadradas, oblongas hacia delante en muchas filas. Hojas con el margen dentado. Se necesita esporofito para la especie y para no confundirlo con *Leucodon* que es muy similar a *Prionodon*, sin embargo, en *Prionodon* tiene costa muy marcada y *Leucodon* no.

Lámina: 21, 22, 35

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 526-2 844 m

Sustrato: Corteza de árbol y tronco caído.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 789, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 604b, (IBUG).

Comparación: D.E. Breedlove & A.R. Smith 31761, Determinó: R.E. Magill, (MEXU).

ORDEN ORTHOTRICHALES

FAMILIA ORTHOTRICHACEAE

Groutiella chimborazensis* (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp. *chimborazensis

Descripción: Plantas pleurocárpicas, forman módulos de color verde olivo; sin yemas; filidos de ligulado a lanceolados u ovado lanceolados, ápice gradualmente acuminado; células alares poco diferenciadas, rectangulares-alargadas-laxas; células del reso de la lámina rectangulares, cortas; células de la costa alargadas más grandes que las alares. Costa excurrente hacia la base. Esporofito con seta de 5 a 10 mm largo y cápsulas de hasta 3 mm de largo, ovoides en la base y cilíndricas en el ápice.

Notas: Es necesario el esporofito para la determinación de la especie; no se debe realizar corte a la costa para ver características de ésta.

Lámina: 11, 12

Tipos de Vegetación: Bosque de *Juniperus*.

Distribución altitudinal: 1 342 m

Sustrato: Suelo.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -

103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 576, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5552, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Macromitrium guatemaliense* C. Müll.**

Descripción: Plantas formando módulos irregulares; sin yemas; filidios irregularmente ondulados verticalmente; margen hacia el ápice serrulado; la costa finaliza células antes del ápice, si se realiza corte de esta solo se observará una hilera de células guía; células alares del margen infladas, de 10 a 12; células de la lámina alargadas. Esporofito con setas torcidas hacia las manecillas del reloj; cápsulas fuertemente plegadas.

Notas: Debe colectarse con esporofito para determinar la especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 844 m

Sustrato: Sobre rama caída.

Hábitat: Sitio sombreado y húmedo.

Distribución Geográfica: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 818, (IBUG).

Comparación: D.E. Breedlove 68946, Determinó: D.H. BIT, (MEXU).

***Orthotrichum* sp.**

Descripción: No se menciona.

Notas: Plantas que forman almohadillas cespitosas; hojas de color verde oscuro con puntas piliformes hialinas, márgenes enrollados. Se necesita esporofito para determinar a especie.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 844 m

Sustrato: Cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios sombreado y seco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 503, (IBUG).

***Zygodon obtusifolius* Hook.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, rara vez formando módulos de color verde olivo a verde muy oscuro; sin yemas; filidios obtusos, ápice redondeado; márgenes en ocasiones papilosos (1-2); células de la lámina cuadrado-redondas, cortas; costa sub-percurrente, en la base decurrente. Esporofito con setas de 2.5 a 4.5 mm de largo, cápsulas de hasta 1.3 mm de largo, de forma ovoide cilíndrica; peristoma doble, con exostoma segmentado, papiloso y el exostoma estriolado.

Notas: Si se realiza corte al filidio se observa una hilera de células guía, papilosas.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo.

Distribución altitudinal: 2 330 m

Sustrato: Sobre corteza de *Arbutus*.

Hábitat: Sitio expuesto y seco.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 769, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 4329, Determinó: D.H. Vitt (MEXU).

FAMILIA RHACHITHECIACEAE

***Rhachithecium perpusillum* (Thwaites & Mitt.) Broth.**

Descripción: Plantas de no más de 3 mm de largo, crispadas cuando secas, extendidas cuando húmedas; con yemas ovoides, de no más de cuatro células; filidios oblongo-espatulados, con células en la lámina lisas de forma redondeada a corto hexagonales; ápice corto, apiculado; costa fuerte, pálida, finaliza varias células antes de llegar al ápice. Esporofito con seta de .9 mm de largo, curvada en sentido contrario a las manecillas del reloj; cápsula ovoide, exostoma pardo rojizo, los dientes fusionados en pares, divididos rectangularmente.

Notas: En el herbario MEXU se encuentra un solo registro de Baja California, el ejemplar tuvo sus dificultades para ser identificado, tras

compararlo con Briaceae, Grimmiaceae y Ortotrichaceae, se le menciona la descripción al Doctor Delgadillo, quién sugirió de inmediato el mencionado género. A este ejemplar no debía habersele realizado corte de los filidos, aunque esto llevó a la observación de que si presentan costa formal y fuerte. Se colectan con mucho detenimiento en los troncos de arboles o mezclados con otro material.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Juniperus*.

Distribución altitudinal: 1 342-1 660 m

Sustrato: Cubriendo rocas en paredón y sobre suelo.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chihuahua, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 578b, (MEXU). Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 249b, (IBUG).

Comparación: F.D. Bowers, Claudio Delgadillo y P. Somers Jr. 5151, Determinó: F.D. Bowers, (MEXU).

ORDEN POLYTRICHALES

FAMILIA POLYTRICHACEAE

***Atrichum muelleri* Schimp. ex Besch.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, crispado onduladas cuando secas, extendidas cuando húmedas; sin yemas; células de la lámina corto cuadradas; márgenes serrulados hacia el ápice; costa decurrente hacia la base, al corte se observa dos hileras de células guía, dos bandas estereidas, epidermis abaxial y epidermis adaxial con hileras expandidas de lamelas formadas por 5 a 7 células, éstas con la superficie inflada, mamilosa. Esporofito con seta pardo-rojiza de 2 mm de largo; cápsulas del mismo color cilíndrico alargadas, estriadas.

Notas: Hojas largas y estrechas, de color verde muy oscuro, bordes

ondulados y con placas de lamelas a lo largo de la costa; el ápice de la hoja es agudo y existen pares de dientes a lo largo de los bordes.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 182 m

Sustrato: Cubriendo rocas en ladera.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución Geográfica: Chiapas, Distrito Federal, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Volcán de Tequila, cara norte, cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 201b, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 5359, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Pogonatum campylocarpum* (C. Müll.) Mitt.**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, en ocasiones forman módulos formados por jóvenes innovaciones; sin yemas; filidios lanceolados, en la base anchos, en el tercio medio de éste forman un hombro hacia el ápice, éste es envolvente a tubuloso, dentado a los lados y por la parte abaxial; células de la lámina corto cuadradas; costa que al corte se observa con dos bandas estereidas, una hilera de células guía y epidermis abaxial, la epidermis adaxial formada por hileras de lamelas compactas formadas por paquetes de 5-6 células, las de la superficie acomodadas en dos como orejas de conejo, mamilosas. Esporofito con setas de 2 cm, cápsulas cilíndricas, inclinadas de hasta 5 mm de largo. Peristoma doble, es fácil apreciar los 32 dientes simples.

Notas: Lamelas crenadas gruesas lisas o con una o dos papilas. Puede determinarse sin esporofito; especímenes recomendables para iniciar en cortes de la costa. Sinónimo *Pogonatum comosum* (C. Müll.) Mitt.

Lámina: 20

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 526-2 844 m

Sustrato: Sobre paredones de arena, rocas, suelo.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chiapas, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, camino a La Tetilla. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. *et al.* 724, 730, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 627, 801, 814, 816, 817, (IBUG); en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 481, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5802, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Pogonatum oligodus* (C. Müll.) Mitt.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, de hasta 1.5 cm de alto, forman grandes alfombras; sin yemas; filidios anchos en la base, formando un hombro en la mitad de la hoja, a partir de ahí, hacia el ápice, apiculados; células de la lámina corto cuadradas; margen involuto; costa que al orte se observa con epidermis abaxial, banda estereida y epidermis adaxial compuesta de lamelas formadas por hileras compactas de 7 células, las superficiales, solitarias y crenadas. Esporofito con seta de 2 cm de largo, cápsulas ovoides a cilíndricas de 4 mm de largo.

Notas: Lamelas cuadradas crenadas de pared gruesas, lisas o con una o dos papilas. Puede determinarse sin esporofito; especímenes recomendables para iniciar en cortes de la costa.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Paredón de arena, suelo, rocas.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, soleados y húmedos.

Distribución Geográfica: Baja California Sur, Chiapas, Durango, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 722, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca del Mirador y la tumba. Altitud 2 700 m, E.Ramírez-M. *et al.*

72, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 812, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5095, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Pogonatum subflexuosum* (Lor.) Broth.**

Descripción: Plantas acrocárpicas, rara vez forman módulos, se presentan en grades alfombras; sin yemas; filidios lanceolados, anchos en la base y lanceolado y curvos abaxialmente; márgenes hacia el ápice serrulados; células de la lámina rectangulares alargadas; costa con una hilera de células guía, dos bandas estereida, epidermis abaxial de una hilera de células, epidermis adaxial con lamelas formadas por 6 hileras de células, la de la superficie simple o doble como orejas de conejo, crenadas, ambas mezcladas entre sí; Esporofitos con setas de 1.5 a 2 cm de largo; cápsulas ovoide cilíndricas, inclinadas.

Notas: Lamelas crenadas gruesas lisas o con una o dos papilas. Puede determinarse sin esporofito; especímenes recomendables para iniciar en cortes de la costa.

Lámina: 19, 20, 35

Tipos de Vegetación: bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 450-2 091 m

Sustrato: Paredón de arena.

Hábitat: Sitios húmedos, expuestos y secos.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, Oaxaca, Veracruz. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, a 800 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 450 m, E.Ramírez-M. *et al.* 55, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 276, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 5517, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

***Polytrichastrum tenellum* (C. Müll.) G.L. Smith**

Descripción: Plantas pleurocárpicas, forman grandes alfombras; sin yemas; filidios lanceolados, anchos en la 1 primera de 4 partes del filidio, a partir de ahí forman un marcado hombro que continua formando la continuación de la lámina apiculada; células de la lámina corta cuadradas; corte de la costa, con una hilera de células guía diferenciadas y otras no continuas; dos bandas estereidas; células de la epidermis abaxial rectangulares postradas, epidermis adaxial con lamelas formadas por hileras de 5 a 6 células, la de la superficie crenada y muy papilosa. Esporofito con seta de hasta 3 cm de largo, cápsulas ovoides, de 4 mm, inclinadas.

Notas: Lamelas crenadas muy crestadas. Puede determinarse sin esporofito; especímenes recomendables para iniciar en cortes de la costa.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 526-2 844 m

Sustrato: Banco de arena, roca, paredones.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, húmedos.

Distribución Geográfica: Distrito Federal, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, camino a La Tetilla. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. *et al.* 726, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 370, 392, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 618, 819, 825, 827, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 4962, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

ORDEN POTTIALES**FAMILIA POTTIACEAE*****Anoetangium aestivum* (Hedw.) Mitt.**

Descripción: Planta acrocárpica, formando tapetes de color verde amarillo a café rojizo; no presenta yemas; filidios un poco recurvados y cuculados en el

ápice; márgenes crenados; células de la lámina subcuadradas con 4 a 6 papilas; costa muy fuerte con dos células guía, banda estereida dorsal y epidermis dorsal papilosa; esporofito con esporas papilosas.

Notas: Corte de costa; puede determinarse con material estéril.

Tipos de Vegetación: Bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1 550-2 686 m

Sustrato: Paredón de arena, rocas, tronco de *Quercus*, suelo, bancos de arena.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, soleados y húmedos.

Distribución geográfica: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 441, 446^a, 449b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 1 800 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 29, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, E.Ramírez-M. *et al.* 283, (GUADA, IBUG). Cara norte de volcán de Tequila, desviación a Martal. Altitud 2 161 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 29, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 632, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 316^a, 330, 354, 393, (IBUG).

Comparación: A.J. & E.B. Sharp, E.C. Clebsch, K.R. Thornburgh 2680, Determinó: R.H. Zander, (MEXU).

***Barbula orizabensis* C. Müll.**

Descripción: Planta acrocárpica de color amarillo verdosa de 1.5 a 2.5 cm; con yemas globosas axilares en el caulidio; filidios curvados con margen revoluto; ápice en ocasiones ligeramente dentado; células de la lámina rectangulares pequeñas y con numerosas papilas; costa corto excurrente, con 4 o 5 células guía, dos bandas esteréidas, epidermis ventral compuesta de células cuadradas papilosas, epidermis dorsal también papilosa.

Esporofito con seta de 15 a 19 mm de largo, peristoma torcido a la derecha, esporas papilosas.

Notas: Al corte se aprecia fuertemente el margen revoluto y las bandas estereidas.

Tipos de Vegetación: Bosque de pino (alternando con *Junniperus*).

Distribución altitudinal: 1 715 m

Sustrato: Cubriendo rocas bajas.

Hábitat: Sitios expuestos, secos.

Distribución geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 2 km abajo de Martal. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. et al. 59, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 589, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Bryoerythrophyllum campylocarpum* (C. Müll.) Crum**

Descripción: Planta acrocárpica de color pardo amarillenta, puede forma módulos pequeños; sin yemas; filidios alongados, anchos en la base y escasamente apiculados hacia el ápice; forman un ligero hombro a la mitad del filidio; células basales rectangulares, alargadas, hialinas; células de la lámina corto rectangulares, pluripapilosas; células cerca del ápice corto rectangulares a corto cuadradas, pluripapilosas; costa excurrente, al corte se observa con epidermis ventral y dorsal papilosa; con una hilera de células guía y dos bandas estereidas. Esporofito con seta de 11 mm, cápsula cilíndrica, usualmente curveada.

Notas: Sinónimo: *Bryoerythrophyllum inaequalifolium* (Tayl.) Zand.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 345-2 730 m

Sustrato: Suelo arenoso.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 651b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 730 m, E.Ramírez-M. *et al.* 86, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 4123, Determinó: Ángeles Cárdenas, (MEXU).

Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) Chen var. *recurvirostrum

Descripción: Planta acrocárpica, caulidios con filamentos centrales; no presenta yemas; filidios ovado-lanceolados, margen recurvado con un diente en el ápice; células rectangulares en la base, el resto de las células de la lámina son subcuadradas y papilosas; costa menor ocasionalmente con epidermis ventral e hidroides filamentosos, con 4 o 5 células guía grandes, la banda estereida adaxial pequeña, la banda estereida abaxial grande, presenta células epidermales dorsales. El esporofito con peristoma de 16 dientes lisos de color amarillo claro.

Notas: Al corte se observan los márgenes recurvados y de 2 a 3 papilas en las células de ambas epidermis.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 730-2 844 m

Sustrato: Suelo.

Hábitat: Sitios expuestos, sombreados, húmedos.

Distribución geográfica: Baja California, Coahuila, Distrito Federal, Jalisco, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 730 m, E.Ramírez-M. *et al.* 85, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 615b, (IBUG).

Comparación: Efraín De Luna 85, Determinó: Efraín De Luna, (MEXU).

***Didymodon rigidulus* Hedw. var. *gracilis* (Schleich. ex Hook. & Grev.) Zand.**

Descripción: Planta acrocárpica de color verde oscuro; yemas de color

verde o pardas, ovoides, presentes en rizoides o axilas del filidio; filidios de 0.8-3 mm de largo, brevemente lanceolados, con ápice obtuso; margen revoluto del tercio medio a la base, al corte algunas veces se observan biestratosos de la cuarta parte del filidio a la orilla; células medianas subcuadradas de pared delgada; células de la base rectangulares; costa sub-percurrente o largo excurrente, al corte las células se observan papilosas, con células epidermales ventrales cuadradas o corto rectangulares de 2 a 5, banda estereida ventral presente o ausente, banda estereida dorsal presente, epidermis ventral y dorsal con papilas simples. Esporofito con peristoma amarillo o naranja.

Notas: Corte de la costa y esporofito para determinación.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 400-2 182 m

Sustrato: Sobre paredón de arena y cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, 500 m aprox. abajo de Martal. Altitud 1 400 m, Lat.: 20°48'40", Long.: -103°51'56", E.Ramírez-M. *et al.* 48, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 300 m aproximadamente abajo de Martal. Altitud 1 600 m, E.Ramírez-M. *et al.* 44, 47^a, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 131, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1700, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Didymodon rigidulus* Hedw. var. *icmadophilus* (Schimp. ex C. Müll.) Zand.**

Descripción: Planta acrocárpica de color verde oscuro, sin yemas; filidios de 1.5-3.5 mm de largo, lanceolados, ápice obtuso, margen ligeramente papiloso, revoluto y ovado de la segunda mitad del tercio medio a la base, al corte se observa uniestratificado, células medianas subcuadradas de pared delgada, las de la base pequeñas y cuadradas; costa excurrente, células

epidermales ventrales lisas, células epidermales dorsales ligeramente papilosas, con dos bandas estereidas.

Esporofito con los dientes del peristoma cortos y torcidos.

Notas: Planta acrocárpica con hojas anchas en la base y tubuladas en el ápice. Al corte se observa el margen revoluto.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 660-2 844 m

Sustrato: Paredón de arena, cubriendo rocas, declives arenosos, hojarasca, cortezas de árbol.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, secos y húmedos.

Distribución geográfica: Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. *et al.* 153, 238, (GUADA, IBUG). Cara Norte del volcán de Tequila, aprox. 6 kilómetros por el camino. Altitud 1 715 m, Lat.: 20°49'55", Long.: -103°51'02", E.Ramírez-M. *et al.* 469a, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 108, 135, 140, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cerca de la antena de microondas. Altitud 2 424 m, E.Ramírez-M. *et al.* 91, 93, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 360, 362a, 410, 411, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, en la desviación a La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. 488, 489, 496, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 4201, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Didymodon rigidulus* Hedw. var. *subulatus* (Thér. & Bartr. ex Bartr.) Zand.**

Descripción: Planta acrocárpica de color verde oscuro, sin yemas; filidios de 1.5-2.5 mm de largo, muy lanceolados, ápice obtuso; margen no revoluto, al corte se observa bi-estratoso de la costa a la orilla; células de la lámina corto rectangulares a subcuadradas de pared delgada; células de la base rectangulares a subcuadradas; costa excurrente, al corte las células se

observan sin papilas, con células ventrales cuadradas oblongas de 2 a 5, banda estereida ventral ligeramente presente, banda estereida dorsal presente. Esporofito con peristoma rudimentario con 16 dientes muy cortos.

Notas: Al corte el margen no es revoluto, la costa es breve y la lámina biestratificada lisa.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 526 m

Sustrato: Sobre rocas.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución geográfica: Distrito Federal, Michoacán, Puebla, Querétaro, Sonora. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 776, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1700, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg.**

Descripción: Planta acrocárpica de color verde oscuro; yemas de color café presentes en las axilas de los filidios; filidios acanalados en la parte media, excepto en el ápice, obtusos, redondeados en el ápice y con una pequeña aurícula; márgenes no recurvados, enteros o ligeramente dentados de la segunda mitad del tercio medio al ápice; células de la base corto rectangulares empalmadas, células del resto del filidio subcuadradas cortas; costa con epidermis ventral de 4 células, células guía de 5 a 7 y dos bandas estereidas, sin epidermis dorsal.

Notas: Puede identificarse con material estéril; la apariencia de los filidios cuando la planta está seca es de tubos ligeramente curvos, al hidratarlos se extienden pero se aprecia el canal.

Lámina: 27, 28

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 660-2 091 m

Sustrato: Cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios soleados, expuestos, sombreado y húmedos.

Distribución geográfica: Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco,

Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E.Ramírez-M. 156, 161, 237 (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila. Altitud 2 091 m, Elizabeth Ramírez-Medina, Ana María Uribe y Javier González 281, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp 8711, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Leptodontium flexifolium* (Dicks. ex With.) Hampe ex Lindb.**

Descripción: Planta acrocárpica color verde claro, brillante, caulidios de 1 a 3 cm; yemas ovoides en las axilas de los filidios; filidios recurvados de 1-3.5 mm de largo; células de la lámina subcuadradas; márgenes recurvados denticulados y papilosos 1 diente por cada 2-3 células; células papilosas bifidas; Costa con epidermis dorsal papilosa. Esporofitos con setas de 10-15 mm, cápsulas cilíndricas de 2 mm, con peristoma.

Notas: Láminas bi-estratosas; puede identificarse sin esporofito.

Tipos de Vegetación: Bosque de *Cupressus*

Distribución altitudinal: 2 850 m

Sustrato: Cubriendo rocas.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 527, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 1939, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Leptodontium viticulosoides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *exasperatum* (Card.) Zand.**

Descripción: Planta acrocárpica que forma alfombras grandes de aspecto vigoroso, de 5 cm o más; sin yemas; filidios ovado lanceolados, margen liso, células con papilas largas bifidas o trifidas; en el corte la lámina se observa con dos células guía, bandas estereidas y sin epidermis.

Notas: Puede determinarse con material estéril, las papilas son características.

Lámina: 13, 14

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino, bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 330-2 844 m

Sustrato: Cubriendo rocas, troncos.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos, secos y húmedos.

Distribución geográfica: Chiapas, Distrito Federal, Durango, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, cañada con elementos de bosque mesófilo. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 464a, (IBUG); cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 709, (IBUG); bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 764, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2371 m, E.Ramírez-M. *et al.* 178, 180a, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 844 m, Lat.: 20°48'06", Long.: -103°51'04", E.Ramírez-M. *et al.* 617, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp, C.D.W. Chester & M. Folsom 2615, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Leptodontium viticulosoides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *sulphureum* (C. Müll.) Zand.**

Descripción: Planta acrocárpica que forma alfombras grandes de aspecto vigoroso de 5 cm o más; sin yemas; filidios muy lanceolados y recurvados en la costa; margen dentado (1 diente cada 3-4 células); células de la lámina con papilas largas simples en la parte central; costa con dos células guía, bandas estereidas y sin epidermis, la lámina al corte se observa con las células con una o dos papilas simples.

Notas: Puede identificarse con material estéril.

Tipos de Vegetación: Bosque de *Cupressus*.

Distribución altitudinal: 2 850 m

Sustrato: Troncos en descomposición.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca,

Puebla, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, La Tetilla. Altitud 2 850 m, E.Ramírez-M. 525, (IBUG).

Comparación: Ángeles Cárdenas 1625, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Molendoa sendtneriana* (B.S.G.) Limpr.**

Descripción: Planta acrocárpica; yemas hialinas en las axilas de los filidios; filidios lustrosos u opacos, puede presentar ambos tipos en el mismo ejemplar, en plantas juveniles color verde pálido; filidios lanceolados con ápice obtuso o apiculado, éste último terminando en una célula papilosa que proviene de células subcuadradas laxas o de la misma forma pero amontonadas, células papilosas, las de la base rectangulares o subcuadradas, lisas; márgenes al corte uni o bi-estratificados; costa con banda estereida ventral fuerte o débil, simple o doble, costa y resto de la lámina papilosa. Esporofito con esporas con papilas transparentes.

Notas: Puede identificarse con material estéril; la célula apical subrectangular y papilosa es característica del género.

Lámina: 15

Tipos de Vegetación: Bosque de encino

Distribución altitudinal: 1 342 m

Sustrato: Sobre rocas.

Hábitat: Sitios expuestos y húmedos.

Distribución geográfica: Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 565, (IBUG).

Comparación: R.H. Zanders 96, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Neohyophila sprengelii* (Schwaegr.) Crum. var. *stomatodonta* (Card.) Zand.**

Descripción: Planta acrocárpica; sin yemas; con filidios de 3-3.5 mm de largo, espátulados con ápice obtuso, células apicales subcuadradas sin

papila, el resto con una papila; costa débil, con la banda estereida ventral presente o ausente, banda estereida dorsal presente, células epidermales ventrales rectangulares algunas veces con papilas leves y otras muy marcadas, resto de la lámina al corte papilosa, epidermis dorsal papilosa. Esporofito con cápsulas elipsoidales, peristoma compuesto de 16 dientes rojos.

Notas: Epidermis ventral crenada, epidermis dorsal papilosa.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 660-2 700 m

Sustrato: Cubriendo rocas, madera en descomposición.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Yucatán.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 660 m, Lat.: 20°49'03", Long.: -103°51'01", E. Ramírez-M. *et al.* 159^a, 242, (IBUG).

Comparación: A.J. Sharp & E. Sharp 5, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Rhexophyllum subnigrum* (Mitt.) Thér. ex Hilp.**

Descripción: Planta acrocárpica, forman tapetes de color verde oscuro, caulidios con filamentos centrales que son pelos axilares formados por series de 10 células; sin yemas; filidios muy recurvados abaxialmente; células basales rectangulares lisas, células de la lámina subcuadradas y papilosas excepto las células apicales que son alargadas y lisas; margen dentado (1 diente cada 4-5 células); costa con dos bandas estereidas y de 2-4 células guía en una hilera, en ocasiones con hidroides filamentosos, al corte la lámina se observa biestratificada y de dos a tres papilas por células ventrales y dorsales, el margen es uniestratificado y liso. Esporofito con seta amarillo-pardo, enrollada en sentido de las manecillas del reloj, anillo en dos hileras de células vesiculares; opérculo cónico, no poseen peristoma.

Notas: Puede determinarse con material estéril, la lámina biestratificada, las papilas y el margen uniestratificado son característicos.

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 330-2 686 m

Sustrato: Tronco, rocas.

Hábitat: Sitios húmedos, expuestos.

Distribución geográfica: Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas. Nuevo registro en Jalisco.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, bordeando el interior de la cañada con elementos mesófilos. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°48'02", Long.: -103°51'07", E.Ramírez-M. *et al.* 766, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 338b, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 5957, Determinó: Claudio Delgadillo, (MEXU).

***Timmiella anomala* (B.S.G.) Limpr.**

Descripción: Planta acrocárpica de hasta 20 mm de alto de color verde amarillento, caulidios simples o ramificados; sin yemas; filidios con margen dentado, 1 diente cada 2-3 células; células basales rectangulares y amontonadas, las del resto de la lámina subcuadradas y amontonadas; costa con células epidermales alargadas y mamilosas, resto de la lámina se observa en la misma condición además de tri-estratificada a bi-estratificada y finalmente al margen uniestratificada, células guía subcuadradas, dos bandas estereidas.

Notas: Al colocar los filidios al estereoscopio se ven tubiformes antes de hidratarlos, los cortes se dificultan por esta misma condición. El corte de la costa no presenta las curvas típicas de las costas, es mas bien de forma "aplastada".

Tipos de Vegetación: Bosque mesófilo, bosque de encino.

Distribución altitudinal: 2 182-2 686 m

Sustrato: Declive arenoso, cubriendo rocas, paredones.

Hábitat: Sitios sombreados, expuestos y húmedos.

Distribución geográfica: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

Material examinado: volcán de Tequila, cara norte; cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 139^a, 195b, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, cause de arroyo de temporal en la parte mas baja de la cañada. Altitud 2 330 m, Lat.: 20°45'55", Long.: -103°49'02", E.Ramírez-M. *et al.* 692, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila, 2 km adentro después del portal, cañada muy húmeda. Altitud 2 345 m, Lat.: 20°48'28", Long.: -103°50'29", E.Ramírez-M. *et al.* 645, (GUADA, IBUG). Cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 526 m, Lat.: 20°48'04", Long.: -103°51'00", E.Ramírez-M. 784, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. 357, 362b, 382, 408, (IBUG).

Comparación: Efraín De Luna 102b, Determinó: Efraín De Luna, (MEXU).

***Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.**

Descripción: Planta acrocárpica de cerca 40 mm de largo, caulidios con pelos radiculares pardo rojizos; sin yemas; filidios lanceolados, ápice acuminado en ocasiones recurvado; células con papilas bífidas en el margen, la superficie es lisa; costa con epidermis ventral papilosa bífida, de 4 a 6 células guía y dos bandas estereidas, epidermis dorsal mamilosa. Esporofitos con esporas amarillas, lisas o papilosas.

Notas: Al corte la lámina se observa uniestratificada y las papilas se aprecian bífidas. Puede identificarse con material estéril.

Tipos de Vegetación: Bosque tropical caducifolio.

Distribución altitudinal: 1 550 m

Sustrato: Banco de arena.

Hábitat: Sitio sombreado y húmedo.

Distribución geográfica: Chiapas, Coahuila, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.

Material examinado: Cara Norte del volcán de Tequila. Altitud 1 550 m, Lat.: 20°49'48", Long.: -103°50'59", E.Ramírez-M. *et al.* 446b, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 3735, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

***Trichostomum brachydontium* Bruch ex F. Muell.**

Descripción: Plantas acrocárpicas de hasta 2.5 cm de alto; sin yemas; filidios lanceolados, ligeramente recurvados, margen papiloso, células de la lámina subcuadradas a redondeadas con múltiples papilas, células basales rectangulares de pared delgada; costa excurrente, formando un ápice agudo acanalado con láminas alargadas lisas, al corte con epidermis ventral y sin epidermis dorsal con dos bandas estereidas, células guía grandes de 4-5, la lámina se observa papilosa. Esporofito con cápsula cilíndrico-elipsoidal, esporas muy papilosas.

Notas: Las papilas son bífidas y trifidas, similares a las de *Leptodontium* pero cortas.

Tipos de Vegetación: Bosque de encino.

Distribución altitudinal: 1 342-2 686 m

Sustrato: Cubriendo rocas, troncos, suelo.

Hábitat: Sitios sombreados y húmedos.

Distribución geográfica: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima , Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Nuevo León, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala.

Material examinado: Cara norte del volcán de Tequila, barranca al oeste del puente sobre la autopista. Altitud 1 342 m, Lat.: 20°51'28", Long.: -103°50'57", E.Ramírez-M. *et al.* 564, (GUADA, IBUG). Volcán de Tequila, cara norte en cañada húmeda con elementos de bosque mesófilo de montaña. Altitud 2 182 m, 20°54'08", Long.: -103°34'18", E.Ramírez-M. *et al.* 195a, (GUADA, IBUG). Antenas de microondas en la cara norte del volcán de Tequila. Altitud 2 686 m, Lat.: 20°47'40", Long.: -103°50'49", E.Ramírez-M. *et al.* 338c, (IBUG).

Comparación: Claudio Delgadillo 2769, Determinó: R.H. Zanders, (MEXU).

LITERATURA CITADA

- Arana, V. 1974. Volcanismo: dinámica y petrología de sus productos. Sin Datos.
- Churchill, S. 1991. The floristic composition and elevational distribution of Colombian Mosses. *The Bryologist* 94: 157-167.
- Conard, H. 1979. How to know the mosses and liverworts. 2da edition. The Pictured key Nature Series. Dubuque, Iowa. 302 pp.
- Coulter, M. The story of the plant kingdom. The university of Chicago. Press Chicago. 326 pp.
- Crum, H. 1951. The Appalachian-Ozarkian element in the moss flora of Mexico with a check-list of all known Mexican mosses. Ph. D. Dissertation. University Michigan. Ann Arbor. 504 pp.
- Crum, H. 2001. Structural diversity of Bryophytes. The University of Michigan Herbarium Ann Arbor. United States of America. 379 pp.
- Delgadillo, C. 1971. Phytogeographic studies on alpine mosses of Mexico. *The Bryologist*. 74 (3): 331-346.
- Delgadillo, C. 1984. Musgos alpinos de México: Cofre de Perote y Pico de Orizaba. *BIOTICA*. 9(4) 399-405.
- Delgadillo, C. & A. Cárdenas. 1990. Manual de Briofitas. U.N.A.M., 2da. edición, México, D.F., 135 pp.
- Delgadillo, C. & C. Equihua. 1990a. Bibliografía comentada para las briofitas de México. Consejo Nacional de la Flora de México. 1era edición, México. 96 pp.
- Delgadillo, M.C. 1995. Reseña de libro. *Acta Botánica mexicana*. 33:87-88.
- Delgadillo M. C. 1997. Mexican mosses: a flora of transition in the Americas. *Bol. Soc. Bot. México*. 61:79-83.
- Delgadillo M. C. 1998. Los musgos, la diversidad y sus causas en el Neotrópico. *In*: Fortunato, R. & N. Bacigalupo (eds.). Proceedings of the VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 68: 61-67.
- De Luna, E. 1985. Afinidades fitogeográficas de los musgos de los extremos del eje neovolcánico, México. *BIOTICA*, vol.10, núm. 3, 235-255.
- Demant, A. 1979. Vulcanología y petrografía del sector occidental del eje

- Neovolcánico. Revista, Instituto de Geología. Universidad Autónoma de México. 3:39-57.
- Durán, A., E. Cisneros & A. Vargas. 1992. Evaluación briológica de los efectos de la contaminación atmosférica en la Ciudad de México. *Tropical Bryology*. 6:71-82.
- Fernández, J. 1996. *Criptogamia: plantas inferiores*. Síntesis, 1era Ed. Madrid. 158 pp.
- Ferrari, L. 2000. Avances en el conocimiento de la faja volcánica transmexicana durante la última década. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. 53: 84-92.
- Font Q.P. 1985. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor. Barcelona. 1244 pp.
- Frahm, J. 1991. *Flora Neotropica*. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. The New York Botanical Garden. New York. 238 pp.
- Frye, T. & L. Clark. 1937. *Hepaticae of North America*. University of Washington publications in Biology. University of Washington. Seattle, Washington. Vol. 6, No. 1, pp. 1-162.
- Frye, T. & L. Clark. 1943. *Hepaticae of North America*. Part II. University of Washington publications in Biology. University of Washington. Seattle, Washington. Vol. 6, No. 2, pp. 163-336.
- Frye, T. & L. Clark. 1945. *Hepaticae of North America*. Part III. University of Washington publications in Biology. University of Washington. Seattle, Washington. Vol. 6, No. 3, pp. 337-564.
- Frye, T. & L. Clark. 1946. *Hepaticae of North America*. Part IV. University of Washington publications in Biology. University of Washington. Seattle, Washington. Vol. 6, No. 4, 565-733.
- Frye, T. & L. Clark. 1947. *Hepaticae of North America*. Part V. University of Washington publications in Biology. University of Washington. Seattle, Washington. Vol. 6, No. 5, pp. 735-1022.
- Fulford, M. 1976. *Manual of the leafy hepaticae of Latin America*. Part. IV. *Memories of the New York Botanical Garden* Vol. 11 (4). The New York Botanical Garden. U.S.A. 393-535.
- Fulford, M. & A.J. Sharp. 1990. *The leafy hepaticae of Mexico: one hundred*

and twenty-seven years after C.M. Gottsche. Memories of the New York Botanical Garden. The New York Botanical Garden. U.S.A. Vol. 63, 1-86.

- Fuller, H. 1983. Botánica. Interamericana. 1er. Ed., México. 512 pp.
- Gradstein, R. 1992. Bryophyte diversity along an altitudinal gradient in Darién National Park, Panama. *Tropical Bryology* 5: 61-71.
- Hasegawa, J. 1986. *Anthoceros dussii* Steph. (Anthocerotae) and its isobilateral spore tetrads. *Hikobia* 9: 357-360.
- Howe, M. 1934. The hepaticae (Chiefly *Riccia* and Anthocerotaceae) of the Galapagos islands and the coast and islands of Central America and Mexico. Proceedings of the California Academy of Sciences. Fourth series. Vol. XXI (17) 199-210.
- Huston, T. 1967. Hepaticologia Gallica, flore analytique et descriptive des hépatiques de France et des contrées voisines. 2da. ed. Anastatica. Amsterdam. 163 pp.
- Ireland, R. 1987. Illustrated guide to some hornworts, liverworts and mosses of eastern Canada. Syllogeus No. 62. National Museum of Canada. Ottawa. 205 pp.
- Jones, S. & A.E. Luchsinger. 1986. Plant systematics. 2da edición, McGraw-Hill Book Company. New York. 512 pp.
- Kenrick, P. & P. Crane. 1997. The origin diversification of land plants, a cladistic study. Smithsonian Institution Press, Washington. 441 pp.
- Longton, R.E. 1984. The role of bryophytes in terrestrial ecosystems. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory, U.S.A.*, 53: 147-163.
- Muñoz, J. 1999. A revision of *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae) in the Americas. 1: Latin America. *Annales Missouri Botanical Garden*. 86: 118-191.
- Pant, G. & S.D. Tewari. 1989. Various human uses of Bryophytes in the Kumaun region of northwest Himalaya. *The Bryologist*. 92 (1): 120-122.
- Raven, P., R. Ever & S. Eichhorn. 1992. Biology of Plants. Worth Publishers, 5ta edición. New York. 791.
- Rodríguez, A. & M. Cházaro. 1987. Guía de la excursión botánica al volcán Tequila. pp. 75-94. En Guías de excursiones botánicas de México.

- Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. México. 174 pp.
- Scagel, R.F., R.J. Bandoni, G.E. Rouse, W.B. Schofield, J.R. Stein & T.M.C. Taylor. 1983. "El Reino Vegetal, los grupos de plantas y sus relaciones evolutivas." Ediciones Omega, Barcelona. 659 pp.
- Secretaría de Gobernación (S.G.G.E.J.). 1988. Los municipios de Jalisco. Colección: Enciclopedia de los municipios de México. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Jalisco. www.e-local.gob.mx
- Sharp, A.J., 1944. Some problems in America bryology. *De Lilloa* 10: 265-283.
- Sharp, A.J., H. Crum & P.M. Eckel. 1994. The Moss of Mexico. Tomo I. Volume 69, *Memories of the New York Botanical Garden*. The New York Botanical Garden, 1er. ed. New York. 580 pp.
- Sharp, A. J., H. Crum & P.M. Eckel. 1994. The Moss of Mexico. Tomo II. Volume 69, *Memories of the New York Botanical Garden*. The New York Botanical Garden, 1er. ed. New York. 581-1113 pp.
- Schofield, W.B. 1985. *Introduction to Bryology*. Mcmillan Pucbl. Co. New Cork. 431 pp.
- Smith, G. 1972. *Cryptogamic botany: Bryophytes and Peridophytes*. 2da edición, McGraw-Hill Book Company. 399 pp.
- Stheplani, F. 1909. *Hepaticae mexicanae novae recoltées par le Dr. Pringle de Burlington*. *Revue Bryologique*. 138-140.
- Stotler, R. E. & B. Crandall-Stotler. 2005. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, north of Mexico. *Bryologist* 108: 16-26.
- Strasburger, E., F. Noll, H. Schenck & A.F.W. Schimper. 1985. *Tratado de Botánica*. Séptima edición. Editorial Marin. España. 1098 pp.
- Uribe, J. 1999. Estado del conocimiento de la flora de hepáticas en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 23 (87): 315-318.
- Vitex, versión 3.0b, 2003. Desarrollada por Eduardo Sahagún-Godínez. Base de Datos de Briofitos en la Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Whittemore, A. & B. Allen. 1996. The liverworts and hornworts of Belize. *The Bryologist* 99 (1) 64-67.

GLOSARIO

Abaxial: Superficie más alejada respecto del tallo o eje; envés, dorsal, o superficie inferior de la hoja o nervadura (opuesto a adaxial). Latín: *Abaxialis*.

Acrocárpico-ca (acrocarpo): Produce esporofito en el ápice del tallo o rama. Los musgos acrocárpicos generalmente crecen erectos en manojos (en vez de tapices) y son poco o no ramificados (opuesto a pleurocárpico). Latín: *Acrocarpus*. Forma de crecimiento en el cual el gametofito es erecto y el esporofito finaliza el eje principal.

Ahusadas: De fusiforme; con forma de huso, estrecho (más de tres veces tan largo como ancho) y afinado en los extremos. Latín - fusiformis,-e.

Alternancia de generaciones: Alternancia de una fase sexual productora de gametos con una fase productora de meiósporas; en briofitos, corresponde a la alternancia de una generación haploide (gametofito) con otra diploide (esporofito).

Anfigastro (anfigastro): Hojitas generalmente pequeñas, que forman una hilera localizada en la parte ventral del tallito de algunas hepáticas, especialmente en las Jungermanniales.

Tercera hilera de hojas que se observa en la cara ventral del tallo en las hepáticas foliosas; en escasos musgos, pequeñas hojas en la parte superior (*Racopilum*) o inferior (*Helicophyllum*) de la superficie del tallo, diferente de las hojas laterales, ver hoja ventral. Latín: *Anphigastria,-iorum*.

Anteridio: Gametangio masculino que produce gametos masculinos; en briofitos y plantas vasculares consta de muchas células, parte de las cuales son células estériles que constituyen la cubierta; estructura multicelular globosa a cilíndrica, pedunculada que contiene espermatozoides (sinónimo Androgonio). Latín: *Antheridium s.n.m., Anteridia-orum*.

Anterozoide: ver espermatozoide. Latín: *Antherozoidium*.

Anthoceros: Género de la División Anthocerotophyta.

Antocerote: Término para las plantas de la División Anthocerotophyta.

Antocero: Término para las plantas de la División Anthocerotophyta.

Arquegonio: Gametangio pluricelular que produce gametos femeninos; en general tiene forma de botella con un cuello alargado y una parte hinchada, que contiene solamente un óvulo.

Banda estereida: Células delgadas, alargadas, de pared gruesa, con

aspecto de fibras que forman grupos (bandas de estereidas) en la costa o tallo de algunos de los musgos.

Briofita: Connotación informal a plantas no vasculares verdes con generación gametofítica dominante y generación esporofítica efímera, de los cuales estudios modernos indican que a pesar de estar relacionados son diferentes entre sí y no tienen un origen común. Ejemplo: musgos, hepáticas y antocerotas; en las clasificaciones recientes el término se refiere únicamente a los grupos de musgos.

Caliptra: Pared acrescente del arquegonio que rodea y protege el esporofito durante el desarrollo en los briofitos; formando en la mayoría de los musgos una cofia protectora sobre la cápsula.

Cápsula: Esporangio; parte terminal del esporofito que produce esporas; en la mayoría de los musgos se diferencia en un opérculo apical, urna central (región que contiene las esporas) y un cuello basal estéril o hipófisis; en la mayoría de las hepáticas y Anthocerotales es una estructura uniforme que contiene esporas y eláteres o pseudoeláteres. Latín: *Capsula*, *Sporangium*.

Caulidio: Tallo principal de musgos y hepáticas. Tallo del gametofito sobre el que se encuentran los órganos fotosintetizadores y los reproductores; (ver tallo). Latín: *Caulidium*

Caulidio secundario: Tallo o rama secundaria de musgos y hepáticas.

Células alares: células de los márgenes basales (ángulos) de la hoja; estas células están generalmente diferenciadas en tamaño, forma o color de las otras células foliares. Latín: *Cellula alaris*.

Células del canal del cuello: Fila interna de células existentes en la región del cuello del arquegonio. Al alcanzar la madurez se desintegran.

Células exoteciales: cualquier célula de la parte externa de la cápsula.

Cilios: Estructura semejante a un hilo o un pelo, generalmente de una célula de ancho y no ramificado (opuesto a lacinia); en peristomas son las estructuras frecuentemente aisladas o en grupos que alternan con los segmentos del peristoma interno; también aplicado a apéndices en forma de pelos que bordean hojas o caliptras.

Colenquimatoso: Con paredes celulares más fuertemente engrosadas en los ángulos; ej. en briofitas estos engrosamientos están restringidos a los ángulos de las células foliares; *Andreaea rupestris*, *Aulacomnium palustre*;

células del exotecio; *Semathophyllum* y muchas hepáticas; células corticales del tallo vistas en sección transversal; *Braunfelsia enervis* (ver trigonos).

Costa (Costilla): nervio central de una hoja, siempre de más de una célula de espesor. Latín: *Costa*.

Costa débil: En la familia Pottiaceae se refiere generalmente que al momento de preparar el filidio para realizar el corte este se extiende y pueda ser diseccionado y observada su costa fácilmente.

Costa excurrente: Se extiende mas allá del margen apical; ej. arista formada por un nervio prolongado hacia fuera.

Costa fuerte: En la familia Pottiaceae se refiere generalmente que al momento de preparar el filidio para realizar el corte este se doble y haga difícil su disección así como el observarlo ya que tiende a mantenerse plegado.

Costa sub-percurrente: Final o terminación prematura; o sea nervio que acaba antes del ápice.

Crispado: Ondulado, término vago para indicar arrollado, enroscado, retorcido.

Cuculada:

Cuerpo oleoso: En las células de las hepáticas orgánulo conteniendo terpeno, limitado por una membrana.

Decurrente: Base de la hoja que en la inserción se extiende mas o menos a lo largo del tallo en forma de angostas alas.

Diente: División de un exostoma diplolépido o de un peristoma haplolépido (las divisiones de un endostoma diplolépido son llamados segmentos y cilios); también, son las proyecciones agudas del margen o superficie foliar.

Dientes del peristoma: Estructuras pluricelulares en forma de dientes que rodean la boca o peristoma en las cápsulas de los musgos.

Diploide: Una célula, individuo o generación con dos series de cromosomas (2n); el típico nivel de cromosomas de la generación esporofítica. Latín: *Diploideus*, -a, -um.

Endostoma: El círculo interno de un peristoma diplolépido, formado por pares de paredes periclinales contiguas de las capas primarias e internas de los estratos peristomiales; típicamente es una estructura membranosa débil, consistente en una membrana basal que porta segmentos y cilios. (el

endostoma es homólogo al peristoma haplolérido).

Escamas: Estructura uniestratificada con aspecto de hoja, de origen epidérmico, a menudo hialina o rojiza; las escamas ventrales comúnmente se localizan en dos o cuatro hileras a lo largo de la superficie ventral en hepáticas taloides complejas.

Espermatozoide: Gameta masculina, en briofitos cada gameta tiene dos flagelos. Latín: *Spermatozoidium*.

Esporofito: Generación productora de esporas; se inicia con la fertilización del huevo; permanece unido al gametofito y depende parcialmente de él: en su forma típica consiste de pie, seta y cápsula. Latín: *Sporophyton*.

Estomas: Abertura diminuta en la pared de la cápsula de Anthocerotáceas y generalmente en el cuello de la cápsula de los musgos; rodeada o bordeada por dos células oclusivas (con excepción de las *Funariaceae* que tienen una sola célula con una abertura en el centro; cf. poro).

Excuarroso: Extendiéndose en ángulo recto.

Excurrente: Se extiende mas allá del margen apical; ej. arista formada por un nervio prolongado hacia fuera.

Exostoma: Anillo externo en los peristomas diplolépidos; formado a partir de pares de paredes periclinales contiguas de la capa peristomial externa y la primaria; falta o es rudimentario en los peristomas haplolépidos.

Falcado: Curvado como una hoz.

Falcado secundario: Fuertemente curvado y girado hacia un lado.

Filidio: Apéndice foliáceo aplanado; se le denomina también hoja, aunque carece de todo tejido vascular. Hojas de musgos y hepáticas foliosas. Latín: *Phyllidium*.

Gametofito: Planta productora de gametos. Generación haploide sexual; en briofitas generación dominante, plantas foliosas o talosas generalmente verdes portadoras de anteridios y arquegonios. Latín: *Gametophyton*.

Haploide: Célula, estructura u organismo que tiene solo un conjunto de cromosomas (n); número normal de cromosomas de la generación gametofítica. Latín: *Haploideus*.

Haustorio: Células alargadas de la base del pie, más prominentes en embriones de esporofito; con función de absorción en las primeras etapas de desarrollo del esporofito. Latín: *Hausorium*.

Hepática: Término derivado de Hepaticae. Latin - hepaticus,-a,-um (adj. A)., Planta,-ae (s.f. I) hepatica (adj. A).

Hepática foliosa: Término aplicado a las hepáticas que poseen hojitas.

Hepática talosa: Término aplicado a las hepáticas que poseen un cuerpo plano.

Hoja: Una expansión fotosintética desde el tallo; en briofitas generalmente consiste en una lámina uniestratificada con o sin nervio multiestratificado.

Íncuba: Tipo de inserción foliar que se encuentra en Jungermanniales, en la cual el borde superior de la hoja recubre el borde inferior de la hoja situada inmediatamente encima y en el mismo lado del tallito.

Involuto: Margen de la hoja encorvado hacia la haz (adaxialmente) (sin. enrollado, arrollado; cf. incurvado; opuesto a revoluto).

Júlacea: Cilíndrico-liso, como un amento, referido a los tallos o las ramas con las hojas fuertemente imbricadas.

Lobo: Cualquier segmento de una hoja dividida (lobada) u otro órgano; el segmento mas grande una hoja desigualmente dividida en las hepáticas foliosas (ver lóbulo).

Lóbulo: Un lobo pequeño; ej. el segmento menor de una hoja dividido desigualmente en las hepáticas foliosas.

Opérculo: Casquete o tapadera; en briofitos, fragmento del tejido multicelular de la cápsula.

Parafilio: En musgos pleurocárpicos y algunas hepáticas, proliferación filamentosa o foliosa que aparece sobre el tallito, cerca de la base de las hojitas. Clorofiloso, de contorno complicado y de crecimiento limitado; probablemente participa en la conducción capilar de agua.

Percurrente: Llega hasta el ápice.

Perianto: Conjunto de órganos protectores implantados en torno a las estructuras reproductoras; en las Jungermanniales, grupo protector de hojitas que rodean los arquegonios y el esporofito durante su desarrollo.

Peristoma: Abertura de la cápsula de los musgos. Estructura circular, generalmente dividida en $2n$ (o sea 4, 8, 16, 32, ó 64) dientes ordenados en una hilera simple o doble (raramente múltiple) alrededor de la boca de la cápsula. Latin: *Peristomium*.

Piriforme: De forma de pera; ej. las cápsulas de *Bryum*.

Pleurocárpico: Tipo de crecimiento en musgos, en el cual el gametofito está muy ramificado y crece paralelamente al sustrato, el esporofito aparece sobre las ramas laterales.

Propágulo: Yema reducida, rama u hoja que sirve para la multiplicación vegetativa (sinónimo de diaspóra). Latín: *Propagulum*.

Poro aéreo: Pequeña abertura en la superficie dorsal de la mayoría de las hepáticas talosas complejas, en comunicación con una cámara aérea, que permite el intercambio gaseoso y regulación de agua; rodeados por uno o más anillos o series radiales de células epidérmicas modificadas); poro respiratorio -- poro compuesto especializado, que tiene 3-5 células alargadas, higroscópicamente activas, en la base de la estructura en barril, permitiendo el cierre; ej. *Preissia*; poro compuesto -- poro rodeado en la superficie por células dispuestas en anillos concéntricos y se continúa hacia el interior en una estructura cilíndrica o en forma de barril de origen epidérmico; ej. *Marchantia*; poro simple -- poro rodeado sólo por un anillo de células superficiales (cf. estoma).

Protonema: Estructura pluricelular relativamente indiferenciada que precede el desarrollo del gametofito folioso o taloso; otras veces de la germinación de propágulos.

Pseudoelaterio: Falso eláter; células estériles, unicelulares o pluricelulares de antocerotes, desarrolladas después de algunas divisiones mitóticas y subsiguiente diferenciación de elaterocitos diploides protoplasmáticos cuando maduros. Células estériles que corresponden a cada célula madre de la espora, pero que aún capaz de división, por lo que sus divisiones mitóticas pueden hacer que el número de estos sea mucho mayor que el de esporas; se disponen perpendicularmente al eje longitudinal del esporangio; poseen bandas lisas. Aunque parecidos a los elaterios de las hepáticas su formación es diferente, y forman capas alternas con las esporas, lo que sugiere un origen análogo. Latín: *Pseudoelater*.

Pseudoparafilio: Pequeña estructura uniestratificada, filiforme o foliácea parecida a un parafilio pero restringida a las áreas del tallo alrededor de los primordios de ramas; con frecuencia se encuentra en los musgos pleurocárpicos.

Rama: División lateral del tallo o eje en crecimiento.

Receptáculo especial: Disco o masa en forma de verruga que lleva anteridios o arquegonios y que se encuentra, directamente, sobre el talo (ej. *Conocephalum*, *Corsinia*), dentro del talo (ej. *Pellia*), o elevado y terminando en un gametangioforo (ej. *Marchantia*).

Revoluto: Redoblado hacia abajo (abaxial) y hacia atrás, refiriéndose al margen de la hoja (opuesto a involuto).

Rizoide: Estructura semejante a un pelo que desempeña las funciones de absorción y fijación; en hepáticas y Anthocerotáceas, generalmente son unicelulares e hialinos; en los musgos, filamentos usualmente de pardos a rojizos, simples o ramificados, multicelulares y, generalmente, terminando en paredes oblicuas.

Saxícola: Que crece en las rocas.

Secunda (o): Dirigida hacia un lado; ej. hojas en un caulidio.

Seta (seda): Porción elongada del esporofito entre la cápsula y el pie (Cf. pseudopodio); usada vagamente para cerdas axilares. Latín: *Seta*, -ae.

Súcuba: Colocado por debajo; tipo de inserción de las hojas en Jungermanniales, en el cual el margen inferior de cada hojita se encuentra por encima del margen superior de la hoja inmediatamente inferior, implantada en el mismo lado del tallito.

Talo: Gametofito más o menos aplanado, no diferenciado en tallos y hojas. Latín: *Thallus*.

Tallo: Eje principal del gametofito (caulidio de los musgos y hepáticas foliosas). Crece por medio de una sola célula apical. Latín: *Caulis*.

Tomento: Recubrimiento como fieltro constituido por abundantes rizoides de algunos tallos o rara vez de hojas, ej. tallos de *Dicranum*, *Breutelia*.

Trígonos: Engrosamientos intracelulares de la pared de contacto entre tres (o mas) células, generalmente triangulares o circulares; son especialmente comunes en las células foliares de hepáticas (ver colenquimatoso); se aplica también a la sección transversal de algunos periantios.

Yema: Cuerpo multiplicativo uni o multicelular, filamentoso, globoso, elipsoidal, cilíndrico, estrellado o discoidal relativamente indiferenciado que sirve para la reproducción vegetativa (cuerpo multiplicativo). Latín: *Gemma*.

Cuadro 1. Clasificación de plantas terrestres según Kenrick & Crane (1997).

Super-reino		
Reino	Eukariota	
Sub-reino	Plantae	
Infrareino	Streptobionta	
Superdivisión	Embryobiontes	
División	Marchantiomorpha	
Clase	Marchantiophyta	
Orden	Marchantiopsida	
		Sphaerocarpales
		Marchantiales
		Calobryales
		Metzgeriales
		Jungermanniales
Superdivisión	Anthoceromorpha	
División	Anthoceroophyta	
Clase	Anthocerotopsida	
Superdivisión	Bryomorpha	
División	Bryophyta	
Clase	Bryopsida	
Subclase	Sphagnidae	
Subclase	Andreaeidae	
Orden		Takakiales
Orden		Andreaeales
Subclase	Tetraphidae	
Subclase	Polytrichidae	
Subclase	Buxbaumiidae	
Subclase	Bryidae	

Cuadro 2. Taxa presentes en la cara norte del volcán en Tequila

Orden	Familia	Géneros	Especie	Variedades	Subespecie	Forma
Anthocerotales	Anthocerothaceae	1	1			
Bryales	Bartramiaceae	3	3			
	Bryaceae	6	10			
	Mniaceae	1	1			
Dicranales	Dicranaceae	2	5			
	Ditrichaceae	1	2			
Fissidentales	Fissidentaceae	1	2			
Funariales	Funariaceae	2	2	2		
Grimmiales	Grimmiaceae	1	2			
Hookeriales	Hookeriaceae	1	1			
Hypnales	Amblystegiaceae	1	1			
	Brachytheciaceae	3	5	1		1
	Entodontaceae	2	3			
	Fabroniaceae	1	1	3		
	Hypnaceae	3	3			
	Leskeaceae	2	2			
	Racopilaceae	1	1			
	Sematophyllaceae	1	1			
	Stercophyllaceae	1	1			
	Thuidiaceae	3	4	1		
Leucodontales	Hedwigiaceae	1	3			
	Leucodontaceae	1	2			
	Meteoriaceae	1	1			
	Neckeraceae	1	1			
	Prionodontaceae	1	1			
Orthotrichales	Orthotrichaceae	4	5		1	
	Rachitheciaceae	1	1			
Polytrichales	Polytrichaceae	3	5			
Pottiales	Pottiaceae	12	14	7		
Jungermanniales	Jubulaceae	2	2			
	Jungermanniaceae	1	1			
	Lejeuneaceae	6	6			
	Lepidoziaceae	1	1			
	Lophocoleaceae	1	1			
	Pallaviciniaceae	1	1			
	Plagiochilaceae	1	2			
	Porcellaceae	1	1			
	Trichocoleaceae	1	1			
Marchantiales	Marchantiaceae	1	1			
	Ricciaceae	1	1			
	Targioniniaceae	1	1			
Metzgeriales	Fossombroniaceae	1	1			
	Metzgeriaceae	1	2			

Cuadro 3. Lista de nuevos registros en Jalisco.

División	Especie
Bryophyta	<i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh.
Bryophyta	<i>Bartramia shimperi</i> C. Müll.
Bryophyta	<i>Campylium chrysophyllum</i> (Brid.) J. Lange
Marchantiophyta	<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und.
Bryophyta	<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. var. <i>subulatus</i> (Thér. & Bartr. ex Bartr.) Zand.
Marchantiophyta	<i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum.
Marchantiophyta	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Scrad.) Dum.
Bryophyta	<i>Meteorium teres</i> Mitt.
Marchantiophyta	<i>Metzgeria crassipilis</i> (Lindb.) Evans.
Antocerophyta	<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
Bryophyta	<i>Philonotis cernua</i> (Wils.) Griffin & Buck
Bryophyta	<i>Pohlia papillosa</i> (Jaeg.) Broth.
Bryophyta	<i>Pogonatum subflexuosum</i> (Lor.) Broth.
Bryophyta	<i>Porella pinnata</i> L.
Bryophyta	<i>Rhexophyllum subnigrum</i> (Mitt.) Thér. ex Hilp.
Marchantiophyta	<i>Targionia hypophylla</i> L.

Cuadro 4. Distribución de briofitos por altitud y vegetación en la cara norte del volcán Tequila.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
1 342	Bosque de encino	<i>Braunia</i> sp. <i>Bryum argenteum</i> Hedw. <i>Curviramea mexicana</i> (Thér.) Crum <i>Entodontopsis mexicana</i> (Williams) Buck & Irel <i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i> (Hook.) Buck <i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>ciliaris</i> <i>Fissidens asplenioides</i> Hedw. <i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum. <i>Grimmia longirostris</i> Hook. <i>Lejeunea</i> sp. <i>Molendoa sendtneriana</i> (B.S.G.) Limpr. <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid. <i>Raiiella lagoensis</i> (Hampe) Buck <i>Raiiella praelonga</i> (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg. <i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) Fleisch. <i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch ex F. Muell.
1 342	Bosque de coníferas	<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>wrightii</i> (Sull.) Buck <i>Groutiella chimborazensis</i> (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp. <i>chimborazensis</i> <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt. ex Mitt.) Broth.
1 400	Bosque de encino	<i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh. <i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G. <i>Bryum argenteum</i> Hedw. <i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>gracilis</i> (Schleich. ex Hook. & Grev.) Zand. <i>Grimmia pulla</i> Card.

Cuadro 4. Tipo de

Altitud	Vegetación	Especie
1 400	Bosque de encino	<i>Pogonatum subflexuosum</i> (Lord.) Broth.
1 522	Bosque de encino	<i>Braunia</i> sp. <i>Bryum argenteum</i> Hedw. <i>Curviramea mexicana</i> (Thér.) Crum <i>Entodontopsis mexicana</i> (Williams) Buck & Irel <i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>ciliaris</i> <i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i> (Hook.) Buck <i>Fissidens asplenioides</i> Hedw. <i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum. <i>Grimmia longirostris</i> Hook. <i>Lejeunea</i> sp. <i>Molendoa sendtneriana</i> (B.S.G.) Limpr. <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid. <i>Raiiella lagoensis</i> (Hampe) Buck <i>Raiiella praelonga</i> (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg. <i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) Fleisch. <i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch ex F. Muell.
1 522	Bosque de coníferas	<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>wrightii</i> (Sull.) Buck <i>Groutiella chimborazensis</i> (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp. <i>chimborazensis</i> <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt. ex Mitt.) Broth.
1 550	Bosque de encino	<i>Brachythecium oxycladon</i> (Brid.) Jaeg.
1 550	Bosque tropical caducifolio	<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt. <i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) Jaeg. <i>Campylopus oblongus</i> ETR <i>Campylopus pilifer</i> Brid. <i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
1 550	Bosque tropical caducifolio	<i>Fissidens asplenioides</i> Hedw.
		<i>Fissidens crispus</i> Mont.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck
		<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.
		<i>Targionia hypophylla</i> L.
		<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.
1 600	Bosque de encino	<i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) Jaeg.
		<i>Bryum argenteum</i> Hedw.
		<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
		<i>Campylopus oblongus</i> Thér
		<i>Campylopus pilifer</i> Brid.
		<i>Cololejeunea</i> sp.
		<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>gracilis</i> (Schleich. ex Hook. & Grev.) Zand.
		<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand.
		<i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll.
		<i>Entodon</i> sp.
		<i>Fissidens crispus</i> Mont.
		<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i>
		<i>Grimmia pulla</i> Card.
		<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jaeg.
		<i>Neohyophila sprengelii</i> var. <i>stomatodonta</i> (Card.) Zand.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck
		<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt. ex Mitt.) Broth.
		<i>Schizymenium</i> sp.
<i>Symphogyna</i> sp.		
1 650	Bosque tropical	<i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll.

Cuadro 4.	Tipo de	Altitud	Vegetación	Especie
			caducifolio	<i>Fissidens asplenioides</i> Hedw. <i>Fissidens crispus</i> Mont. <i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk. <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid. <i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt. <i>Targionia hypophylla</i> L. <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.
1 658	Bosque de encino			<i>Bryum argenteum</i> Hedw. <i>Bryum chryseum</i> Mitt. <i>Campylopus pilifer</i> Brid. <i>Cololejeunea</i> sp. <i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand. <i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll. <i>Entodon</i> sp. <i>Fissidens crispus</i> Mont. <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i> <i>Grimmia pulla</i> Card. <i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jaeg. <i>Neohyophila sprengelii</i> var. <i>stomatodonta</i> (Card.) Zand. <i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk. <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid. <i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt. ex Mitt.) Broth. <i>Symphyogyna</i> sp.
1 700	Bosque de encino			<i>Campylopus pilifer</i> Brid.
1 715	Bosque de encino			<i>Braunia</i> sp. <i>Bryum billarderi</i> Schwaegr. <i>Campylopus pilifer</i> Brid. <i>Campylopus tallulensis</i> Sull. & Lesq. ex Sull.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
1715	Bosque de encino	<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand. <i>Entosthodon longicollis</i> Mitt. <i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.
1 715	Bosque de pino	<i>Bryum chryseum</i> Mitt. <i>Barbula orizabensis</i> C. Müll. <i>Entosthodon longicollis</i> Mitt. <i>Funaria hygrometrica</i> var. <i>calvescens</i> (Schwaegr.) Mont.
1 715	Bosque de pino y encino	<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
1 800	Bosque de pino y encino	<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt. <i>Bryum billarderi</i> Schwaegr. <i>Campylopus albidovirens</i> Herz. <i>Funaria hygrometrica</i> var. <i>calvescens</i> (Schwaegr.) Mont.
1 850	Bosque de pino y encino	<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.
1 973	Bosque de encino	<i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.
2 091	Bosque de encino	<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt. <i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh. <i>Brachymerium mexicanum</i> Mont. <i>Braunia</i> sp. <i>Bryum chryseum</i> Mitt. <i>Campylopus pilifer</i> Brid. <i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll. <i>Grimmia longirostris</i> Hook. <i>Grimmia pulla</i> Card. <i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jaeg. <i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk. <i>Pogonatum subflexuosum</i> (Lord.) Broth.
2 152	Bosque de encino	<i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) Jaeg. <i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
		<i>Ceratodon</i> sp.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
2 161	Bosque de pino y encino	<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.
		<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.
		<i>Campylopus albidovirens</i> Herz.
		<i>Cololejeunea</i> sp.
		<i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum.
		<i>Funaria hygrometrica</i> var. <i>calvescens</i> (Schwaegr.) Mont.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Syzygiella</i> sp.
2 182	Bosque de encino	<i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh.
		<i>Atrichum muelleri</i> Schimp. ex Besch.
		<i>Bryum argenteum</i> Hedw.
		<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.
		<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
		<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>gracilis</i> (Schleich. ex Hook. & Grev.) Zand.
		<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand.
		<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.
		<i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll.
		<i>Epipterygium mexicanum</i> (Besch.) Broth.
		<i>Fissidens crispus</i> Mont.
		<i>Grimmia pulla</i> Card.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Pohlia papillosa</i> (Jaeg.) Broth.
		<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Timmiella anomala</i> (B.S.G.) Limpr.
		<i>Trichocolea</i> sp.
		<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch ex F. Muell.
2 235	Bosque de encino	<i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum.
		<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und.
		<i>Targionia hypophylla</i> L.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
2330	Bosque mesófilo	<i>Anacolia laevisphaera</i> (Tayl.) Flow. <i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) Jaeg. <i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G. <i>Braunia</i> sp. <i>Bryum chryseum</i> Mitt. <i>Bryum erythroloma</i> (Kindb.) Syed <i>Campylopus pilifer</i> Brid. <i>Ceratodon</i> sp. <i>Cyrto-hypnum diminutivum</i> (Hampe) Buck <i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll. <i>Entodon</i> sp. <i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Par. <i>Fissidens crispus</i> Mont. <i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum. <i>Frullania eboracensis</i> Lehm. <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i> <i>Grimmia pulla</i> Card. <i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth. <i>Jubula pennsylvanica</i> (Steph.) Evans <i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>exasperatum</i> (Card.) Zand. <i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und. <i>Meteorium teres</i> Mitt. <i>Metzgeria crassipilis</i> (Lindb.) Evans. <i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk. <i>Plagiochilla</i> sp. <i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T. Kop. <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck <i>Pogonatum oligodus</i> (C. Müll.) Mitt. <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid. <i>Rhexophyllum subnigrum</i> (Mitt.) Thér. ex Hilp. <i>Riccia curtisii</i> James <i>Rozea subjulacea</i> Besch. <i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
		<i>Symblepharis vaginata</i> (Hook.) Wijk & Marg.
		<i>Targionia hypophylla</i> L.
		<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) Fleisch.
		<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i>
		<i>Timmiella anomala</i> (B.S.G.) Limpr.
		<i>Zygodon obtusifolius</i> Hook.
2330	Bosque de encino	<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.
		<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.
		<i>Fissidens crispus</i> Mont.
		<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i>
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
2340	Bosque de encino	<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.
		<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
		<i>Cololejeunea</i> sp.
		<i>Cyrto-hypnum mexicanum</i> (Mitt.) Buck & Crum
		<i>Entodon</i> sp.
		<i>Fissidens crispus</i> Mont.
		<i>Lejeunea</i> sp.
		<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und.
		<i>Metzgeria crassipilis</i> (Lindb.) Evans.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Plagiochila asplenioides</i> (L.) Dum.
		<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Raiiella praelonga</i> (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg.
		<i>Rhynchostegium pringlei</i> Card.
		<i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.
		<i>Targionia hypophylla</i> L.
2345	Bosque de encino	<i>Anoectangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.
		<i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh.
		<i>Aphanolejeunea</i> sp.
		<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.
		<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
		<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
		<i>Campylopus pilifer</i> Brid.
		<i>Cololejeunea</i> sp.
		<i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll.
		<i>Fossombronia wondraczekii</i> (Corda) Dum.
		<i>Frullania eboracensis</i> Lehm.
		<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.
		<i>Leskea angustata</i> Tayl.
		<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Plagiochilla</i> sp.
		<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Rauiella praelonga</i> (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg.
		<i>Targionia hypophylla</i> L.
		<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i>
		<i>Timmiella anomala</i> (B.S.G.) Limpr.
2369	Bosque de coníferas	<i>Meteorium teres</i> Mitt.
2371	Bosque de encino	<i>Brachymenium exile</i> (Dozy & Molk.) Bosch & Lac.
		<i>Brachythecium oxycladon</i> (Brid.) Jaeg.
		<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.
		<i>Grimmia pulla</i> Card.
		<i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>exasperatum</i> (Card.) Zand.
		<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i>
2372	Bosque de encino	<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.
		<i>Fissidens crispus</i> Mont.
		<i>Homomallium mexicanum</i> Card.
		<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i>
2424	Bosque de encino	<i>Ceratodon</i> sp.

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
		<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand.
		<i>Entodon</i> sp.
2430	Bosque de encino	<i>Bartramia shimperi</i> C. Müll. <i>Braunia</i> sp. <i>Bryum argenteum</i> Hedw. <i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck
2441	Bosque de encino	<i>Cololejeunea</i> sp. <i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
2526	Bosque de encino	<i>Anacolia laevisphaera</i> (Tayl.) Flow. <i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G. <i>Braunia squarrulosa</i> (Hampe) C. Müll. <i>Breutelia tomentosa</i> (Sw. ex Brid.) Jaeg. <i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>subulatus</i> (Thér. & Bartr.) Zand. <i>Fissidens asplenioides</i> Hedw. <i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dum. <i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und. <i>Meteorium teres</i> Mitt. <i>Neckera urnigera</i> C. Müll. <i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk. <i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T. Kop. <i>Pogonatum campylocarpum</i> (C. Müll.) Mitt. <i>Polytrichastrum tenellum</i> (C. Müll.) G.L. Smith <i>Prionodon densus</i> (Hedw.) C. Müll. <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid. <i>Targionia hypophylla</i> L. <i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i> <i>Timmiella anomala</i> (B.S.G.) Limpr.
2686	Bosque de encino	<i>Anacolia laevisphaera</i> (Tayl.) Flow. <i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt. <i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh. <i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) Jaeg.

Cuadro 4. Tipo de

Altitud	Vegetación	Especie
		<i>Braunia</i> sp.
		<i>Bryum argenteum</i> Hedw.
		<i>Campylopus oblongus</i> Thér
		<i>Campylopus pilifer</i> Brid.
		<i>Ceratodon</i> sp.
		<i>Ceratodon stenocarpus</i> B.S.G.
		<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand.
		<i>Entodon</i> sp.
		<i>Grimmia pulla</i> Card.
		<i>Leucodon curvirostris</i> Hampe
		<i>Leucodon</i> sp.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Polytrichastrum tenellum</i> (C. Müll.) G.L. Smith
		<i>Rhexophyllum subnigrum</i> (Mitt.) Thér. ex Hilp.
		<i>Rozea andrieuxii</i> var. <i>andrieuxii</i> fo. <i>Chrysea</i> (Besch.) Buck
		<i>Timmiella anomala</i> (B.S.G.) Limpr.
		<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch ex F. Muell.
2700	Bosque de encino	<i>Braunia</i> sp.
		<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
		<i>Campylium chrysophyllum</i> (Brid.) J. Lange
		<i>Campylopus albidovirens</i> Herz.
		<i>Campylopus oblongus</i> Thér.
		<i>Campylopus pilifer</i> Brid.
		<i>Entosthodon longicollis</i> Mitt.
		<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>ciliaris</i>
		<i>Neohyophila sprengelii</i> (Schwaegr.) Crum.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Pogonatum oligodus</i> (C. Müll.) Mitt.
		<i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.
2730	Bosque de encino	<i>Bryoerythrophyllum campylocarpum</i> (C. M.) Crum
		<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) Chen var. <i>recurvirostrum</i>

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
		<i>Ceratodon</i> sp.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
2844	Bosque de coníferas	<i>Anacolia laevisphaera</i> (Tayl.) Flow.
		<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.
		<i>Braunia</i> sp.
		<i>Breutelia tomentosa</i> (Sw. Ex Brid.) Jaeg.
		<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) Chen var. <i>recurvirostrum</i>
		<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.
		<i>Bryum chryseum</i> Mitt.
		<i>Fossombronia wołdraczkii</i> (Corda) Dum.
		<i>Frullania eboracensis</i> Lehm.
		<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i>
		<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.
		<i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>exasperatum</i> (Card.) Zand.
		<i>Leucodon curvirostris</i> Hampe
		<i>Macromitrium guatemaliense</i> C. Müll.
		<i>Metzgeria crassipilis</i> (Lindb.) Evans.
		<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dum.
		<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.
		<i>Plagiochilla</i> sp.
		<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T. Kop.
		<i>Pogonatum campylocarpum</i> (C. Müll.) Mitt.
		<i>Pogonatum oligodus</i> (C. Müll.) Mitt.
		<i>Polytrichastrum tenellum</i> (C. Müll.) G.L. Smith
		<i>Porella pinnata</i> L.
		<i>Prionodon densus</i> (Hedw.) C. Müll.
		<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Riccia curtisii</i> James
		<i>Stictolejeunea</i> sp.
		<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i>

Cuadro 4. Tipo de		
Altitud	Vegetación	Especie
2844	Bosque de encino	<p><i>Ceratodon stenocarpus</i> B.S.G.</p> <p><i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand.</p> <p><i>Flowersia campylopus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Griffin & Buck</p> <p><i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i></p> <p><i>Leucodon curvirostris</i> Hampe</p> <p><i>Leucodon</i> sp.</p> <p><i>Orthotrichum</i> sp.</p> <p><i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck</p> <p><i>Pogonatum campylocarpum</i> (C. Müll.) Mitt.</p> <p><i>Raiella lagoensis</i> (Hampe) Buck</p> <p><i>Rozea andrieuxii</i> var. <i>andrieuxii</i> fo. <i>Chrysea</i> (Besch.) Buck</p>
2850	Bosque de coníferas	<p><i>Anacolia laevisphaera</i> (Tayl.) Flow.</p> <p><i>Brachymenium mexicanum</i> Mont.</p> <p><i>Braunia</i> sp.</p> <p><i>Campylium chrysophyllum</i> (Brid.) J. Lange</p> <p><i>Flowersia campylopus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Griffin & Buck</p> <p><i>Grimmia longirostris</i> Hook.</p> <p><i>Grimmia pulla</i> Card.</p> <p><i>Leptodontium flexifolium</i> (Dicks. ex With.) Hampe ex Lindb.</p> <p><i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>sulphureum</i> (C. Müll.) Zand.</p> <p><i>Leucodon</i> sp.</p> <p><i>Neckera ehrenbergii</i> C. Müll.</p> <p><i>Philonotis cernua</i> (Wils.) Griffin & Buck</p> <p><i>Rozea subjulacea</i> Besch.</p> <p><i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i></p>

Cuadro 5. Datos de presencia de gametofito (G) y esporofito (E).

Nombre científico	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Phaeoceros laevis</i> Prosk.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G/E	X	X
<i>Anacolia lavisphaera</i> (Tayl.) Flow.	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	X	X
<i>Bartramia shimperi</i> C. Müll.	X	X	X	X	X	X	G	G	G	G	G	X
<i>Breutelina tomentosa</i> (Sw. ex Brid.) Jaeg.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G	X
<i>Flowersia campylopus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Griffin & Buck	G	G	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G	G
<i>Philonotis cernua</i> (Wils.) Griffin & Buck	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	X	X
<i>Anomobryum filiforme</i> (Dicks.) Solms ex Rabenh.	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G/E	X	X
<i>Brachymerium exile</i> (Dozy & Molk.) Bosch & Lac.	G	X	X	X	G	X	G	G/E	G	G	X	G
<i>Brachymerium mexicanum</i> Mont.	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	G	G	X
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G/E	G/E	G	G
<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.	G	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G/E	G	G
<i>Bryum chryseum</i> Mitt.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G	X
<i>Bryum</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Epipterygium mexicanum</i> (Besch.) Broth.	X	X	X	X	X	X	G	G	G	G/E	G	G
<i>Pohlia papillosa</i> (Jaeg.) Broth.	G	X	G	X	X	X	G	G	G/E	G	G	G
<i>Schizymerium</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T. Kop.	G	X	X	X	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Campylopus albidovirens</i> Herz.	G	G	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G	G
<i>Campylopus oblongus</i> Thér	G	G	X	X	X	X	G	G	G	G	G	G
<i>Campylopus pilifer</i> Brid.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Campylopus tallulensis</i> Sull. & Lesq. ex Sull.	G	X	G	X	X	X	G	G	G	G	G	G
<i>Symblepharis vaginata</i> (Hook.) Wijk & Marg.	X	G	X	X	X	X	G	G	G/E	G	G	X
<i>Ceratodon stenocarpus</i> B.S.G.	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G	G	G
<i>Ceratodon</i> sp.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Fissidens asplenioides</i> Hedw.	X	X	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G	G	X
<i>Fissidens crispus</i> Mont.	X	X	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G	X
<i>Entosthodon longicollis</i> Mitt.	X	X	X	X	X	G	G/E	G	G	G	X	X
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>calvescens</i> (Schwaegr.) Mont.	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G/E	G/E	G/E	G

Nombre científico	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i>	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G/E	G/E	G/E	G
<i>Grimmia longirostris</i> Hook.	G	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G
<i>Grimmia pulla</i> Card.	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G	G
<i>Curviramea mexicana</i> (Thér.) Crum	G	G	X	X	X	X	G	G	G	G	G	G
<i>Campylium chrysophyllum</i> (Brid.) J. Lange	X	X	X	X	X	X	G	G	G	G	G	G
<i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) Jaeg.	X	X	X	X	X	X	G	G	G	G	G	X
<i>Brachythecium oxycladon</i> (Brid.) Jaeg.	X	X	X	X	X	G	G	G	G	G	G	X
<i>Rhynchostegium pringlei</i> Card.	X	X	X	X	X	X	G	G	X	X	X	X
<i>Rozea andrieuxii</i> (C. Müll.) Besch var. <i>andrieuxii</i> fo. <i>chrysea</i> (Besch.) Buck	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G	G
<i>Rozea subjulacea</i> Besch.	G	X	X	G	G	G	G/E	X	X	G	X	X
<i>Entodon beyrichii</i> (Schwaegr.) C. Müll.	G	G	G	G	G	X	G	G/E	G/E	G/E	X	X
<i>Entodon</i> sp.	X	X	G	G	X	G	X	X	G	G	G	X
<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Par.	X	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	G
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>ciliaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G/E	X	X	X
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>polycarpa</i> (Hook.) Buck	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G	X	X	X
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>wrightii</i> (Sull.) Buck	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G	G	X	X
<i>Homomallium mexicanum</i> Card.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G	X	X	X
<i>Platygyriella densa</i> (Hook.) Buck	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	X	G
<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) Fleisch.	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	X	X	X
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	G	X	X	G	X	X	X	X	G/E	G	X	X
<i>Leskea angustata</i> Tayl.	X	X	X	X	X	G	X	G	G/E	X	X	X
<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	X	X	X	G	G	G	G	G	G	G	G	X
<i>Sematophyllum galipense</i> (C. Müll.) Mitt.	G	X	G	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G
<i>Entodontopsis mexicana</i> (Williams) Buck & Irel.	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G	X	X	X

Nombre científico	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Cyrto-hypnum mexicanum</i> (Mitt.) Buck & Crum	X	X	X	G	G	G	G	G	G	G	G	X
<i>Raiiella lagoensis</i> (Hampe) Buck	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	X	X
<i>Raiiella praelonga</i> (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg.	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G	X	X	X
<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) B.S.G. var. <i>delicatulum</i>	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Braunia secunda</i> (Hook.) B.S.G.	G	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G
<i>Braunia squarrosa</i> (Hampe) C. Müll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	G/E	X	X
<i>Braunia</i> sp.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Leucodon curvirostris</i> Hampe	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G/E	G	G
<i>Leucodon</i> sp.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Meteorium teres</i> Mitt.	G	G	X	X	X	X	X	G	G	G	X	X
<i>Neckera urnigera</i> C. Müll.	X	X	X	X	X	G	G	G	X	X	X	X
<i>Prionodon densus</i> (Hedw.) C. Müll.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Groutiella chimborazensis</i> (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp. <i>Chimborazensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	G/E	X	X	X
<i>Macromitrium guatemaliense</i> C. Müll.	X	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G	X	X
<i>Orthotrichum</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Zygodon obtusifolius</i> Hook.	X	X	X	X	X	X	X	X	G/E	X	X	X
<i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt.) Broth.	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G/E	X	X	X
<i>Atrichum muelleri</i> Schimp. ex Besch.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G
<i>Pogonatum campylocarpum</i> (C. Müll.) Mitt.	G	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G/E	G
<i>Pogonatum oligodus</i> (C. Müll.) Mitt.	G	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G	G	G
<i>Pogonatum subflexuosum</i> (Lor.) Broth.	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G/E	G	G	G
<i>Polytrichastrum tenellum</i> (C. Müll.) G.L. Smith	G	G	G	G	G	G	G	G	G/E	G	G/E	G
<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.	G	X	X	X	X	X	G	G/E	G	X	X	G
<i>Barbula orizabensis</i> C. Müll.	X	X	X	X	X	X	X	G	G/E	X	X	X
<i>Bryoerythrophyllum</i> <i>campylocarpum</i> (C. Müll.) Crum	G	G	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	X
<i>Bryoerythrophyllum</i> <i>recurvirostrum</i> (Hedw.) Chen var. <i>recurvirostrum</i>	G	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G

Nombre científico	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. var. <i>gracilis</i> (Schleich. ex Hook. & Grev.) Zand.	G	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G/E	G
<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. var. <i>icmadophilus</i> (Schimp. ex C. Müll.) Zand.	G	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G	G
<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. var. <i>subulatus</i> (Thér. & Bartr. ex Bartr.) Zand.	G	X	X	X	X	X	X	X	G	G	G/E	G
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jaeg.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	X	X
<i>Leptodontium flexifolium</i> (Dicks. ex With.) Hampe ex Lindb.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Leptodontium viticulosoides</i> (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. <i>exasperatum</i> (Card.) Zand.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Leptodontium viticulosoides</i> (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. <i>sulphureum</i> (C. Müll.) Zand.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Molendoa sendtneriana</i> (B.S.G.) Limpr.	X	X	X	X	X	X	X	G/E	G	G/E	X	X
<i>Neohyophila sprengelii</i> (Schwaegr.) Crum. var. <i>stomatodonta</i> (Card.) Zand.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G	G	X	X
<i>Rhexophyllum subnigrum</i> (Mitt.) Thér. ex Hilp.	G	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	X	G
<i>Timmiella anomala</i> (B.S.G.) Limpr.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G	G	G
<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch ex F. Muell.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G	G	X	X
<i>Frullania</i> sp.	X	X	X	X	X	X	G	G	G	X	X	X
<i>Jubula pennsylvanica</i> (Steph.) Evans.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Syzygiella</i> sp.	X	X	X	X	X	X	G	G	X	X	X	X
<i>Aphanolejeunea</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Cololejeunea</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	G	X	X	X
<i>Holostipa</i> sp.	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X	X
<i>Lejeunea</i> sp. 1	X	X	X	X	X	X	G	G	X	X	X	X
<i>Lejeunea</i> sp. 2	X	X	X	X	X	X	G	X	G	X	X	X
<i>Stictolejeunea</i>	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Octolejeunea</i> sp.	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X	X
<i>Bazzania</i> sp.	X	X	X	X	X	X	G	G	X	X	X	X
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dum.	X	X	X	X	X	X	X	G	G	X	X	X

Nombre científico	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Symphyogyna</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Plagiochila</i> sp.	X	X	X	X	X	X	G	G	X	G	X	X
<i>Porella pinnata</i> L.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Trichocolea</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und.	X	X	X	X	X	X	X	G	G/E	G	X	X
<i>Riccia curtisii</i> James	X	X	X	X	X	X	G	G	G	X	X	X
<i>Targionia hypophylla</i> L.	G	G	X	X	X	X	G	G/E	G/E	G/E	G	G
<i>Fossombronía wondraczekii</i> (Corda) Dum.	X	X	X	X	X	X	G	G/E	X	X	X	X
<i>Metzgeria crassipilis</i> (Lindb.) Evans.	X	X	X	X	X	X	G	G	G	X	X	X
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dum.	X	X	X	X	X	X	G	X	X	X	X	X

Cuadro 6. Cuadro comparativo de las especies del volcán Tequila (Tql), el nevado de Colima (NC), el pico de Orizaba (PiO) y el Cofre de Perote (CP).

Especie	Tql.	NC	PiO	CP
<i>Anacolia campylopus</i>	X			
<i>Anacolia lavisphaera</i>	X		X	
<i>Anoectangium aestivum</i>	X		X	
<i>Anomobryum filiforme</i>	X	X		
<i>Barbula orizabensis</i>	X			
<i>Bartramia shimperi</i>	X	X		
<i>Brachymenium exile</i>	X			
<i>Brachymenium mexicanum</i>	X			
<i>Brachythecium occidentale</i>	X			
<i>Brachythecium oxycladon</i>	X			
<i>Braunia secunda</i>	X			
<i>Braunia squarrosa</i>	X			
<i>Breutelia tomentosa</i>	X			
<i>Bryoerythrophyllum inaequalifolium</i>	X	X	X	
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> var. <i>recurvirostrum</i>	X	X	X	X
<i>Bryum argenteum</i>	X	X		
<i>Bryum billarderi</i>	X	X	X	X
<i>Bryum chryseum</i>	X			
<i>Campylium chrysophyllum</i>	X			
<i>Campylopus albidovirens</i>	X			
<i>Campylopus oblongus</i>	X			
<i>Campylopus pilifer</i>	X		X	
<i>Campylopus tallulensis</i>	X			
<i>Ceratodon stenocarpus</i>	X			
<i>Curviramea mexicana</i>	X			
<i>Cyrto-hypnum mexicanum</i>	X			
<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>gracilis</i>	X	X	X	X
<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>icmadophilus</i>	X	X	X	
<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>subulatus</i>	X			
<i>Entodon beyrichii</i>	X			
<i>Entodontopsis mexicana</i>	X			
<i>Entosthodon longicollis</i>	X			
<i>Epipterygium mexicanum</i>	X			
<i>Erythrodontium longisetum</i>	X			
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i>	X		X	
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>wrightii</i>	X	X		
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i>	X			
<i>Fissidens asplenioides</i>	X			
<i>Fissidens crispus</i>	X			
<i>Funaria hygrometrica</i> var. <i>hygrometrica</i>	XX		X	
<i>Funaria hygrometrica</i> var. <i>calvescens</i>	X			
<i>Grimmia longirostris</i>	X			
<i>Grimmia pulla</i>	X			
<i>Groutiella chimborazensis</i> ssp. <i>chimborazensis</i>	X			
<i>Haplocladium microphyllum</i>	X			
<i>Homomallium mexicanum</i>	X			

<i>Hyophila involuta</i>	X			
<i>Leptodontium flexifolium</i>	X	X	X	X
<i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>exasperatum</i>	X			
<i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>sulphureum</i>	X		X	
<i>Leskea angustata</i>	X	X		
<i>Leucodon curvirostris</i>	X			
<i>Macromitrium guatemaliense</i>	X			
<i>Meteorium teres</i>	X			
<i>Molendoa sendtneriana</i>	X			
<i>Neckera urnigera</i>	X			
<i>Neohyophila sprengelii</i> var. <i>stomatodonta</i>	X			
<i>Orthotrichum</i> sp.	X	XX		
<i>Philonotis cernua</i>	X			
<i>Plagiomnium rhynchophorum</i>	X		X	
<i>Platygyriella densa</i>	X			
<i>Pogonatum campylocarpum</i>	X			
<i>Pogonatum oligodus</i>	X			
<i>Pogonatum subflexuosum</i>	X			
<i>Pohlia papillosa</i>	X			
<i>Polytrichastrum tenellum</i>	X		X	
<i>Prionodon densus</i>	X			
<i>Pylaisiella falcata</i>	X		X	
<i>Racopilum tomentosum</i>	X	X		
<i>Raiella lagoensis</i>	X			
<i>Raiella praelonga</i>	X			
<i>Rhachithecium perpusillum</i>	X			
<i>Rhexophyllum subnigrum</i>	X	X	X	
<i>Rozea andrieuxii andrieuxii</i> fo. <i>chrysea</i>	X			
<i>Rozea subjulacea</i>	X			
<i>Schizymenium</i> sp.	X			
<i>Sematophyllum galipense</i>	X			
<i>Symblepharis vaginata</i>	X	X		
<i>Taxiphyllum taxirameum</i>	X			
<i>Thuidium delicatulum</i> var. <i>delicatulum</i>	X			
<i>Timmiella anomala</i>	X	X	X	
<i>Tortella tortuosa</i>	X			
<i>Trichostomum brachydontium</i>	X			
<i>Weissia</i>	X			
<i>Zygodon obtusifolius</i>	X		X	X

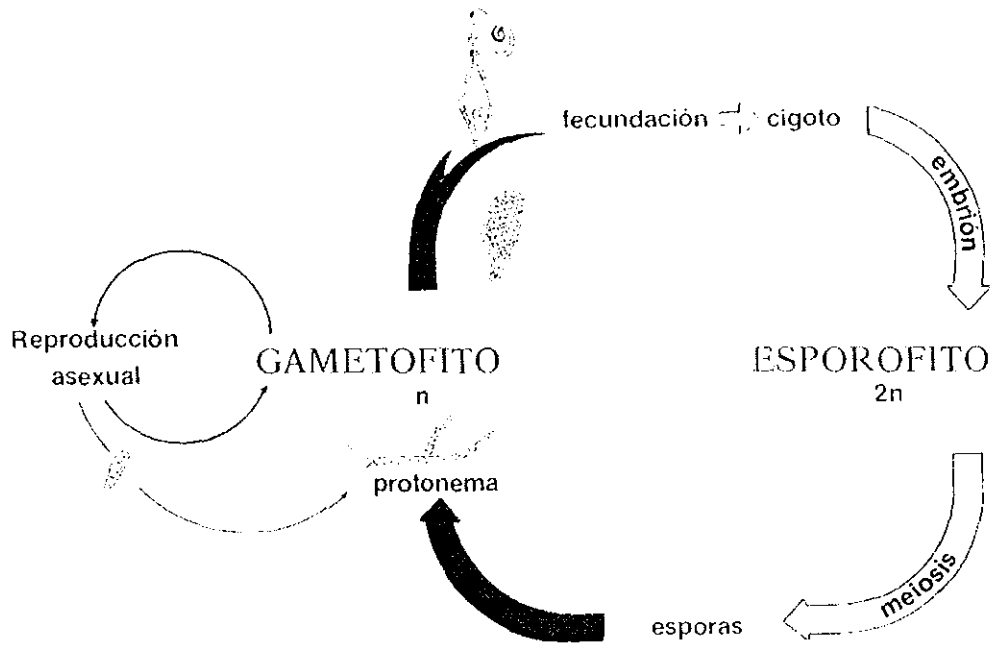


Figura 1. Ciclo de vida de las Briofitas (tomado de Delgadillo 1990).

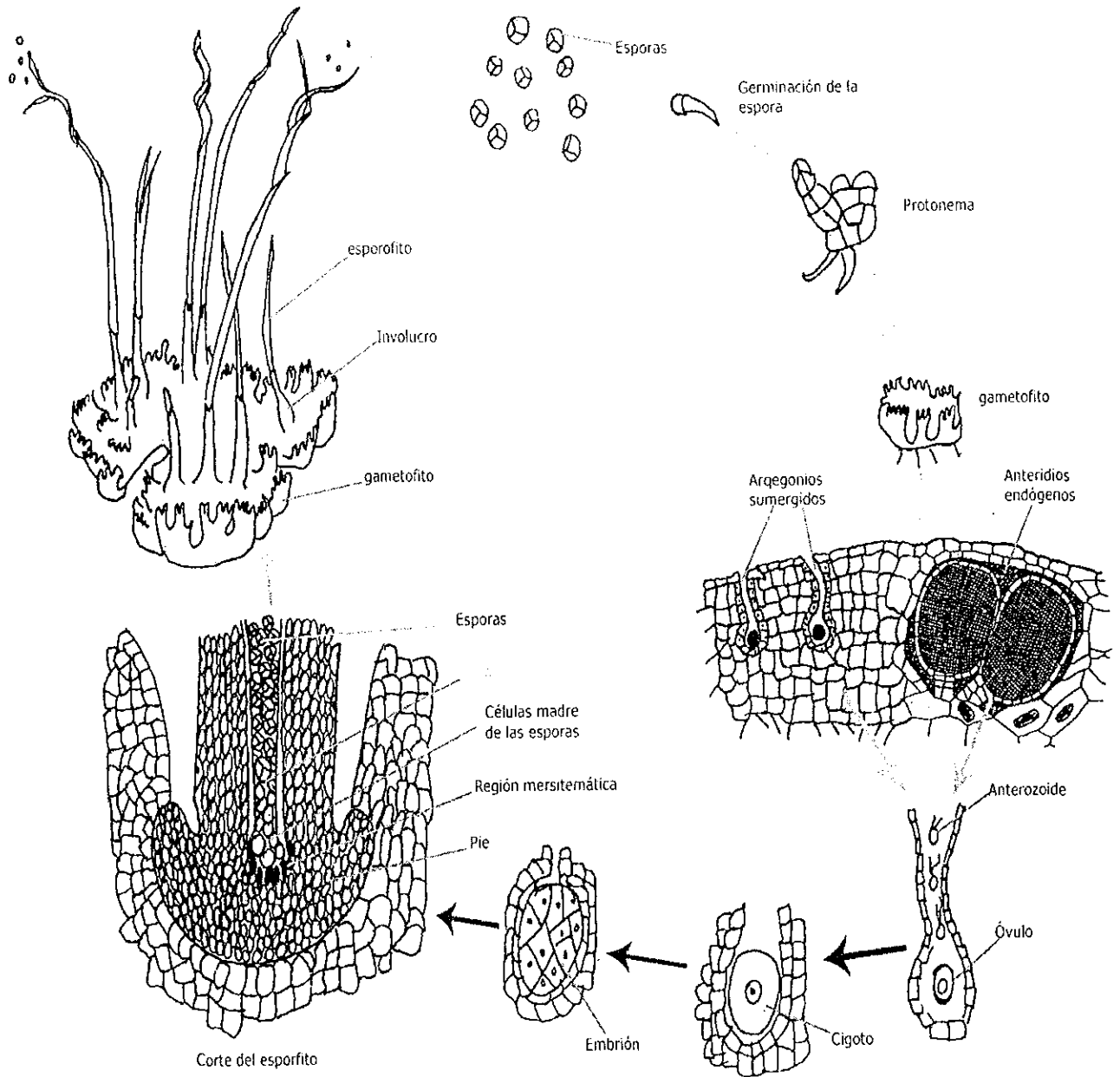


Figura 2. Ciclo de vida de Anthoceroophyta.

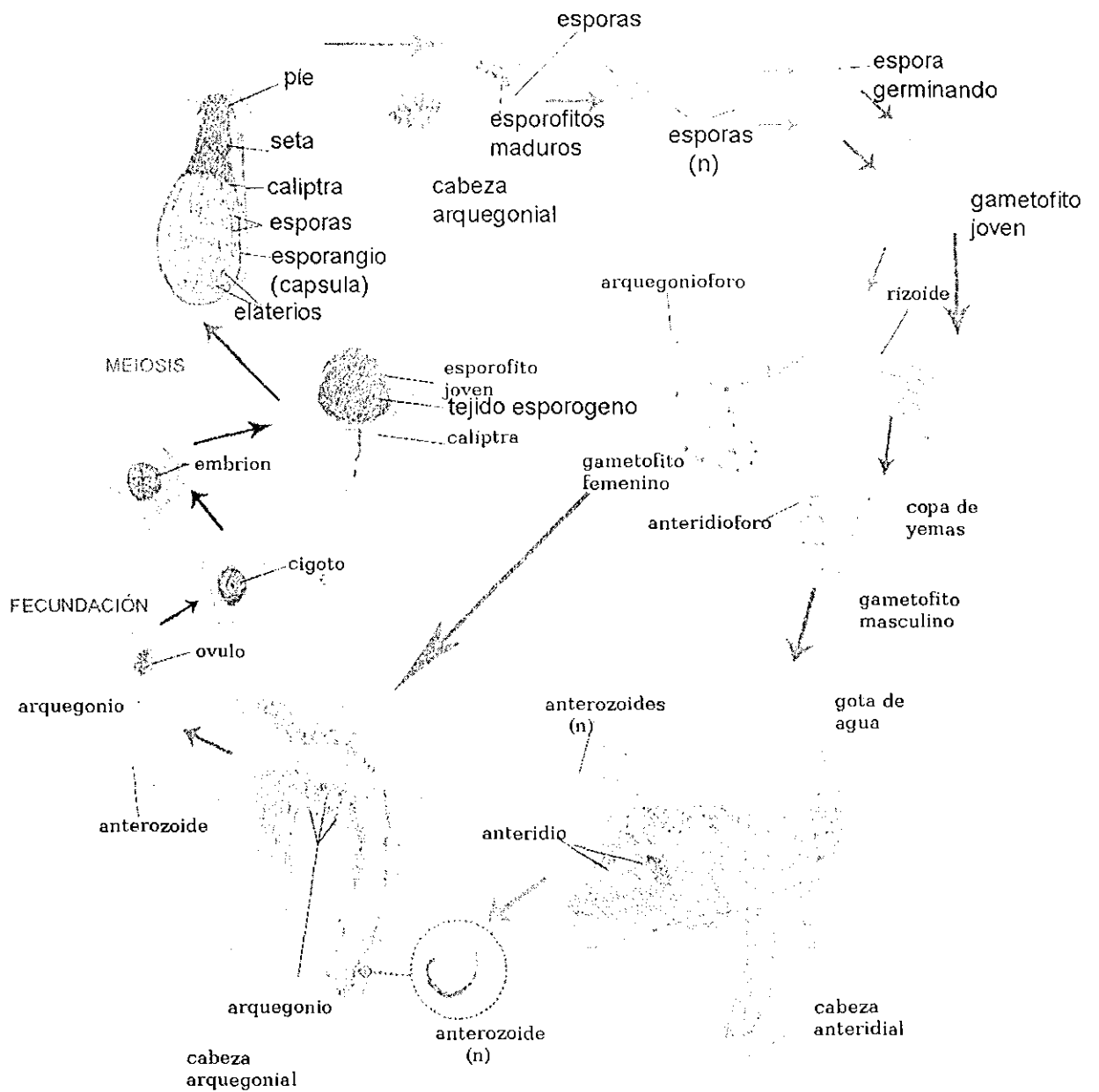


Figura 3. Ciclo de vida de Marchantiophyta (modificado de Raven 1992).

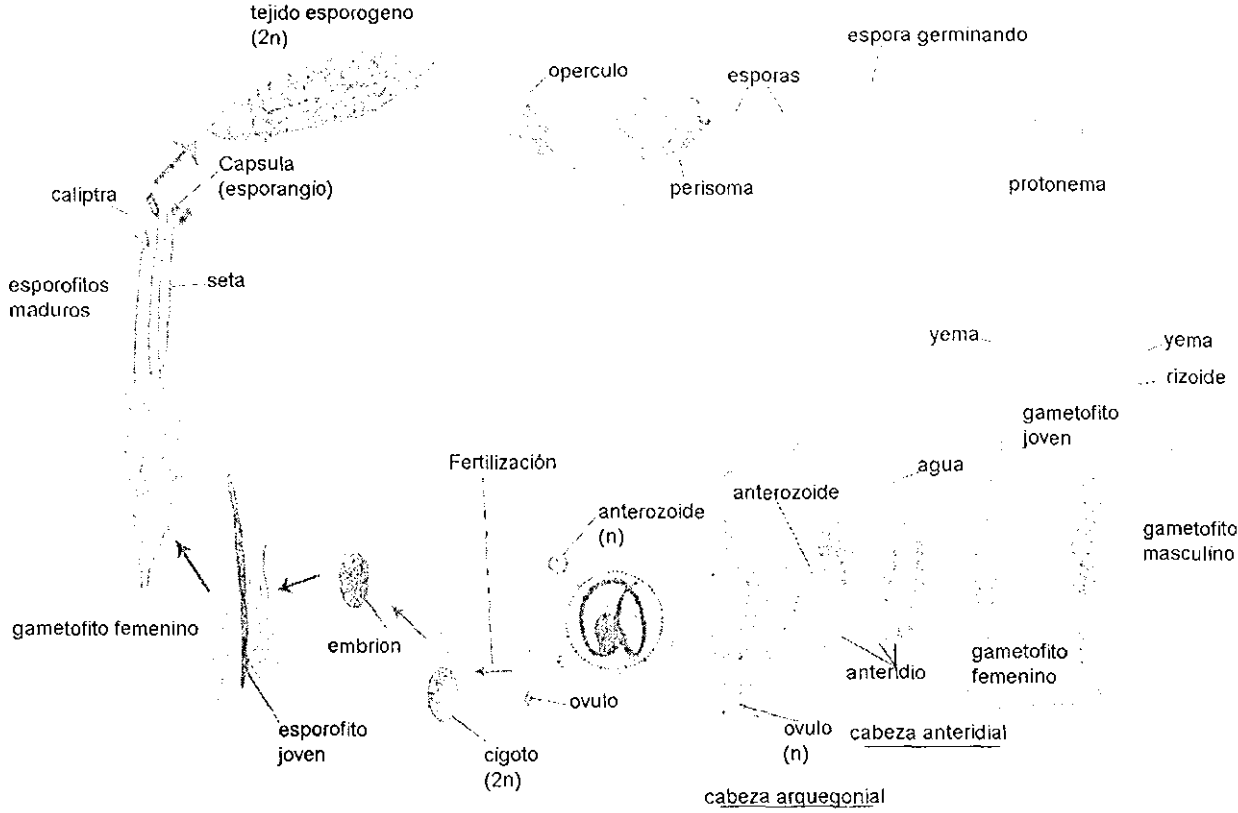


Figura 4. Ciclo de vida de Bryophyta (modificado de Raven 1992).



Figura 5. Gametofito taloso



Figura 6. Gametofito folioso



Figura 7. Esporofito de musgos

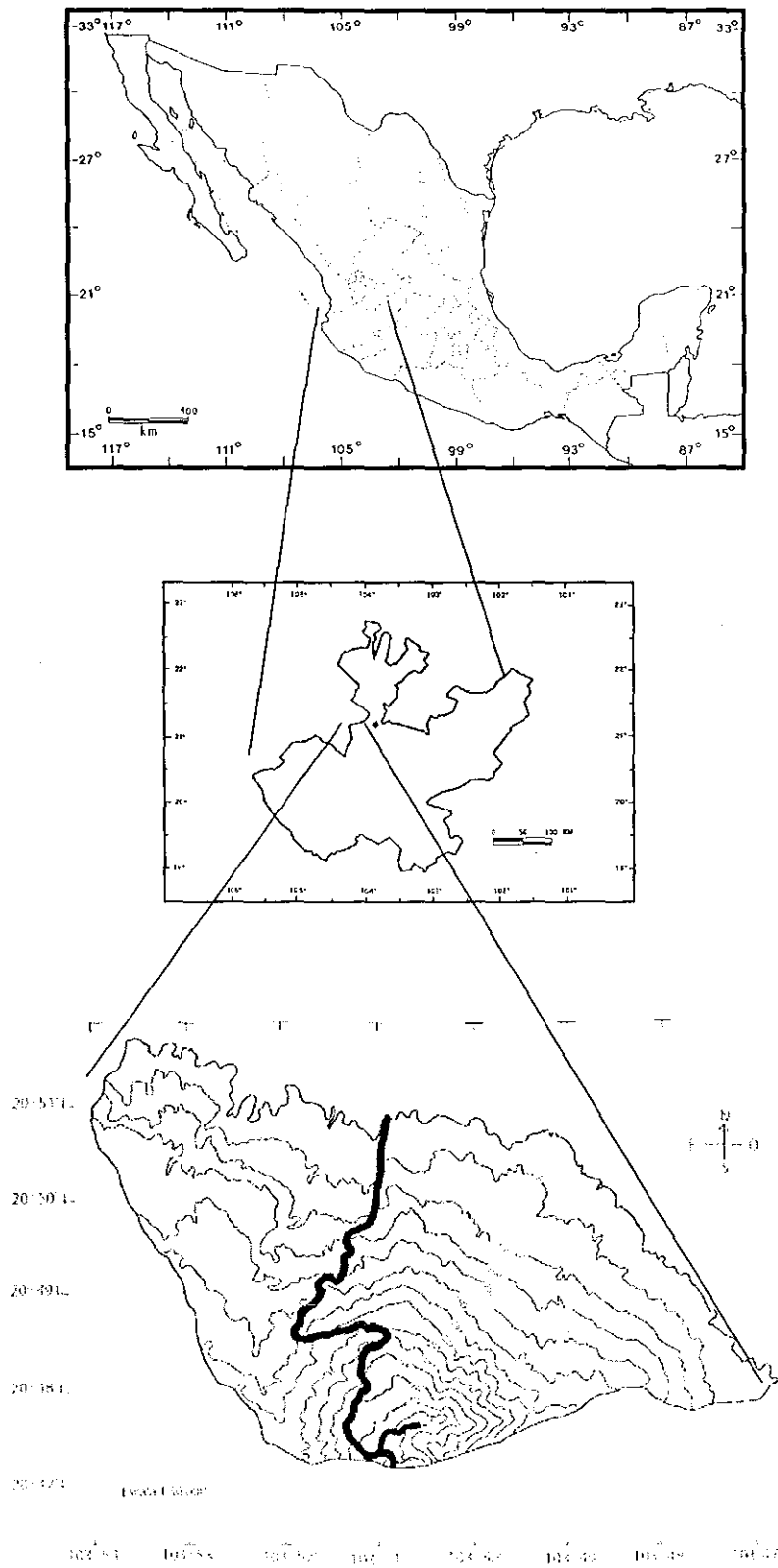
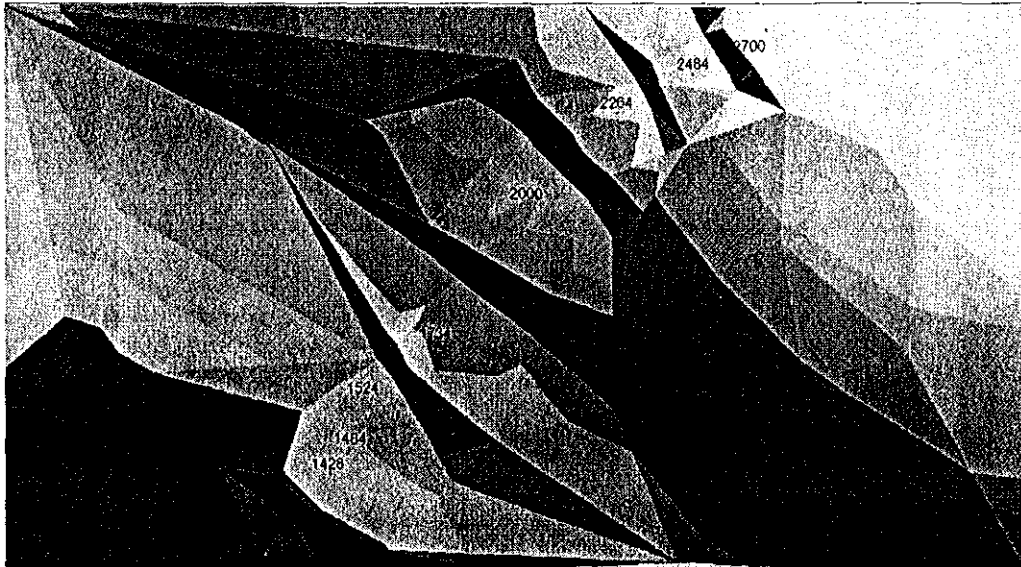


Figura 8. Área de estudio.

Figura 9. Mapa de vegetación en la cara norte del volcán Tequila.



■ Bosque tropical caducifolio

■ Bosque de *Juniperus*

■ Bosque de Encino

■ Bosque de Encino-Pino

■ Bosque de Encino con *Cupressus*

Colector (es):
Num. de colecta:
Fecha:
Familia:
Nombre Científico:
Localidad:
Municipio:
Estado:
Altitud sobre el nivel del mar:
Latitud: Longitud:
Luz: soleado expuesto sombreado
Agua: seco húmedo mojado sumergido
Topografía: montaña, cerro. Ladera, valle, río, arroyo, estanque
Vegetación dominante: BE BP BPE BEP BTC BM OTRO

Substrato: arena, barro, humus, suelo, cubriendo rocas
Roca: declive, grieta, pared, rocas bajas, grava
Planta: tronco, rama, raíz, hoja, tocón, tronco sin corteza, planta en descomposición, ramas u otras partes caídas
Forma biológica: árbol, arbusto, hierba, bejuco
Observaciones:
 Otros:

Figura 10. Etiqueta de datos en campo.

HERBARIO CARLOS LUIS DIAZ LUNA GUADA
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA
Anacolia laevisphaera (Taylor) Flowers in Grout
 Bartramiaceae, BRYALES
 MEXICO. Jalisco, Tequila.
 Volcán Tequila.
 Parte baja de la cañada con elementos mesófilos.
 Bosque de Encino.
 Alt. 2330, Lat. 20°45'55" Long.-103°49'02"
 Creciendo sobre roca
 09 Jun 2000
 E. Ramírez-Medina y A. González Durán No. 16
 Briofitos de Tequila
 IDENTIFICACIÓN: Elizabeth Ramírez y Patricia Herrera,
 2004

Figura 11. Etiqueta de herbario.



Figura 12. Gametofito de Anthoceros.

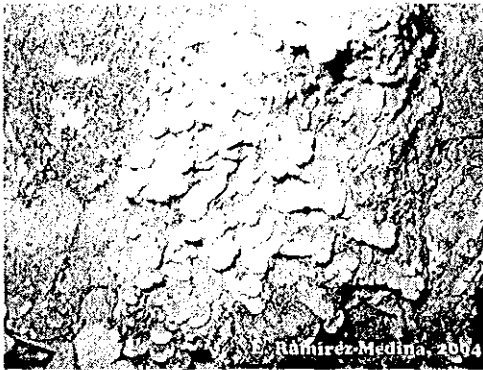


Figura 13. Gametofito de hepática talosa.

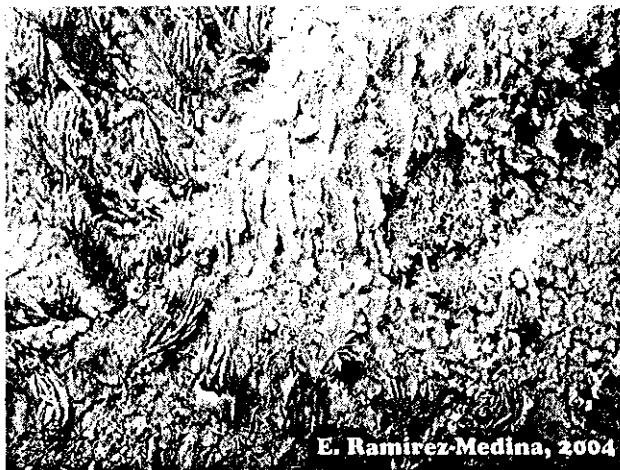


Figura 14. Gametofito de hepática foliosa.



Figura 15. Gametofito de musgo Acrocárpico.

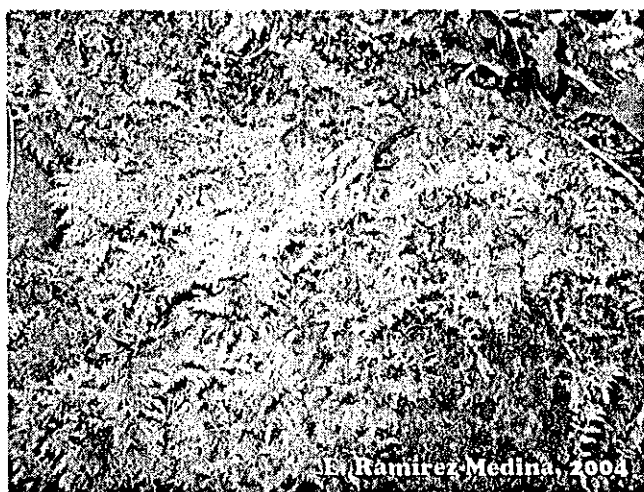


Figura 16. Gametofito de musgo pleurocárpico estéril.

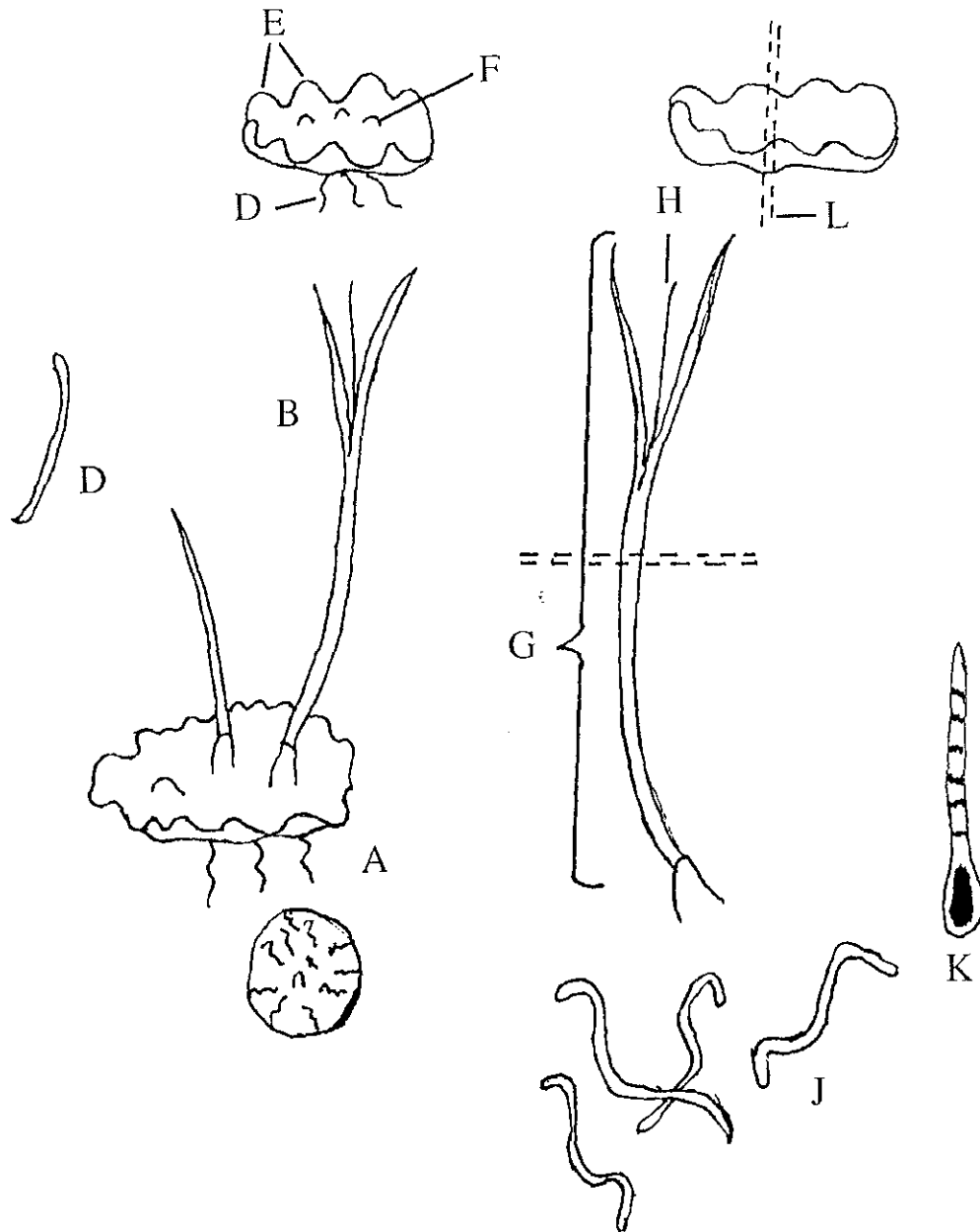


Figura 17. Estructuras útiles para la determinación de *Phaeoceros*. **A.** Gametofito taloso lobulado; **B.** Esporofito; **C.** Involucro; **D.** Rizoides; **E.** Lóbulos; **F.** Esporofitos inmaduros; **G.** Cápsula; **H.** Columnilla; **I.** Espora; **J.** Pseudoelaterios; **K.** Arquegonios; **L.** Realizar corte.

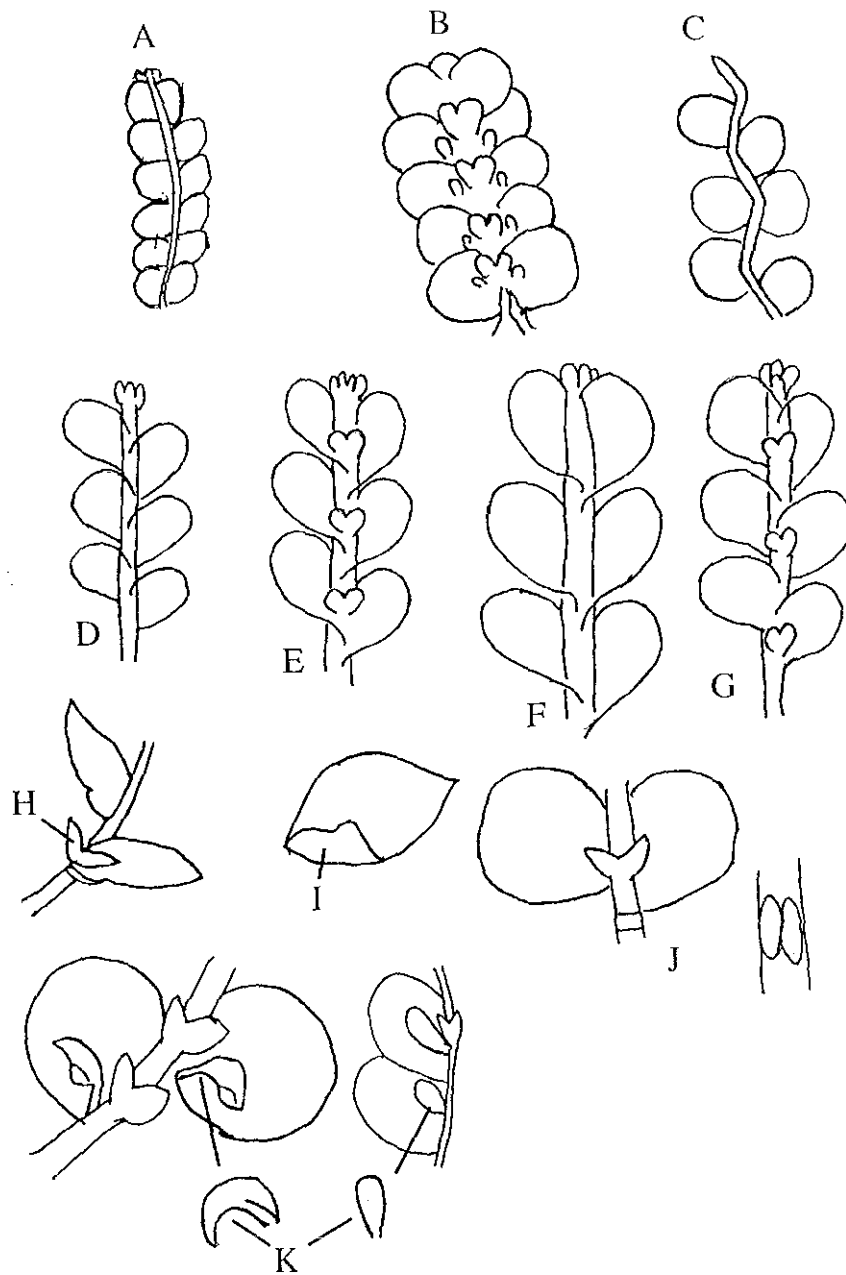


Figura 18. I. Estructuras útiles para la determinación de Jungermanniales. **A.** Gametofito porte adaxial; **B.** Gametofito porte abaxial; **C.** Tallo en zig-zag; **D.** Hojitas íncubas en porte adaxial; **E.** Hojitas íncubas en porte abaxial; **F.** Hojitas súcubas en porte adaxial; **G.** Hojitas súcubas en porte abaxial; **H.** Anfigastro bilobulado; **I.** Dobleza de la hojita (abaxialmente); **J.** Merofito; **K.** Lóbulo.

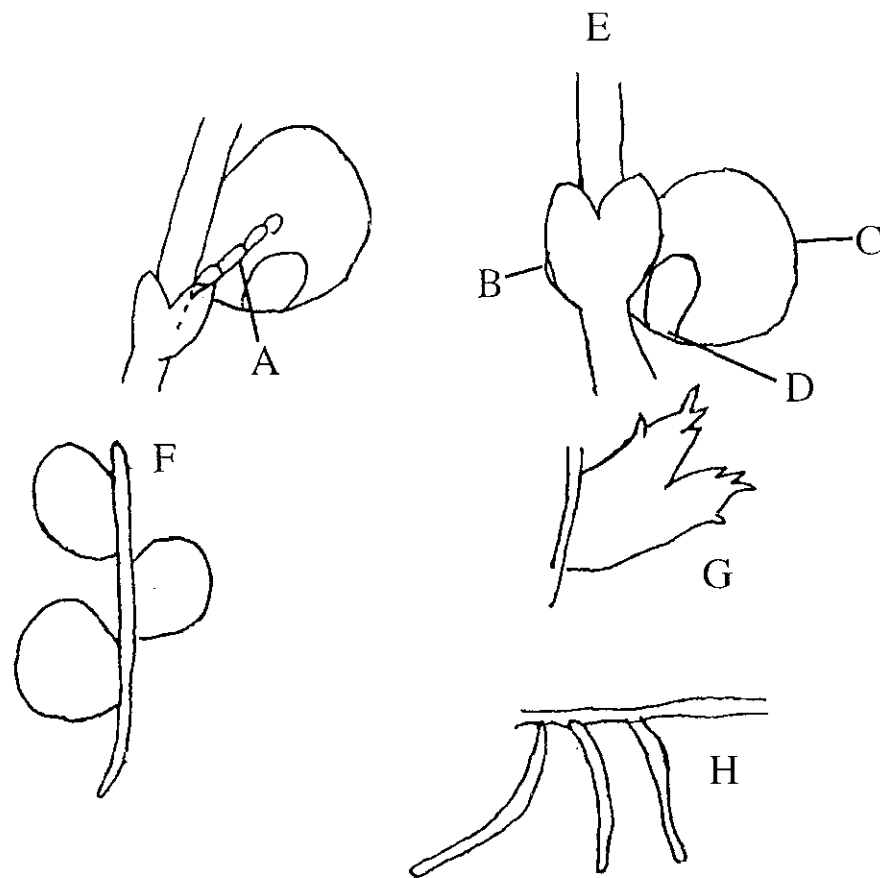


Figura 19. II. Estructuras útiles para la determinación de Jungermanniales. **A.** Estilete; **B.** Anfigastro; **C.** Hojita; **D.** Lóbulo; **E.** Hojita parte abaxial; **F.** Hábito de *Cololejeunea*, no anfigastos, no lóbulos; **G.** Hojita de *Trichocolea*; **H.** Rizoides.

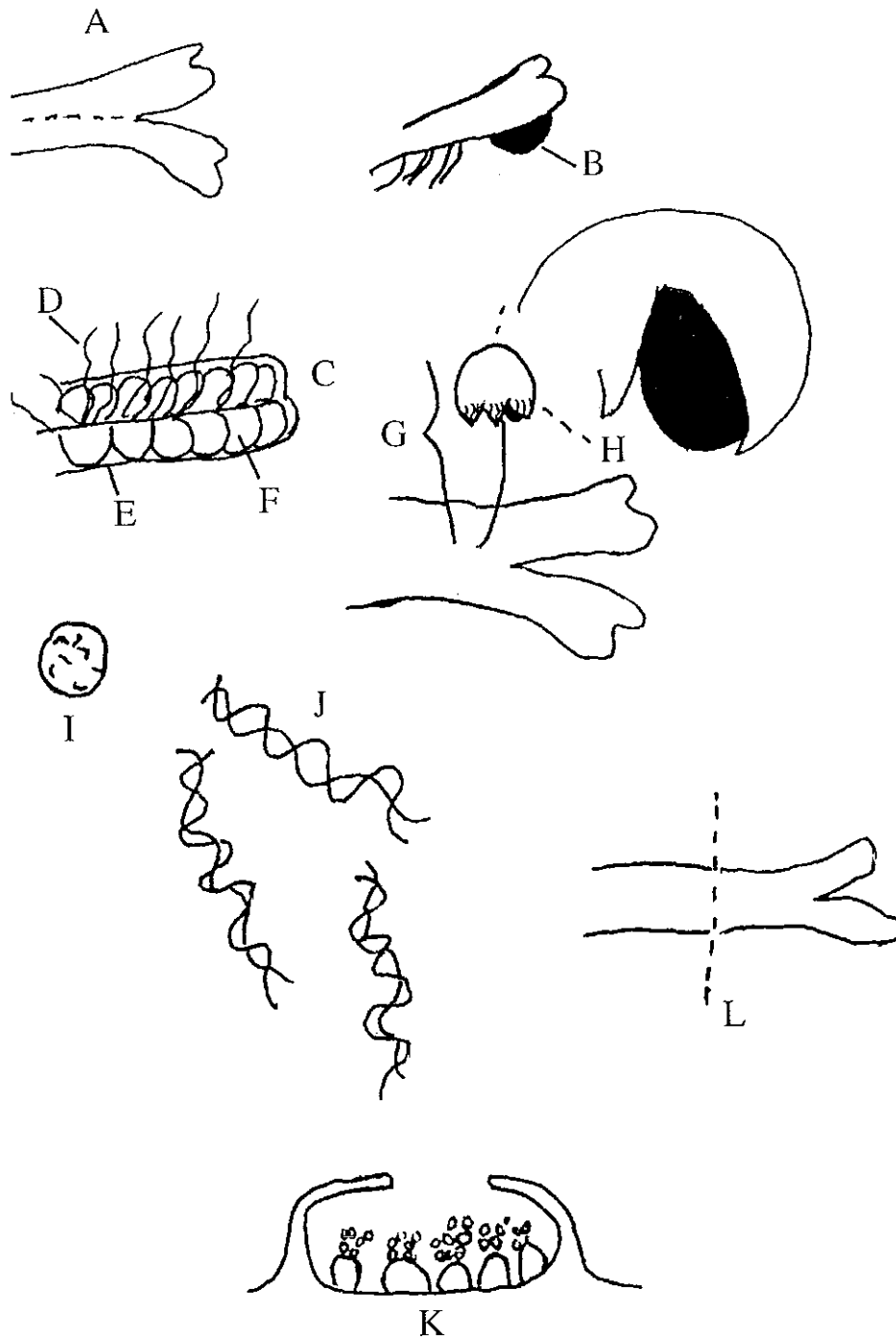


Figura 20. Estructuras útiles para la detección de Marchantiales. **A.** Gametofito taloso ramificado dicotómicamente; **B.** Esporofito abaxial; **C.** Parte abaxial de una planta talosa; **D.** Rizoides; **E.** Gametofito; **F.** Escamas; **G.** Arquegonióforo; **H.** Esporofito; **I.** Espora; **J.** Elaterios; **K.** Cámara de aire; **L.** Corte.

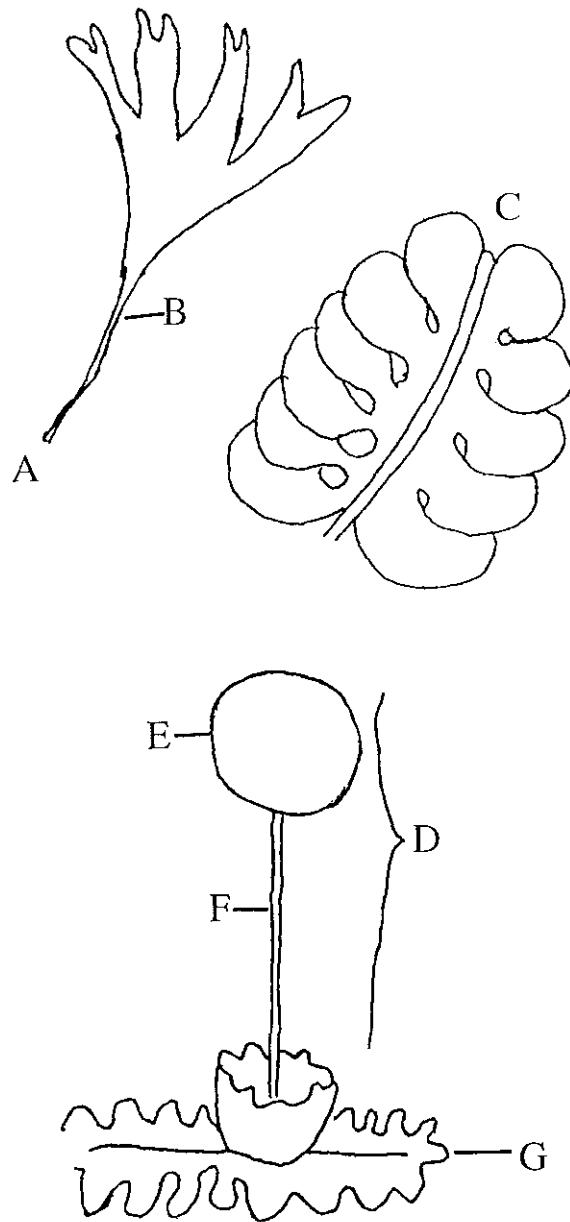


Figura 21. Estructuras útiles para la determinación de Metzgeriales. **A.** Hábito dendroide de *Symphyogyna*; **B.** Tallito *Symphyogyna*; **C.** Gametofito de *Fossombronia*; **D.** Esporofito; **E.** Cápsula; **F.** Seta; **G.** Gametofito.

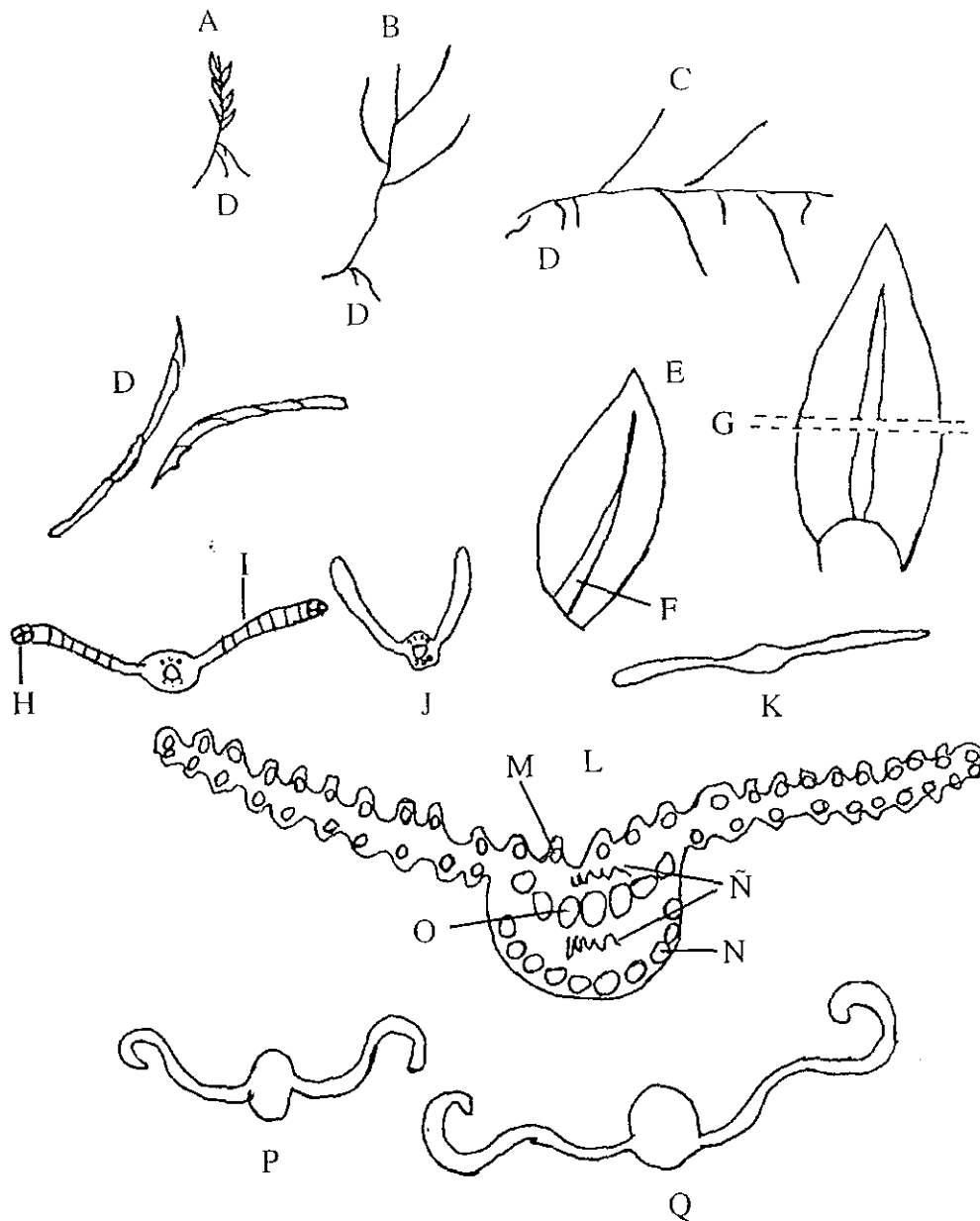


Figura 22. I. Estructuras útiles para la determinación de musgos. **A.** Hábito del caulidio simple, planta acrocárpica; **B.** Caulidio con módulos, hábito erecto; **C.** Caulidio con ramas, hábito postrado ó trepador; **D.** Rizoides; **E.** Filidio; **F.** Costa; **G.** Realizar corte; **H.** Margen biestratoso; **I.** Lámina uniestratificada; **J.** Costa fuerte; **K.** Costa débil; **L.** Corte de costa; **M.** Células epidermales ventrales; **N.** Células epidermales dorsales; **Ñ.** Banda estereida; **O.** Células guía; **P.** Margen resolutivo; **Q.** Margen involuto.

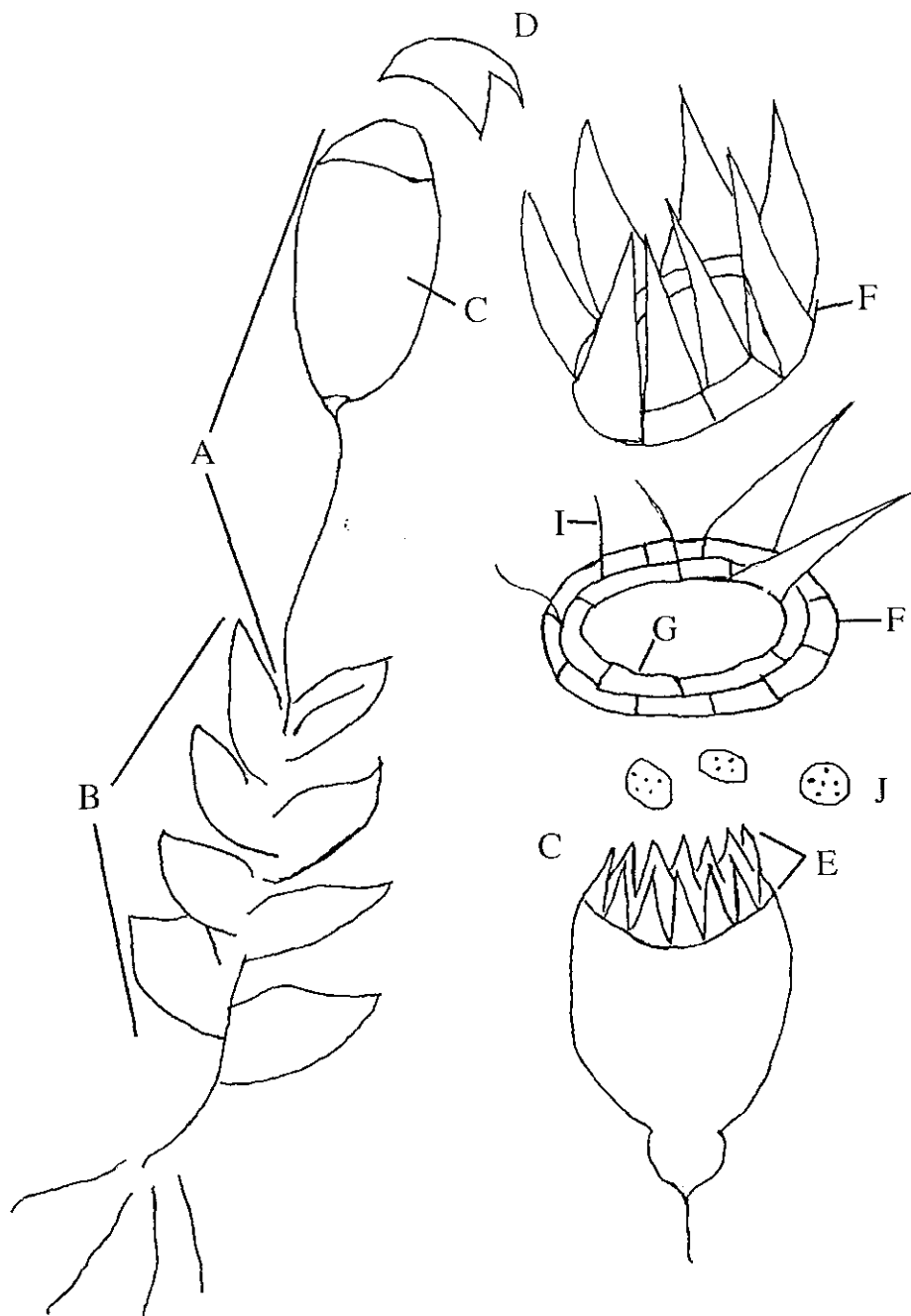


Figura 23. II. Estructuras útiles para la determinación del esporofito de musgos. **A.** Esporofito; **B.** Gametofito; **C.** Cápsula; **D.** Caliptra; **E.** Peristoma; **F.** Exostoma; **G.** Endostoma; **H.** Dientes; **I.** Cilios; **J.** Esporas.

LISTADO BRIOLÓGICO DE LA CARA NORTE DEL VOLCÁN TEQUILA

Superdivisión: Anthoceromorpha

División: Anthocerothyta

Clase: Anthocerotopsida

Orden: Anthocerotales

Familia: Anthocerotaceae

Género: *Phaeoceros*

***Phaeoceros laevis* Prosk.**

Superdivisión: Marchantiomorpha

División: Marchantiophyta

Clase: Jungermanniopsida

Orden: Jungermanniales

Familia: Jubulaceae

Género: *Frullania*

***Frullania eboracensis* Lehm.**

Género: *Jubula*

***Jubula pennsylvanica* (Steph.) Evans**

Familia: Jungermanniaceae

Género: *Syzygiella*

***Syzygiella* sp.**

Familia: Lejeuneaceae

Género: *Aphanolejeunea*

***Aphanolejeunea* sp.**

Género: *Cololejeunea*

***Cololejeunea* sp.**

Género: *Holostipa*

***Holostipa* sp.**

Género: *Lejeunea*

***Lejeunea* sp.1**

Lejeunea sp.2Género: *Octolejeunea***Octolejeunea sp.**Género: *Stictolejeunea***Stictolejeunea sp.**

Familia: Lepidoziaceae

Género: *Bazzania***Bazzania sp.**

Familia: Lophocoleaceae

Género: *Lophocolea***Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.**

Familia: Pallaviciniaceae

Género: *Symphyogyna***Symphyogyna sp.**

Familia: Plagiochilaceae

Género: *Plagiochilla***Plagiochilla sp.**

Familia: Porellaceae

Género: *Porella***Porella pinnata L.**

Familia: Trichocoleaceae

Género: *Trichocolea***Trichocolea sp.**

Orden: Marchantiales

Familia: Conocephalaceae

Género: *Conocephalum***Conocephalum conicum (L.) Und.**

Familia: Ricciaceae

Género: *Riccia*

***Riccia curtisii* James**

Familia: Targionniaceae

Género: *Targionia*

***Targionia hypohylla* L.**

Orden: Metzgeriales

Familia: Fossombroniaceae

Género: *Fossombronia*

***Fossombronia wondraczekii* (Corda) Dum.**

Familia: Metzgeriaceae

Género: *Metzgeria*

***Metzgeria crassipilis* (Lindb.) Evans.**

***Metzgeria furcata* (L.) Dum.**

Superdivisión: Bryomorpha

División: Bryophyta

Clase: Briopsida

Orden: Bryales

Familia: Bartramiaceae

Género: *Anacolia*

***Anacolia lavisphaera* (Tayl.) Flow.**

Género: *Bartramia*

***Bartramia shimperi* C. Müll.**

Género: *Breutelia*

***Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg.**

Género: *Flowersia*

***Flowersia campylopus* (Schimp. ex. C. Müll.) Griffin & Buck**

Género: *Philonotis*

***Philonotis cernua* (Wils.) Griffin & Buck**

Familia: Bryaceae

Género: *Anomobryum*

***Anomobryum filiforme* (Dicks.) Solms ex Rabenh.**

Género: *Brachymenium*

***Brachymenium exile* (Dozy & Molk.) Bosch & Lac.**

***Brachymenium mexicanum* Mont.**

Género: *Bryum*

***Bryum argenteum* Hedw.**

***Bryum billarderi* Schwaegr.**

***Bryum chryseum* Mitt.**

***Bryum* sp.**

Género: *Epipterygium*

***Epipterygium mexicanum* (Besch.) Broth.**

Género: *Pohlia*

***Pohlia papillosa* (Jaeg.) Broth.**

Género: *Schizymenium*

***Schizymenium* sp.**

Familia: Mniaceae

Género: *Plagiomnium*

***Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop.**

Orden: Dicranales

Familia: Dicranaceae

Género: *Campylopus*

***Campylopus albidovirens* Herz.**

***Campylopus oblongus* Thér**

***Campylopus pilifer* Brid.**

***Campylopus tallulensis* Sull. & Lesq. ex Sull.**

Género: *Symblepharis*

***Symblepharis vaginata* (Hook.) Wijk & Marg.**

Familia: Ditrichaceae

Género: *Ceratodon*

***Ceratodon stenocarpus* B.S.G.**

***Ceratodon* sp.**

Orden: Fissidentales

Familia: Fissidentaceae

Género: *Fissidens*

***Fissidens asplenioides* Hedw.**

***Fissidens crispus* Mont.**

Orden: Funariales

Familia: Funariaceae

Género: *Entosthodon*

***Entosthodon longicollis* Mitt.**

Género: *Funaria*

Funaria hygrometrica* Hedw. var. *hygrometrica

***Funaria hygrometrica* Hedw. var. *calvescens* (Schwaegr.) Mont.**

Orden: Grimmiales

Familia: Grimmiaceae

Género: *Grimmia*

***Grimmia longirostris* Hook.**

***Grimmia pulla* Card.**

Orden: Hookeriales

Familia: Hookeriaceae

Género: *Curvramea*

***Curvramea mexicana* (Thér.) Crum**

Orden: Hypnales

Familia: Amblystegiaceae

Género: *Campylium*

***Campylium chrysophyllum* (Brid.) J. Lange**

Familia: Brachytheciaceae

Género: *Brachythecium*

***Brachythecium occidentale* (Hampe) Jaeg.**

***Brachythecium oxycladon* (Brid.) Jaeg.**

Género: *Rhynchostegium*

***Rhynchostegium pringlei* Card.**

Género: *Rozea*

***Rozea andrieuxii* (C. Müll.) Besch var. *andrieuxii* fo. *chrysea* (Besch.)**

Buck

***Rozea subjulacea* Besch.**

Familia: Entodontaceae

Género: *Entodon*

***Entodon beyrichii* (Schwaegr.) C. Müll.**

***Entodon* sp.**

Género: *Erythrodontium*

***Erythrodontium longisetum* (Hook.) Par.**

Familia: Fabroniaceae

Género: *Fabronia*

***Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) Buck**

***Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *wrightii* (Sull.) Buck**

Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris

Familia: Hypnaceae

Género: *Homomallium*

***Homomallium mexicanum* Card.**

Género: *Platygyriella*

***Platygyriella densa* (Hook.) Buck**

Género: *Taxiphyllum*

***Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) Fleisch.**

Familia: Leskeaceae

Género: *Haplocladium*

***Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.**

Género: *Leskea*

***Leskea angustata* Tayl.**

Familia: Racopilaceae

Género: *Racopilum*

***Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid.**

Familia: Sematophyllaceae

Género: *Sematophyllum*

***Sematophyllum galipense* (C. Müll.) Mitt.**

Familia: Stereophyllaceae

Género: *Entodontopsis*

***Entodontopsis mexicana* (Williams) Buck & Irel.**

Familia: Thuidiaceae

Género: *Cyrto-hypnum*

***Cyrto-hypnum mexicanum* (Mitt.) Buck & Crum**

Género: *Raiiella*

***Raiiella lagoensis* (Hampe) Buck**

***Raiiella praelonga* (Schimp. ex Besch.) Wijk & Marg.**

Género: *Thuidium*

Thuidium delicatulum* (Hedw.) B.S.G. var. *delicatulum

Orden: Leucodontales

Familia: Hedwigiaceae

Género: *Braunia*

***Braunia secunda* (Hook.) B.S.G.**

***Braunia squarrulosa* (Hampe) C. Müll.**

***Braunia* sp.**

Familia: Leucodontaceae

Género: *Leucodon*

***Leucodon curvirostris* Hampe**

Familia: Meteoriaceae

Género: *Meteorium****Meteorium teres* Mitt.**

Familia: Neckeraceae

Género: *Neckera****Neckera urnigera* C. Müll.**

Familia: Prionodontaceae

Género: *Prionodon****Prionodon densus* (Hedw.) C. Müll.**

Orden: Orthotrichales

Familia: Orthotrichaceae

Género: *Groutiella****Groutiella chimborazensis* (Spruce ex Mitt.) Florsch. ssp.
*chimborazensis***Género: *Macromitrium****Macromitrium guatemaliense* C. Müll.**Género: *Orthotrichum****Orthotrichum* sp.**Género: *Zygodon****Zygodon obtusifolius* Hook.**

Familia: Rhachithecaceae

Género: *Rhachithecium****Rhachithecium perpusillum* (Thwaites & Mitt.) Broth.**

Orden: Polytrichales

Familia: Polytrichaceae

Género: *Atrichum****Atrichum muelleri* Schimp. ex Besch.**Género: *Pogonatum*

***Pogonatum campylocarpum* (C. Müll.) Mitt.**

***Pogonatum oligodus* (C. Müll.) Mitt.**

***Pogonatum subflexuosum* (Lor.) Broth.**

Género: *Polytrichastrum*

***Polytrichastrum tenellum* (C. Müll.) G.L. Smith**

Orden: Pottiales

Familia: Pottiaceae

Género: *Anoetangium*

***Anoetangium aestivum* (Hedw.) Mitt.**

Género: *Barbula*

***Barbula orizabensis* C. Müll.**

Género: *Bryoerythrophyllum*

***Bryoerythrophyllum inaequalifolium* (Tayl.) Zand.**

Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) Chen var. *recurvirostrum

Género: *Didymodon*

***Didymodon rigidulus* Hedw. var. *gracilis* (Schleich. ex Hook. & Grev.) Zand.**

***Didymodon rigidulus* Hedw. var. *icmadophilus* (Schimp. ex C. Müll.) Zand.**

***Didymodon rigidulus* Hedw. var. *subulatus* (Thér. & Bartr.) Zand.**

Género: *Hyophila*

***Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg.**

Género: *Leptodontium*

***Leptodontium flexifolium* (Dicks. ex With.) Hampe ex Lindb.**

***Leptodontium viticulosoides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *exasperatum* (Card.) Zand.**

***Leptodontium viticulosoides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *sulphureum* (C. Müll.) Zand.**

Género: *Molendoa*

***Molendoa sendtneriana* (B.S.G.) Limpr.**

Género: *Neohyophila*

***Neohyophila sprengelii* (Schwaegr.) Crum. var. *stomatodonta* (Card.) Zand.**

Género: *Rhexophyllum*

***Rhexophyllum subnigrum* (Mitt.) Thér. ex Hilp.**

Género: *Timmiella*

***Timmiella anomala* (B.S.G.) Limpr.**

Género: *Tortella*

***Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.**

Género: *Trichostomum*

***Trichostomum brachydontium* Bruch ex F. Muell.**

Anexo 2.

Lámina 1. *Brachythecium occidentale* (Hampe) Jaeg.: **a.** gametofito; **b.** filidios; *Braunia secunda* (Hook.) B.S.G.: **c.** filidio; *Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg.: **d.** filidio (trunco en el ápice).

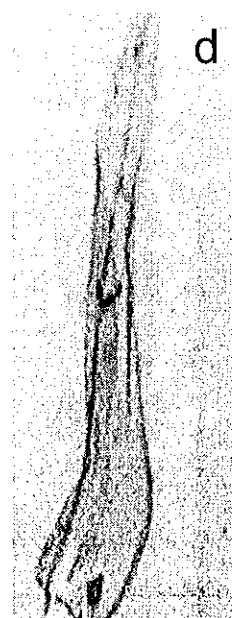
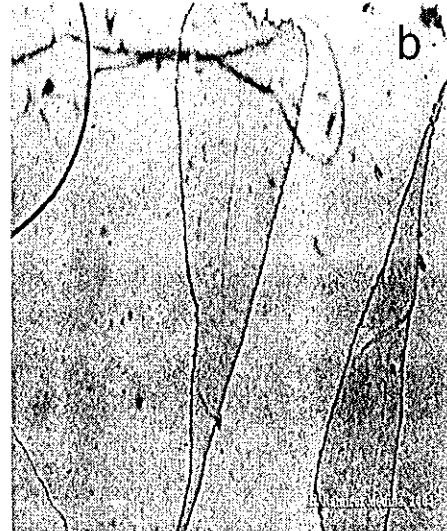


Lámina 2. *Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg.: a. ápice del filidio, detalle de los dientes; b. lámina, detalles de las células y costa; c. células papilosas de la lámina; d. detalle de la base del filidio.

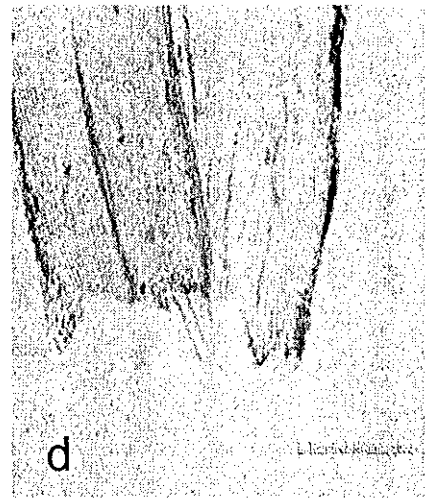
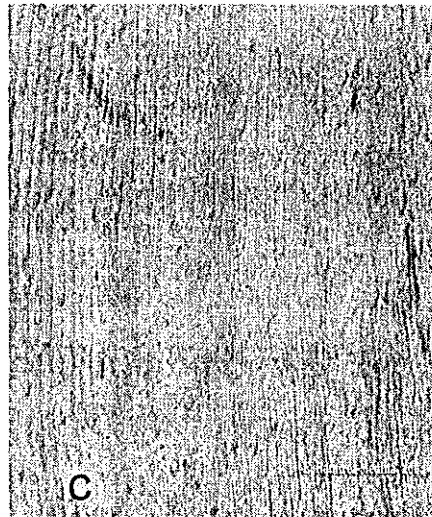
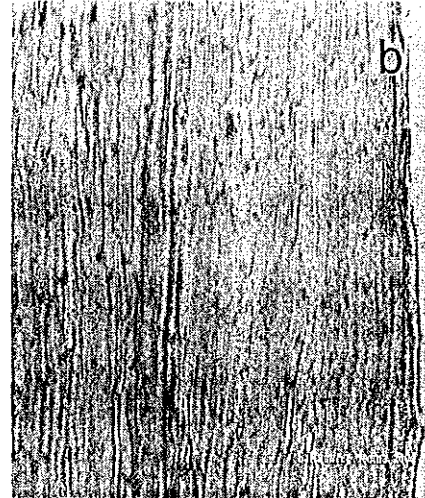
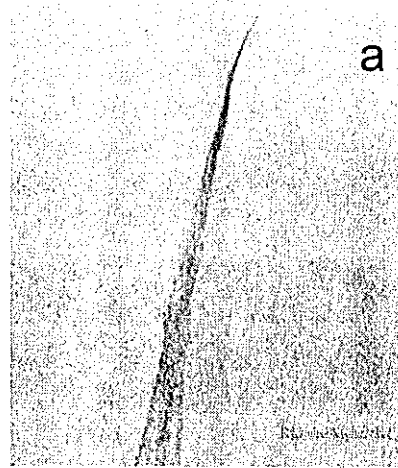


Lámina 3. *Breutelia tomentosa* (Sw. ex Brid.) Jaeg.: a. detalle de células alares; *Bryum chryseum* Mitt.: b. filidio; c. detalle de las células alares; d. células de la lámina.

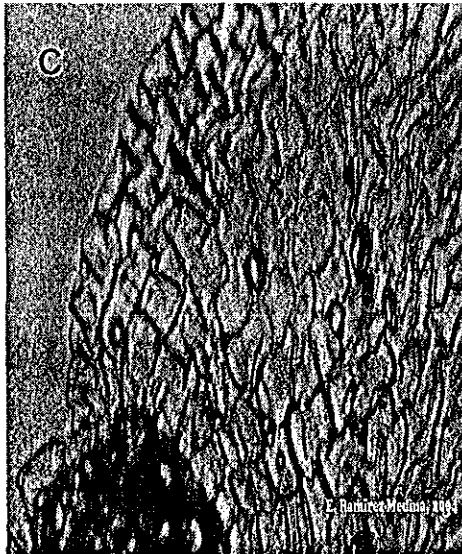
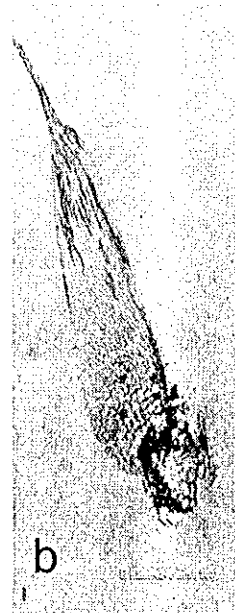
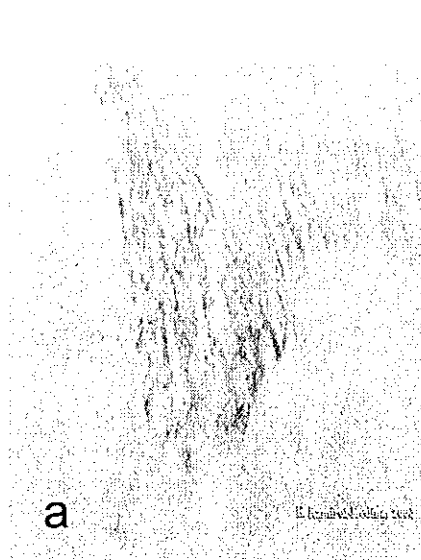


Lámina 4. *Bryum chryseum* Mitt.: **a.** esporofito; **b.** detalle del opérculo y peristoma; *Campylopus pilifer* Brid.: **c.** gametofito húmedo; **d.** ápice del filidio, hialino.

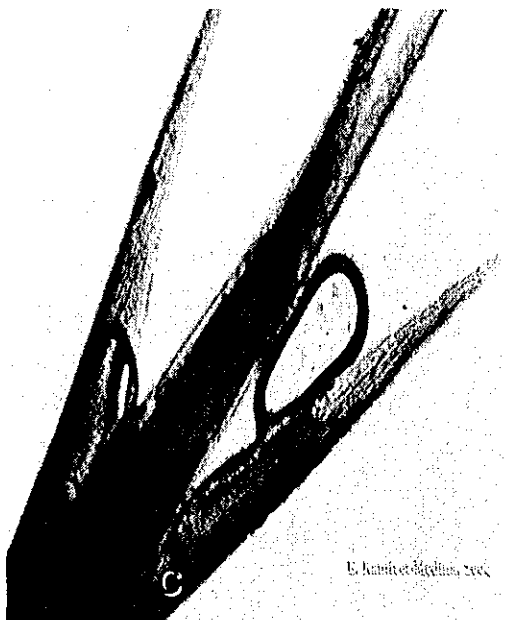
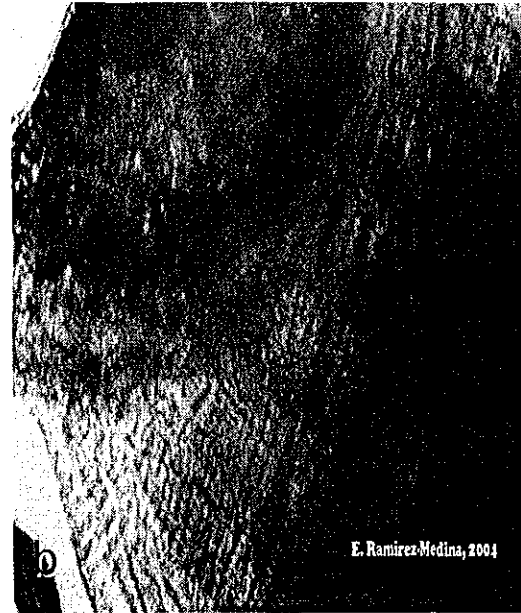
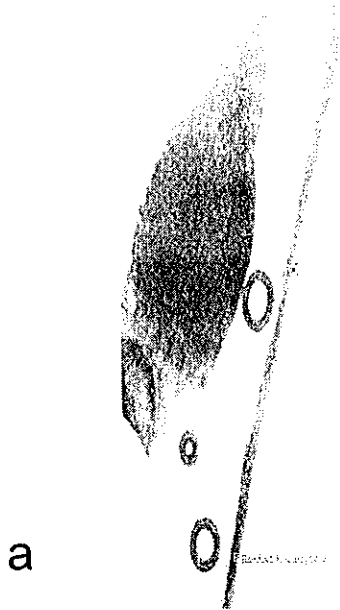


Lámina 5. *Campylopus pilifer* Brid.: a. detalle de la costa; *Cyrto-hypnum mexicanum* (Mitt.) Buck & Crum: b. filidios; c. detalle de filidio, costa y células; *Entodon beyrichii* (Schwaegr.) C. Müll.: d. filidio.

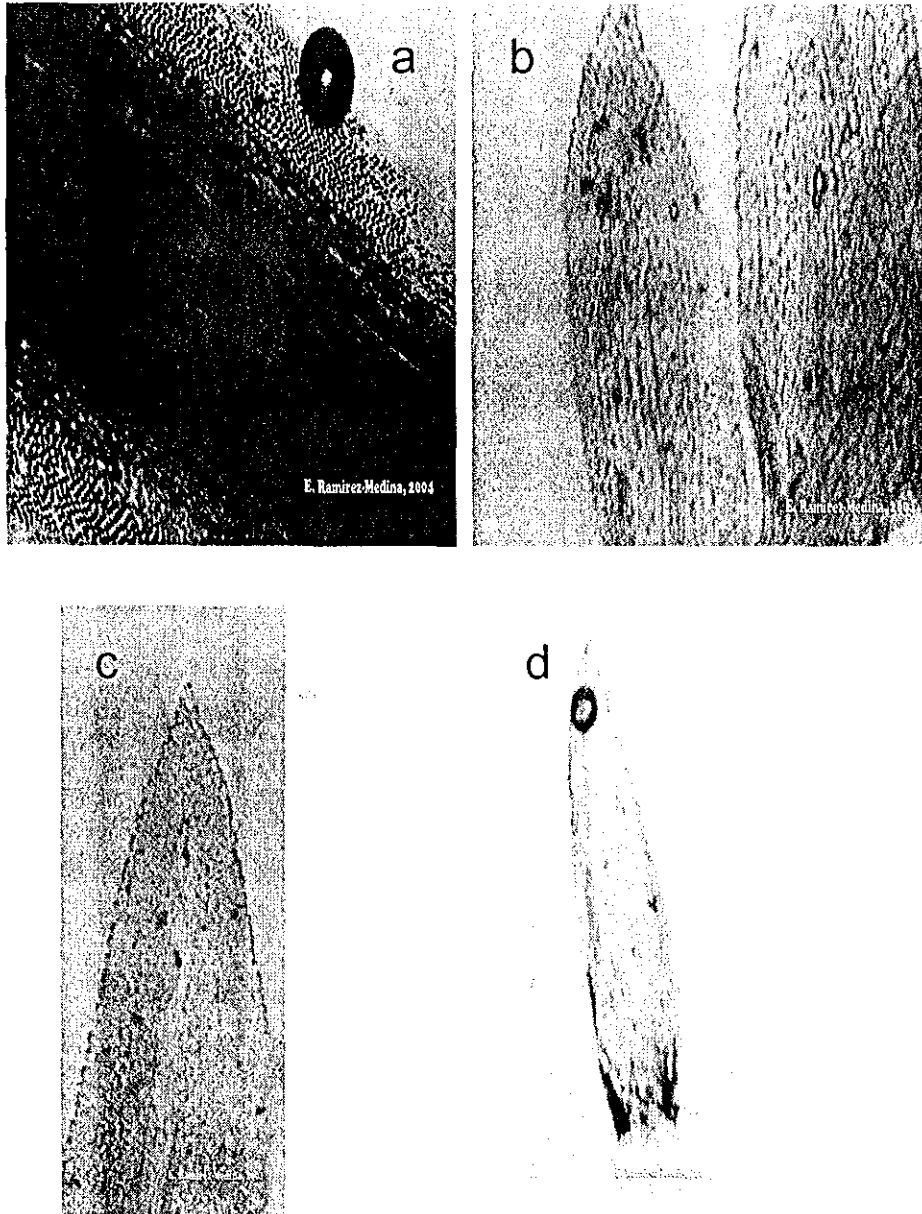


Lámina 6. *Entodon beyrichii* (Schwaegr.) C. Müll.: a. ápice; b. células alares; c. cápsula y peristoma; d. peristoma.

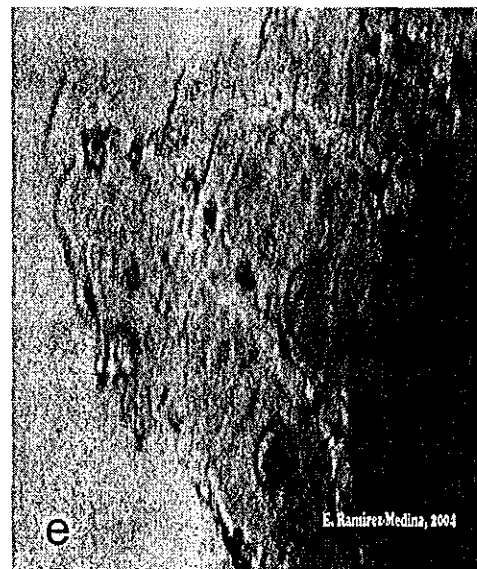
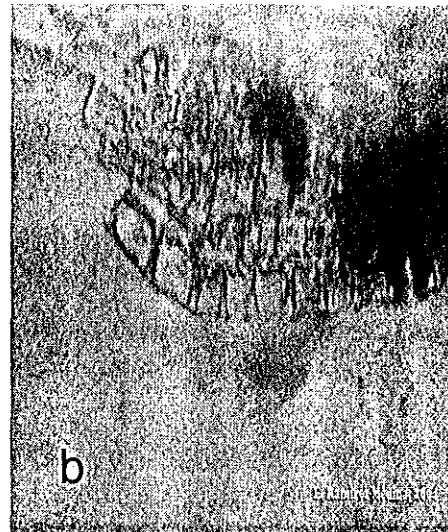
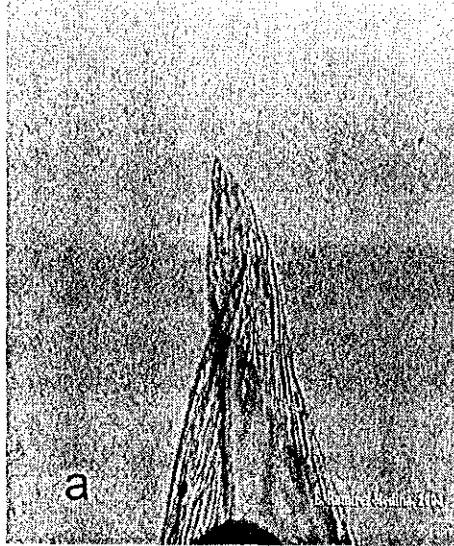


Lámina 7. *Entodontopsis mexicana* (Williams) Buck & Irel.:
a. filidio; b. cápsula y peristoma; c. peristoma; *Fabronia ciliaris*
(Brid.) Brid. var. *ciliaris*: d. gametofito.

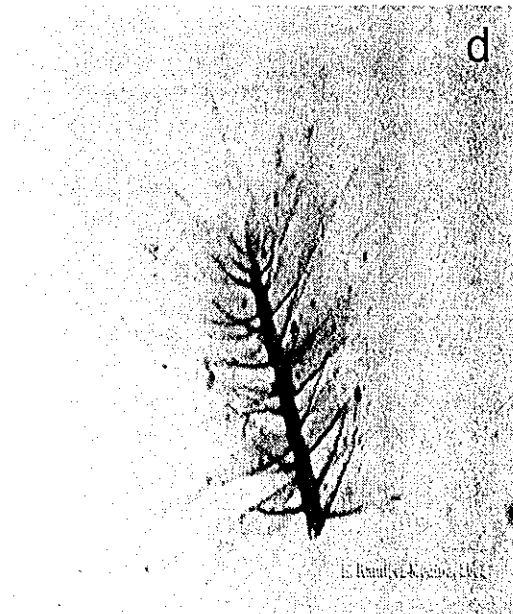
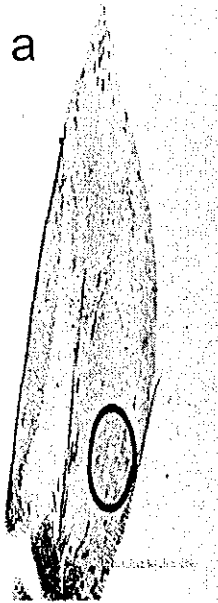


Lámina 8: *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*: a. filidio; b. esporofito; c. cápsula y peristoma; d. cápsula y peristoma (cerca).

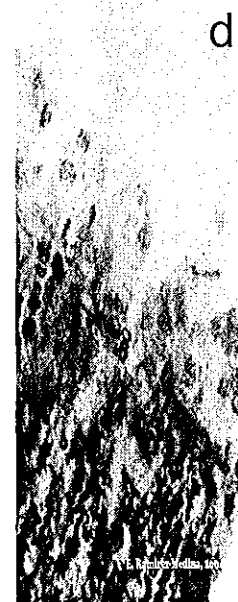
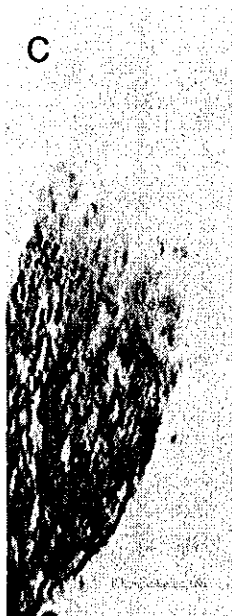
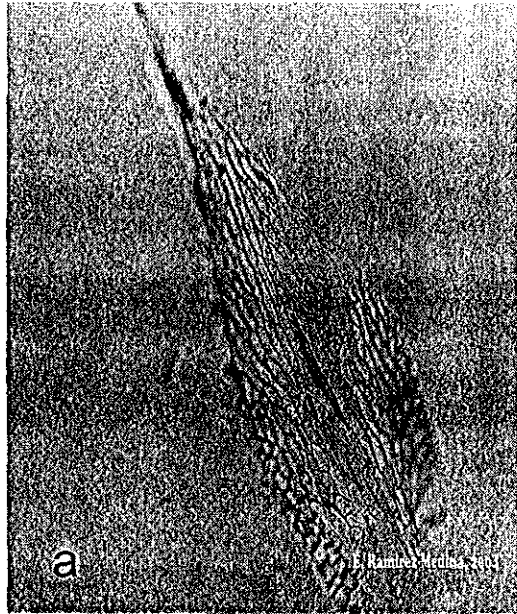


Lámina 9: *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*: a. cápsula y esporada; *Fissidens asplenioides* Hedw.: b. filidio; c. filidio (cerca); *Fissidens crispus* Mont.: d. gametofito.

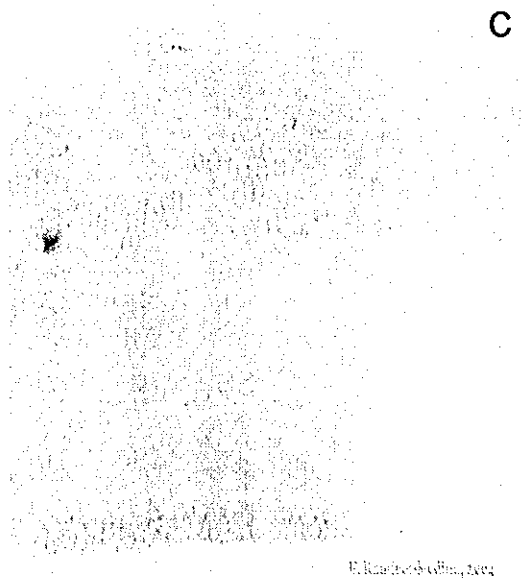
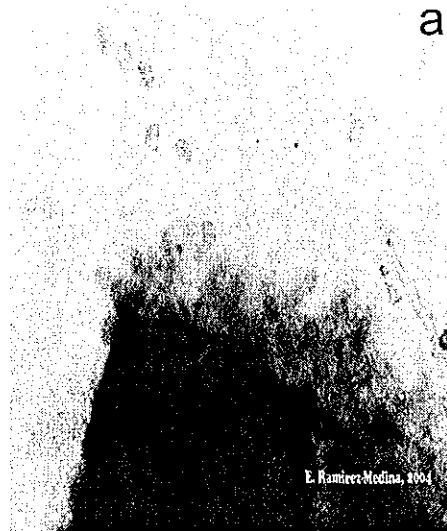


Lámina 10: *Fissidens crispus* Mont.: a. filidio; b. esporofito;
Grimmia longirostris Hook.: c. corte de la costa; d. gametofito.

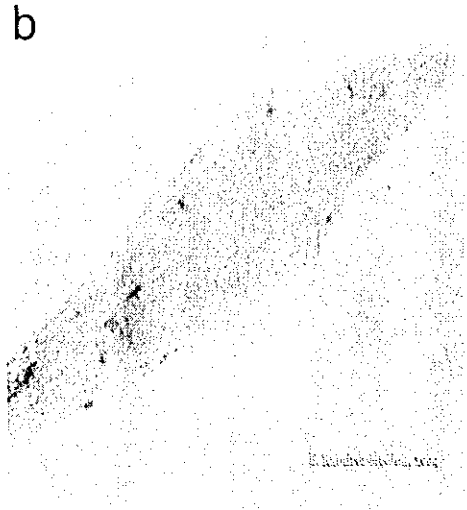
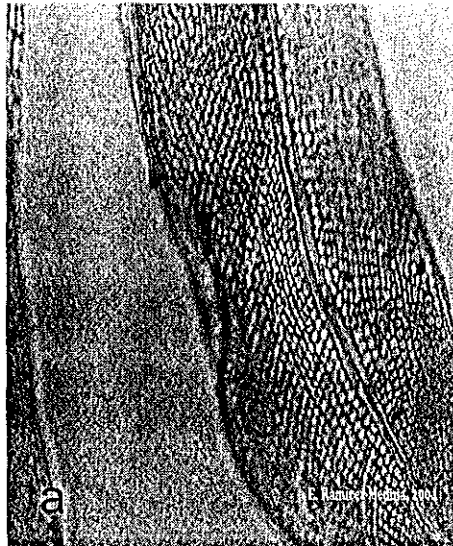


Lámina 11: *Grimmia pulla* Card.: **a.** ápice; **b.** ápice hialino; **c.** células de la lámina; *Groutiella chimborazensis* (Spruce ex Mitt.) Florsch. Ssp. *chimborazensis*: **d.** filidio.

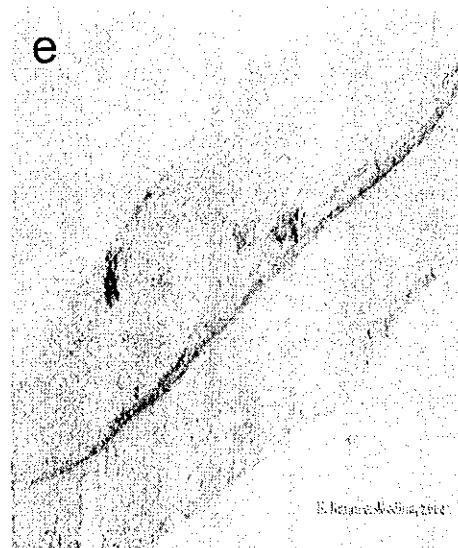
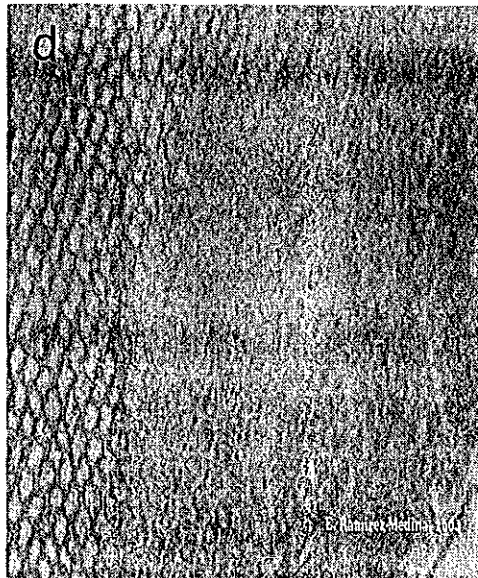
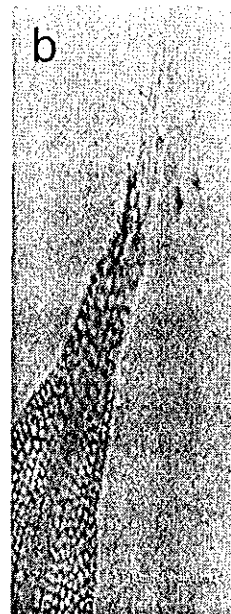


Lámina 12: *Groutiella chimborazensis* (Spruce ex Mitt.)
Florsch. ssp. *chimborazensis*: a. ápice; *Homomallium*
mexicanum Card.: b. filidio; c. células de la lámina; d. células
alares.

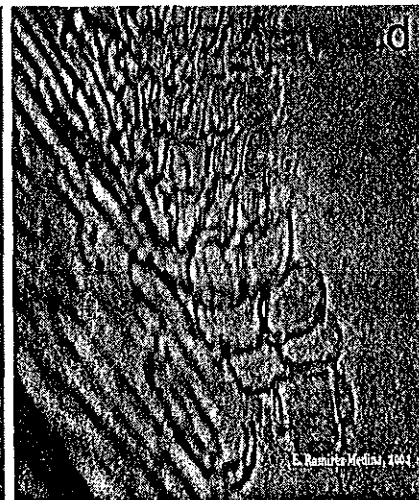
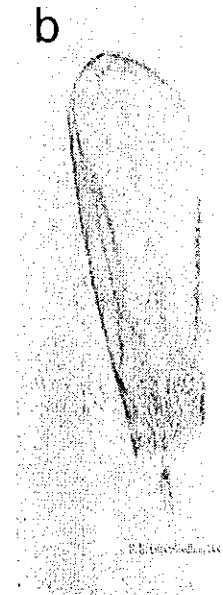
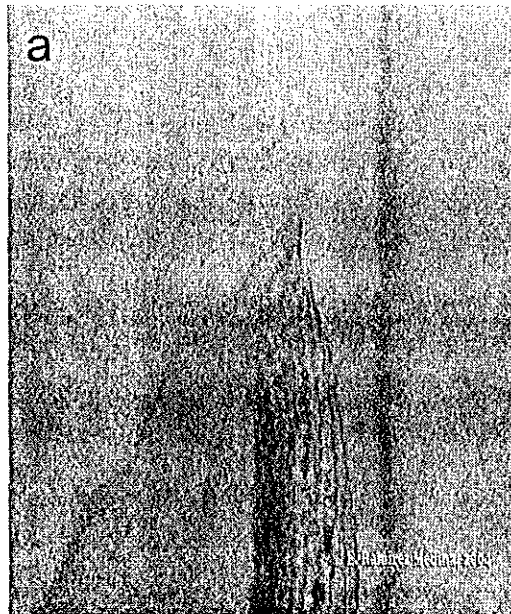
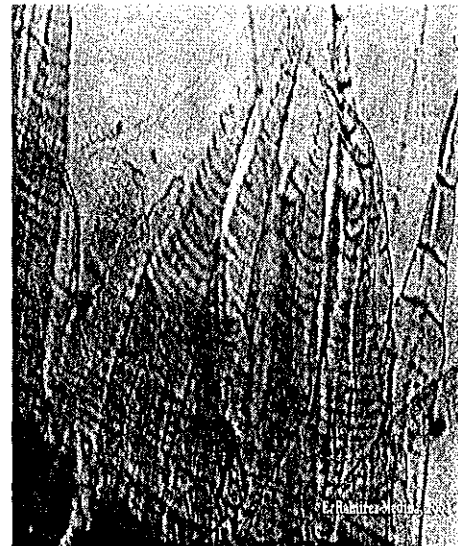
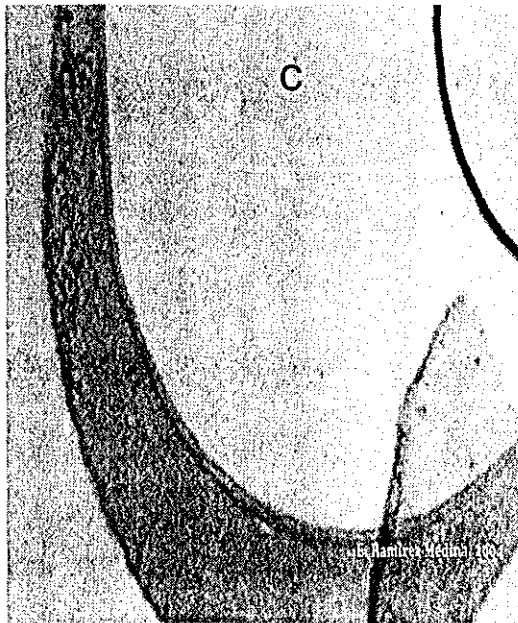


Lámina 13: *Homomallium mexicanum* Card.: a. cápsula y peristoma; b. peristoma; *Leptodontium viticulososides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *exasperatum* (Card.) Zand.: c. filidio (trunco); d. detalle del ápice del filidio.

a



c



d

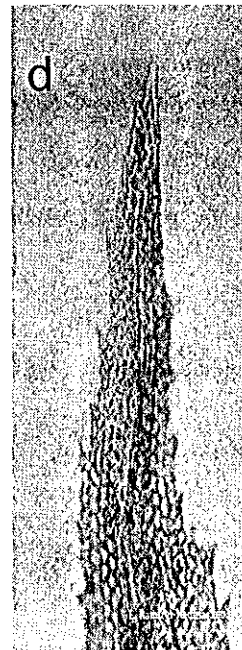


Lámina 14: *Leptodontium viticulososides* (P.-Beauv.) Wijk & Marg. var. *exasperatum* (Card.) Zand.: a. células de la base; b. células de la lámina, papilosas; *Leskea angustata* Tayl.: c. filidio; d. células de la lámina y ápice.

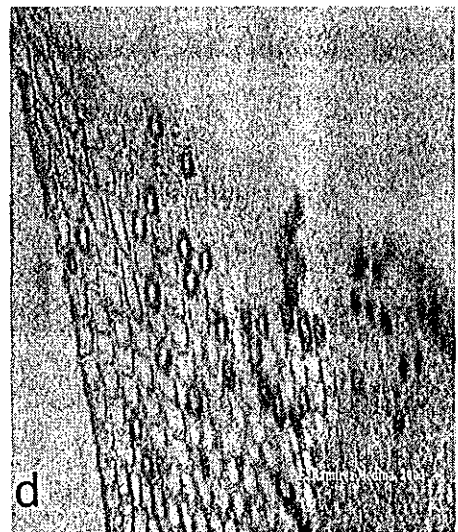
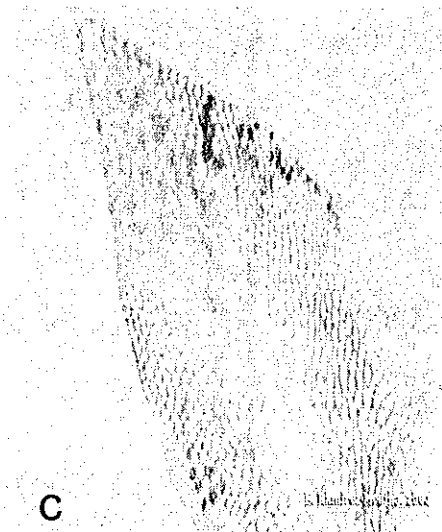
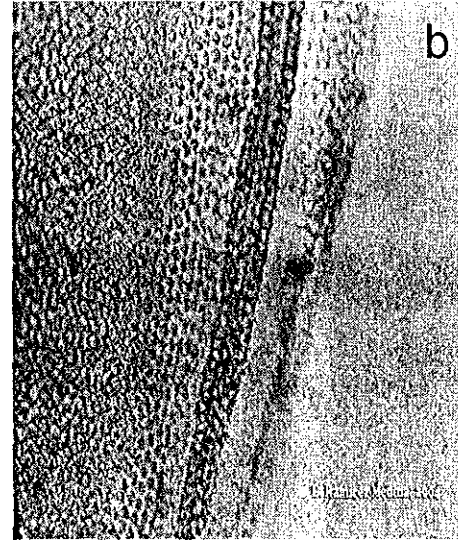
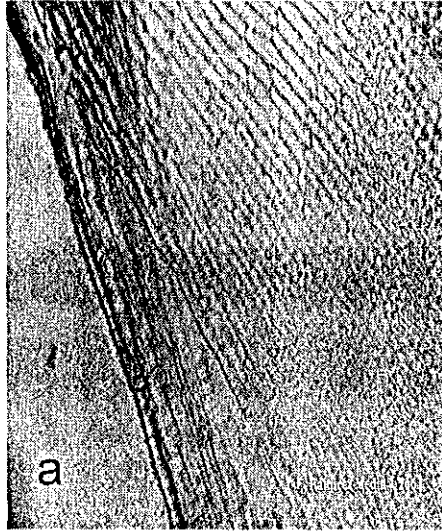


Lámina 15: *Meteorium teres* Mitt.: a. filidio; b. células alares; *Molendoa sendtneriana* (B.S.G.) Limpr.: c. gametofito; d. filidio (trunco).

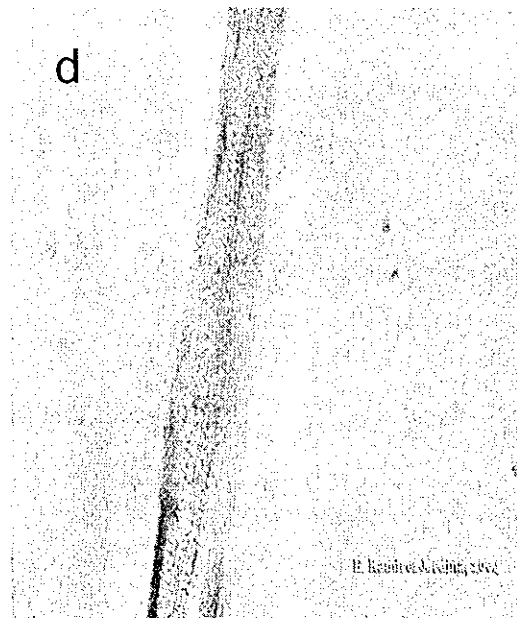
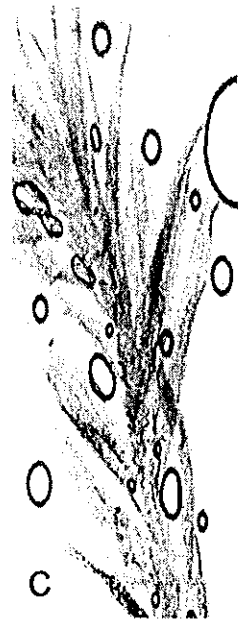
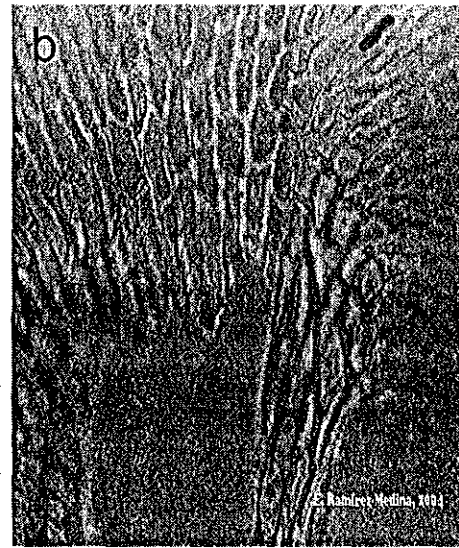


Lámina 16: *Phaeoceros laevis* Prosk.: a. detalle de la cápsula con esporas y pseudoelaterios; *Pylaisiella falcata* (B.S.G.) Ando: b. gametofito; c. filidio; d. células alares.

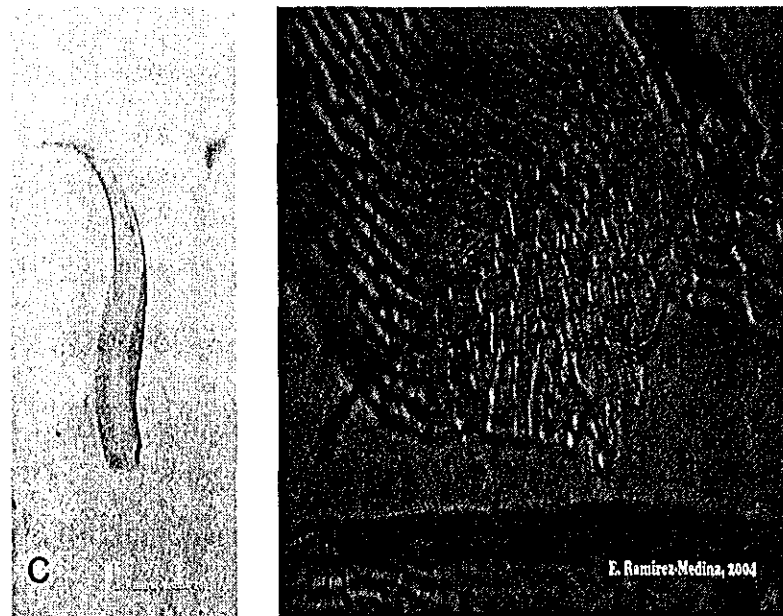
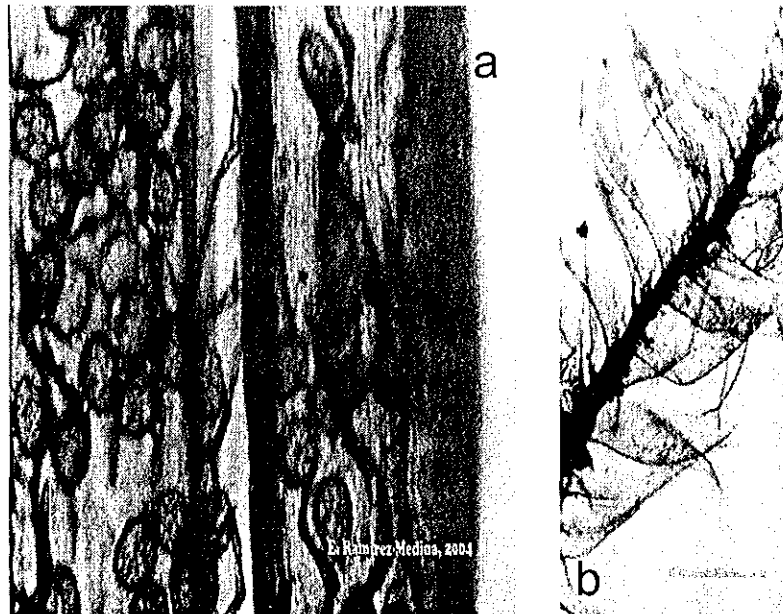


Lámina 17: *Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop.: a. ápice del filidio; b. ápice; c. diente del ápice; d. detalle del margen.

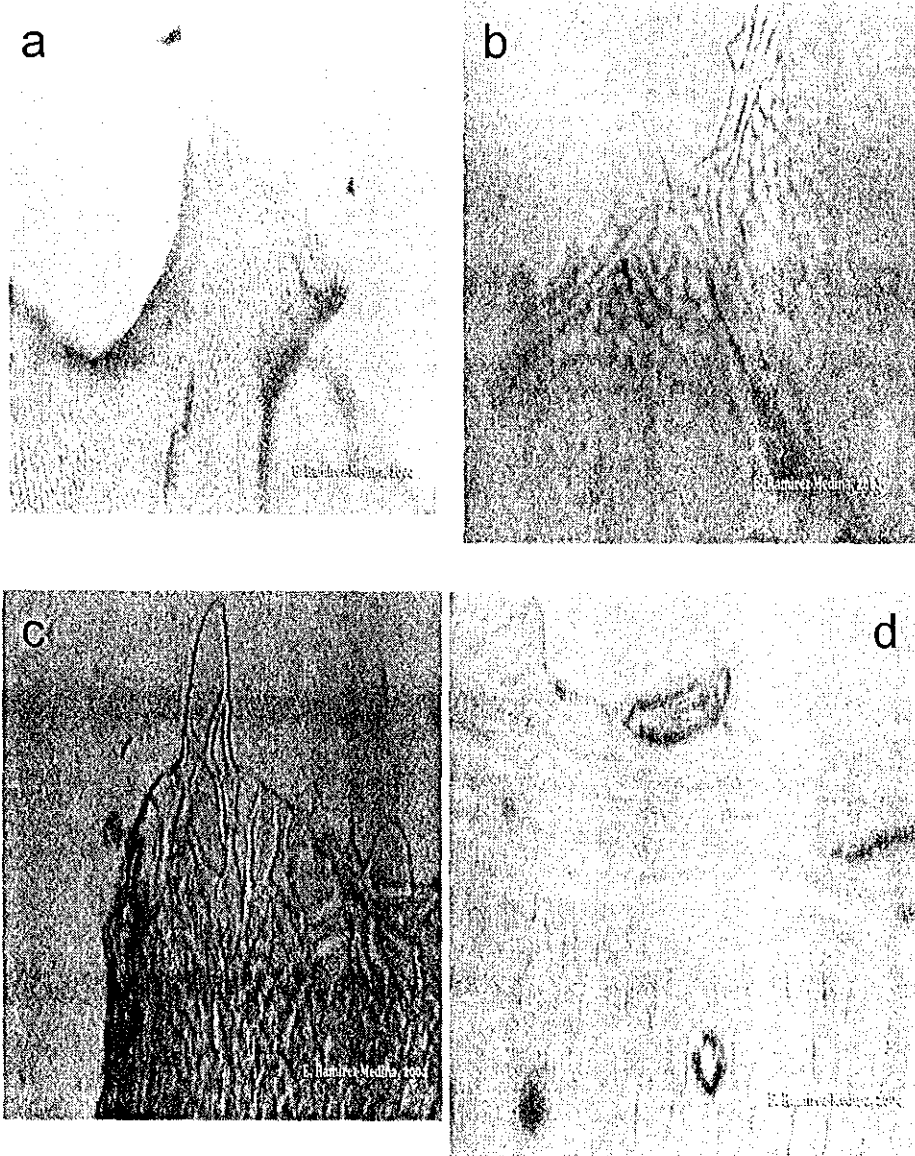


Lámina 18: *Platygyriella densa* (Hook.) Buck.: a. gametofito; b. detalle de las ramas el gametofito; c. filidio; d. arquegonios entre los filidios.

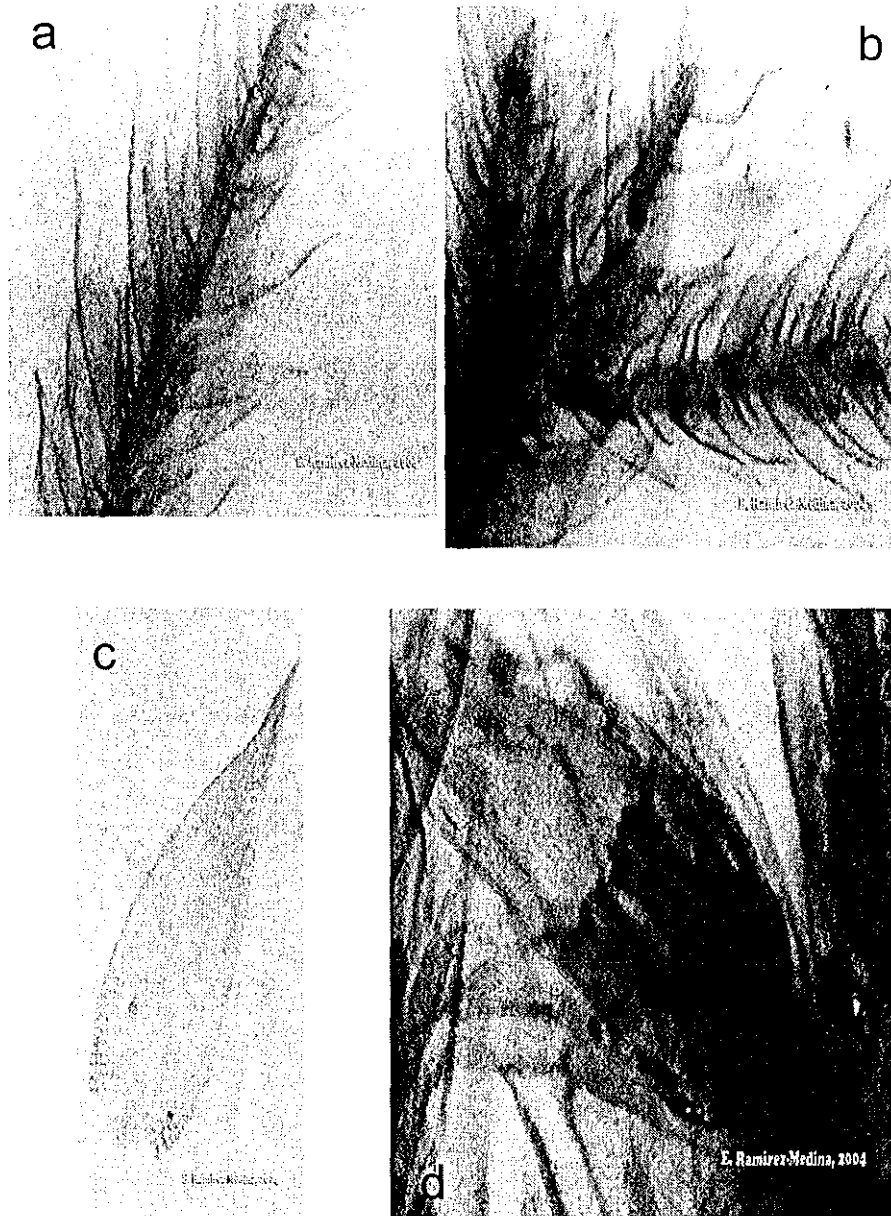


Lámina 19: *Pogonatum subflexuosum* Lord. Broth.: a. filidio; b. dientes del margen; c. lamelas y costa en el filidio; d. corte de la costa.

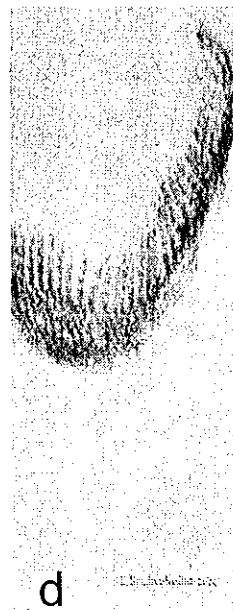
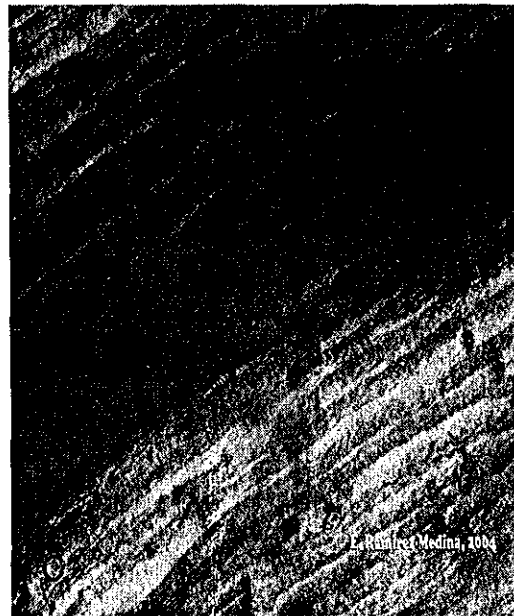
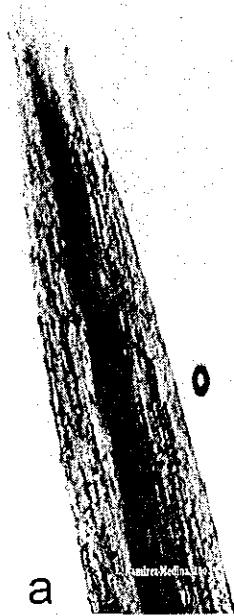


Lámina 20: *Pogonatum subflexuosum* Lord. Broth.: a. costa y lamelas; *Pogonatum capylocarpum* (Müll.) Mitt.: b. corte de la costa; c. detalle de la costa y lamelas; *Pohlia papillosa* (Jaeg) Broth.: d. gametofito.

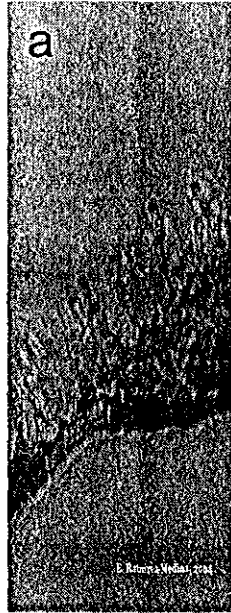


Lámina 21: *Pohlia papillosa* (Jaeg) Broth.: a. yema; *Prionodon densus* (Hedw.) C. Müll.: b. filidio; c. detalle del margen y células de la lámina; d. células de la base.

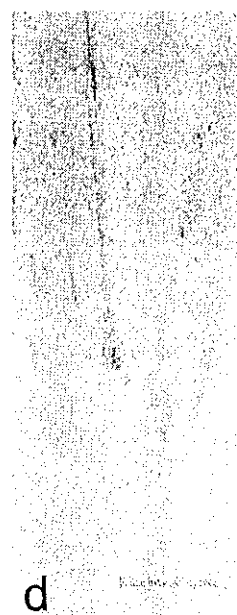
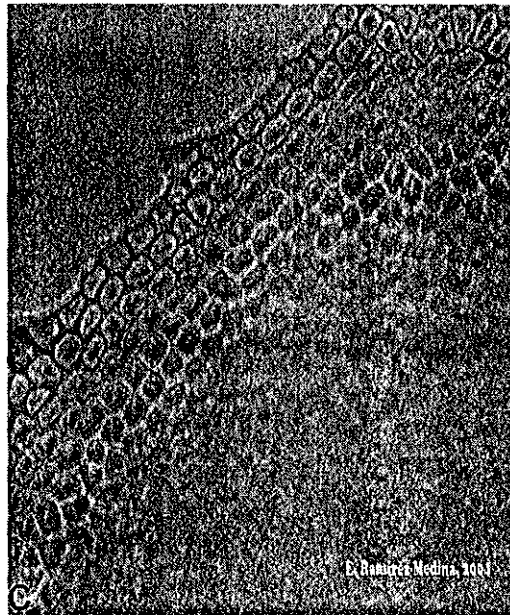
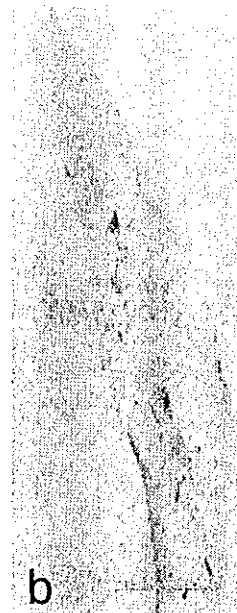
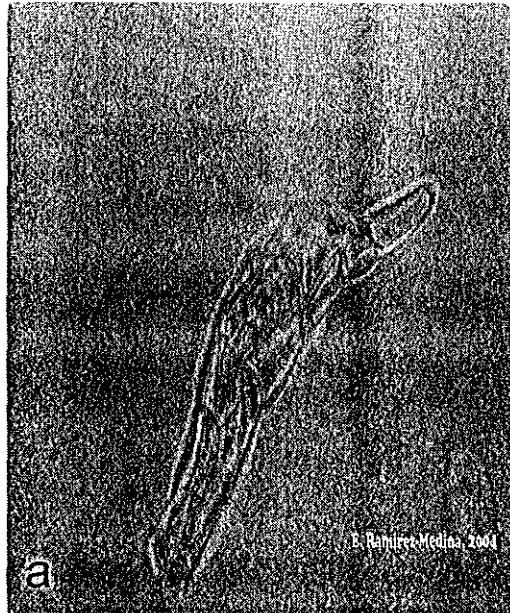


Lámina 22: *Prionodon densus* (Hedw.) C. Müll.: a. células alares; *Racomitrium tomentosum* (Hedw.) Brid.: b. filidio; c. células de la lámina; d. ápice.

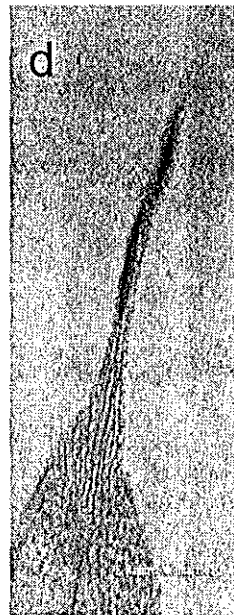
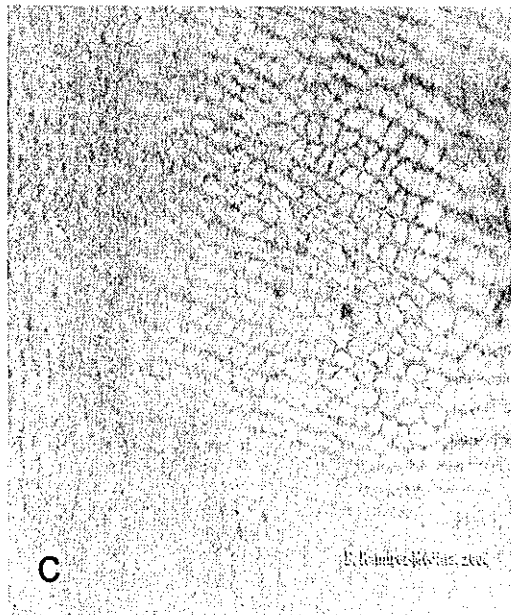
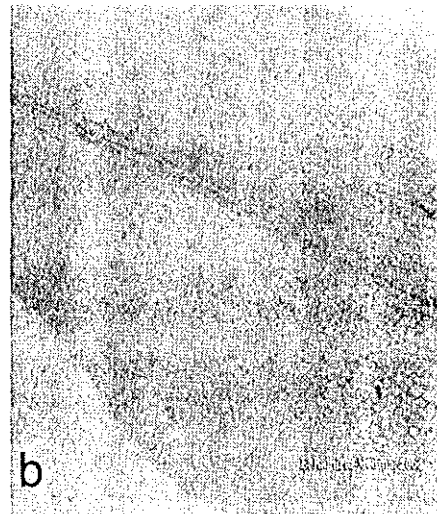
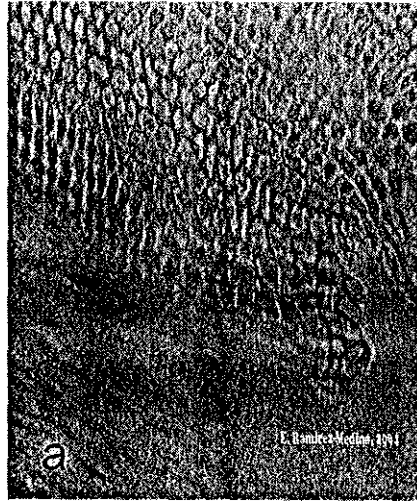


Lámina 23: *Rauvolfia prealonga* (Schimp. ex Besch) Wijk. & Marg.: a. filidio; b. detalle de filidio; *Rauvolfia lagoensis* (Hampe) Buck: c. gametofio; d. filidio.

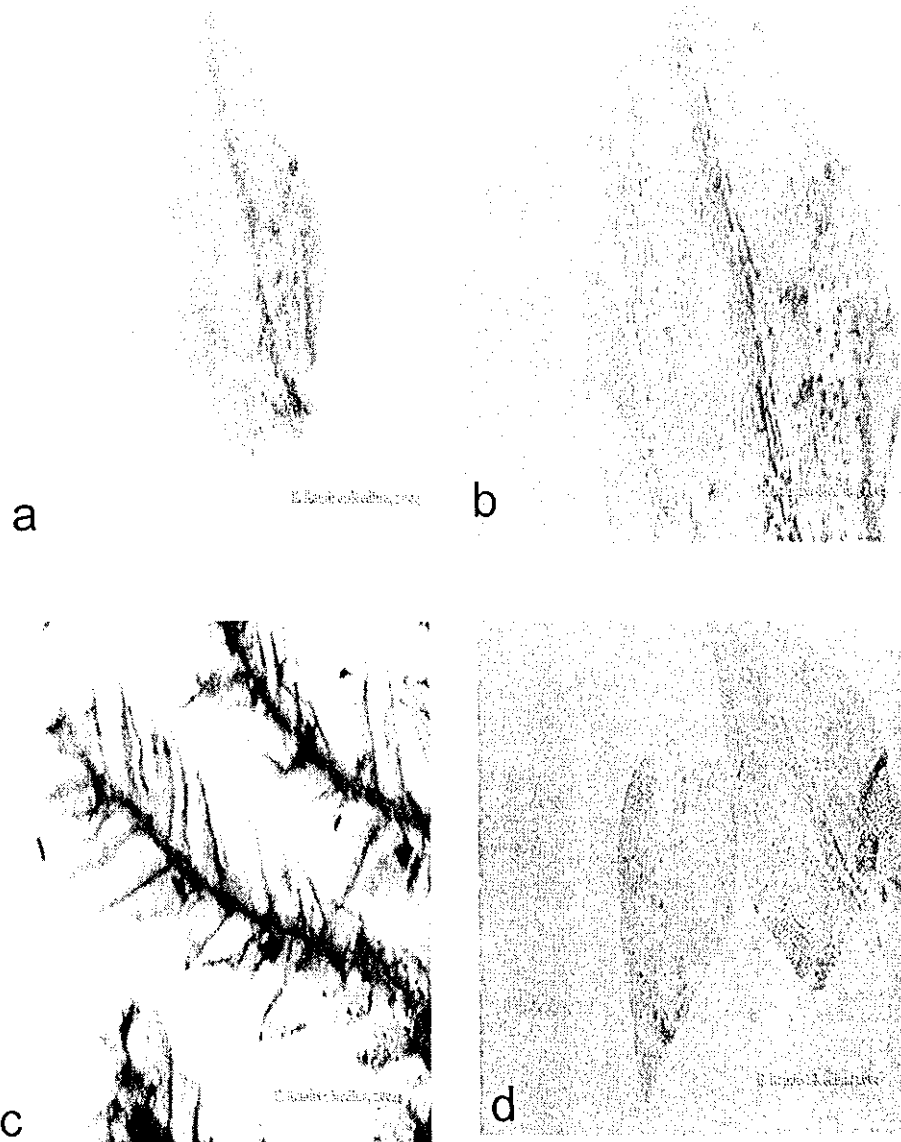


Lámina 24: *Rauella lagoensis* (Hampe) Buck: a. detalle del filidio; b. ápice del filidio; *Sematophyllum galipense* (C. Müll.) Mitt.: c. filidio; d. células alares.

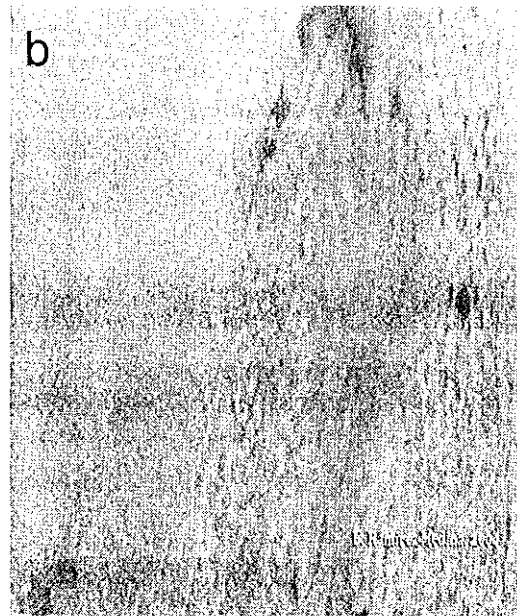
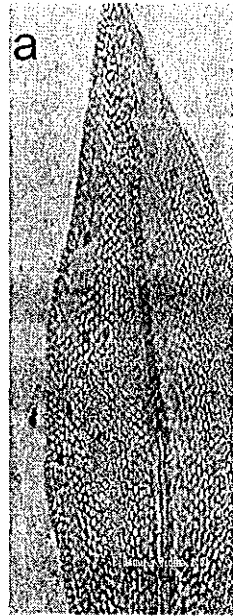


Lámina 25: *Symblepharis vaginata* (Hook.) Wijk. & Marg.: a. parte del filidio; b. ápice; c. células de la lámina; d. células basales.

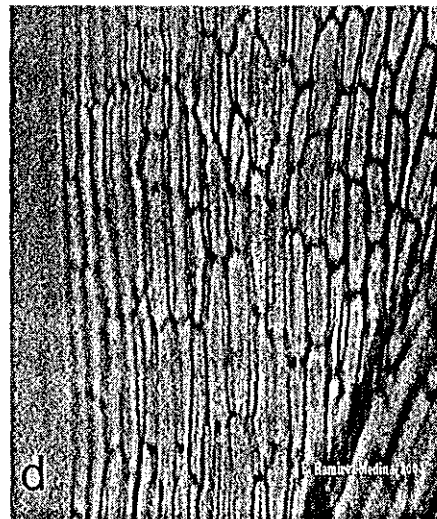
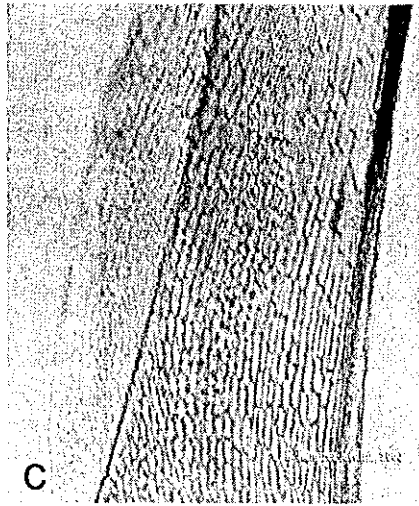
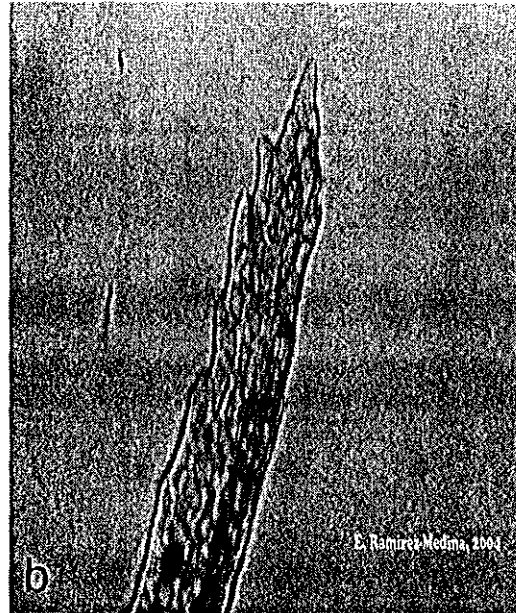
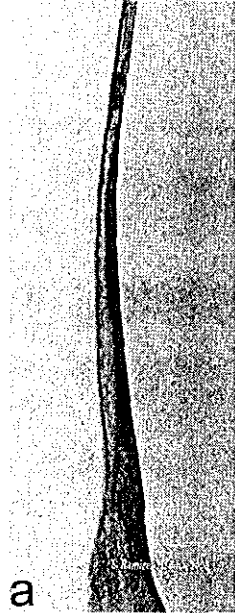


Lámina 26: *Taxiphyllum taximareum* (Mitt.) Fleisch.: a. gametofito; b. filidio; c. ápice; d. base.

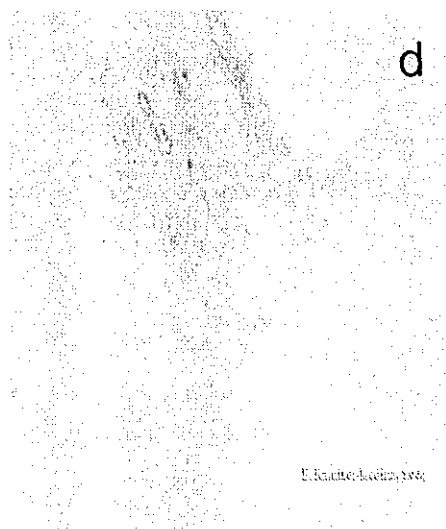
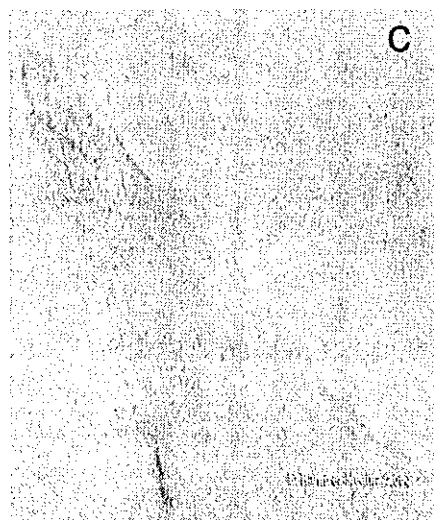
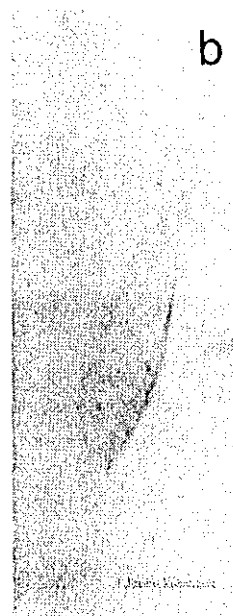


Lámina 27: *Taxiphyllum taximareum* (Mitt.) Fleisch.: a. arquegonio; *Thuidium delicatulum* (Hedw) B.S.G. var. *delicatulum*: b. filidio; c. pseudoparafilio; *Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg.: d. ápice de filidio.

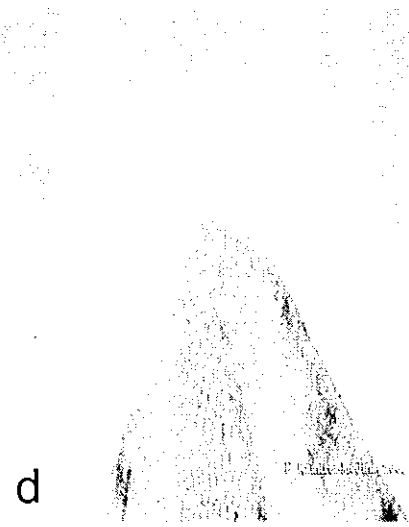
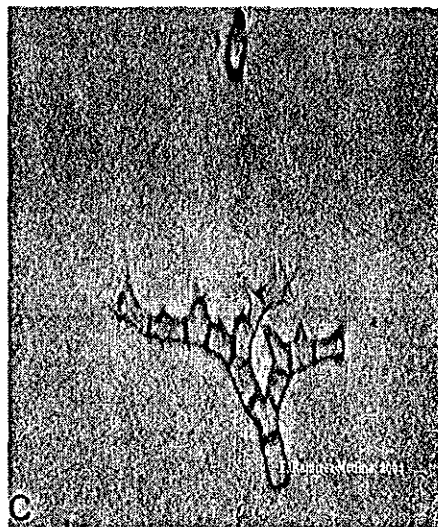


Lámina 28: *Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg.: a. base de filidio; b. células de la lámina; c. detalle de células de la lámina; *Frullania* sp.: d. gametofito, muestra hojitas, anfigastos y ramificación.

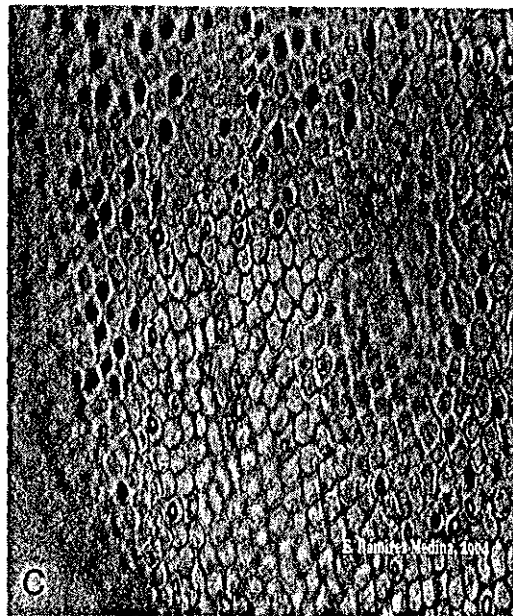
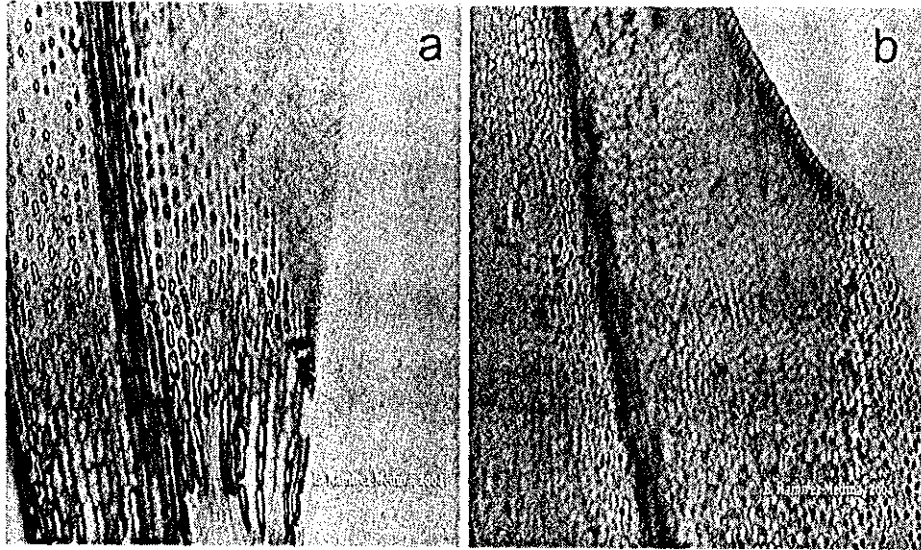


Lámina 29: *Frullania eboracensis* Lehm.: a. detalle de anfigastos y hojitas; b. detalle de hojitas; *Metzgeria furcata* (L.) Dum.: c. gametofito con costilla central y parte de una dicotomía; d. tricomas en el margen del gametofito.

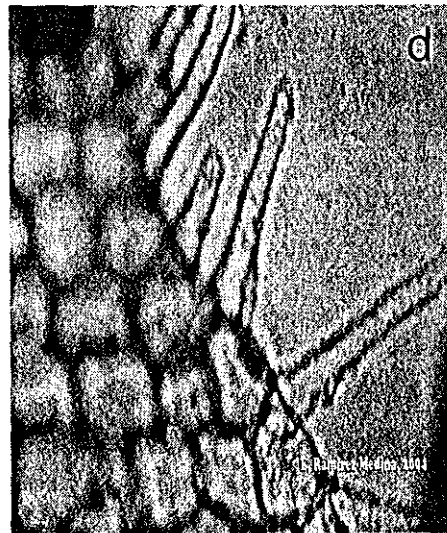
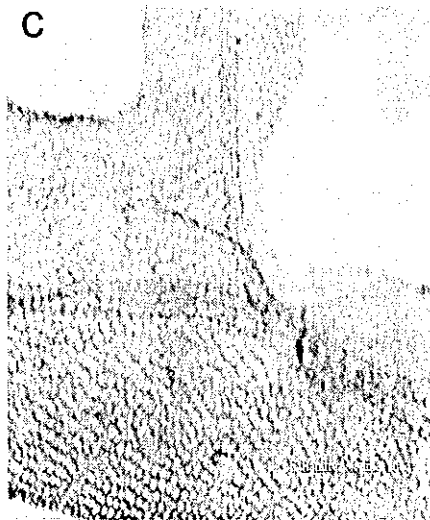


Lámina 30: *Holostipa* sp.: a. gametofito; b. detalle del anfigastro; *Lejeunea* sp. 1: c. gametofito; d. anfigastro.

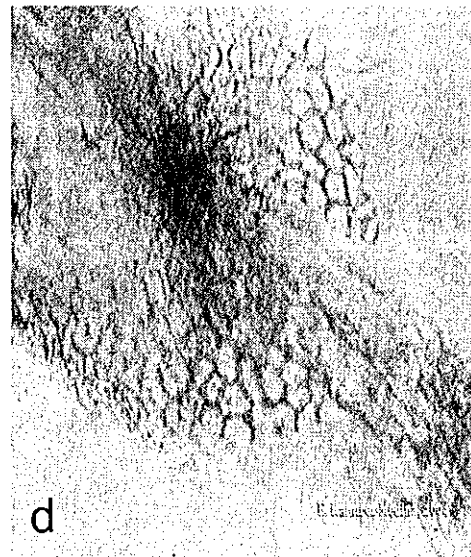
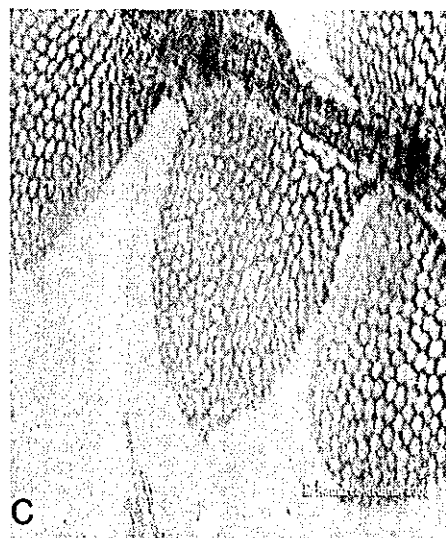
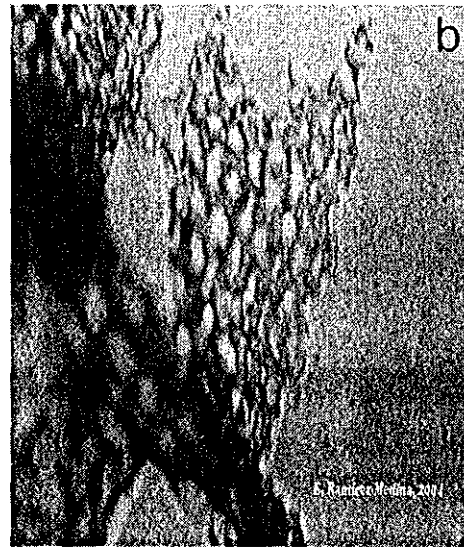
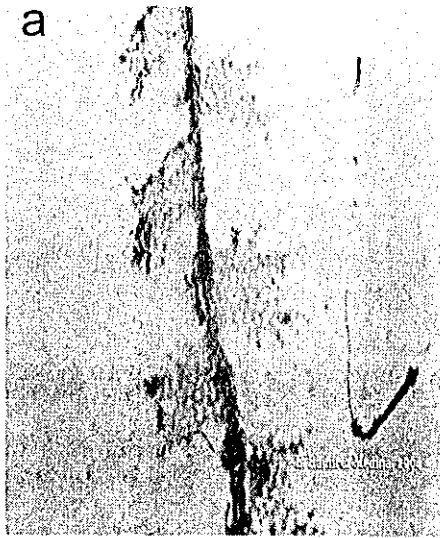


Lámina 31: *Lejeunea* sp. 1: a. detalle de la hojita células, trígonos; *Lejeunea* sp. 2: b. gametofito; c. detalle de las hojitas; d. anfigastro.

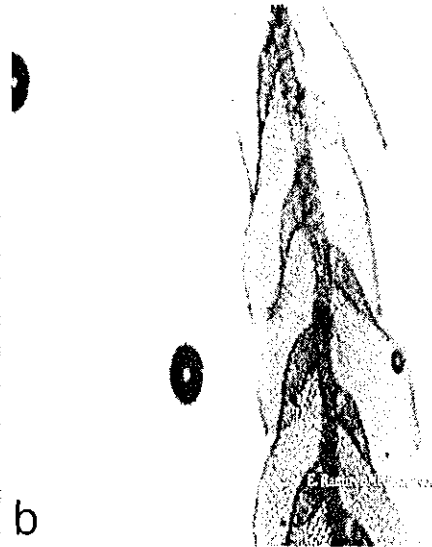
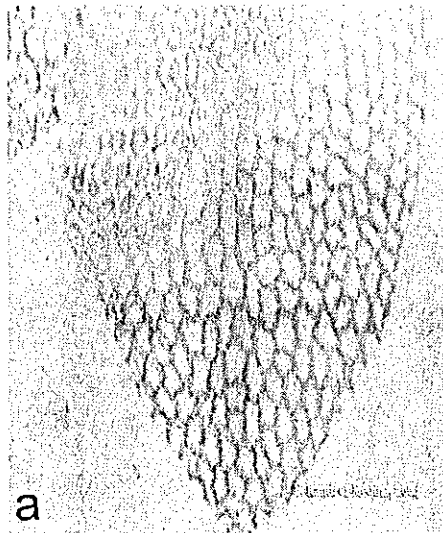


Lámina 32: *Lejeunea* sp. 2: a. peristoma con gametofito juvenil; *Lophocolea* sp.: b. gametofito; c. detalle de la hojita; *Octolejeunea* sp.: d. anfigastro.

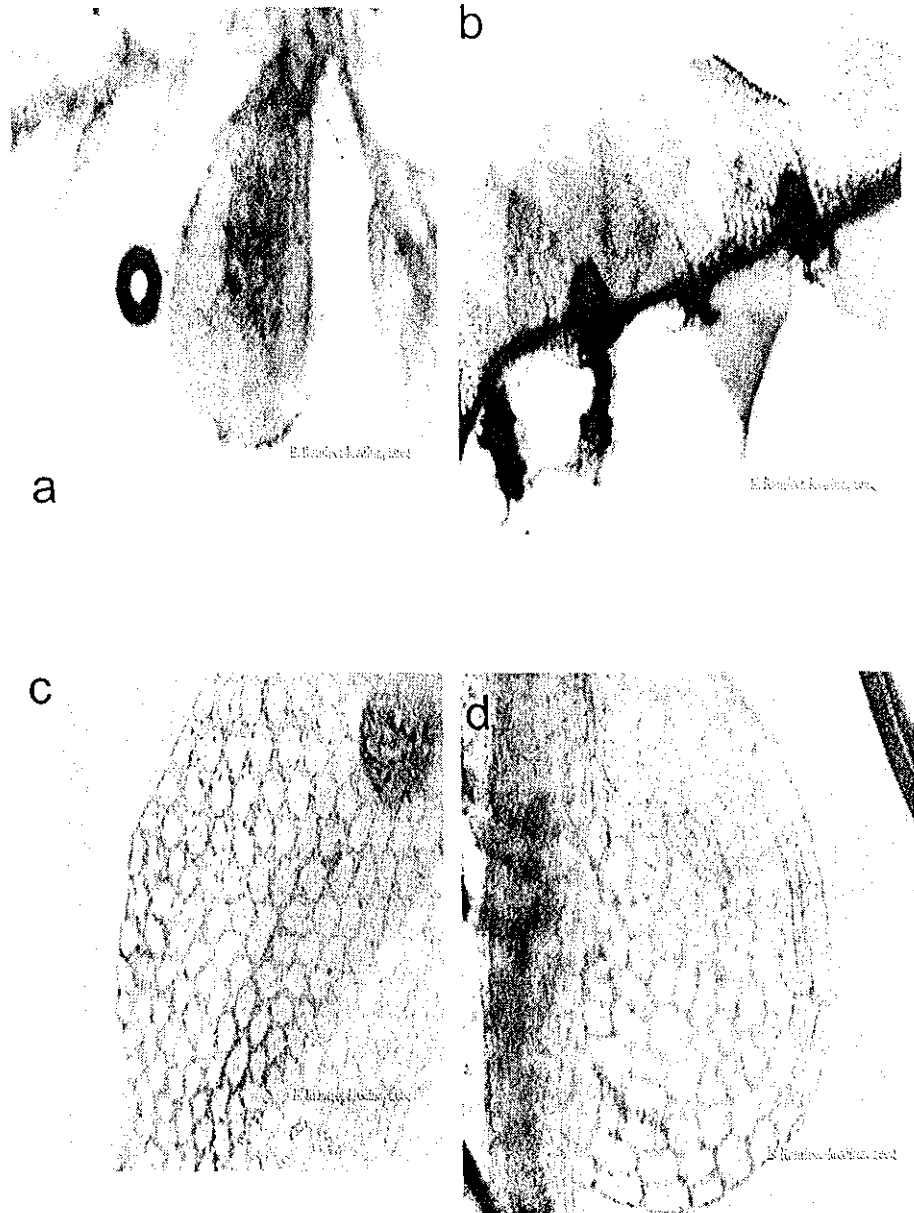


Lámina 33: *Octolejeunea* sp.: a. gametofito; *Plagioquilla* sp.:
b. gametofito, detalle de la inserción de las hojitas; c. detalle
de hojita; d. detalle de varias hojitas del gametofito.

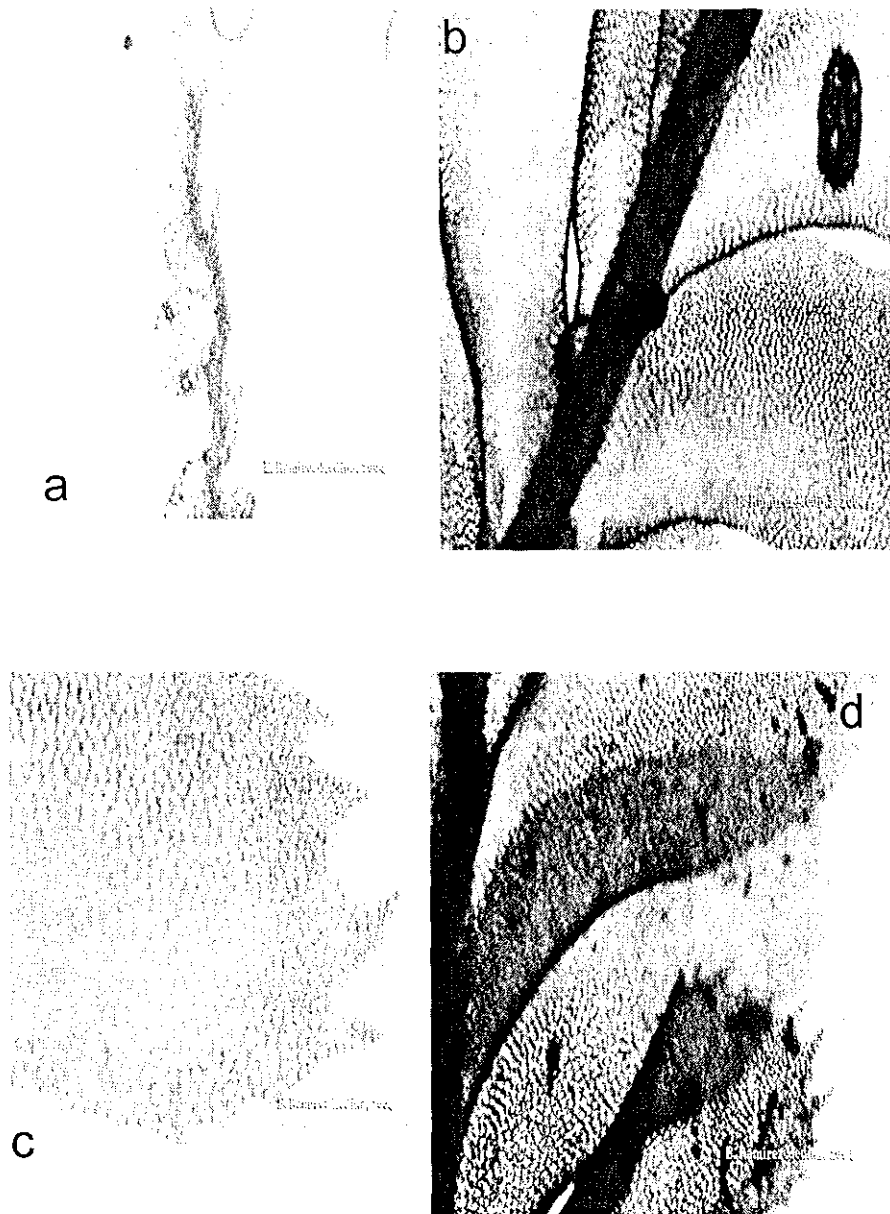


Lámina 34: *Porella pinnata* L.: a. gametofito; b. hojitas y anfigastos; *Braunia* sp.: c. gametofito; *Fossombronia wondraczekii* (Corda) Dum.: d. esporas y elaterios.

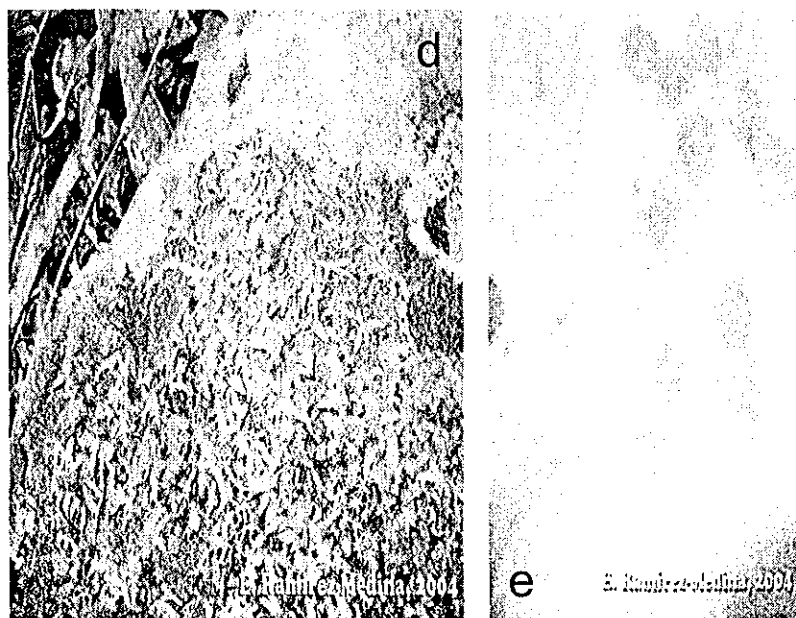
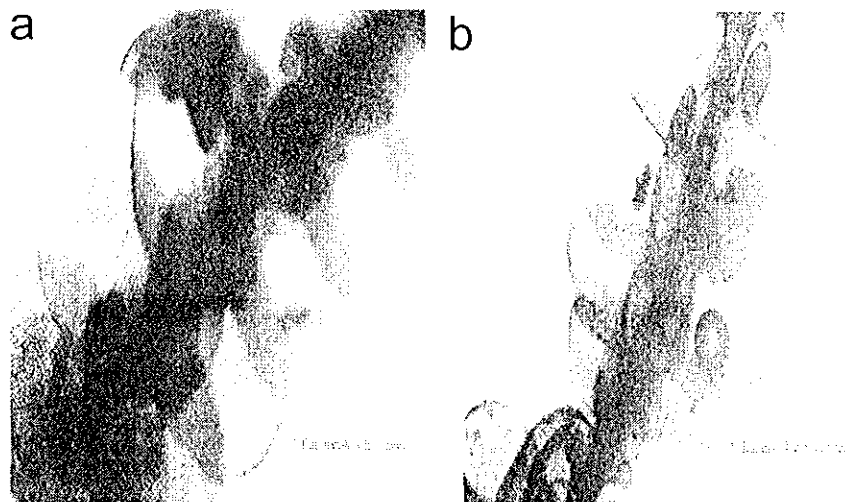


Lámina 35: *Pogonatum* sp: a. gametofito en campo; Pottiaceae: b. gametofito en campo; *Prionodon densus* (Hedw.) C. Müll.: c. gametofito en campo; *Thuidium delicatulum* (Hedw) B.S.G. var. *delicatulum*; d. gametofito en campo.

