



Universidad Autónoma de Santo Domingo

Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

Tesis para optar por el título de Licenciatura en Biología

Diversidad de Musgos (Bryophyta) de la Reserva Científica

Ébano Verde, La Vega, República Dominicana

Tec. Bio. Amelia Lissette Mateo Jiménez

Matrícula: CF-5026

Asesores: Ángela Guerrero, Msc.

Inés Sastre de Jesús, PhD

Santo Domingo, República Dominicana

Enero 2011-10

Los conceptos expuestos en la presente tesis
son de la exclusiva responsabilidad la
sustentante de la misma.

Resumen

Las bryophytas (musgos) son plantas terrestres de pequeño tamaño que no presentan un sistema vascular. La Reserva Científica Ébano Verde, provincia La Vega, (Cordillera Central), República Dominicana, es un área protegida con categoría estricta de manejo en la que domina el bosque nublado. El objetivo de este trabajo fue realizar un inventario preliminar de las Bryophytas (musgos) de la Reserva. El método de colecta fue utilizado una versión modificada del Muestreo Florístico de Habitats. Además, se tomaron microfotografías de algunas especies en el laboratorio. En la Reserva se encontraron unas 85 taxa, 48 géneros y 22 familias. Entre estas últimas, presentaron el mayor número de especies: Sematophyllaceae, con 14, Dicranaceae, con 10 e Hypnaceae, con 10. Los dos mesohabitats con mayor diversidad de especies tenían 30 y 25 especies cada uno. La mayor diversidad de especies apareció en sustratos de hojarasca, seguida por árbol vivo.

Abstract

The Bryophyte (mosses) are small terrestrial plants that do not have a vascular system. The Scientific Reserve Ébano Verde in the province of La Vega, (Cordillera Central), Dominican Republic, is a protected area under a strict management category in which dominates the cloud forest. The main objective of this study was to perform a preliminar inventory of Bryophyta (mosses) of the Reserve. The collection method a modified version of Floristic Habitats Sampling. There were also micrographs taken of some specimens in the laboratory. In the Reserve were found around 85 taxa, 48 genera and 22 families, including those with the highest number of species: Sematophyllaceae, with 14, Dicranaceae with 10 and Hypnaceae with 10. The two mesohabitats with greater diversity of species were 30 and 25 each species. The greater diversity of species occurred in substrates Litter was followed by live tree.

A mi abuela María Nola Pérez (Mañón)

por su amor a la vida y su paciencia.

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de varias personas e instituciones. Quiero agradecer a mis familiares, principalmente a mi madre Sonia Jiménez, mi padre Eligio Mateo, a mis tíos César Mateo, Jeannette Mateo por su apoyo tanto económico como moral durante todo mi período universitario.

A mis asesoras de tesis, Ángela Guerrero Msc. e Inés Sastre-De Jesús PhD. por la ayuda brindada durante todo el proceso de desarrollo del presente trabajo y por aconsejarme en los momentos necesarios, y por los fondos provistos a través del proyecto ATLANTEA, para mi viaje a la Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez.

A las profesoras Jackeline Salazar PhD. que a través del Proyecto “Sistemática del género *Tabebuia* (Bignoniaceae) en La Española” financiado por el FONDOCyT, y Yolanda M. León PhD. por haberme dado la oportunidad de participar y ser parte de sus equipos de trabajo, en donde adquirí experiencia de campo e informática. A los profesores Eugenio Santiago PhD. y a Marcos Caraballo Msc. (integrantes del proyecto *Tabebuia*) por permitirme ser receptora de su experiencia en el campo y por los consejos brindados. A la profesora Ruth Bastardo por dar las respuestas cuando las necesite.

Al ministerio de Medio Ambiente, Sub-Ministerio de Áreas Protegidas y Recursos Naturales, por permitirme realizar esta investigación en un área protegida estricta además de su diligencia en otorgar los permisos correspondientes. A la Fundación para el Mejoramiento Humano PROGRESSIO y todo su equipo por ceder el uso de sus

instalaciones y a todo el personal; en especial a los guarda reservas por su ayuda durante mis viajes de campo. Al Jardín Botánico Nacional y en especial al Departamento de Botánica por el apoyo logístico y abrirnos las puertas del herbario nacional y el uso de sus equipos. A la Escuela de Biología y al Decanato de Ciencias por su apoyo institucional, en los trámites para mi viaje al herbario de la Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez. Al Instituto de Investigaciones de Biología Marina por permitirme incursionar en el área de biología. Al Instituto de Investigaciones Botánica y Zoológicas por aceptarme las muestras de las colectas producto de este trabajo.

A Mervin Pérez, por ayudarme en la identificación de los especímenes. A mis compañeros M. Dawaira Méndez, Karina Hierro, Fritz Pichardo, Arlen Marmolejos, Cristian Marte, Solanlly Carrero, Rosanna Carreras, Gabriel de los Santos y Alexis Hilario por acompañarme en los viajes de campo. A Mercy Agüero, Steffani Rosario, Kenia Ng y todos los que me dieron aliento en mis momentos de flaqueza.

Índice general

Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Anexos.....	xi
Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	4
III. Objetivos.....	7
IIIa. General.....	7
IIIb. Específicos.....	7
IV. Materiales y Métodos.....	8
IVa. Área de Estudio.....	8
IVb. Equipos y Materiales usados.....	10
IVc. Método de Colecta.....	10
IVd. Análisis Estadísticos.....	14
V. Resultados.....	16
Va. Descripción de las Familias presentes e inventario de especies por microhabitats.....	16
Vb. Riqueza de los Mesohabitats.....	33
VI. Discusión.....	50
VII. Conclusión.....	53
VIII. Recomendaciones.....	54
XI. Literatura Citada.....	55
X. Anexos.....	62
IX. Hoja de Calificaciones.....	73

Índice de Tablas

Tabla 1. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat Bs	34
Tabla 2. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat C1	36
Tabla 3. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat C2	37
Tabla 4. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat Bsp	39
Tabla 5. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat Bp1	40
Tabla 6. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat Bp2	42
Tabla 7. Microhabitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat Bsm	44
Tabla 8. Familias presentes en los transectos/Mesohabitats hechos en La RCEV.....	46
Tabla 9. Matriz de Distancia de los mesohabitats de la RCEV.....	47

Índice de Figuras

Fig. 1 Lugar que ocupan las Briophytas en el reino Plantae.....	2
Fig. 2 Linajes de Briophytas.....	3
Fig. 3 Delimitación de Reserva Científica Ébano Verde RCEV.....	9
Fig. 4 Transectos realizados en la RCEV.....	12
Fig. 5 Número de especies presentes en cada familia colectada en la RCEV.....	16
Fig. 6 Familia Brachytheciaceae.....	17
Fig. 7 Familia Calymperaceae.....	18
Fig. 8 Familia Daltoniaceae.....	19
Fig. 9 Familia Dicranaceae.....	20
Fig. 10 Familia Fissidentaceae.....	21
Fig. 11 Familia Hypnaceae.....	22
Fig. 12 Familia Leucobryaceae.....	23
Fig. 13 Familia Leucomiaceae.....	24
Fig. 14 Familia Meteoriaceae.....	25
Fig. 15 Familia Ortotrichaceae.....	26
Fig. 16 Familia Phyllogoniaceae.....	27
Fig. 17 Familia Pilotrichaceae.....	28
Fig. 18 Familia Rhyzogoniaceae.....	29
Fig. 19 Familia Sematophyllaceae.....	31
Fig. 20 Familia Thuidiaceae.....	32

Fig. 21 Número de especies presentes en cada transecto/Mesohábitat trabajado en la RCEV.....	34
Fig. 22 Índice de Diversidad Alpha de especies de los Mesohabitats realizados en la RCEV.....	47
Fig. 23 Dendrograma del Análisis de Cluster siguiendo a Bray-Curtis, de los Mesohabitats presentes en la RCEV.....	48
Fig. 24 Especies presentes en los diferentes microhabitats de la RCEV.....	49

Índice de Anexos

Anexo 1. Listado de Especies.....	63
Anexo 2. Permiso emitido por la Secretaria de Medio Ambiente, Subsecretaria de Recursos Naturales y Áreas Protegidas.....	67
Anexo 3a. Formulario de descripción de Mesohabitats.....	68
Anexo 3b. Formulario de Microhabitas.....	69
Anexo 3c. Formulario del Listado de Especies.....	70
Anexo 4. Glosario de términos.....	71

I. Introducción

Las Briophytas o musgos, son plantas terrestres de tamaño pequeño que viven en ambientes húmedos y sombríos, pero se pueden encontrar algunas especies que viven en ambientes con estación seca o en desiertos (Brugués, 2004). En los lugares urbanos, las briofitas son visibles en todo su esplendor durante las temporadas de lluvia formando parches o cojines de color verde en lugares con sombra y muy diversos, como encima del concreto, en escalones, paredes, pisos, sobre los troncos de los árboles (Ardiles Huerta et al, 2008).

Dentro del reino Plantae las briofitas ocupan el tercer lugar en diversidad con más de 10,000 especies distribuidas en 700 géneros y 111 familias (De Luna et al., 2003). Son un grupo antiguo de plantas terrestres que se dispersan por esporas en vez de semillas, y habitan la tierra desde hace unos 300 millones de años, originalmente datan del Devónico (Grandstein et al., 2001).

La mayor diversidad de briofitas se encuentra en los trópicos (Brugués, 2004). Las briofitas no presentan un sistema vascular, aunque algunas tienen costa (la cual es equivalente a la nervadura central de las hojas de las angiospermas), estructuras parecidas al xilema y floema pero son muy rudimentarias. A diferencia de las plantas vasculares, la generación vegetativa es la dominante con una diferenciación morfológica y anatómica marcada, la forma asexual o esporofítica se desarrolla por lo general a expensas de la vegetativa (Brugués, 2004).

El grupo Briophyta anteriormente incluía los musgos, las hepáticas y antocerotes (Gradstein et al., 2001). Pero basado en análisis filogenéticos recientes Bryophyta ha sido recuperado como un grupo no monofilético, por lo que ha sido separado en tres divisiones: Marchantiomorpha (hepáticas), Anthocerotophyta (antocerotes) y la Bryophyta (musgos) (Fig. 1). La nueva división Bryophyta forma un grupo monofilético que presenta como sinapomorfías: hojas en el gametofito, rizoides multicelulares, columnela y la presencia de gametofitos masculinos (De Luna et al., 2003).

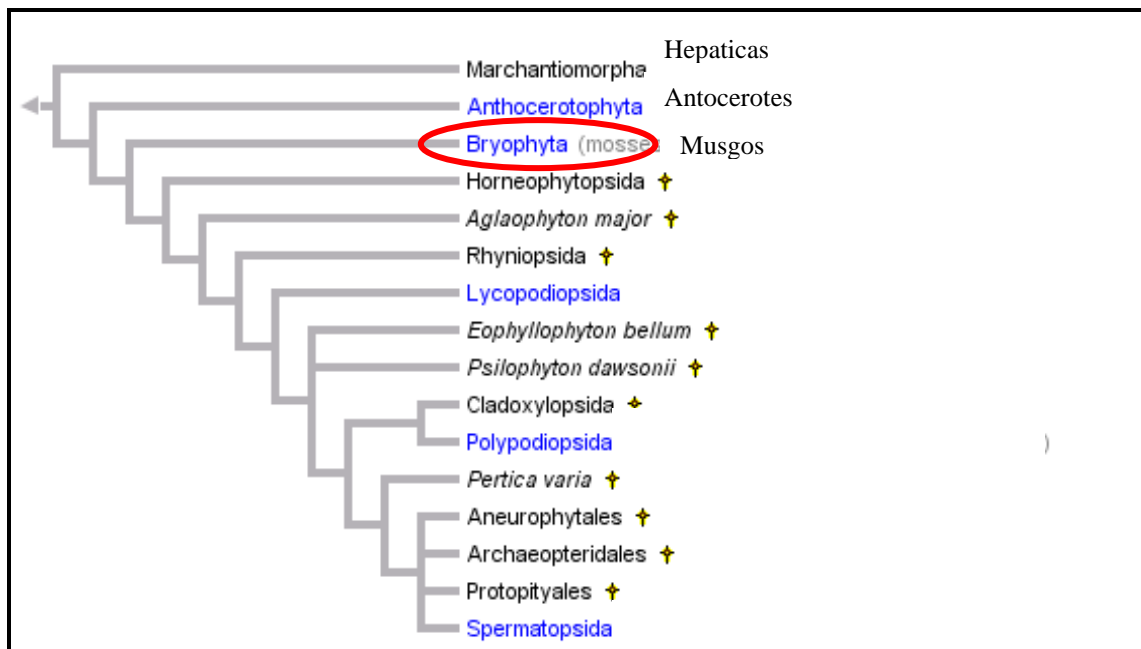


Fig. 1 Lugar que ocupan las Briophytas en el reino Plantae, según Kenrick & Crane (1996).

Con respecto a la filogenia de las Briophytas, los taxónomos no se han puesto de acuerdo al tratamiento que deben llevar algunas clases. Hasta ahora cinco linajes son los más reconocidos por los briólogos: Sphagnopsida, Andreaeopsida, Polytrichopsida, Tetraphidopsida y Bryopsida (Fig. 2).

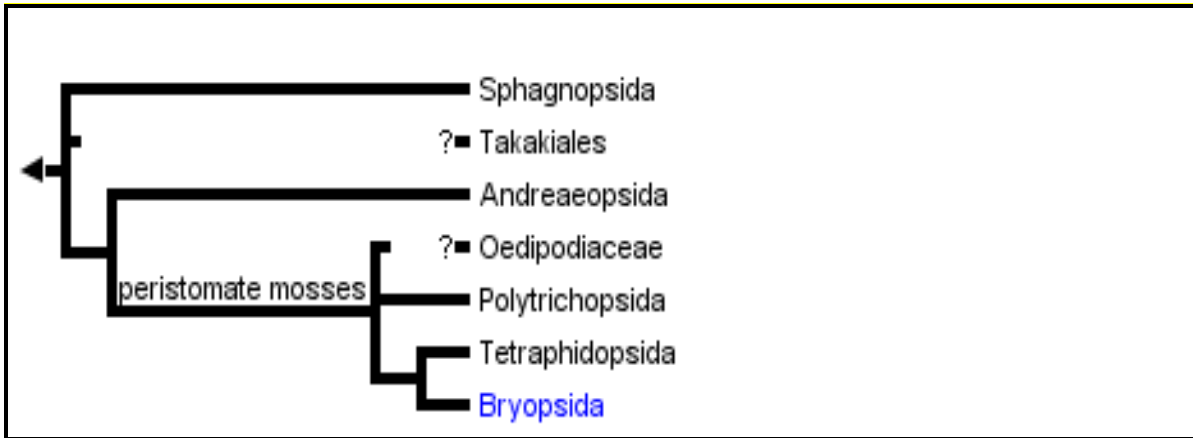


Fig. 2 Linajes de Briophytas , según De Luna et al., (2003).

El propósito de esta tesis es realizar un inventario florístico preliminar de las Briophytas (musgos) de la Reserva Científica Ébano Verde, lo cual le da valor a los inventarios de plantas vasculares hechos en la Reserva. Los musgos han sido poco estudiados en esta reserva en los inventarios de flora y vegetación realizados en la misma. Este estudio crea una base para investigaciones en musgos entre los futuros estudiantes de botánica de la República Dominicana. Este estudio es el primer inventario exhaustivo sobre musgos que se ha realizado en el país.

II. Antecedentes

En La Española (Haití y República Dominicana), los trabajos sobre briofitas han sido escasos y poco documentados. Entre los artículos más citados sobre las briofitas de la isla está el listado hecho por Buck (1983), aunque en la literatura se hace mención de las familias y especies del país (Ireland & Buck, 2009; Gradstein et al., 2001; Buck, 1998). Delgadillo (1994) reporta para La Española **diez** especies endémicas de las 469 reportadas. Los reportes hechos de los musgos de La Española son referidos en conjunto con los estudios realizados en las Antillas Occidentales tales como Welch (1971), Arnell (1958), Judd (1980), Hedernas (1989), Reese (1999) en los que reportan nuevas especies o hacen comparaciones entre las Antillas.

En Haití los estudios son más escasos, en comparación a los realizados en República Dominicana. Judd et al., (1998) hacen un registro de algunas briofitas de la Reserva de Biosfera Pic Macaya, en Haiti de las cuales casi todos los especímenes tipo, tanto del país vecino como los de República Dominicana, no se encuentran en los herbarios de la isla.

De los pocos trabajos realizados por botánicos dominicanos sobre musgos cabe mencionar el de Monegro et al., (2007) con un inventario de las briofitas de la reserva del bosque del Jardín Botánico de Santo Domingo, en el que reporta 38 especies de musgos y hepáticas para ese lugar. En los trabajos sobre flora y vegetación de los bosques dominicanos solo la publicación de Zanoni (1993) incluye un listado de los musgos y hepáticas de la zona del Pico Duarte y La Pelona.

Los bosques húmedos o pluviales han sido objeto de la mayor parte de los inventarios realizados hasta la fecha, aunque las plantas con flores han sido bien estudiadas, no así las briofitas de estos lugares. Un ejemplo de esto lo constituye la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) que es considerada un representante de los bosques húmedos del país (Martinez, 1990). En el área hace muchos años se hacían cultivos y se extraía madera preciosa (May, 1994), además de que se produjeron incendios en los Altos de Casabito (May, 1997).

La mayor parte de las investigaciones en la RCEV por May (1994, 1997; 2007) se realizaron con el objetivo de estudiar la respuesta del bosque a esas alteraciones, pero también estudió la cobertura boscosa. Por todo lo anterior y la facilidad de acceso y la representatividad del bosque han hecho de éste, un lugar idóneo para las investigaciones botánicas.

En la RCEV han sido realizadas varias colectas de briofitas por parte de diferentes investigadores botánicos como son: T. Zanoni, M. Mejia, J. Reyez y algunos briólogos extranjeros: I. Sastre-De Jesús, W.D. Reese y A.J. Shaw; no obstante no se ha realizado ninguna publicación sobre los musgos de esta reserva.

Las briofitas del país, han sido una fuente de información para el estudio en el ámbar ya que se han reportado unas 28 especies de musgos en el ámbar dominicano (Frahm & Newton, 2005; Frahm & Reese, 1998). Los musgos han sido considerados de gran importancia como hábitat para especies animales. Así mismo, se han reportado nuevas especies y géneros de fauna, tal es el caso de *Kiskeya*, un género nuevo de coleóptero que

habita en musgos, en la localidad de Las Abejas, Sierra de Bahoruco y Sierra de Neiba (Konstantinov & Chamorro-Lacayo, 2006).

III. Objetivos

IIIa. General

- Realizar un Inventario Florístico preliminar de los musgos de la Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central.

IIIb. Específicos

- Establecer una base de datos de los musgos que se colecten en la reserva.
- Determinar, relación y/o preferencia musgo-sustrato en las localidades.
- Determinar diversidad de especies entre Mesohábitats en las localidades muestreadas.

IV. Materiales y Métodos

IVa. Área de Estudio

La Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) es un área de la Cordillera Central donde domina el bosque nublado y en la que se han realizado varios inventarios y estudios sobre estructura y diversidad del bosque (García et al, 1994; May, 1994, May, 2007), trabajos de sucesión en los bosques de *Magnolia pallescens* (May, 1997) y estudios sobre los hongos Basidiomicetes (Quírico Batista, 2004). La Reserva, por su tipo de bosque, se considera un lugar adecuado para estudiar los musgos.

La RCEV está localizada en el paraje Loma de La Sal, Sección Paso Bajito, Municipio de Jarabacoa en la Provincia La Vega, sobre las coordenadas 19°01´ y 19°06´ latitud Norte y 70°31´ y 70°35´ longitud Oeste, y tiene unos 23 km² (Fig. 3). Esta Reserva fue creada el 26 de octubre de 1989 bajo el decreto presidencial de extensión No. 417-89, con el objetivo de detener el corte y comercialización ilegal de madera de ébano verde (*Magnolia pallescens*) y de otras especies, además de detener la cacería indiscriminada. La administración de la Reserva se realiza bajo la modalidad de co-manejo entre la Fundación para el Mejoramiento Humano PROGRESSIO y la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Valdez Sierra & Mateo Félix, 1992).

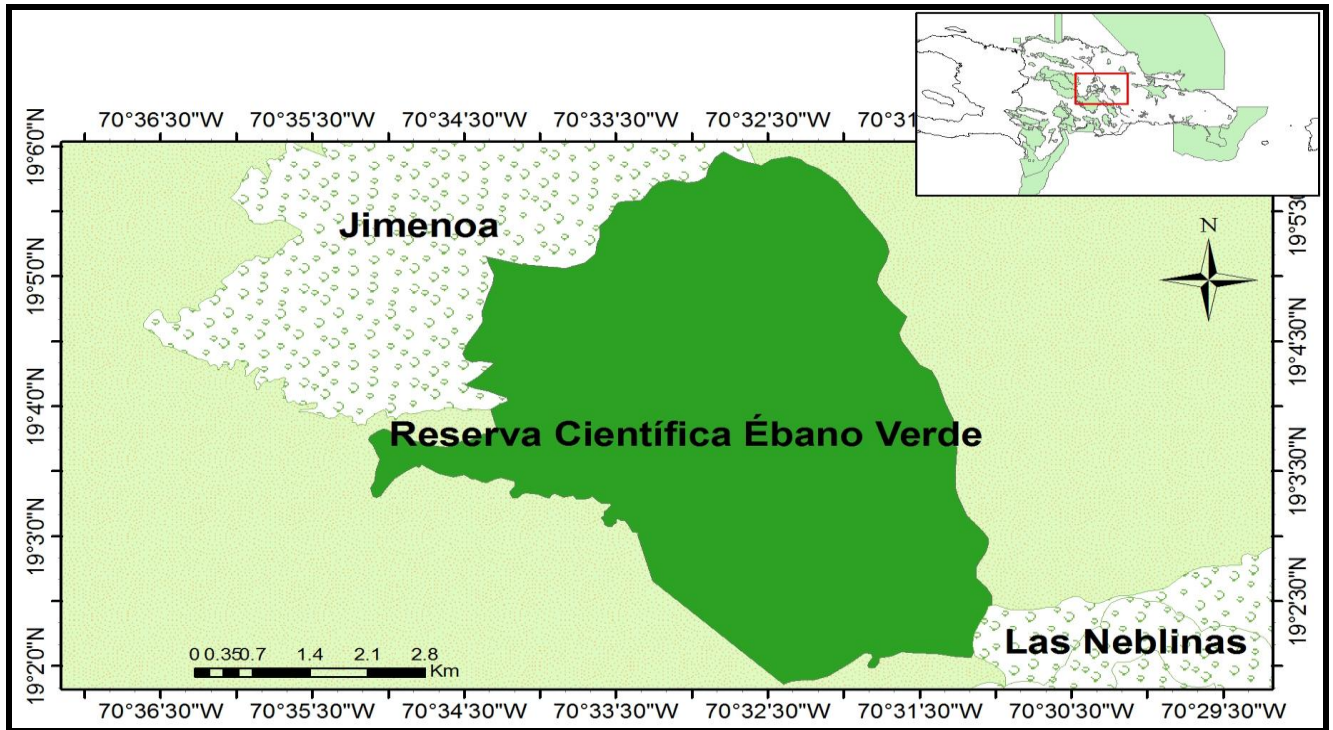


Fig. 3. Delimitación de Reserva Científica Ébano Verde RCEV.

La RCEV como se ve en la Fig. 3, constituye un enclave crucial para la diversidad de los bosques nublados en el país. Está en el corazón de la Cordillera Central y es, por lo tanto, la parte central de un corredor natural para este tipo de vegetación tan amenazada en nuestro país. De no haberse protegido a tiempo esta área, probablemente tampoco se habrían conservado las otras áreas contiguas: Jimenoa y Las Neblinas. Esta Reserva fue declarada originalmente para proteger el ébano verde, *Magnolia pallescens*, de la sobreexplotación por parte de las compañías madereras en los años 60's, gracias al trabajo de Martínez (Martínez, 1990) y el empeño de la Fundación para el Mejoramiento Humano PROGRESSIO, sobre todo de Fernando Domínguez (in memoriam) y Ramón Elías.

IVb. Equipos y Materiales usados

Los materiales usados durante la colección de las muestras fueron: fundas de papel o sobres de periódico, espátulas, tijeras de jardinería, cinta adhesiva blanca o crema, sogas con muescas indicando los metros del 1 al 10 y marco hecho con tubos de PVC de 1 m², al cual le denominamos **cuadrante**. Además de lupas de 10 aumentos, cuaderno de notas, navajas o cuchillos, sugeridos en Delgadillo (1998).

Para la toma de datos se diseñaron tres formularios para: descripción del mesohabitat, descripción del microhabitat y una lista de especies (ver Anexo 2 a,b,c). Se tomaron las coordenadas de los puntos de muestreos con un GPS (Global Positioning System, por sus siglas en inglés) Garmin etrex en el datum WGS 84 formato de coordenadas UTM. Esos datos fueron corridos en el programa ArcGis versión 9.3 elaboración de los mapas. El trabajo de cartografía fue realizado con los equipos y software del Laboratorio de Percepción Remota del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC). Por otro lado, las fotografías tomadas en el campo se realizaron con una cámara Sony Alpha 200.

IVc. Método de colecta

Para hacer las colectas de musgo se utilizó el método llamado Muestreo Florístico por Habitats (nombre en inglés: Floristic Habitat simpling) (Newmaster et al., 2005) con modificaciones. Un transecto de 10 m fue establecido en cada una siete zonas, en un lugar elegido de forma arbitraria. En cada transecto se colocaron como marco tubos de PVC de 1 m² de longitud y se formó el cuadrante, el cual tomamos como área mínima. Este marco

se colocó de forma que quedaran de un lado del transecto y del otro. Se colectaron todas las muestras del primer metro, en el segundo se colectaron todas aquellas que no estaban en el primer metro y aquellas que estaban en el primero pero en un sustrato diferente, se siguió con esta pauta hasta el último metro del transecto. Se colectó dentro del cuadrante a nivel del suelo o la hojarasca y no más de 1m de alto en los árboles o enredaderas que quedaron dentro del cuadrante.

El transecto No. 1 fue ubicado en El Arroyazo en un talud dentro del bosque secundario; el transecto No. 2 en El Arroyazo en el talud del camino; transecto No. 3 en Altos de Casabito en un talud del camino; transecto No. 4 en La Sal, cerca del poblado dentro del bosque secundario dominado por *Pinus occidentalis*; transecto No. 5 dentro de un bosque perturbado, con especies cultivables cerca de la caseta de guardareserva de La Sal; transecto No. 6 en el camino a Loma El Bombillo, en un talud camino cerca de un bosque secundario con evidencia de corte de árboles para anchar el camino; transecto No. 7 cerca de la cima de Loma El Bombillo dentro de un bosque dominado por *Magnolia pallescens* (Fig. 4).

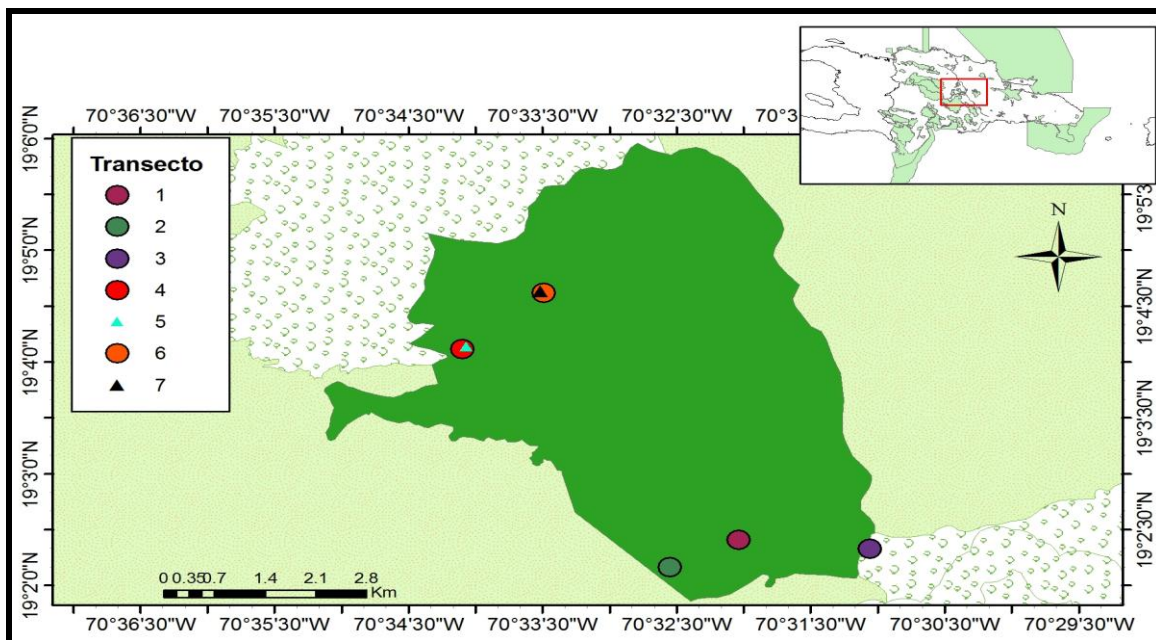


Fig. 4. Transectos realizados en la RCEV.

Este trabajo se llevó a cabo bajo el permiso de la Sub-Secretaria de Áreas Protegidas y Recursos Naturales número **0001797** (Anexo 1) otorgado en octubre de 2008 por un periodo de un año. Las colectas fueron realizadas desde Noviembre del 2008 hasta Mayo de 2009, en las localidades de Altos de Casabito, Arroyazo, Loma La Sal, Loma El Bombillo ubicadas dentro de la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV). Se realizaron cuatro viajes de campo a las localidades lo que resultó en un total de 16 transectos de muestreo de los cuales, solo se presentan en este trabajo siete (Fig. 4). Debido a que se extraviaron las muestras de nueve transectos en el traslado de estos a los lugares de identificación. El primer viaje fue una práctica para el entrenamiento en el método escogido, bajo la supervisión de la Doctora Inés Sastre-De Jesús y Licenciado Mervin Pérez quienes se trasladaron desde Puerto Rico para el trabajo de campo.

Los tipos de sustratos o microhabitats se siguió el siguiente criterio: árbol vivo (D0), tronco con corteza, albura y duramen (D1), tronco con corteza agrietada (D2), tronco con corteza caída, albura blanda (D3), tronco con duramen blando (esponjoso) (D4), tronco en montículo de humus D5, hojarasca (H), roca (R), tierra(T).

Las colectas se realizaron en una altitud entre los 1,000 msnm y 1,500 msnm. Se colectaron musgos, hepáticas y antocerotes, pero para los fines de la tesis solo se trabajaron las muestras de musgos. Para medir la cobertura dentro de los cuadros de los transectos se siguió la siguiente escala: 0-25% 1, 25-50 2, 50-75 3 y de 75-100 4. Esta medida fue realizaba según la perspectiva o apreciación de la colectora quien sustenta esta tesis.

Para el estudio de las muestras se tomaron microfotografías con un microscopio Busen BI 220A con una cámara Kodak EsyShare C142, además del uso del microscopio estereoscópico Busen STA 933, en las instalaciones del Jardín Botánico de Santo Domingo (JBSD).

Las muestras fueron identificadas en los herbarios del Jardín Botánico de Santo Domingo (JBSD) y en el Herbario de la Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez (MAPR) durante un intercambio en el Laboratorio de Briología de dicha universidad, dirigido por la Doctora Sastre-De Jesús y con fondos del Proyecto ATLANTEA. Las muestras se depositaron en el Jardín Botánico de Santo Domingo (JBSD) un duplicado en el Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (USD) y otro duplicado en el Herbario de la Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez

(MAPR), para futuras referencias. Además de contar con la base de datos que se realizó en Excel y se depositará en los herbarios de Santo Domingo para su utilización.

La determinación de las muestras se realizó siguiendo los tratamientos taxonómicos siguientes: Gradstein et al., (2001) para las familias, Buck (1998) para los musgos pleurocárpicos, Sharp et al.; (1994a, b) para las acrocarpicos, Frahm (1991) Dicranaceae, Pursell (2007) Fissidentaceae e Ireland & Buck, (2009) Hypnaceae,. Para verificar los nombres de las especies se usó Tropicos (2010), la cual es una base de datos mundial en donde se puede consultar la nomenclatura taxonómica de las especies de plantas (vasculares o no) del mundo.

IVd. Análisis Estadísticos

Para los análisis estadísticos se utilizó como referencia la publicación de Moreno (2001), la cual es una compilación de diferentes índices de diversidad. Para el propósito de este trabajo se uso el índice de diversidad alfa (Formula 1) que se basa en el modelo de la serie logarítmica de distribución de la abundancia de especies, en otras palabras riqueza de especies. Para medir la diversidad Beta de los Mesohabitats se utilizó un análisis de Conglomerados (Clusters) basado en Bray-Curtis (Formula 2). En este análisis no se tomó en cuenta las especies indeterminadas ni las variaciones ya que el análisis las considera especies diferentes. En caso que sea necesario medir porcentajes, se usará la formula pertinente. Para los análisis se utilizará el programa BioDiversity Professional versión 2.

$$S = a \ln^1 a^{-n}$$

En donde:

S=No. De especies,

n: número de individuos (muestras)

a = alpha de Fisher

Fórmula 1. Índice de la diversidad Alfa, correspondiente a la diversidad de especies.

$$BC_{ij} = \frac{S_i + S_j - 2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

En donde:

C_{ij} =es la suma de la abundancia mínima de varias especies

S_i - S_j =número total de especies capturadas en los lugares

Fórmula 2. Índice de la diversidad Beta, logaritmo de Bray-Curtis.

V. Resultados

Los Mesohabitats registrados fueron: Talud en Camino (C) en los transectos 2 (C1) y 3 (C2), Bosque secundario (Bs) transecto 1, bosque secundario con predominancia de Pino (Bsp) transecto 4, Bosque secundario con Ébano Verde (Bsm) transecto 7, Bosque perturbado (Bp) transecto 5 (Bp1) y 6 (Bp2). La base de datos resultante está depositada en un cd tanto en el JBSD como en el USD, para consultas

Va. Descripción de las Familias presentes e inventario de especies por microhabitats.

En este trabajo se reportan unas 22 familias de musgos colectadas en la RCEV, de las cuales tres familias que presentaron la mayor cantidad de especies ellas son: Sematophyllaceae con catorce especies, Dicranaceae con diez especies e Hypnaceae con nueve especies (Fig. 5).

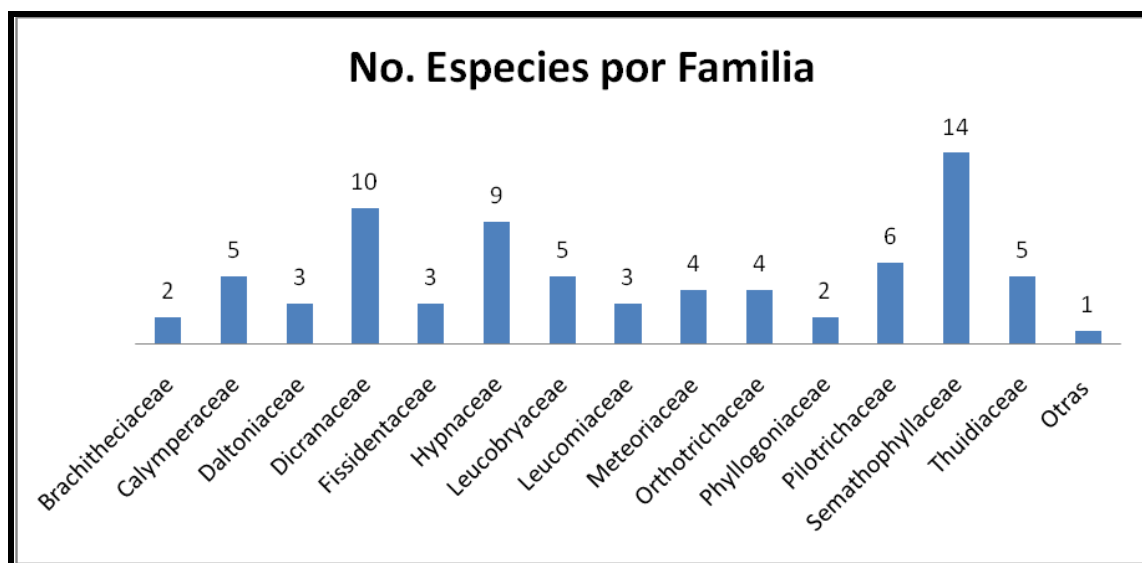


Fig. 5. Número de especies presentes en cada familia colectada en la RCEV.

Brachytheciaceae Schimp. Plantas delgadas a robustas generalmente formando parches. Tallos rastreros a ascendentes, poco o regularmente pinnados, ramificados, ramas erectas o curvadas, complanadas o no. Parafilia por lo general ausente. Las hojas imbricadas, raramente complanadas, tallos y hojas de las ramas similares o no, cóncavas, plegadas o no, en términos generales ovadas a estrechamente lanceoladas, ápice obtuso o redondeado a largamente acuminado. Costa simple, a veces termina en un pequeño saliente en el lado abaxial de la hoja (Smith, 2004).

La familia *Brachytheciaceae* (Fig. 6) estuvo presente con un género con dos especies, en un mesohabitat (Bp1/Transecto 5), pero solo una de las dos especies pudo ser determinada, *Rhynchostegium serrulatum* (Hedw.) A. Jaeger. Esta especie se registró en el microhabitat tronco con corteza agrietada (D2), la especie indeterminada se presentó en dos microhabitats, tronco con corteza caída, albura blanda (D3) y tronco en montículo de humus (D5).

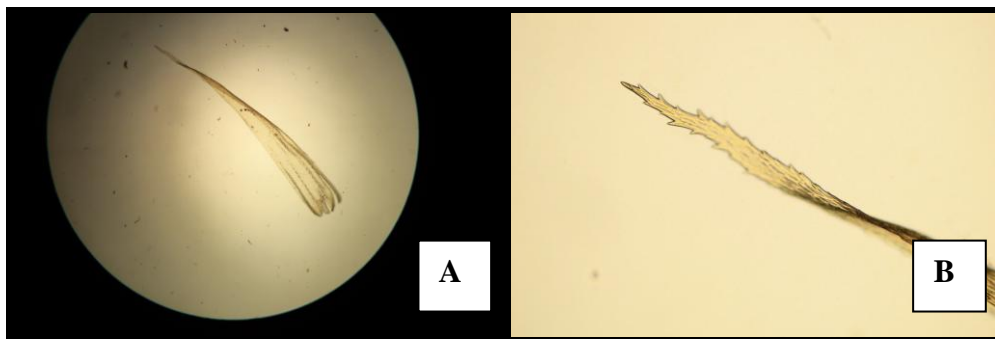


Fig. 6. Familia Brachytheciaceae **A** Hoja 40x, **B** Ápice de la hoja 100x.

Calymperaceae W. D. Reese. (Fig. 7) Plantas erectas con una o varias ramas en el tallo, plantas sueltas densas o cojines. Hojas, cuando están secas crujientes o en espiral helicoidal. Filas intramarginales hialinas, células elongadas (teniolas) presentes en algunas especies de *Calymperes* Sw. *Ex* Web o ausentes en muchas especies de *Syrrhodon* Schwaegr. Costa sencilla, parte basal de la hoja usualmente en forma de hombros en el área alargada de células hialinas con paredes porosas (cancelino) (Sharp et al, 1994 a).

Los géneros *Syrrhodon* y *Calymperes* están representados en seis de los siete mesohabitats. *Syrrhodon prolifer* fue la especie más común en cuatro mesohabitats. Además de que este género ocurrió en la mayor diversidad de microhabitats, árbol vivo (D0), tronco con duramen blando (D4), tronco con montículo de humus (D5) y hojarasca (H).

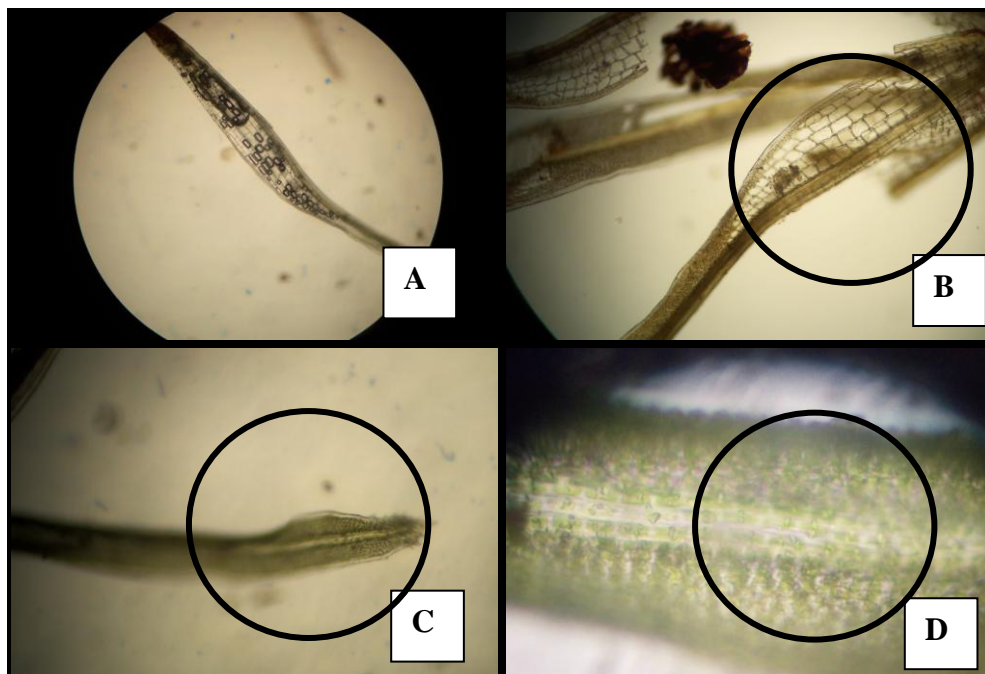


Fig. 7. Familia Calymperaceae **A** Hoja 40x, **B** Cancelino 100x, **C** Ápice de la hoja 100x, **D** Papilas de la parte dorsal de la hoja 400x.

Daltoniaceae Schimp. Plantas pequeñas lustrosas de colores verde pálido, dorado a rojizo, formando mantos o parches. Tronco erecto a postrado, en su mayoría poco ramificadas, aplanados foliados o no, en una sección transversal con las células similares, paredes exteriores algo más gruesas o con diferenciación (Buck, 1998).

Familia (Fig 8) con tres géneros, *Adelothecium*, *Daltonia* y *Lepidopilum* y tres especies, en dos mesohabitats. Solo *Daltonia stenophylla* Mitt está presente en ambos mesohabitats, mientras *Adelothecium bogotense* (Hampe.) Mitt y *Lepidopilum scabrisetum* (Schwägr.) Steere, en un solo mesohabitat. Las tres especies se encontraron en diferentes tipos de microhabitats, *Lepidopilum scabrisetum* en árbol vivo (D0)), *Daltonia stenophylla* en tronco con corteza caída (D3) y *Adelothecium bogotense* en hojarasca (H).

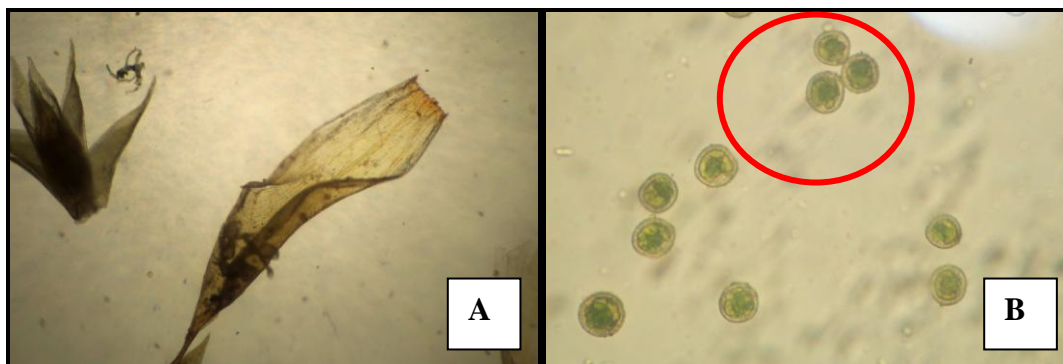


Fig. 8. Familia Daltoniaceae **A** Hoja 40x, **B** esporas 100x.

Dicranaceae Plantas pequeñas a largas y a menudo robustas, sobre todo formando densos mantos. Tallos erectos, simples o con más frecuencia pocas a varias ramas, a menudo densamente tomentoso. Hojas formando montones, ocasionalmente falcadas o falcadas de manera secundarias, a menudo diferenciadas en la base, ovadas a oblongas, y, el limbo lanceolado a linear. Margen entero a menudo serrado. Costa solitaria de percurrente a excurrente (Gradstein et al, 2001).

Esta familia (Fig. 9) estuvo presente en los siete mesohabitats con cuatro géneros y diez especies. Los géneros fueron: *Campylopus* Brid., *Dicranum* Hedw., *Leucoloma* Brid., y *Pilopogon* Brid., *Campylopus* Brid., fue el más común, apareció en seis mesohabitats, con seis especies por eso es el género más diverso de las Dicranaceae. El mesohabitat con más especies presentes fue el seis (Bp1) y los de menor cantidad fueron el dos (C1), cuatro (Bsp) y cinco (Bp1) con una sola especie cada uno. El microhabitat más diverso fue el árbol vivo (D0), con siete especies, el menos diverso fue el T (tierra), con una especie. El género *Campylopus* hallado en cuatro tipos de microhabitat, es, al parecer, el más adaptable.

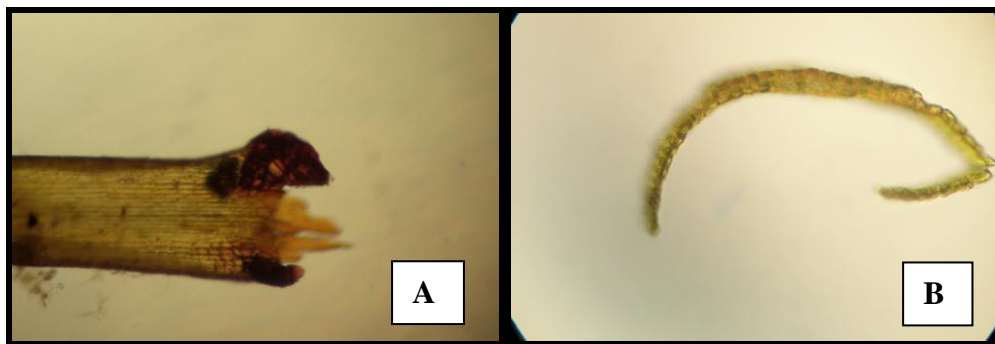


Fig. 9. Familia Dicranaceae **A** células alares 100x, **B** células guías y estereidas 400x.

Fissidentaceae: Plantas acrocárpicas, el tallo, presenta una célula apical de dos caras, excepto por las etapas iniciales. Hojas dísticas, compuestas por una lámina ventral y una lámina dorsal, con una sola costa, por lo general bien desarrollada, a veces reducida, ausente o casi. Peristoma solitario, endostomado, raramente ausente. Este consiste en 16 dientes, usualmente dividido en $1/2 - 2/3$, su longitud, de manera irregular dividido o reducido, en raras ocasiones ausente (Pursell, 2007).

Familia (Fig. 10) con tres especies presentes en tres mesohabitats, todas en el mesohabitat cuatro (Bsp). *Fissidens pellucidus* var. *pellucidus* en dos tipos de microhabitats roca (R), tierra (T) las otras dos *F. bryoides* y *F. serratus* var. *serratus* presentes en hojarasca(H).

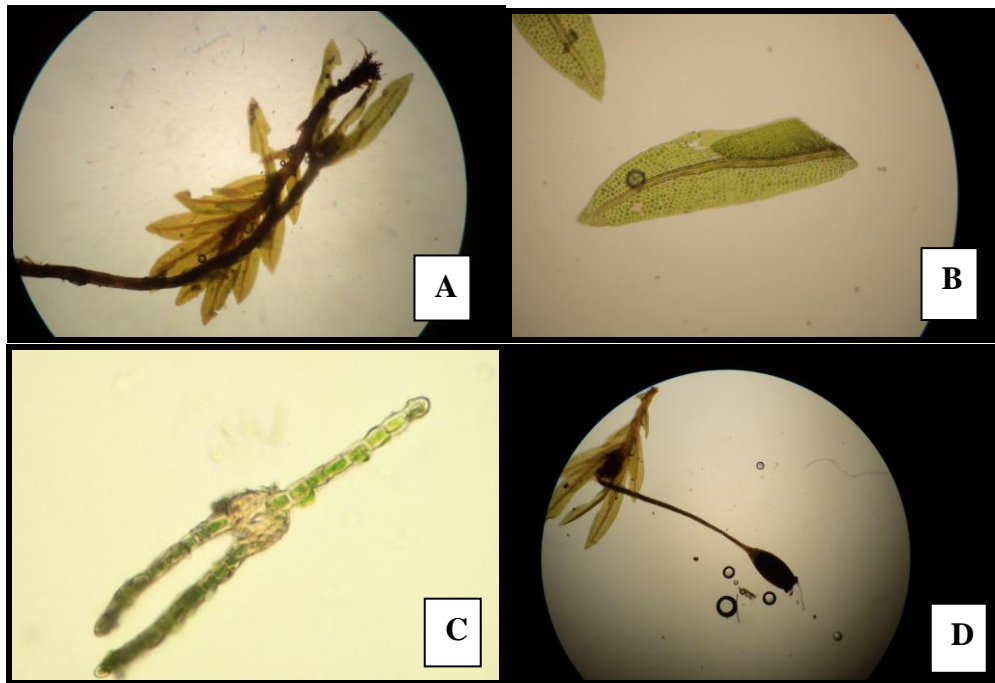


Fig. 10. Familia Fissidentaceae **A** Gametofito 40x, **B** Hojas 100x, **C** Corte transversal de una hoja 400x, **D** Esporofito 40x

Hypnaceae Schimp. La familia *Hypnaceae* son plantas con hojas típicamente homomalo a falcadas secundarias, con la costa pequeña y doble. Las células alares son diferenciadas. El peristoma está bien desarrollado, exostoma de dientes con estrías cruzadas (Ireland & Buck, 2009). Esta familia (Fig. 11) está representada por cinco géneros con nueve especies en cinco mesohabitats.

Los géneros presentes fueron: *Chryso-hypnum* Hampe., *Ctenidium* (Schimp.) Mitt., *Isopterygium* Mitt., *Mittenothamnium* Henn. y *Vesicularia* (Müll. Hal.) Müll. Hal.. El género *Vesicularia* ocurrió en cuatro de los cinco mesohabitats. Mientras *Isopterygium*, presente en tres mesohabitas, se encontró en siete microhabitats árbol vivo (D0), tronco con corteza, albura y duramen (D1), tronco con corteza agrietada (D2), tronco con corteza caída (D3), roca (R), tierra (T) y hojarasca (H).

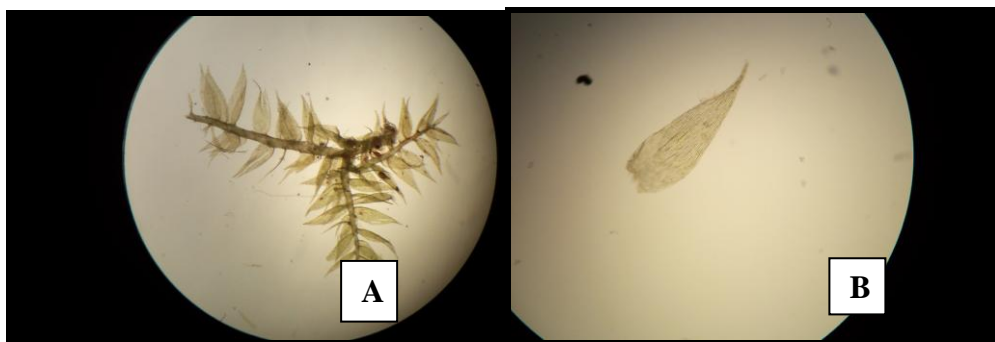


Fig. 11. Familia Hypnaceae: **A** Gametofito **B** hojas.

Leucobryaceae Wilbur Peterson. Plantas de pequeñas a grandes o sólidas, formando densos cojines sueltos o manchones, blancos o verde-blanquecinos en ocasiones teñidas de púrpura o rojo (en particular, los tallos y las hojas de la base). Tallo erectos a sub-erectos,

solitarios o ramificados por algunas innovaciones. Hojas agrupadas, sobre todo con un lingulado superior a ligulado con limbo linear a lanceolado, de ovadas a obovadas ampliadas en la base rectangular (Gradstein et al., 2001).

Familia (Fig. 12) representada por dos géneros *Leucobryum* Hampe. y *Octoblepharum* Hedw. *Leucobryum antillarum* (Hornsch.) Hampe ex Müll fue la especie más versátil presente en tres mesohabitats. Pero el más diverso en términos de microhabitat fue *Leucobryum martianum* presente en árbol vivo (D0) y hojarasca (H), las demás especies *L. antillarum*, *L. crispum* Müll. Hal, *L. giganteum* Müll. Hal solo aparecen en un solo tipo de microhabitat, hojarasca (H).

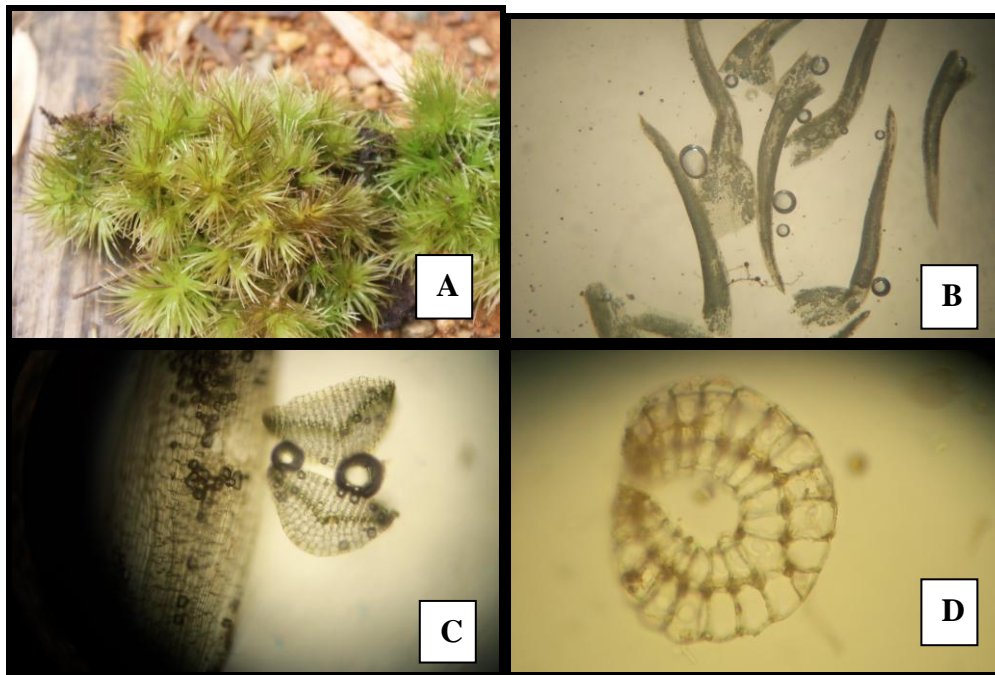


Fig. 12. Familia Leucobryaceae **A** Hábita 10x **B** Hojas 40x, **C** Corte transversal de la parte media una hoja de *Leucobryum antillarum* 100x, **D** Corte transversal del ápice de la hoja 400x.

Leucomiaceae Broth. Plantas delgadas a robustas, de color verde pálido a algunas veces plateadas o doradas. Tallos rastreros, trepadores o algunas veces aéreos, frágiles, irregularmente ramificados a subpinnados. Hojas lanceoladas a ovadas, asimétricas, margen sin borde, entero a aserrado. Sin costa o muy pequeña y doble, células largamente romboides a lineares, no porosas, células alares no diferenciadas (Buck, 1998).

Esta familia (Fig. 13) representada por dos géneros y tres especies en cinco transectos. Los géneros presentes fueron *Rhynchostegium* Müll. Hal. con dos especies y *Leucomium* Mitt. con una especie. *Rhynchostegium flexuosa* ocurrió en cuatro de los cinco transectos y en dos tipos de microhabitat: H (hojarasca) y D0 (árbol vivo), *R. tunguraguana* (Mitt.) Broth. en un mesohabitas y una microhabitat hojarasca (H), pero *Leucomium strumosum* (Hornsch.) Mitt. estuvo presente en 5 sustratos árbol vivo (D0), tronco con corteza caída (D3), tronco en montículo de humus (D5), tierra (T) y roca (R).



Fig. 13. Familia Leucomiaceae A Hoja 40x.

Meteoriaceae Kindb. Plantas dioicas, delgadas a robustas, de color verde-dorado frecuentemente teñidas de negro, típicamente en colonias colgantes, usualmente epifitas, a veces en rocas, humus y suelo. Tallos elongados, inicialmente rastreros a lo largo del

sustrato, el segundo no diferenciado. Sin parafilia y pseudoparafia foliosa. Hojas lanceoladas a ovadas, ápice acuminado. Costa simple o a menudo pequeña y doble o ausente, células lineares, lisas o más o menos papilosas en ambas caras (Buck, 1998).

En esta familia (Fig. 14) aparecieron tres géneros en cuatro mesohabitats. Esos géneros fueron *Lepyrodontopsis* Broth., *Meteorium* (Brid.) Dozy & Molk., *Toloxis* Buck. Solo *Lepyrodontopsis trichophylla* (Sw. ex Hedw.) Broth. estuvo presente en tres mesohabitats y dos microhabitats: tronco con corteza, albura y duramen (D1) y tierra (T), las dos especies de *Meteorium negrescens* (Sw. ex Hedw.) Dozy & Molk., y *M. remotifolium* (Müll. Hal.) Mitt. en un solo microhabitat, hojarasca (H) y *Toloxis* solo en un mesohabitat y un microhabitat, tronco en montículo de humus (D5).

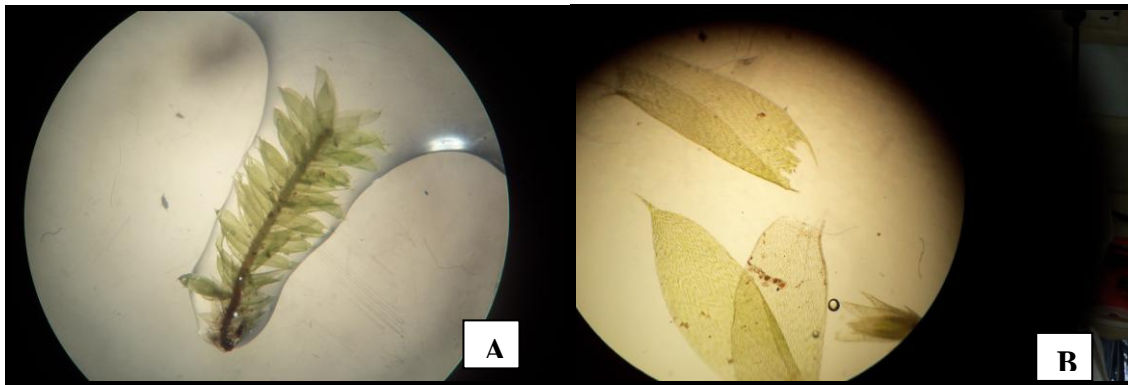


Fig. 14 Familia Meteoriaceae **A** Gametofito 40x, **B** Hojas 100x.

Orthotrichaceae Arn. Planta de tamaño pequeño a grande y robusta, que forma colchones. Tallos primarios erectos con pocas o varias ramas; radiculoso, a veces tomentosos; línea central por lo general ausente; pseudoparafia y parafia ausente. Hojas a menudo crispadas a flexuosas cuando secas, lineal a oblonga-lanceolado u oblonga-lingulado, lisa a

rugosa de vez en cuando, onduladas, plegadas o lisas, ápice agudo a acuminado, rara vez obtuso, base decurrente algunas veces (Gradstein et al., 2001).

Familia (Fig. 15) representada por un género *Macromitrium* Brid. con cuatro especies. Las cuatro especies ocurrieron juntas solo en el mesohabitat siete (Bsm). *Macromitrium punctatum* (Hook. & Grev.) Brid. es la única especie presente en más de un mesohabitat: el cuatro (Bsp), cinco (Bp1) y siete (Bsm), y es la única que aparece en más de un microhabitat, hojarasca (H), tronco con corteza agrietada (D2) y tronco con duramen blando (D4).

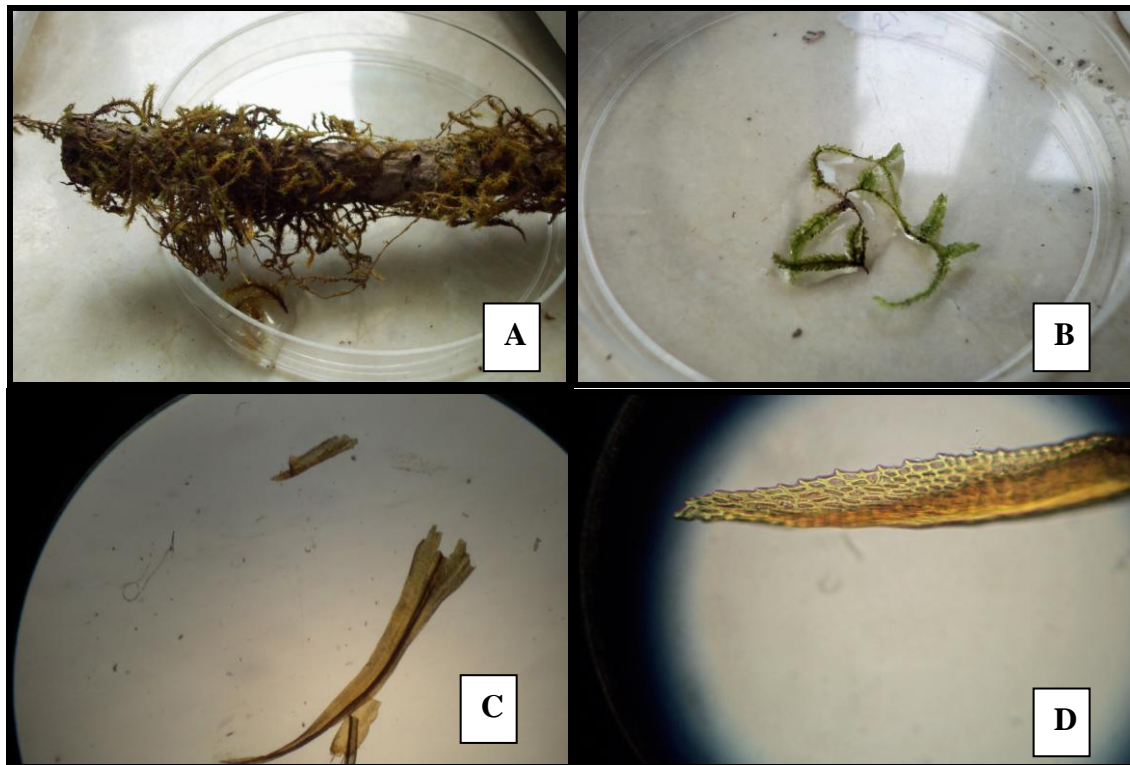


Fig. 15. Familia Ortotrichaceae **A** Hábita, **B** Gametofito, **C** Hoja 40x, **D** Ápice de la hoja 100x.

Phyllogoniaceae Kindb. (Fig. 16) Familia monotípica colocada en las Leucodontales (Gradstein et al, 2001). Plantas de tamaño mediano a robustas, brillantes, de colores verde a dorado a bronce; péndulas, a menudo extensivas, colonias epífitas. Tallos primarios rastreros, fuertemente adheridos al sustrato, hojas escamosas, tallo secundario que rota unos 90° péndulo. Tallo secundario irregularmente ramificado, péndulo, fuertemente complanado folioso, en cortes transversales, sin hialodermis. Hojas del tallo secundario y sus ramificaciones sin diferenciación, pequeñas alteraciones cuando se secan, conduplicadas, coculada, auriculadas, márgenes subenteros, en curvados, costa pequeña y doble o ausente, células alares diferenciadas en pequeñas áreas (Buck, 1998).

Representada por un género con dos especies, *Phyllogonium fulgens* (Hedw.) Brid y *P. viride* Brid., presentes en tres mesohabitats en dos tipos de microhabitat, árbol vivo (D0) y hojarasca (H). En términos de distancia al suelo, *P. fulgens* se presentó a unos 35cm en árbol vivo (D0).



Fig. 16. Familia Phyllogoniaceae A Hojas del gametofito 40x.

Pilotrichaceae Kindb. Tallos sin línea central con pseudoparafilia foliosa o ausente. Costa larga o pequeña y doble. La caliptra es de una sola capa en la parte media y por lo general peluda (Smith, 2004).

Esta familia (Fig. 17) está representada por 5 géneros y 6 especies, estuvo presente solo en cuatro mesohabitats. Los géneros presentes fueron: *Brymela* Crosby & B.H. Allen, *Callicostella* (Müll. Hal.) Mitt., *Crossomitrium* Müll. Hal., *Lepidopilum* (Brid.) Brid. y *Pogonatum* P. Beauv.. *Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal., está presente en dos mesohabitats, las demás en uno. El tipo de microhabitat común fue la hojarasca (H) compartido por cuatro de las seis especies. *Crossomitrium patrisiae* estuvo en 2 microhabitats: raíz (R) y árbol vivo (D0), las demás *Brymela websteri* en hojarasca (H), *Callicostella belangeriana* en hojarasca (H), *Lepidopilum pilotrichoides* en hojarasca (H), *L. scabrisetum* en tierra (T) y *Pogonatum sp.* en hojarasca (H).

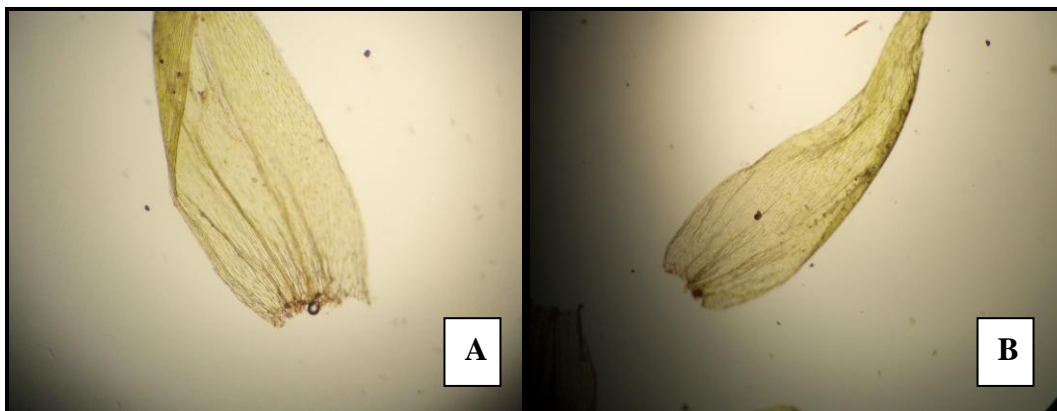


Fig. 17. Familia Pilotrichaceae A y B hojas del gametofito.

Rhyzogniaceae (Fig. 18) Plantas pequeñas en rango largo, formando colchones sueltos o densos. Tallo sobretodo erecto, con algunas ramificaciones, radiculosa, a menudo tomentosa; línea central bien desarrollada. Hojas dispuestas en espiral o aparentemente en dos rangos que van desde la más distante a la más concurrída, hojas ovadas a estrechas o ampliamente oblongas a lanceoladas o lineares a lanceoladas, ápice agudo a acuminado, base decurrente o no. (Gradstein et al, 2001)

Representada por la especie *Phyrrobrium spiniforme* estuvo en tres mesohabitats: 1 (Bs), 5 (Bp1) y 7 (Bsm) en un solo tipo de microhabitat árbol vivo (D0) y a una altura del suelo de unos 30 cm.



Fig. 18. Familia Rhyzogniaceae **A** hojas 40x **B** corte transversal de la hoja 400x.

Sematophyllaceae Broth. La Familia *Sematophyllaceae* se caracteriza por ser plantas de pequeñas a robustas, con color verde a amarillo-marrón pero generalmente verde-dorado aunque se pueden encontrar de tonalidad rojiza. Pueden presentarse de forma laxa o formando densos mantos. Tallos rastreros raramente erectos, irregularmente ramificados, regularmente pinnados. Hojas estrechamente lanceoladas a ovadas, simétricas. Costa pequeña y doble o ausente. Sin margen o raramente bordeadas, enteras. Células alares muy

alargadas usualmente infladas, coloreadas, ocasionalmente cuadradas pero no infladas (Buck, 1998).

La familia (Fig. 19) estuvo representada por 7 géneros y 13 especies, además de que se encuentra en los siete mesohabitats. Los géneros son: *Acroporium* Mitt., *Aptychella* (Broth.) Herzog., *Donnellia* Austin., *Raphisdostichum* M. Fleisch., *Sematophyllum* Mitt., *Taxithellium* Mitt. y *Trichostheleum* Mitt., *Acroporium* fue el género presente en los siete mesohabitats, y la especie *Acroporium estrellate* (Müll. Hal.) fue la especie más frecuente. El mesohabitat con mayor presencia de géneros fue en el talud camino tres (C2) con cinco géneros, mientras que en el mesohabitat cinco (Bp1) ocurrió el mayor número de especies. Los microhabitats comunes de Sematophyllaceae fueron hojarasca (H) y árbol vivo (D0) para seis especies, el menos común el tronco con corteza, albura y duramen (D1) que presentó en una sola especie. *Acroporium caespitosun* (Hedw.) fue la especie que estuvo presente en la mayor cantidad de sustratos.



Fig. 19. Familia Sematophyllaceae, **A** Hábito 10x, **B** Gametofito 40x, **C** Hoja 40x, **D** Células alares 100x.

Thuidiaceae Schimp. Plantas pequeñas a robustas, típicamente rígidas, de colores verde oscuro a dorado, formando tapetes sueltos. Tallo rastrero a ascendente, más o menos de una a tres pinnas. Hojas del tallo y las ramas fuertemente diferenciadas. Con parafilia filamentosa a foliosa de células papilosas. Costa simple, fuerte, termina en el acumen o más o menos excurrente (Buck, 1998).

Familia (Fig. 20) representada por dos géneros: *Chyrto-hypnum* (Hampe) Hampe & Lorentz con dos especies y una no determinada y *Thuidium* Bruch & Schimp. con dos especies, presente en dos transectos. Cuatro de las especies solo están presentes en el transecto cuatro (Bsp), *Chryso-hypnum* sp. es la única que aparece en el transecto cinco (Bp1) y además en un sustrato en el que no se presentó ninguna de los demás especies tronco con duramen

blando (D4). *Chryso-hypnum sharpii* (H. A. Crum) es la única presente en más de un tipo de sustrato tronco con corteza agrietada (D2), tronco en montículo de humus (D5) y roca (R).

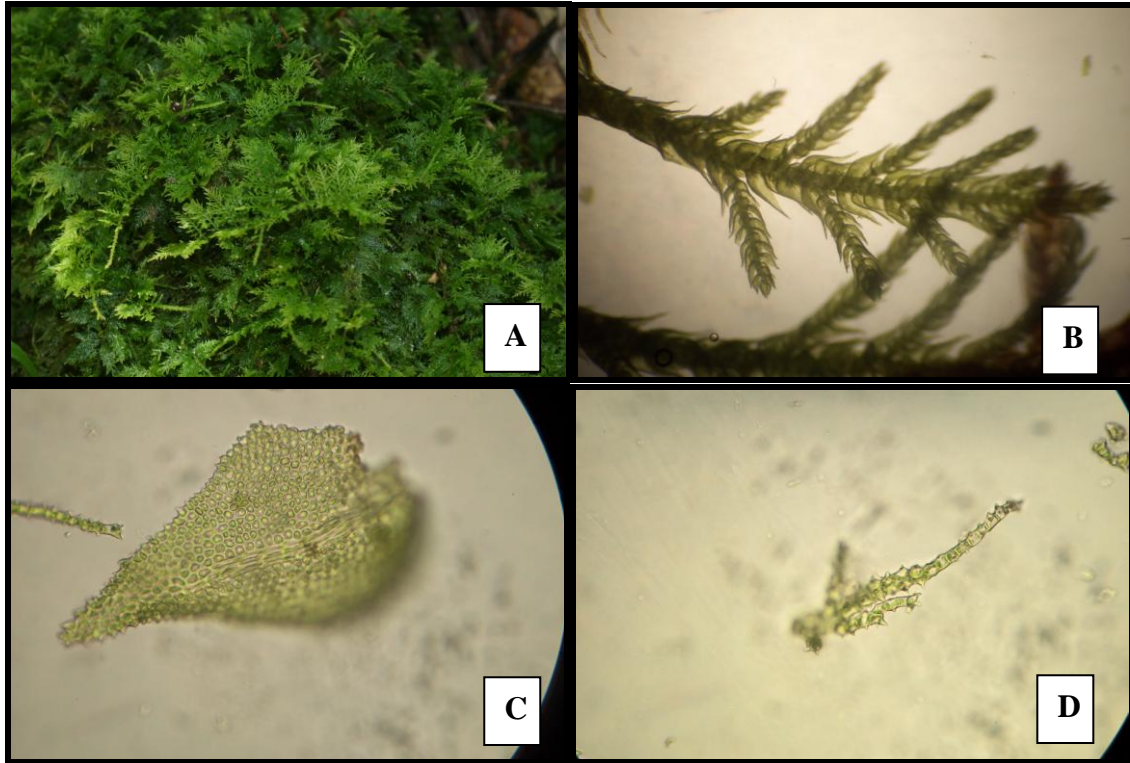


Fig. 20. Familia Thuidiaceae **A** Hábito, **B** Gametofito 40x, **C** Hojas de la segunda rama del gametofito 400x, **D** Pseudoparafia de la rama principal del gametofito 400x.

Las familias *Bartramiaceae*, *Cryphaceae*, *Funariaceae*, *Leskeaceae*, *Neckeraceae*, *Plagiotheciaceae*, *Pottiaceae* y *Rhanchisteciaceae* solo presentaron una especie en un mesohabitat y un microhabitat.

Vb. Riqueza en los Mesohabitats

La brioflora de la RCEV comprende unas 85 taxa incluyendo especies y categorías infraespecíficas, 48 géneros y 22 familias encontradas en siete mesohabitats. Durante los viajes de campo se colectaron 335 muestras, de éstas sólo dos fueron de antocerotas, 155 de hepáticas y 178 de musgos. Todas las muestras de musgos fueron procesadas al momento de la determinación, el 28% de las muestras fueron determinadas en la Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez (UPRM) y el 72% en el Jardín Botánico de Santo Domingo (JBSD). El total de especies de la RCEV equivale al 18% de la diversidad de briofitas del país para una densidad de 4sp/Km² en la Reserva, de un total de 467 especies reportadas (Sastre-De Jesús, et al., 2010).

Los Mesohabitats registrados fueron: Talud en Camino (C) en los transectos 2 (C1) y 3 (C2), Bosque secundario (Bs) transecto 1, bosque secundario con predominancia de Pino (Bsp) transecto 4, Bosque secundario con Ébano Verde (Bsm) transecto 7, Bosque perturbado (Bp) transecto 5 (Bp1) y 6 (Bp2). Los transectos serán nombrados por las iniciales del tipo de Mesohabitat en el cual se encontraron. El mesohabitat con el mayor número de especies fue el Bp1 y el menor el C2 (Fig. 4).

El mesohabitat Bosque secundario (Bs), localizado en El Arroyazo, dentro del bosque secundario. El dosel con una altura entre 10-13mts, a unos 1,160 msnm, dirección oeste-este. La flora asociada fue *Dendropanax*, *Cyatheaceae*, *Poaceae*, *Pteridophytas*, *Pshychotria sp.*; especies que componen la vegetación de sucesión natural del bosque nublado. Los musgos fueron colectados en los primeros ocho cuadrantes, después del octavo, las especies parecían ser las mismas. Se colectaron unas 18 muestras se identificaron unos 19 géneros y 21 especies en 11 familias.

Los microhábitats del mesohabitat Bs con los mayores porcentajes de cobertura presentes fueron: cuadrante uno: árbol vivo (D0) con una cobertura de 3 (50-75%), cuadrante dos roca (R) con cobertura de 3 (50-75%), cuadrante tres todos los microhábitats presentaron los mismos porcentajes 1 (0-25%), cuadrante cuatro con cobertura de cuatro (75-100%), cuadrante cinco hojarasca (H) con cobertura de cuatro (75-100%), en los cuadrantes seis y siete no hubo colectas de musgo, hepáticas ni de antoceros por tal razón no se midió cobertura, en el cuadrante ocho con hojarasca (H) con cobertura de 3 (50-75%) (Tabla 1).

Mesohabitat Talud Camino 1 (C1) (Transecto 2)

Tabla 2. Microhábitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat C1, Cobertura 1= 0-25%, 2=25-50%, 3= 50-75%, 4=75-100%, - =0%

Cuadrante /Microhábitat	1 metro	2 metro	3 metro	4 metro	5 metro	6 metro	7 metro	8 metro	9 metro	10 metro
D0 árbol vivo	-	1	1	-	1	2	-	-	-	-
D1 Tronco con corteza, albura y duramen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2 tronco con corteza agrietada	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
D3 tronco con corteza caída	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
D4 tronco duramen blando	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D5 tronco en montículo de humus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H hojarasca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R roca	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-
T tierra	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-

Mesohabitat Talud Camino 1 (C1) localizado en el Arroyazo, a lo largo del sendero las Nubes hacia Los Altos de Casabito cerca del puente # 7 de la RCEV, a unos 1,131 msnm, sin árboles, pero con *Vanilla sp* sobre tierra, *Lycopodium sp.*, *Pteridophytas*, *Melastomataceae* y *Poaceae*, en este mesohabitat la cobertura del dosel era nula ya que no había árboles. La mayor parte de las muestras colectadas fueron hepáticas y solo seis de musgos, se determinaron cinco géneros con cinco especies, en cinco familias. Los musgos fueron colectados en los primeros siete cuadrantes ya que los tres cuadrantes restantes eran

una repetición de los anteriores microhabitats y las muestras fueron en su mayoría de hepáticas.

Los microhábitats (Tabla 2) con los porcentajes más altos en los ocho cuadrantes en donde se colectó fue tierra (T) con cobertura de 4 (75-100%) seguidos por roca (R) con cobertura de 2 (25-50%).

Mesohabitat Talud Camino 2 (C2) (Transecto 3).

Tabla 3. Microhábitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat C2, Cobertura 1= 0-25%, 2=25-50%, 3= 50-75%, 4=75-100%, - =0%

Cuadrante /Microhábitat	1 metro	2 metro	3 metro	4 metro	5 metro	6 metro	7 metro	8 metro	9 metro	10 metro
D0 árbol vivo	3	2	3	3	4	1	1	3	2	2
D1 Tronco con corteza, albura y duramen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2 tronco con corteza agrietada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D3 tronco con corteza caída	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D4 tronco duramen blando	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
D5 tronco en montículo de humus	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1
H hojarasca	2	3	1	1	-	1	2	1	3	2
R roca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T tierra	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-

Ubicado en los Altos de Casabito cerca del lugar llamado Las Antenas o Los Tambores, en un talud del camino, a una altura de 1385 msnm, con una altura del dosel de 10-12 metros. Un bosque con *Didimopanax*, Poaceae, Calimetales, *Magnolia pallescens*, *Tabebuia vinosa*, *Podocarpus* sp, *Myrsine coriacea*, *Zingiberaceae*. En los diez cuadros se colectaron musgos para un total de 30 muestras, se determinaron 24 especies, 19 géneros y 12 familias

Los microhábitats con los porcentajes más altos fueron: en el cuadrante uno en árbol vivo (D0) con una cobertura de 3 (50-75 %), le sigue hojarasca (H) con cobertura de 2 (25-50%), en el cuadrante dos hojarasca (H) presenta la mayor cobertura 3 (50-75 %), en el cuadrante tres árbol vivo (D0) con cobertura de 3 (50-75%), en el cuadrante cuatro árbol vivo (D0) con cobertura de 3 (50-75%), cuadrante cinco árbol vivo (D0) con cobertura 4 (75-100%), cuadrante seis con un cobertura de 1 (0-25%) en los microhábitats presentes, cuadrante siete hojarasca (H) y tierra (T) con la misma cobertura 2 (25-50%), en el cuadrante ocho árbol vivo (D0) con cobertura de 3 (50-75%), el cuadrante nueve hojarasca (H) con cobertura 3 (50-75%), el cuadrante diez árbol vivo (D0) y hojarasca (H) con cobertura 2 (25-50%) (Tabla 3).

Mesohabitat Bosque secundario con dominación de *Pinus occidentalis* (Bsp) (transecto

4).

Tabla 4. Microhábitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat **Bsp**, Cobertura 1= 0-25%, 2=25-50%, 3= 50-75%, 4=75-100%, - = 0%

Cuadrante /Microhábitat	1 metro	2 metro	3 metro	4 metro	5 metro	6 metro	7 metro	8 metro	9 metro	10 metro
D0 árbol vivo	2	2	2	2	2	1	1	1	-	-
D1 Tronco con corteza, albura y duramen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2 tronco con corteza agrietada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D3 tronco con corteza caída	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
D4 tronco duramen blando	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-
D5 tronco en montículo de humus	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
H hojarasca	3	3	3	3	3	4	4	4	-	-
R roca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T tierra	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-

Ubicado cerca de la caseta de la Reserva de Loma La Sal, en el Paraje Rural Paso Bajito.

Localizado a unos 1,167 msnm, en una pendiente de unos 5 metros, una altura del dosel de unos 13 a 15 metros. Presencia de *Pinus occidentalis*, *Tabebuia sp.* *Melastomataceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*. Con 27 muestras de musgos, de estas se determinaron: 16 géneros, 21 especies y 10 familias. Los musgos fueron colectados en los primeros ocho metros ya que no se presentó ningún nuevo musgo después del octavo, por tal razón no se colectó. Los cuadrantes de uno hasta el cinco presentaron porcentajes altos en el microhábitat hojarasca

(H) con cobertura de 3 (50-75 %), mientras del cuadrante seis al cuadrante ocho fue hojarasca (H), pero con un porcentaje más alto de cobertura 4 (75-100 %) (Tabla 4).

Mesohabitat Bosque perturbado 1 (Bp1) (Transecto 5).

Tabla 5. Microhábitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat **Bp1**, Cobertura 1= 0-25%, 2=25-50%,

3= 50-75%, 4=75-100%, - = 0%.

Cuadrante /Microhábitat	1 metro	2 metro	3 metro	4 metro	5 metro	6 metro	7 metro	8 metro	9 metro	10 metro
D0 árbol vivo	1	1	2	1	2	2	2	2	1	-
D1 Tronco con corteza, albura y duramen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2 tronco con corteza agrietada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D3 tronco con corteza caída	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
D4 tronco duramen blando	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
D5 tronco en nudo	-	1	1	-	-	-	-	1	2	-
H hojarasca	3	3	3	3	3	3	1	2	1	2
R roca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T tierra	1	-	1	1	1	1	1	1	1	-

El mesohabitat Bosque perturbado 1 (Bp1) se realizó al inicio del camino hacia Loma El Bombillo desde la Caseta en Loma La Sal, a unos 1,060 msnm, cerca de un pequeño arroyo, dentro del bosque perturbado probablemente un conuco abandonado. El dosel con una altura de unos siete metros, presencia de plantas cultivadas: mango y especies propias del bosque nublado: *Pteridofitas* incluyendo Helechos machos, *Prestoea montana*,

Poaceae, enredaderas. Aunque se colectó en los diez cuadros, en los últimos 2 solo se colectaron hepáticas. De las 44 muestras de musgos colectadas se determinaron 21 géneros, 30 especies y 14 familias.

Los microhábitats presentes con los porcentajes mayores de cobertura fueron: en los cuadrantes uno al seis hojarasca (H) con cobertura de 3 (50-75 %), en los cuadrantes siete y ocho el árbol vivo (D0) presenta el mayor porcentaje con una cobertura de 2 (25-50%), en el cuadrante ocho esta cobertura la comparte el microhábitat hojarasca (H), en el cuadrante nueve tronco en montículo de humus (D5) con cobertura de 2 (25-50%), en el cuadrante diez tronco con duramen blando (D4) y hojarasca (H) presentan cobertura de 2 (25-50%) (Tabla 5).

Mesohabitat Bosque perturbado 2 (Bp2) (Transecto 6).

Tabla 6. Microhábitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat Bp2, Cobertura 1= 0-25%, 2=25-50%, 3= 50-75%, 4=75-100%, - = 0%.

Cuadrante /Microhábitat	1 metro	2 metro	3 metro	4 metro	5 metro	6 metro	7 metro	8 metro	9 metro	10 metro
D0 árbol vivo	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-
D1 Tronco con corteza, albura y duramen	-	1	1	1	2	-	1	-	-	1
D2 tronco con corteza agrietada	1	1	-	-	-	-	1	2	1	2
D3 tronco con corteza caída	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D4 tronco duramen blando	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
D5 tronco en montículo de humus	-	1	1	-	-	1	1	-	1	1
H hojarasca	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1
R roca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T tierra	1	-	3	3	2	3	2	2	2	-

El mesohabitat Bosque perturbado 2 (Bp 2) ubicado en la loma El Bombillo cerca de un cruce a unos 1,352 msnm. El transecto se realizó a unos metros adentro del bosque debido al acondicionamiento de los caminos para los visitantes. En un talud de unos tres metros, bajo un dosel de unos siete a ocho metros. Con presencia de calimetales, *Magnolia pallescens*, *Podocarpus buckii*, *Poaceae*, *Orchidiaceae*. En los diez metros se colectaron musgos. En las 24 muestras de musgos colectadas se determinaron ocho géneros, 16 especies y 6 familias.

Los microhábitats con mayores porcentajes fueron: cuadrante uno todos los microhábitats presentes tuvieron cobertura 1 (0-25%), en el cuadrante dos hojarasca (H) con un cobertura 2 (25-50%), los cuadrante tres y cuatros tierra (T) con cobertura 3 (50-75%), cuadrante cinco tronco con corteza, albura y duramen (D1) y tierra (T) con cobertura 2 (25-50%), cuadrante seis tierra (T) con cobertura 3 (50-75%), cuadrantes siete y nueve tierra (T) con cobertura 2 (25-50%), cuadrante ocho tronco con corteza agrietada (D2) y tierra (T) con cobertura 2 (25-50%), cuadrante diez tronco con corteza agrietada (D2) con cobertura 2 (25-50%) (Tabla 6).

Mesohabitat Bosque secundario con dominancia de *Magnolia pallescens* (Bsm)

(Transecto 7).

Tabla 7. Microhábitats presentes en cada cuadrante del Mesohabitat **Bsm**, Cobertura 1= 0-25%, 2=25-50%,

3= 50-75%, 4=75-100%, - =ausencia.

Cuadrante /Microhábitat	1 metro	2 metro	3 metro	4 metro	5 metro	6 metro	7 metro	8 metro	9 metro	10 metro
D0 árbol vivo	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-
D1 Tronco con corteza, albura y duramen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
D2 tronco con corteza agrietada	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1
D3 tronco con corteza caída	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-
D4 tronco duramen blando	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
D5 tronco en montículo de humus	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1
H hojarasca	1	1	2	4	4	3	4	4	4	3
R roca	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
T tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

El mesohabitat Bosque secundario con dominancia de *Magnolia pallescens* (Bsm) ubicado en el camino La Sal-Loma El Bombillo, a una altura de unos 1,462 msnm, la altura del dosel de unos ocho metros, con la presencia de *Calimetales*, *Magnolia pallescens*, *Podocarpus buckii*, *Orchidiaceae*, *Clusia sp.* *Smilacaceae*, *Myrtaceae*, *Poaceae*. De las 28 muestras colectadas se determinaron 16 géneros, 24 especies y 10 familias. Se colectaron musgos en los diez cuadros.

Los microhábitats de porcentajes mayores fueron: en el cuadrante uno y dos los microhábitats presentaron los mismos porcentajes de cobertura 1 (0-25%). El cuadrante tres hojarasca (H) con cobertura 2 (25-50%), los cuadrantes cuatro y cinco hojarasca (H) con cobertura de 4 (75-100%), el cuadrante seis hojarasca (H) con cobertura de 3 (50-75%), los cuadrantes siete, ocho y nueve hojarasca (H) con cobertura de 4 (75-100%) cada uno, y el cuadrante diez hojarasca (H) con cobertura 3 (50-75%) (Tabla 7).

Las familias presentes en los siete mesohabitats fueron *Semastophyllaceae* y *Dicranaceae*, *Calymperaceae* se presentó en seis mesohabitats, mientras *Hypnaceae*, *Leucomiaceae* y *Pilotrichaceae* en cinco, *Leucobryaceae* y *Meteoriaceae* en cuatro mesohabitats, *Fissidentaceae*, *Orthotrichaceae*, *Phyllogoniaceae* y *Rhizogoniaceae* en tres mesohabitats, *Daltoniaceae* y *Thuidiaceae* en dos mesohabitats, las restantes *Bartramiaceae*, *Cryphaceae*, *Brachytheciaceae*, *Funariaceae*, *Leskeaceae*, *Leucomiaceae*, *Neckeraceae*, *Plagiotheciaceae*, *Pottiaceae*, *Rhanchisteciaceae*, sólo en un mesohabitat (Tabla 8).

Tabla 8. Familias presentes en los transectos/Mesohabitats muestreados en La RCEV.

Familia/Mesohabitats	1 (Bs)	2 (C1)	3 (C2)	4 (Bsp)	5 (Bp1)	6 (Bp2)	7 (Bsm)
BARTRAMIACEAE (1)			X				
BRACHYTHECIACEAE (1)					X		
CALYMPERACEAE (5)	X		X	X	X	X	
CRYPHACEAE (1)					X		
DALTONIACEAE (1)					X		X
DICRANACEAE (7)	X	X	X	X	X	X	X
FISSIDENTACEAE (3)	X			X		X	
FUNARIACEAE (1)			X				
HYPNACEAE (5)	X	X		X	X		X
LESKEACEAE (1)					X		
LEUCOBRYACEAE (4)	X		X			X	X
LEUCODONTACEAE (1)							X
LEUCOMIACEAE (5)	X		X	X	X		X
METEORACEAE (4)	X		X	X	X		
NECKERACEAE (1)						X	
ORTHOTRICHACEAE (3)				X	X		X
PHYLLOGONIACEAE (3)		X	X				X
PLAGIOTHECIACEAE (1)			X				
PILOTRICHACEAE (5)	X	X	X	X	X		
POTTIACEAE (1)	X						
RHANCHISTECIACEAE (1)			X				
RHYZOGONIACEAE (3)	X				X		X
SEMATOPHYLLACEAE (7)	X	X	X	X	X	X	X
THUIDIACEAE (2)				X	X		

El análisis de diversidad Alpha de especies arroja que el mesohabitat con mayor diversidad fue el mesohabitat Bosque perturbado 1 (Bp1), seguido por el mesohabitat Bosque secundario con presencia de ébano verde (Bsm). El mesohabitat menos diverso fue el Talud en camino 2 (C2) seguido por el Bosque perturbado 2 (Bp2) (Fig. 22).

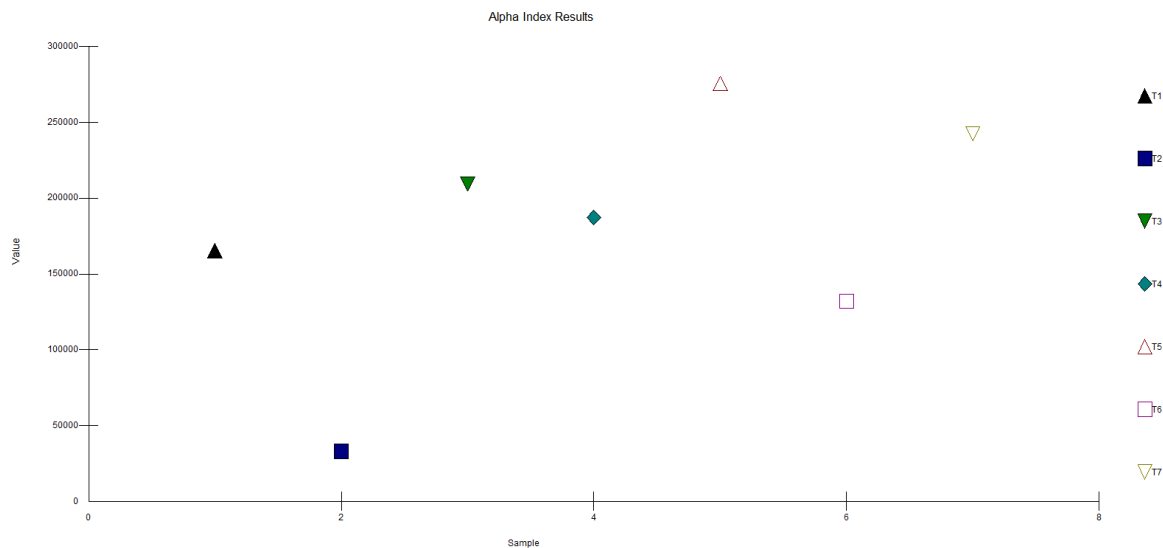


Fig. 22. Índice de Diversidad Alpha de especies de los Mesohabitats muestreados en la RCEV.

El análisis de Conglomerados (Clusters) de Bray-Curtis, nos muestra que la mayor disimilitud la presentan los mesohabitats C2 y Bp2 seguido por los mesohabitats Bp1 y Bs (Tabla 9 y Figura 6).

Tabla 9. Matriz de Distancia de los mesohabitats de la RCEV

c	Clusters	Distance	Similarity	Joined 1	Joined 2		
1	6	61.2903214	38.7096786	3	6		
2	5	65	35	1	5		
3	4	67.5675659	32.4324341	1	7		
4	3	70.370369	29.629631	1	3		
5	2	71.4285736	28.5714264	1	4		
6	1	84	16	1	2		
Similarity Matrix							
	Bs	C1	C2	Bsp	Bp1	Bp2	Bsm
Bs	*	11.1111	29.4118	18.75	35	29.6296	32.4324
C1	*	*	9.0909	0	7.1429	13.3333	16
C2	*	*	*	11.1111	13.6364	38.7097	29.2683
Bsp	*	*	*	*	28.5714	0	25.641
Bp1	*	*	*	*	*	5.4054	29.7872
Bp2	*	*	*	*	*	*	23.5294
Bsm	*	*	*	*	*	*	*

Los resultados de las tablas de distancia muestran la alta especificidad de selección de mesohabitats de las briophytas estudiadas (Tabla 9) al presentar distancias de hasta un 70% de disimilitud (ver Fig. 23)

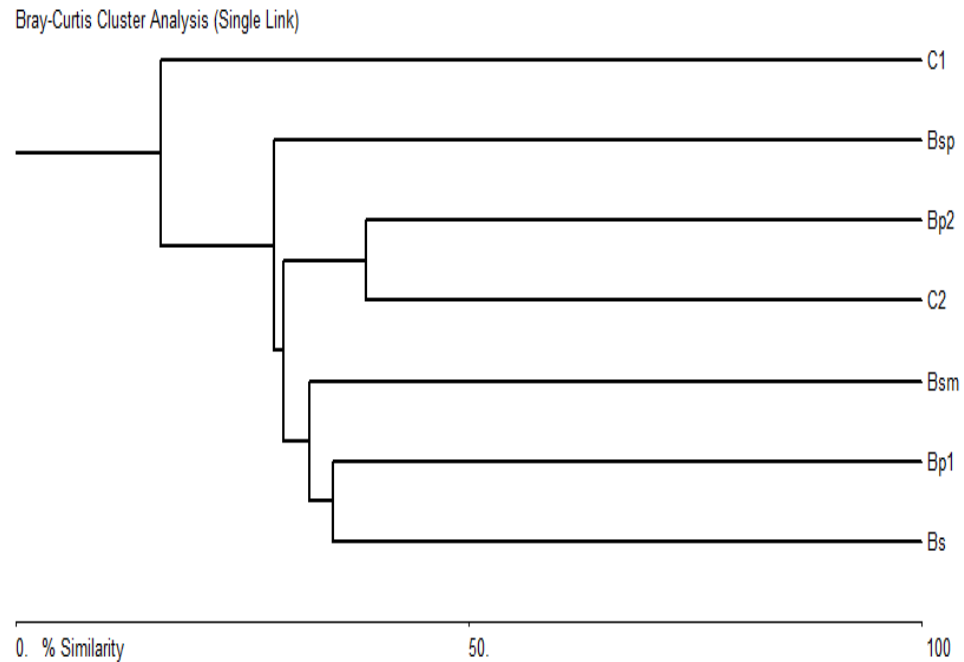


Fig. 23. Dendrograma del Análisis de Conglomerados (Cluster) siguiendo a Bray-Curtis, de los Mesohabitats presentes en la RCEV.

El sustrato hojarasca (H) fue el más común entre las especies (Fig. 24) que presentó un 30% (36 especies); seguido por árbol vivo (D0) con un 20% (24 especies). Pero el 50% restante está repartido entre los siete microhabitats restantes.

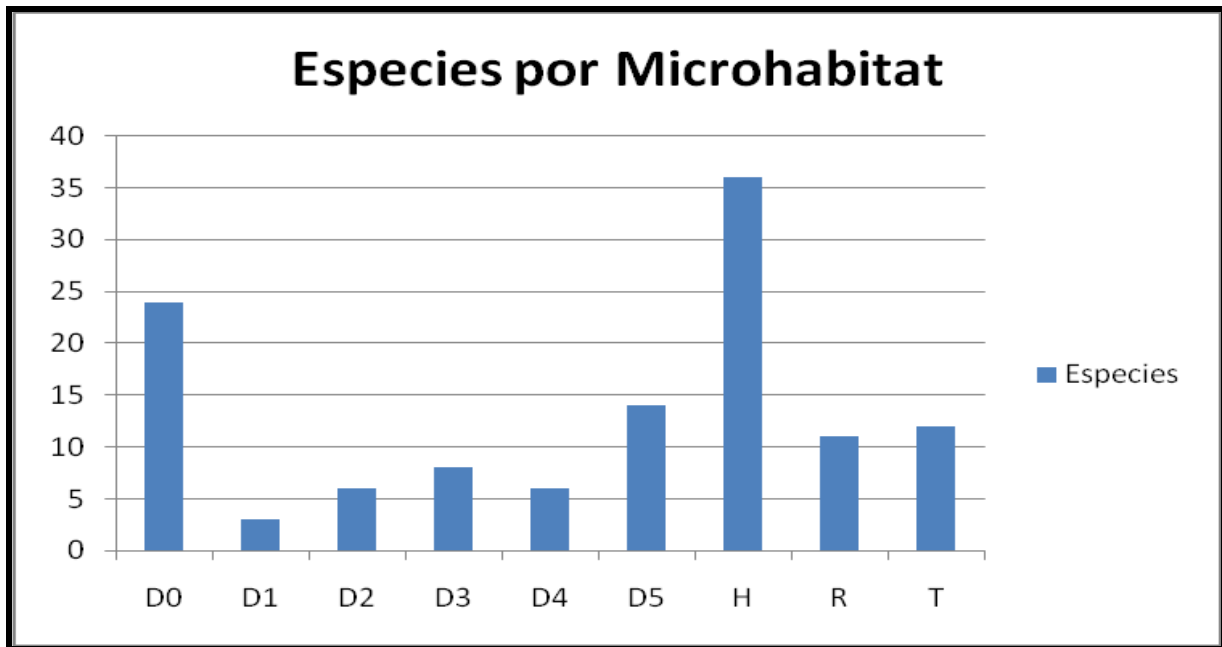


Fig. 24. Especies presentes en los diferentes microhabitats de la RCEV.

VI. Discusión

La cantidad de géneros (48) presentes en la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) es una evidencia de la diversidad que caracteriza los mesohábitats y microhábitats de la misma. Para la isla de Cuba hay reportados unos 142 géneros de musgos, en unas 38 familias (Reyes Montoya, 1992). Mientras que para la República Dominicana hay registrados unos 207 géneros. De éstos, 48 están en la RCEV el 23.64 % del total de géneros del país. Este porcentaje significa una densidad alta de aproximada de dos géneros por Km^2 .

De las 467 especies reportadas para República Dominicana (Sastre et al, 2010), RCEV representa un 18.4% del total de especies de musgos del país.

En el Parque Nacional El Yunque de Puerto Rico en un bosque nublado parecido al de la RCEV, se reportan unas 155 especies en un área de 112.46km^2 (Sastre-D. J. & Buck, 1993); mientras que en Ébano Verde se encontraron solo unas 85 especies. Sin embargo, en El Yunque la densidad es solo 1.5 sp/Km^2 y en la RCEV es de 4 sp/km^2 . Además hay que tomar en cuenta que en Puerto Rico y Cuba los musgos han sido mucho más estudiados en comparación a los estudios realizados en República Dominicana y que este inventario no cubre toda el área de la RCEV.

En otro inventario realizado en el Cerro del Ávila en Venezuela, en la cuenca del Caribe Morales (2009) registró a la familia Dicranaceae en el segundo lugar en diversidad de especies con 14, dato similar encontrado en este estudio para la misma familia (10 especies) en un área considerablemente más pequeña. Lo contrario ocurre con la familia Hypnaceae,

Morales (2009) reporta seis especies y nuestro estudio nueve, así mismo la familia *Sematothyllaceae* reportan cinco especies y este estudio 14 especies. Las Familias *Calymperaceae*, *Leucobryaceae*, *Leucomiaceae*, *Pilotrichaceae* y *Thuidiaceae* están presentes en ambos lugares pero en la RCEV se registraron más especies que en el Cerro del Ávila.

La alta diversidad de RCEV fue referida y comparada con otros lugares de la República Dominicana como Loma Barbacoa (Guerrero et al., 1997) en este caso en particular refiriéndose a la Pteridoflora. Los autores refieren la peculiaridad fitogeográfica de Loma Barbacoa y la Reserva Científica Ébano Verde como elementos de la Paleoisla Norte.

El mesohabitat con menor diversidad de especies (cinco) la presento Mesohabitat C1 (Talud en el camino), esto pudo ser debido a la poca diversidad de sustratos (Ver tabla 2) en dicho transecto, ya que fue el único en presentar el mayor porcentaje de cobertura en un solo sustrato tierra (T) en todos los cuadrantes además de no tener vegetación arbórea, a diferencia de su homólogo C2 (Talud camino 2) que si presentó vegetación arbórea y más microhábitats (ver tabla 3).

El mesohábitat con mayor presencia de especies fue Bp1 (Bosque perturbado 1) con unas 30 especies, consideramos que puede deberse a que se presentó en un bosque que se está recuperando y la confluencia de plantas propias del bosque húmedo (pteridofitas) y plantas cultivadas (mango) han influenciado el establecimiento de los musgos, además de la presencia de seis de los nueve microhábitats (ver tabla 5) que fueron estudiados. Marcano (1998) menciona que son pocas las especies de musgos que pueden sobrevivir a lugares sin

cobertura boscosa debido a la alta desecación a la que son expuestas durante el día aunque en las noches algunas son capaces de hidratarse, un ejemplo de esto lo vemos con el mesohábitat C2, en el que solo se registraron cinco especies.

Los mesohábitats del bosque secundario mostraron un incremento de la diversidad según la especie dominante del Bosque. El bosque secundario (Bs, 1160msnm) o sucesión natural y en el bosque dominado por Pinus (Bsp, 1167msnm) aunque se registraron el mismo número de especies, 21. El análisis Alpha (Fig. 22) nos dice que el Bsp es ligeramente más diverso que el Bs. Mientras que en el Bosque secundario dominado por *M. pallescens* (Bsm, 1462msnm) se registró el mayor número de especies, 25. Además se podría interpretar que la altura también influye en la diversidad de estos mesohábitats.

En un estudio de troncos en diferentes estadios de descomposición, Sastre-De Jesús (1992) encontró que las especies *Leucomium strumosum* e *Isopterygium tenerum* aparecían en las tres categorías de albura que ella estudió. Esto se interpreta como que estas especies presentan un comportamiento típicamente generalistas al estar presentes en las diferentes alburas de manera indistinta. En este estudio estas mismas especies fueron registradas en los mismos mirohabitats, además de que las reportamos en otros sustratos (Listado 1). Además los géneros *Syrrhopodon* y *Calymperes* estuvieron presentes en troncos con corteza con alto grados de descomposición (D4 y D5), datos parecidos a los presentados por Sastre-De Jesús (1992) otras similitudes fueron en las especies *Sematophyllum subpinnatum* e *Isopterygium tenerum*.

VII. Conclusiones

- La brioflora de la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) consta de unas 22 familias, 48 géneros y 85 taxa que equivale al 18% de la diversidad briológica de la República Dominicana.
- Las familias *Sematophyllaceae*, *Dicranaceae* e *Hypnaceae* presentaron el mayor número de especies en los mesohábitats muestreados.
- El mesohábitat con mayor presencia de especies fue el Bosque perturbado 1 (Bp1), con unas 30 especies y el de menor número de especies fue el Talud en camino 1 (C1) 2 con unas cinco especies.
- El microhabitat hojarasca fue el sustrato con mayor presencia entre las especies colectadas seguido por árbol vivo.

VIII. Recomendaciones

- Continuar los estudios de musgo en otras áreas no muestreadas dentro de la RCEV.
- Ampliar el sobre especificidad de sustrato de las briofitas, en especial en troncos en diferentes estadios de descomposición, en la RCEV.
- Continuar los estudios de las Hepáticas y Antocerotes de la RCEV, para ampliar el conocimiento de estos grupos de plantas.
- Realizar estudios de este tipo en otras áreas protegidas de la República Dominicana que presentan condiciones fitogeográficas similares a esta área como por ejemplo Loma Barbacoa.
- Continuar los estudios, incluyendo sistemática y ecología, de las Bryophytas en la República Dominicana.

IX. Literatura Citada

Ardiles Huerta V, J. Cuvertino Santoni, F. Ozorio Zúñiga. 2008. Guia de Campo Briófitas de los Bosques Templados Australes de Chile. Una Introducción al Mundo de los Musgos, Hepáticas y Antocerotes que habitan los Bosques de Chile. Primera Edición. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 168p.

Arnell S. 1958. New Species of *Asterella* and *Riccia* from Sto. Domingo and Cuba. *The Bryologist*. Vol. 61 (2) 140-143.

Brugués C. 2004. Botánica. En Izco J., E. Barreno, M. Costa, J.A. Denesa, F. Fernández, T. Gallardo, X. Llimona, C. Prada, S. Talavera, B. Valdez.. Segunda Edición. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. Madrid. paginas.

Buck W. R., W. C. Steere.1983. Un Listado Preliminar de Musgos de La Hispaniola. *Moscosa* 2(1) 28-53

_____ 1998. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. *Memories of the New York Botanical Garden*. 82:1-400.

Delgadillo C. 1986. Manual de Herbario. en Lot A., F. Chiang. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México. México. 142p.

_____. 1994. Endemism in the Neotropical Moss Flora. *Biotropica*. Vol. 26, (1) 12-16.

De Luna, E., A. E. Newton & B. D. Mishler. 2003. Bryophyta. Mosses. Version 25 March 2003. <http://tolweb.org/Bryophyta/20599/2003.03.25> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>

Frahm J.P. 1991. Flora Neotropica. Dicranaceae: Campyloporoideae, Paraleucobryoideae. Monograph 54. The New York Botanical Garden. 238pp.

_____, W.D. Reese. 1998. *Calymperes palisotii* (Musci: Calymperaceae) Found in Dominican Amber. *The Bryologist*. Vol. 101. (1) 131-132.

_____, A. E. Newton. 2005. A New Contribution to the Moss Flora of Dominican Amber. *The Bryologist*. Vol. 108 (4) 526-536.

García R., M. Mejía & T. Zanoni. 1994. Composición florística y principales asociaciones vegetales de la Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscosa* (8)86-130.

Gradstein S. R., S. P. Churchill & N. Salazar-Allen. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. 86:1-577.

Guerrero A., F. Jiménez, D. Höner & T. Zanoni. 1997. La Flora y vegetación de la Loma Barbacoa, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscosa*. Vol. 9, 84-116.

Herdenäs L. 1989. *Drepanocladus vernicosus* in the Dominican Republic. *The Bryologist*. Vol. 92 (1) 128-129.

Ireland R.R. & W. R. Buck. 2009. Some Latin American Genera of Hypnaceae (Musci). *Smithsonian Contributions to Botany*. No. 93. 108p.

Judd W. S. 1980. Notes on the Moss Flora of Hispaniola. *The Bryologist*. Vol. 83 (4) 555-558.

_____, J. D. Skean Jr., D. G. Griffin III. 1998. The Flora of Macaya Biosphere Reserve additional Taxa, Taxonomic and Nomenclatural change II. *Moscosa* (10) 114-120

Kenrick, Paul and Peter Crane. 1996. Embryophytes. Land Plants. Version 01 January 1996 (temporary). <http://tolweb.org/Embryophytes/20582/1996.01.01> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>

Konstantinov A. S. & M. L. Chamorro-Lacayo. 2006. A New Genus of Moss-Inhabiting Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from the Dominican Republic. *The Coleopterists Bullentin*. 60 (4) 275-290.

Marcano V. 1998. Caracterización de los microrrefugios de la Gran Sabana, Estado Bolívar, a partir de estudios ecofísico de sus comunidades de plantas inferiores y hongos. *Rev. Ecol. Lat. Am.* Vol. 5 (1-2) 3, 21-48.

Martinez, E. 1990. Los Bosques Nublados de La República Dominicana. *Ciencia y tecnología*, Vol XV. No. 2-Abril-Junio. 192-218.

May T. 1994. Regeneración de la Vegetación arbórea y arbustiva en un terreno de cultivos abandonado durante 12 años en la zona de bosques húmedos montanos (Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosa*. (8)131-149.

_____ 1997. Fases tempranas de la sucesión en un bosque nublado de *Magnolia pallescens* después de un incendio (Loma de Casabito, Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosa*. (9) 117-144.

_____ 2007. Composición, estructura y diversidad en los bosques nublados latifoliados de la Reserva Científica Ébano Verde. (Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosa*. (15) 156-176.

Monegro A. L., I. Sastre-De Jesús, L. A. Reynoso. 2007. Musgos (Bryopsida) y Hépaticas (Marchantiopsida) en el Jardín Botánico Nacional, Dr. Rafael M.a Moscoso. República Dominicana. *Moscosa*. (15) 218-227.

Morales T. 2009. Musgos (Bryophyta) del Parque Nacional Ávila, sectores Cerro El Ávila-Lagunazo, Venezuela. *Caldasia*. Vol. 31 (2) 251-267.

Moreno C. 2001. Modelos para medir la Biodiversidad. Primera Edición. My T, Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Saragosa. 84p.

Newmaster S. G., R. J. Belland, A. Arsenault, D. H. Vitt & T. R. Stephens. 2005. The ones we left behind: Comparing plot sampling and floristic habitat sampling for estimating bryophyte diversity. *Diversity and Distribution*. (11) 57-72.

Pursell R. A. 2007. Fissidentaceae. *Flora Neotropica Monograph* 101. New York Botanical Garde Press. 278.

Quirico Batista M.E. 2004. Basidiomycetes de la Reserva Científica Ébano Verde (Cordillera Central), República Dominicana. Tesis para optar por el título en Lic. En Biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). República Dominicana. 114+anexos.

Reese W. D. 1999. Syrrhopodon Subgenus Pseudocalymperes in the Neotropics. *The Bryologist*. Vol 102 (1) 76-79.

Reyes Montoya D. 1992. Acerca de la Flora Briológica de Cuba. *Tropical Bryology* (6) 203-204.

Sastre-D. J. 1992. Estudios preliminares sobre comunidades de briofitas en troncos en descomposición en el bosque subtropical lluvioso de Puerto Rico. *Tropical Bryology*. Vol 6, 181-191.

_____, & W. R. Buck. 1993. Annotated Checklist of the Mosses of Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*. Vol. 29. No. 3-4, 226-234.

_____, M. Perez P. & A. Motito M. 2010. Mosses of the Dominican Republic species catalogue, elevation distribution and floristic affinities. *Harvard paper in Botany*. 15 (2) Dec. 2010. En prensa.

SEMARENA. 2006. Caracterización socioeconómica rápida (CSR) de la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV). Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaria de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Dirección de Áreas Protegidas, Proyecto de Manejo y Conservación de la cuenca Alta del Rio Yaque del Norte (PROCARYN), Fundación para el Mejoramiento Humano (PROGRESSIO). República Dominicana. 71pag.

Sharp H. & P. M. Eckel. 1994 a. The moss Flora de México, parte 1. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. Vol 69. 578.

_____ 1994 b. The moss Flora de México, parte 2. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. Vol 69. 1100.

Smith A. J.E. 2004. The Moss Flora of Britain. Second Edition. Cambridge University Press. United State of American. 1025p.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2 Sep 2010 <http://www.tropicos.org>

Valdez Sierra G., J. M. Mateo Félix. 1992. Sistema de Áreas Protegidas de la República Dominicana. Editora Taller. República Dominicana. 182p.

Welch W. H. 1971. The Hookeriaceae of Jamaica, Hispaniola and Puerto Rico. The Bryologist. Vol. 74 (2) 77-130.

Zanoni A. T. 1993. La Flora y La Vegetación del Pico Duarte y La Loma La Pelona, República Dominicana. República Dominicana. Moscosoa, (7) 1-14.

X. Anexos

Anexo 1. Lista de las especies de Musgos de la Reserva Científica Ébano Verde.

Listado de Musgos de la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) en diferentes tipos de sustrato								
Tipo de Sustrato(TS):								
D0 = árbol vivo, D1 = corteza, albura y duramen, D2 = corteza agrietada D3 = corteza caída, albura blanda, D4= duramen blando (esponja), D5= montículo de humus, H= hojarasca, R=Roca, T= Tierra,								
Presencia: 1, Ausencia: 0								
FAMILIA / ESPECIE	Tipo de Sustrato	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m
BARTRAMIACEAE								
<i>Bartramia</i> sp. Hedw.	H	0	0	1	0	0	0	0
BRACHYTHECIACEAE								
<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A. Jaeger	D2,	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhynchostegium</i> sp. Bruch & Schimp.	D3, D5	0	0	0	0	1	0	0
CALYMPERACEAE								
<i>Calymperes</i> sp. Sw. Ex F. Weber	H	1	0	0	0	0	0	0
<i>Syrrhopodon incompletus</i> Schwägr	H	0	0	1	0	0	1	0
<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Sw. Ex Brid.) Paris	H, D4	0	0	0	1	1	0	1
<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr.	H, D5	1	0	1	0	0	1	1
<i>Syrrhopodon prolifer</i> var. <i>prolifer</i>	D5, D0	0	0	1	0	0	0	1
CRYPHAEACEAE								
<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.)	D0	0	0	0	0	1	0	0
DALTONIACEAE								
<i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt	H	0	0	0	0	0	0	1
<i>Daltonia stenophylla</i> Taylor	D3	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lepidopilum scabrisetum</i> (Schwägr.) Steere	D0	0	0	0	0	1	0	0
DICRANACEAE								
<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt,:	D0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Campylopus cubensis</i> Sull	H	0	0	0	0	0	1	0
<i>Campylopus savanarum</i>	D5, D0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Campylopus savanarum</i> var. <i>savanarum</i>	D0	1	0	0	0	0	1	0

<i>Campylopus surinamensis</i> Müll. Hal	H	0	0	0	0	0	1	0
<i>Campylopus</i> sp.	T, D0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Dicranum</i> sp.	D0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Leucoloma crugerianum</i>	D5, D0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.	D0,	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pilopogon gracilis</i> (Hook.)	H	0	0	1	0	0	0	0
FISSIDENTACEAE								
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	T	0	0	0	1	0	0	0
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. var. <i>pellucidus</i>	R, T	0	0	0	1	0	1	0
<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal. var. <i>serratus</i>	R	1	0	0	1	0	0	0
FUNARIACEAE								
<i>Entosthodon bonplandii</i> (Hook.) Mitt.	T	0	0	1	0	0	0	0
HYPNACEAE								
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	R, H,	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ctenidium malacodes</i>	D5	0	0	0	0	1	0	0
<i>Isopterygium subbrevisetum</i>	R	1	0	0	0	1	0	0
<i>Isopterygium tenerifolium</i>	T	0	0	0	0	1	0	0
<i>Isopterygium tenerum</i>	D0, D2, H, D1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Isopterygium</i> sp. Mitt.	D3	0	0	0	0	1	0	0
<i>Mittenothamnium reptans</i> Henn.	D5	1	0	0	1	0	0	0
<i>Vesicularia vesicularis</i> (Müll. Hal.) Müll. Hal.	T, D0, R	0	1	0	0	1	0	1
<i>Vesicularia vesicularis</i> var. <i>portoricensis</i>	H	0	0	0	1	0	0	0
LESKEACEAE								
<i>Haplocladium angustifolium</i> (Hampe & Müll. Hal.) Broth	D3	0	0	0	0	1	0	0
LEUCOBRYACEAE								
<i>Leucobryum antillarum</i>	H	0	0	1	0	0	1	1
<i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal	H	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leucobryum giganteum</i> Müll. Hal	H	0	0	0	0	0	1	0
<i>Leucobryum martiarum</i> Mitt	D0, H, D0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Ortolepharum erectifolium</i> Mitt. ex R. S. Williams		0	0	0	0	0	0	1
LEUCODONTACEAE								
<i>Leucodon julaceus</i>	T	0	0	0	0	0	0	1
LEUCOMIACEAE								
<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	T, D0, R, D3, D5	0	0	1	1	1	0	0

<i>Rhynchostegiopsis flexuosa</i>	H, D0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Rhynchostegiopsis tunguraguna</i> (Mitt.) Broth.	H	0	0	0	0	1	0	0
		1	0	0	0	1	0	0
METEORIACEAE								
<i>Lepyrodontopsis trichophylla</i> (Sw. ex Hedw.) Broth	D1,T	1	0	1	0	1	0	0
<i>Meteorium nigrescens</i> (Sw. ex Hedw.) Dozy & Molk.	H	0	0	0	1	0	0	0
<i>Meteorium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Mitt.	H	0	0	1	0	0	0	0
<i>Toloxis imponderosa</i> (Taylor) W.R. Buck	D5	0	0	0	0	1	0	0
NECKERACEAE								
<i>Isodrepanum lentulum</i> (Wilson) E. Britton	D2	0	0	0	0	0	1	0
ORTHOTRICHACEAE								
<i>Macromitrium cirrosum</i> (Hedw.) Brid.	H	0	0	0	0	0	0	1
<i>Macromitrium podocarp</i> Müll. Hal	D4	0	0	0	0	0	0	1
<i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid.	H, D4, D2	0	0	0	1	1	0	1
<i>Macromitrium richardii</i> Schwägr	H,	0	0	0	0	0	0	1
PHYLLOGONIACEAE								
<i>Phyllogonium fulgens</i> (Hedw.) Brid	H	0	0	1	0	0	0	1
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	T	0	1	0	0	0	0	0
PLAGIOTHECIACEAE								
<i>Plagiothecium drepanophyllum</i> Renauld & Cardrat	H	0	0	1	0	0	0	0
PILOTRICHACEAE								
<i>Brymela websteri</i> (H.A. Crum & E.B. Bartram) W.R. Buck	H	0	0	1	0	0	0	0
<i>Callicostella belangeriana</i> (Besch.) A. Jaeger	H	0	0	1	0	0	0	0
<i>Crossomitrium patrisiae</i> (Brid.) Müll. Hal.	D0, R	0	0	0	1	1	0	0
<i>Lepidopilum pilotrichoides</i>	H	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidopilum scabrisetum</i> (Schwägr.) Steere	T	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pogonatum</i> sp.	H	0	1	0	0	0	0	0
POTTIACEAE								
<i>Bryoerythrophyllum</i> sp.	H	1	0	0	0	0	0	0
RHANCHISTECIACEAE								
<i>Jonesiobryum</i> sp.	H	0	0	1	0	0	0	0
RHYZOGONIACEAE								

<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>	D0	1	0	0	0	1	0	1
SEMATOPHYLLACEAE								
<i>Acroporium caespitosum</i>	D0, H, D4, T	1	1	1	0	0	1	1
<i>Acroporium estrellate</i>	H, D0, D1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Acroporium longirostre</i> (Brid.)	R, D0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Aptychella proligera</i>	D0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Donnellia commutata</i> (Müll. Hal)	D0, D4,	1	0	0	0	1	0	0
<i>Raphidostichum acaestrostegium</i>	H	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sematophyllum adnaum</i> (Michx.)	H	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.:	D3, D5	0	0	0	0	1	0	1
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	D3	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	H	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwar.)	D0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Sematophyllum</i> sp.	R	0	0	1	1	1	1	0
<i>Taxithellium portoricenses</i> R.S. William	H	0	0	1	0	0	0	0
<i>Trichosteleum vincentinum</i> (Mitt.) A. Jaeger	D5	1	0	1	0	0	1	1
THUIDIACEAE								
<i>Cyrto-hypnum sharpii</i> (H. A. Crum) W. R. Buck & H. A. Crum	D5, R, D2	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cyrto-hypnum minutulum</i> (Hedw.)	D5	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cyrto-hypnum</i> sp.	D4	0	0	0	0	1	0	0
<i>Thuidium pseudoprotensum</i> (Müll. Hall)	H	0	0	0	1	0	0	0
<i>Thuidium urceolatum</i>	R	0	0	0	1	0	0	0

Anexo 2. Permiso emitido por el Ministerio de Medio Ambiente, Sub.Secretaria de Recursos Naturales y Áreas Protegidas.



"Año Nacional de la Promoción de la Salud"



0001797

23 de octubre de 2008

Señora
Lic. Altagracia Espinosa
 Directora de la Escuela de Biología
 Facultad de Ciencias
 Universidad Autónoma de Santo Domingo, (UASD)
 Su despacho.-

Distinguida Lic. Espinosa:

Por este medio se autoriza a los Bachilleres Amelia Mateo y Cristian Marte Pimentel, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, a llevar a cabo la investigación **"Inventario de la Brioflora de la Reserva Científica Ébano Verde, República Dominicana"** con el apoyo institucional de la UASD.

Esta investigación se llevará a cabo en la Reserva Científica de Ébano Verde, provincia La Vega.

Esta autorización no constituye un permiso de acceso a recursos genéticos y es válida durante el período comprendido entre el 25 de octubre del 2008 y el 25 de octubre del 2009. No avala bajo ninguna circunstancia el uso de métodos y técnicas destructivos a las poblaciones a estudiar, ni a sus ecosistemas asociados.

Dada en Santo Domingo, Capital de la República Dominicana a los veintidós (22) días del mes de octubre del año dos mil ocho (2008).

Sin otro particular, queda de usted,

Atentamente,


Eleuterio Martínez

Subsecretario de Estado Áreas Protegidas y Biodiversidad



EM/ce

Anexo 3a. Formulario de descripción de Mesohábitats.

Formulario de campo

Descripción de mesohábitat

Pag. ____ de ____

Obsevaciones _____ Datos _____

Transecto # _____ Prov: _____

Municipio _____ Seccion _____

Tipo de Mesohábitat _____

Id	Características		Comentarios
1	Elevación		
2	Pendiente		
3	Aspecto		
4	Coordenadas (utm)		
5	Altura del dosel		
6			
7	Especies Predominantes:		
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Anexo 3c. Formulario del Listado de Especies.

Formulario de campo

Lista de especies Pág.: _____ de _____

Obsevaciones _____ Provincia _____ Municipio _____

Seccion _____ Tran # _____ Aspecto _____ coordenadas utm _____

Elevación _____ Mesohabitad _____

#	Nombres de Especies	Micro Ha	% Cob	Comentarios	Mt.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Anexo 4. Glosario de términos utilizados en esta tesis.

Glosario de términos.

Acuminado/a: ápice de la hoja que termina formando un ángulo menor de 45° .

Agudo/a: ápice de la hoja que termina en punta, formando un ángulo entre los 45° y 90° .

Apiculado: ápice de la hoja que termina en una punta aguda y corta.

Caliptra: cubierta de la cápsula del esporofito, de formas muy variadas.

Cápsula: parte ensanchada en el ápice del esporofito, órgano donde se forman las esporas.

Cancelino o Células cancelinas: grupo de células grandes y transparentes hacia la base de las hojas.

Complanado/a: hojas en más de tres filas que se acomodan en un solo plano.

Costa: nervio medio, engrosamiento de varias células en la parte media de las hojas a lo largo de las mismas.

Esporofito: generación que produce las esporas, representado por una seta, una cápsula y una caliptra.

Excurrente: nervio medio o costa que sobresale de la lámina foliar.

Falcado: con forma de media luna.

Fasciculado: en fascículos, grupos de ramas que surgen de un mismo sitio.

Hialino: que no presenta color, transparente.

Homomalo: Dícese de las hojas, sobre todo tratándose de musgos, que siguen la misma dirección, ordenada una al lado de la otra.

Imbricado: superpuestos entre sí, como las tejas de un tejado.

Incurvado: que presenta un doblez hacia arriba, o hacia la cara ventral.

Inmerso: que no se sobresale y no está expuesto.

Lámina: Parte aplanada de la hoja.

Lanceolado/a: en forma de lanza, alargada y puntiaguda.

Linguladas: en forma de lengua.

Oblongo: más o menos rectangular con bordes redondeados.

Obtuso: ápice de la hoja redondeado.

Ovado: en forma de huevo, más ancho hacia la base.

Papiloso: estructura que presenta papilas.

Percurrente: nervio medio que llega hasta el ápice de la lámina foliar.

Pinnado, subpinnado: con ramas divergentes a ambos lados.

Propágulos: yemas para reproducción vegetativa.

IX Hoja de Calificaciones



Universidad Autónoma de Santo Domingo
Facultad de Ciencias
Escuela de Biología

Asesores

Jurados

Calificación _____

Fecha _____

Nombre
Decano(a) de la Facultad de Ciencias

Nombre
Director(a) Escuela de Biología