

# Catálogo ilustrado de los musgos de Mucubají



Daniela A. Polanco Zambrano



# **Catálogo ilustrado de los musgos de Mucubají**

Daniela A. Polanco Zambrano

**Este catálogo es producto de una investigación realizada en Mérida, Venezuela**

**2015**



## Agradecimientos

---

A la Universidad de Los Andes (Venezuela) y su Facultad de Ciencias, por la excelente formación que me brindaron y que sentó las bases para realizar este catálogo.

Al Instituto Jardín Botánico de Mérida, por los conocimientos allí adquiridos, por su apoyo y colaboración en el transcurso de mi aprendizaje.

A la Dra. Yelitza León Vargas, por ser mi guía en la elaboración del catálogo y en el trabajo de fondo que aquí se refleja.

A mis padres, por su eterna disposición y apoyo incondicional.

A todos los que de una u otra forma me impulsaron a materializar este trabajo.

¡GRACIAS!



## Presentación

Entre las inmensas montañas de los Andes Tropicales, en la cordillera de Mérida, se puede encontrar un maravilloso lugar para el disfrute de sus visitantes y en donde hacen vida un sinfín de organismos que enriquecen la biodiversidad de Venezuela. Se trata del Páramo de Mucubají, perteneciente a la Sierra de Santo Domingo del Parque Nacional Sierra Nevada. El principal atractivo de este páramo es la muy conocida Laguna de Mucubají que está rodeada por espectaculares escenarios que fueron testigos de la historia geológica que marcó las huellas de su relieve.

El complejo morrénico de Mucubají es el rastro que dejaron las grandes masas de hielo que en la antigüedad se depositaron en el precioso valle, dando lugar a las elevaciones que hoy llamamos morrenas. Dos morrenas laterales, el valle que las cruza, una morrena terminal y las morrenas de retroceso conforman el complejo morrénico de Mucubají.

La cobertura vegetal de este lugar viste de gala al páramo y le da su identidad. Entre rosetas, arbustos, ramas retorcidas y flores, se encuentra un mundo aún más pequeño: Los briofitos.

Este catálogo está destinado a divulgar la diversidad de musgos de este lugar tan turístico, sin pretender ser un instrumento exacto para la identificación de estos organismos. La idea es que el lector, no experto, conozca que hay muchas cosas más allá de lo que puede apreciar en un primer plano, que sólo basta detallar para adentrarse en este fascinante mundo y tomar conciencia de que éste es un componente esencial del ecosistema que es necesario conservar y cuidar como un gran tesoro, como nuestra piel: la piel de Los Andes.





# Índice general



<u>Los briofitos:</u>	<b>7</b>
-Los briofitos y el agua	
<u>Los Musgos:</u>	<b>8</b>
-¿Dónde viven los briofitos?	<b>8</b>
-¿Cuántas especies de musgos hay?	<b>8</b>
-Estructura de los musgos	<b>8</b>
-Importancia de los musgos	<b>9</b>
-Ciclo de vida de los musgos	<b>9</b>
-Musgos acrocárpicos	<b>10</b>
-Musgos pleurocárpicos	<b>10</b>
El Páramo y Mucubají	<b>11</b>
Cómo hacer uso del catálogo	<b>12</b>
<i>Anacolia laevisphaera</i>	<b>13</b>
<i>Andreaea rupestris</i>	<b>14</b>
<i>Anomobryum conicum</i>	<b>15</b>
<i>Anomobryum prostratum</i>	<b>16</b>
<i>Aongstroemia julacea</i>	<b>17</b>
<i>Bartramia mathewsii</i>	<b>18</b>
<i>Breutelia subarcuata</i>	<b>19</b>



## Índice general



<i>Bryum argenteum</i>	20
<i>Bryum pallens</i>	21
<i>Campylopus cuspidatus</i>	22
<i>Campylopus pilifer</i>	23
<i>Ceratodon purpureus</i>	24
<i>Dicranum frigidum</i>	25
<i>Entosthodon jamesonii</i>	26
<i>Grimmia longirostris</i>	27
<i>Hedwigia ciliata</i>	28
<i>Hedwigidium integrifolium</i>	29
<i>Leptodontium longicaule</i>	30
<i>Leptodontium wallisii</i>	31
<i>Orthotrichum laxifolium</i>	32
<i>Pogonatum perichaetiale</i>	33
<i>Polytrichum juniperinum</i>	34



# Índice general



<i>Racomitrium crispipilum</i>	35
<i>Racomitrium lamprocarpum</i>	36
<i>Rhacocarpus purpurascens</i>	37
<i>Rhodobryum grandifolium</i>	38
<i>Rosulabryum billarderi</i>	39
<i>Sphagnum magellanicum</i>	40
<i>Sphagnum sparsum</i>	41
<i>Syntrichia andicola</i>	42
<i>Thuidium peruvianum</i>	43
<i>Trichostomum tenuirostre</i>	44
<i>Warnstorfia sarmentosa</i>	45
<i>Zygodon peruvianus</i>	46
<i>Zygodon pichinchensis</i>	47
Glosario	48
Bibliografía y referencias web	51



## Los briofitos

El término briofito se refiere a un grupo de plantas relativamente pequeñas, especialmente sensibles a la contaminación, que puede ser dividido en tres subgrupos: Las **Hepáticas**, los **Antocerotes** y los **Musgos**. Este catálogo se enfoca únicamente en los musgos.



*Hepáticas*



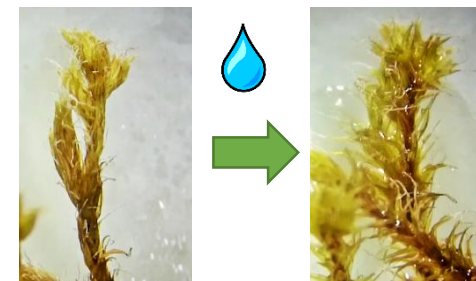
*Antocerotes*



*Musgos*

### Los briofitos y el agua

La escasa talla de los briofitos condiciona, en gran medida, diversos aspectos de su biología. Los briofitos adoptan una estrategia **poiquilohídrica**: Los niveles internos de agua dependen de la disponibilidad de agua del exterior, por lo que pueden hidratarse y desecarse rápidamente, ya que las funciones de absorción las realizan a través de toda la superficie de la planta y no sólo por las "raíces", como ocurre en las plantas superiores (Estébanez *et al*, 2011).



Los briofitos son **reviviscentes**: pueden permanecer en condiciones de deshidratación por debajo del umbral necesario para el cumplimiento de sus funciones metabólicas y recuperar dichas funciones al rehidratarse (Estébanez *et al*, 2011).





## Los musgos

### ¿Dónde viven los briofitos? ¿Cuántas especies de musgos hay?

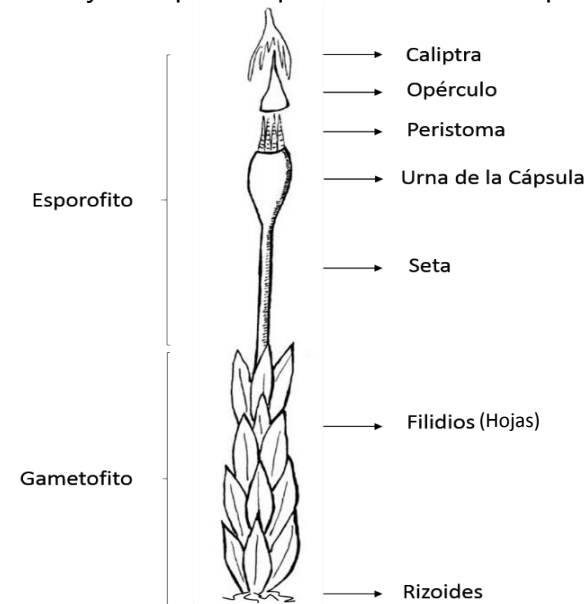
Se encuentran especies de briofitos en todos los hábitats en que puedan crecer las plantas superiores, salvo en aguas marinas. De todos los briofitos, los musgos son el grupo con especies más resistentes a la sequía y al clima frío de los Polos. Sin embargo, son frecuentemente ignorados en inventarios florísticos, y a menudo, a cualquier escala geográfica, su diversidad está insuficientemente conocida. Existen aproximadamente 13.000 especies de musgos en el mundo, unas 990 especies en Venezuela y en el complejo morrénico de Mucubají se estima que superan las 89 especies de musgos (Goffinet, 2009; León *et al*, 2015; Polanco, 2015).

### Estructura de los musgos

Las estructuras de hoja, tallo y raíces vienen definidas, en parte, por la presencia de tejidos vasculares (que conducen agua y nutrientes). Los briofitos carecen de tejidos vasculares propiamente dichos por lo que no presentan hojas, tallos y raíces, en sentido estricto. Sin embargo, los términos "hoja" y "tallo" se utilizan frecuentemente para designar a las estructuras tipo hoja y tipo tallo de los

cuerpos de los briofitos y en este catálogo también se seguirá esta práctica.

A diferencia de las plantas con flores, en los briofitos, la planta que vemos es la que produce gametos, el gametofito. El esporofito, que en las plantas con flores es un árbol, arbusto o hierba, en las briofitas es pequeño, de vida corta y para nutrirse depende del gametofito. El esporofito de los musgos se compone del pie, que lo une al gametofito, la seta, que eleva la cápsula sobre el gametofito y la cápsula, que contiene las esporas.





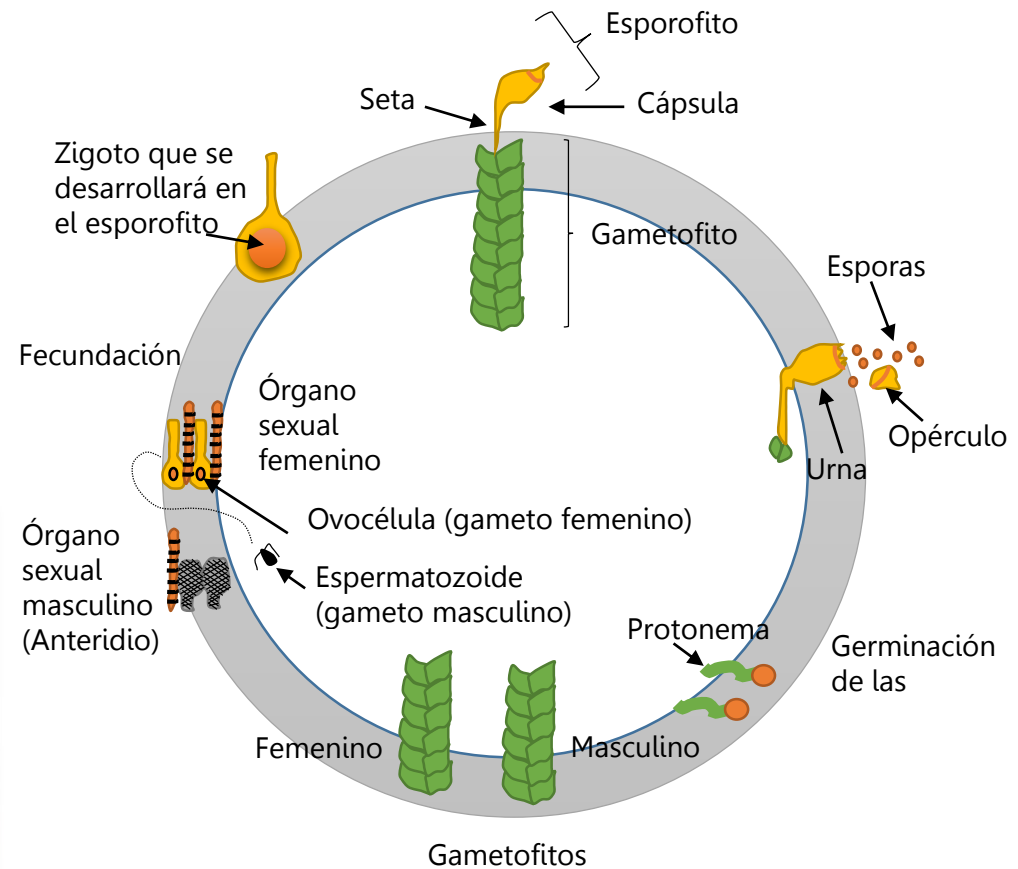
# Los musgos

## Importancia de los musgos

La capacidad de absorción de agua y minerales, así como de aislamiento térmico, convierten a los musgos en importantes reguladores de la disponibilidad hídrica y de nutrientes. Frecuentemente favorecen el desarrollo de otras plantas y son el refugio de muchos invertebrados y otros pequeños animales. Por otra parte, son sensibles a las perturbaciones que la acción humana ocasiona en la biosfera y se va haciendo manifiesta la necesidad de poner en práctica programas de conservación (Estébanez *et al*, 2011).



## Ciclo de vida de los musgos





## Los musgos

---

### Musgos acrocárpicos

Los arquegonios u órganos sexuales femeninos se hallan en la parte apical del tallo y, en consecuencia, los esporofitos son terminales. Generalmente el gametofito de estos musgos crece perpendicularmente al sustrato.



### Musgos pleurocárpicos

Los arquegonios u órganos sexuales femeninos son laterales, así como los esporofitos. Generalmente el gametofito de estos musgos crece paralelo al sustrato.





## El páramo y Mucubají

El páramo es el ecosistema natural de mayor altitud en el mundo y el de mayor irradiación solar del planeta. Su flora es más rica que toda la flora de los ecosistemas de montaña en el mundo. El alto valor de los páramos para la biodiversidad no está en la riqueza de especies sino en su singularidad. Gracias a las adaptaciones a condiciones extremas, en el páramo se encuentran muchas especies que no se encuentran en ninguna otra parte (Hofstede, Segarra, & Mena, 2003). Es sorprendente ver cómo en el páramo prácticamente no hay árboles y un tipo de planta de hojas aterciopeladas y dispuestas en una especie de rosetón, comienza a hacerse dominante. Se trata del frailejón (*Espeletia*), distintivo de los paisajes entre los 2700 y los 4600 m de altitud. La intensa insolación y los fuertes vientos imponen severas restricciones al desarrollo de árboles. Sin embargo, en algunos valles profundos y en laderas sombreadas, crecen bosques de un arbolito llamado "coloradito" (*Polylepís sericea*), en los que las variaciones diarias de la temperatura no son tan bruscas, proporcionando un hábitat menos riguroso que el páramo abierto (Prato, 1991). En Mucubají la cobertura vegetal es la típica del páramo y su topografía ha permitido el desarrollo de lugares con microambientes únicos para el establecimiento de diversos organismos vegetales.

La flora de briofitos aún no es muy conocida, sin embargo, este catálogo es una aproximación de lo que se puede encontrar en lo que a musgos respecta, con miras al futuro de sumar esfuerzos para tener catálogos de cada grupo de organismos vegetales que hacen vida en Mucubají. Las especies aquí presentadas forman parte de un inventario de 89 especies, se escogieron las más comunes y fácilmente distinguibles del resto.





# Cómo hacer uso del catálogo

En este catálogo encontrarás una serie de fichas con información de algunas de las especies más comunes en el complejo morrénico de Mucubají (C.M.M.) y fotografías macroscópicas en campo, acompañadas de fotografías microscópicas de caracteres distintivos de su grupo.





## *Anacolia laevisphaera* (Taylor) Flowers

**Orden:** Bartramiales

**Familia:** Bartramiaceae

**Especie:** *Anacolia laevisphaera*



Plantas medianas verdes hasta amarillentas o rojizas. Sus hojas son muy angostas y cuando están hidratadas dan la apariencia de espinas que se distribuyen en todas las direcciones en el tallo. Al igual que los demás miembros de la familia, esta especie presenta papilas que se proyectan en los extremos de las células de la hoja pero esta vez, muy débilmente. A diferencia de *Bartramia* y *Breutelia* la costa (nervio) de las hojas es muy fuerte y, además, tiene una base muy poco diferenciada.

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3200 y 3800 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar en los suelos de morrena izquierda, generalmente en la base de Frailejones.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Andreaea rupestris* Hedw.

**Orden:** Andeaeales

**Familia:** Andreaeaceae

**Especie:** *Andreaea rupestris*



Plantas pequeñas generalmente muy oscuras que toman coloraciones pardo-rojizas hasta negras. Sus esporofitos son negros, inconspicuos y muy particulares ya que se abren por 4 valvas longitudinales para la expulsión de sus esporas y carecen de opérculo y peristoma.



*Esporofito*



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 3850 y 4070 metros de altitud

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra asociada a rocas expuestas en sitios abiertos del páramo, generalmente junto a *Racomitrium* y *Grimmia*.





## *Anomobryum conicum* (Hornsch.) Broth.

**Orden:** Bryales

**Familia:** Bryaceae

**Especie:** *Anomobryum conicum*



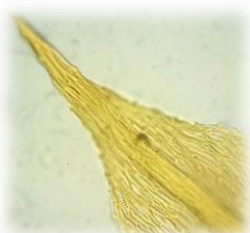
Plantas pequeñas y delgadas de color verde a pardo-dorado. Sus hojas se encuentran muy unidas al tallo por lo que estos parecen cilindros lisos. La especie se caracteriza por tener hojas con ápices agudos, observables bajo el microscopio. Este carácter la separa de otras especies del mismo género.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela



Ápice de la hoja

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se desconoce. En el complejo morrénico de Mucubají se encuentra entre los 3569 y 3624 metros de altitud

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra en suelos expuestos, generalmente húmedos







## *Anomobryum prostratum* (Müll. Hal.) Besch.

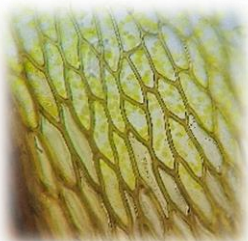
**Orden:** Bryales

**Familia:** Bryaceae

**Especie:** *Anomobryum prostratum*



Plantas pequeñas y delgadas de color verde claro en la parte apical y negras o marrones en la parte basal. Sus hojas se encuentran muy unidas al tallo por lo que estos parecen cilindros lisos (juláceos). La especie se caracteriza por tener hojas con ápices redondeados y células romboidal-hexagonales, caracteres observables bajo el microscopio.



*Células de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra asociado al río que atraviesa el valle morrénico, en los taludes allí presentes. Es común observarla en partes muy húmedas por la cercanía al río.

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se desconoce. En el complejo morrénico de Mucubají se encuentra entre los 3400 y 3600 metros de altitud



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Aongstroemia julacea* (Hook.) Mitt.

**Orden:** Dicranales

**Familia:** Dicranaceae

**Especie:** *Aongstroemia julacea*



Plantas muy pequeñas, verdes o amarillentas. Sus tallos son cilíndricos, lisos, de hojas fuertemente unidas a él, solapadas entre sí, arregladas como las tejas de un tejado (imbricadas). Estos tipos de tallos son llamados juláceos y son característicos también del género *Anomobryum*. Un carácter microscópico distintivo de la especie es la presencia de dientes aparentemente dobles en el margen.

Dientes



*Tallo juláceo (Hojas imbricadas)*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar en suelos no expuestos, generalmente en la base de frailejones, donde el sustrato es muy húmedo.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3340 y 4100 metros de altitud.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Bartramia mathewsii* Mitt.

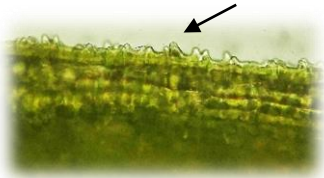
**Orden:** Bartramiiales

**Familia:** Bartramiaceae

**Especie:** *Bartramia mathewsii*



Plantas verde pálido, de mediano tamaño. Sus hojas son delgadas y se extienden laxamente desde el tallo. Son característicos de la familia los esporofitos con cápsulas globosas, aunque es poco común observarlas fértiles. Igualmente es particular de la familia, la presencia de papilas que se extienden desde los extremos de las células de la hoja que son visibles bajo el microscopio.



*Células papilosas*

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza alrededor de los 3800 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra en taludes secos, cercanos al río, en el valle morrénico. Se ha observado cerca de algunas hepáticas como *Marchantia* y helechos como *Elaphoglossum*.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Breutelia subarcuata* Müll. Hal.

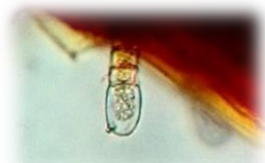
**Orden:** Bartramiales

**Familia:** Bartramiaceae

**Especie:** *Breutelia subarcuata*



Plantas robustas de color pardo amarillento, sus hojas se extienden ampliamente desde el tallo y presentan pliegues longitudinales. Microscópicamente el género se distingue por poseer pelos axilares insertados en el tallo con células terminales redondeadas.



*Pelo axilar*

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 2780 y 3600 metros de altitud

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra formando alfombras en suelos estacionalmente inundables y también es común observarla junto al género *Leptodontium* en la base de los frailejones. Es una especie principalmente terrestre.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Bryum argenteum* Hedw.

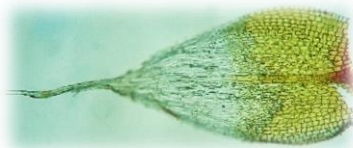
**Orden:** Bryales

**Familia:** Bryaceae

**Especie:** *Bryum argenteum*



Plantas pequeñas, plateadas o blancas. Cuando la planta está fértil sus esporofitos, de colores pardo-rojizos o amarillo, sobresalen en el terreno por tener una longitud mucho mayor que el gametofito y generalmente son muy numerosos. Esta familia se caracteriza por poseer un peristoma bien desarrollado y células de la hoja lisas y romboidal-hexagonales.



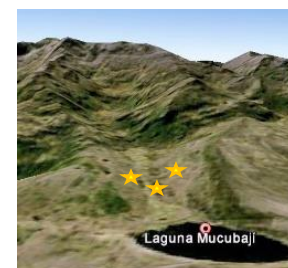
Hoja



Peristoma



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 800 y 3930 metros de altitud.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela



**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra en suelos generalmente expuestos. Es una especie principalmente terrestre, muy común en el complejo morrénico y puede mezclarse con otros musgos.



## *Bryum pallens* Sw.

**Orden:** Bryales  
**Familia:** Bryaceae  
**Especie:** *Bryum pallens*



Plantas de mediano tamaño, hojas verdes y tallo erecto y rojizo. Las hojas de esta especie son ovadas y se distribuyen distantes entre sí en el tallo. Las células de la hoja son romboidales y los márgenes presentan un borde formado por células alargadas.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra a los 3600 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** Esta especie se distribuye ampliamente en todo el complejo morrénico. Es una especie principalmente terrestre y es común encontrarla entre frailejones, forrando el suelo a su alrededor.





## *Campylopus cuspidatus* (Hornsch.) Mitt.

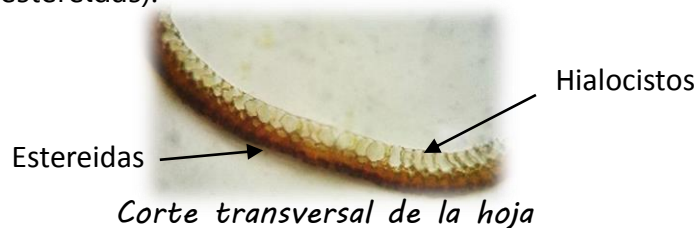
**Orden:** Dicranales

**Familia:** Dicranaceae

**Especie:** *Campylopus cuspidatus*



Plantas medianas a grandes, amarillentas o negras de hojas extendidas. En algunas hojas se puede observar el ápice hialino a simple vista, aunque es más sencillo verlo a la lupa. Sus células tienen paredes muy engrosadas y porosas. La hoja en corte transversal presenta una banda de células grandes, vacías y de paredes delgadas (hialocistos) encima de unas células de paredes muy engrosadas (estereidas).



**Hábitat y sustrato:** Esta especie es común encontrarla formando alfombras negras en el suelo del valle morrénico, particularmente en sitios anegados. También con frecuencia cubre la superficie de algunas rocas.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 1850 y 3600 metros de altitud



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Campylopus pilifer* Brid.

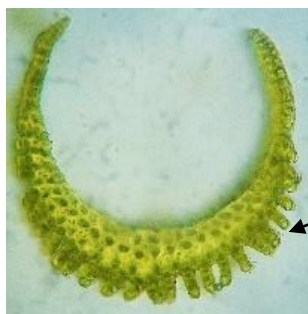
**Orden:** Dicranales

**Familia:** Dicranaceae

**Especie:** *Campylopus pilifer*



Plantas verdes de mediano tamaño. Sus hojas son alargadas y presentan una punta hialina fácilmente observable a simple vista. La familia se caracteriza por poseer un nervio (costa) muy amplio, que ocupa gran parte del ancho total de la hoja. Microscópicamente es típico ver, en el corte transversal de la hoja de esta especie, células fotosintéticas apiladas en 3-4 (lamelas).



Lamelas

*Corte transversal de la hoja*



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 1850 y 3750 metros de altitud

**Hábitat y sustrato:** Es una especie terrestre. Es muy común en suelos no expuestos del complejo morrénico



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela







## *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

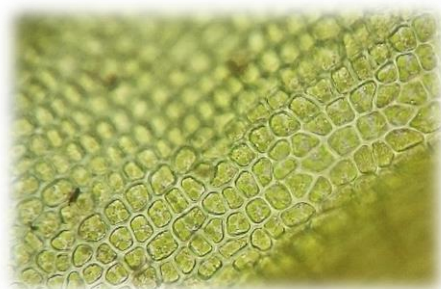
**Orden:** Dicranales

**Familia:** Ditrichaceae

**Especie:** *Ceratodon purpureus*



Plantas verdes, muy pequeñas. La planta se reconoce cuando está presente el esporofito, por tener setas muy alargadas y de color naranja a rojizo, a veces púrpura. La cápsula es ovoide-cilíndrica, algo curvada y asimétrica. Microscópicamente esta especie tiene las células de la hoja cuadradas a isodiamétricas y sus paredes celulares son débilmente engrosadas.



*Células de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar en el suelo, generalmente en el borde del río.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra a los 600-3800 metros de altitud.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Dicranum frigidum* Müll. Hal.

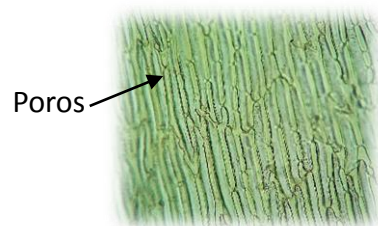
**Orden:** Dicranales

**Familia:** Dicranaceae

**Especie:** *Dicranum frigidum*



Plantas grandes y robustas de color verde brillante, hojas grandes y extendidas desde el tallo. Microscópicamente se caracterizan por tener márgenes fuertemente serrados (con dientes como sierra) y células considerablemente porosas.



Poros

*Células de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar en el suelo, generalmente no expuesto, bajo la sombra del Coloradito (*Polylepis sericea*)



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Entosthodon jamesonii* (Taylor) Mitt.

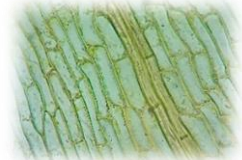
**Orden:** Funariales

**Familia:** Funariaceae

**Especie:** *Entosthodon jamesonii*



Plantas muy pequeñas de color pardo-amarillento. Sus esporofitos sobresalen en el sustrato y son la estructura más fácilmente observable. La cápsula tiene forma de pera y la caliptra tiene forma de capucha (cuculada). Microscópicamente la seta de esta especie es lisa, a diferencia de la seta papilosa de *Entosthodon lindigii*, una especie muy similar y también común en Mucubají. Las células de la hoja son lisas y más o menos rectangulares.



Células de la hoja



Seta de  
*Entosthodon jamesonii*

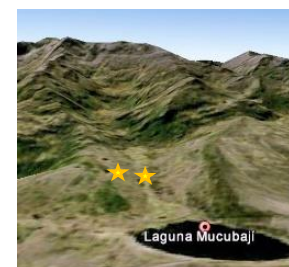


Seta de  
*Entosthodon lindigii*

← Papilas



**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra básicamente en suelo expuesto y es muy común a lo largo de caminos desprovistos de vegetación.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 2200 y 3600 metros de altitud.



## *Grimmia longirostris* Hook.

**Orden:** Grimmiales

**Familia:** Grimmiaceae

**Especie:** *Grimmia longirostris*



Plantas muy pequeñas de color verde claro. Sus hojas presentan ápices hialinos, estos son más largos en las hojas que rodean al esporofito. El esporofito sobresale del gametofito y es de color amarillo, la cápsula es cilíndrica. Microscópicamente los miembros de este género presentan paredes celulares muy engrosadas.



*Células de la hoja*

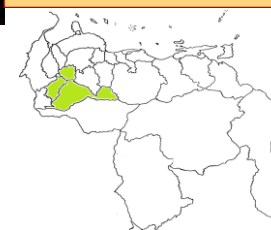
**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra en la mayoría de las rocas del complejo morrénico formando cojines, generalmente junto a *Andreaea rupestris*.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 2900 y 4400 metros de altitud.





## *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv.

**Orden:** Hedwigiales

**Familia:** Hedwigiaceae

**Especie:** *Hedwigia ciliata*



Plantas medianas verde oscuras o pardas. Sus hojas son bicolors porque presentan ápices hialinos fácilmente observables a simple vista. Microscópicamente se caracterizan por no tener costa (nervio) y ser papilosas. Estas plantas se encuentran comúnmente postradas sobre el sustrato y son ramificadas, llegándose a confundir con plantas pleurocárpicas.



Hoja

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 2800 y 3600 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají es común en rocas, principalmente de la morrena izquierda.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Hedwigidium integrifolium* (P. Beauv.) Dixon.

**Orden:** Hedwigiales

**Familia:** Hedwigiaceae

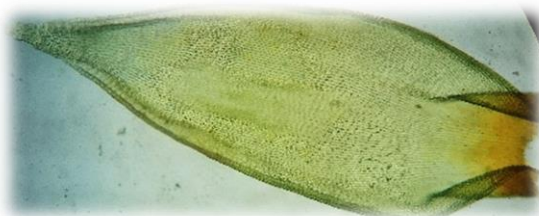
**Especie:** *Hedwigidium integrifolium*



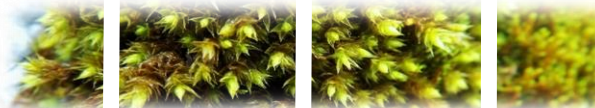
Plantas medianas verdes a pardas. Es una planta muy parecida a *Hedwigia ciliata* con la diferencia que no presenta ápices hialinos en sus hojas. La hojas son ecostadas y papilosas. Es una planta muy común en Mucubají, incluso más común que *Hedwigia*. Crece postrada sobre el sustrato.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Hoja



Distribución en  
Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3200 y 3800 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se le ve creciendo en rocas en todo el complejo morrénico, generalmente junto a *Racomitrium crispipilum*.





## *Leptodontium longicaule* Mitt.

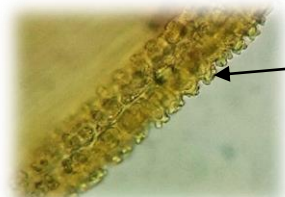
**Orden:** Pottiales

**Familia:** Pottiaceae

**Especie:** *Leptodontium longicaule*



Plantas medianas amarillentas a pardas. Sus hojas son onduladas y se extienden en el tallo de tal forma que parecen formar una estrella. En corte transversal la costa (nervio) se observa en forma de riñón (reniforme), a diferencia de *Leptodontium wallisii* que tiene costa semicircular. Es característico de la especie encontrar papilas en las células formando una corona sobresaliente, vistas bajo el microscopio.



Corona de papilas

*Detalle de las células papilosas*

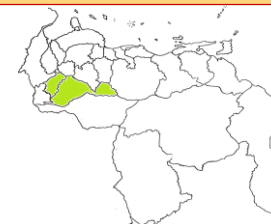
**Hábitat y sustrato:** En Mucubají es muy común encontrarlo en la base de los frailejones y en suelos expuestos, principalmente en el valle morrénico. Se ha observado también epífita sobre setos de *Hesperomeles*.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 3000 y 3750 metros de altitud.





## *Leptodontium wallisii* (Müll. Hal.) Kindb.

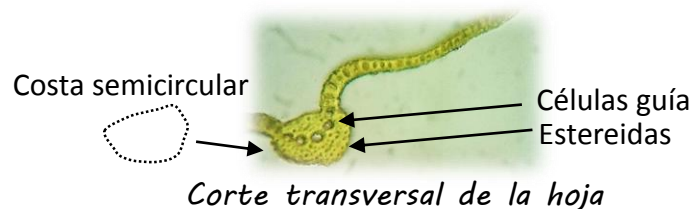
**Orden:** Pottiales

**Familia:** Pottiaceae

**Especie:** *Leptodontium wallisii*



Plantas medianas verdes o amarillentas de hojas expandidas sobre el tallo. A diferencia de *Leptodontium longicaule*, éstas no tienen ondulaciones en sus hojas, ni papilas dispuestas en una corona, sino más bien dispuestas dispersamente en el lumen celular. Microscópicamente, en un corte transversal de la hoja, la costa (nervio) puede observarse más o menos semicircular.



**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar en suelo y rocas, se distribuye ampliamente en el complejo morrénico.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3000 y 3600 metros de altitud.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela







## *Orthotrichum laxifolium* Wilson ex Mitt.

**Orden:** Orthotrichales

**Familia:** Orthotrichaceae

**Especie:** *Orthotrichum laxifolium*



Plantas amarillas a pardas, pequeñas y básicamente epífitas. Tienen cápsulas amarillas, cilíndricas y emergentes. Cuando están desprovistas de caliptra y opérculo se pueden observar los dientes del peristoma reflexos (abruptamente doblados hacia abajo y hacia adentro) sobre la cápsula.

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 2900 y 3600 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** Esta especie se ha encontrado en Mucubají epífita sobre la corteza de arbustos de *Pentacalia*.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Pogonatum perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger

**Orden:** Polytrichales

**Familia:** Polytrichaceae

**Especie:** *Pogonatum perichaetiale*



Plantas robustas de color verde oscuro. Sus hojas son gruesas y se encuentran bastante agregadas formando una pequeña roseta. De esta familia es característica la presencia de hileras paralelas de células fotosintéticas a modo de crestas (lamelas) sobre la superficie de la hoja y se pueden observar al microscopio en un corte transversal. El género se distingue por no tener una diferenciación muy marcada entre el limbo y la base de la hoja. La célula terminal de las lamelas es truncada (abruptamente cortada en el ápice).

Lamelas



*Corte transversal de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** Es una especie terrestre. Es muy común en suelos expuestos del complejo morrénico y generalmente forma manojos densos.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 3400 y 3600 metros de altitud



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Polytrichum juniperinum* Hedw.

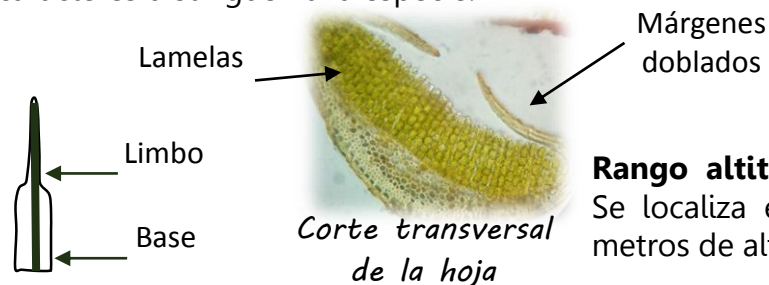
**Orden:** Polytrichales

**Familia:** Polytrichaceae

**Especie:** *Polytrichum juniperinum*



Plantas verdes y robustas. Cuando la planta está hidratada sus hojas se extienden casi perpendicularmente al tallo. Generalmente la punta de sus hojas es muy aguda dando la apariencia de una arista. En este género las hojas presentan una diferenciación muy marcada entre base y limbo. Microscópicamente, en el corte transversal de las hojas se puede observar que los márgenes de la hoja se doblan completamente sobre ella, cubriendo las lamelas (células verdes fotosintéticas). La célula terminal de estas lamelas es piriforme. Todos estos caracteres distinguen a la especie.



**Rango altitudinal en Venezuela:**  
Se localiza entre los 1000 y 4500 metros de altitud



**Hábitat y sustrato:** Es una especie terrestre. Es muy común en Mucubají en suelos expuestos principalmente, aunque también es común encontrarla bajo la sombra de los frailejones.

Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Racomitrium crispipilum* (Taylor) A. Jaeger

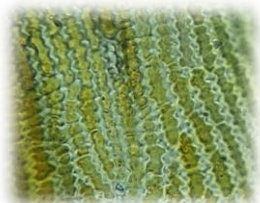
**Orden:** Grimmiales

**Familia:** Grimmiaceae

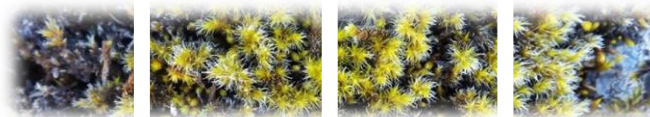
**Especie:** *Racomitrium crispipilum*



Plantas de mediano tamaño, verdes o pardo-amarillentas. Sus hojas presentan ápices hialinos que se pueden apreciar a simple vista. Microscópicamente las células de sus hojas tienen paredes celulares onduladas (sinuosas).



*Células sinuosas*



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 3000 y 4070 metros de altitud

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra cubriendo la superficie de las rocas. Es un componente muy común en el lugar y se encuentra generalmente asociada con otros musgos que habitan rocas como *Andreaea* y *Grimmia*.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Racomitrium lamprocarpum* (Müll. Hal.) A. Jaeger

**Orden:** Grimmiales

**Familia:** Grimmiaceae

**Especie:** *Racomitrium lamprocarpum*



Distribución en países  
Andino-tropicales



Plantas verdes hasta negras, de mediano tamaño. Estas plantas normalmente crecen postradas en el sustrato y están asociadas a cuerpos de agua en Mucubají, generalmente con corriente. Sus cápsulas resaltan entre el gametofito por ser amarillas o naranjas. Microscópicamente, las hojas tienen células con paredes muy gruesas y onduladas (sinuosas), al igual que todos los miembros del género *Racomitrium*. La diferencia principal entre esta especie y *Racomitrium crispiplum* es que no presenta ápices hialinos en sus hojas.



Distribución en  
Venezuela



*Células sinuosas*

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3370 y 3750 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar creciendo sobre rocas en el curso del río, principalmente cerca de la Cascada, donde la corriente es más fuerte.





## *Rhacocarpus purpurascens* (Brid.) Paris

**Orden:** Hedwigiales

**Familia:** Rhacocarpaceae

**Especie:** *Rhacocarpus purpurascens*



Distribución en países  
Andino-tropicales



Plantas medianas y amarillentas o rojizas. Sus hojas tienen ápices pilíferos fácilmente observables a simple vista, no presentan costa (nervio) y microscópicamente tienen un borde rojizo que contrasta con el verde oliva del interior de la hoja. Crecen postradas o péndulas sobre el sustrato.



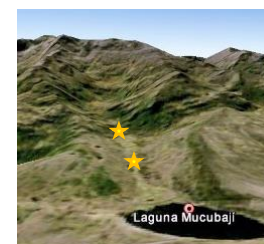
Hoja

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 600 y 3800 metros de altitud.

Distribución en  
Venezuela



**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar raramente en suelos a la orilla de riachuelos en el valle morrénico y en taludes cercanos a la Cascada del Primer Llano, en el bosque de Coloradito.





## *Rhodobryum grandifolium* (Taylor) Schimp.

**Orden:** Bryales

**Familia:** Bryaceae

**Especie:** *Rhodobryum grandifolium*



Plantas grandes de color verde brillante. Sus hojas son muy delgadas y ovaladas, se disponen de manera muy compacta formando una roseta. Junto a *Rosulabryum billardieri* forma parte de los miembros rosulados (que forman rosetas) de esta familia. Esta especie se distingue microscópicamente de *Rosulabryum* por no presentar una banda de estereidas (células de pared muy gruesa) bien desarrollada en corte transversal. Las células de sus hojas son pequeñas y más o menos isodiamétricas pero la presencia de ángulos las distingue en hexagonales.



*Células de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar raramente en suelos a la orilla de riachuelos en el valle morrénico y en taludes cercanos a la Cascada del Primer Llano, en el bosque de Coloradito.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 600 y 3800 metros de altitud.





## *Rosulabryum billarderi* (Schwägr.) J.R. Spence

**Orden:** Bryales

**Familia:** Bryaceae

**Especie:** *Rosulabryum billarderi*



Plantas de color verde brillante, medianas a grandes. Sus hojas alcanzan los 5 mm de largo o más. Su apariencia es la de una roseta porque sus hojas se compactan en la punta del tallo. En ocasiones pueden observarse sucesivas rosetas en un mismo tallo (hojas compactas abajo, luego un fragmento del tallo sin hojas y de nuevo aparecen hojas compactas por encima). Las cápsulas de esta planta se inclinan hacia abajo (horizontales o péndulas).

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 1100 y 3800 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** Se puede encontrar en suelos no expuestos de Mucubají, principalmente bajo los frailejones.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela







## *Sphagnum magellanicum* Brid.

**Orden:** Sphagnales

**Familia:** Sphagnaceae

**Especie:** *Sphagnum magellanicum*



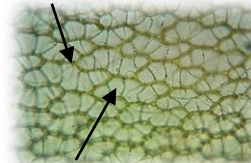
Plantas medianas a grandes, blancas con coloración roja en la parte superior. Sus ramas se agrupan de manera muy compacta en la punta del tallo. Los miembros de este género son capaces de almacenar grandes cantidades de agua y es uno de los componentes principales de las turberas en Mucubají. Sus hojas tienen células especializadas para almacenar el agua (hialocistos) y entre ellas se disponen los clorocistos (células fotosintéticas). Microscópicamente, la presencia de fibrillas en las células externas del tallo es un carácter de la especie.

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 900 y 3625 metros de altitud

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají no es fácil observarlo. Es necesario caminar por los sitios inundados y adentrarse al valle morrénico para verlo formando el suelo de las turberas. Se puede encontrar también alrededor de la Cascada del Primer Llano en el bosque de Coloradito, en los taludes allí presentes.



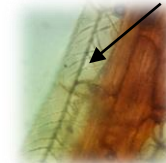
Clorocistos



Hialocistos

Células de la hoja

Fibrillas



Células del tallo

Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Sphagnum sparsum* Hampe

**Orden:** Sphagnales

**Familia:** Sphagnaceae

**Especie:** *Sphagnum sparsum*



Plantas medianas blancas o verdes con coloración roja en la parte superior en algunos casos. Sus ramas se disponen de manera compacta en la punta del tallo. Los miembros de este género son capaces de almacenar grandes cantidades de agua. Al igual que *Sphagnum magellanicum*, sus hojas tienen células especializadas para almacenar agua (hialocistos) y células fotosintéticas (clorocistos). Esta especie no presenta fibrillas en el tallo como *Sphagnum magellanicum* y sus hojas son de menor tamaño y distinta forma.



Hoja

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra en los sitios inundados, en el interior del valle, formando el suelo de las turberas, junto a *Sphagnum magellanicum*.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 2300 y 3600 metros de altitud.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Syntrichia andicola* (Mont.) Ochyra

**Orden:** Pottiales

**Familia:** Pottiaceae

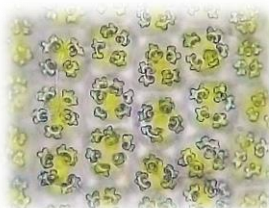
**Especie:** *Syntrichia andicola*



Plantas de mediano tamaño a menudo de coloración rojiza o verde, de hojas expandidas y lanceoladas. Sus hojas presentan una arista en la punta fácilmente observable. Pueden formar densos manojos. Microscópicamente es característica la presencia de numerosas papilas en las células de las hojas. En corte transversal el nervio de las hojas tiene células de paredes muy engrosadas y rojas.



*Hojas con arista*



*Papilas*



*Nervio de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra asociada a la base de los frailejones, generalmente en sustratos húmedos, ricos en materia orgánica y no expuestos. Es una especie muy común en las morrenas laterales.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 3300 y 4300 metros de altitud



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Thuidium peruvianum* Mitt.

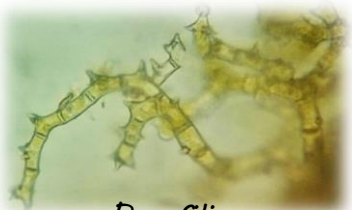
**Orden:** Hypnales

**Familia:** Thuidiaceae

**Especie:** *Thuidium peruvianum*



Plantas verdes o amarillentas, de tamaño mediano. Estas plantas se entrelazan entre sí formando redes laxas. Los tallos son reptantes y se ramifican 1-3 veces. Las hojas son dimórficas (las hojas del tallo son muy diferentes a las hojas de las ramas). Bajo el microscopio se puede apreciar que esta planta presenta células papilosas y, además, unas estructuras particulares en los tallos y ramas que se llaman parafilios.

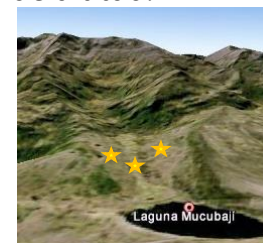


*Parafilios*

**Hábitat y sustrato:** Esta especie se distribuye ampliamente en todo el complejo morrénico. Es una especie principalmente terrestre y es común encontrarla entre frailejones, forrando el suelo a su alrededor.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 2000 y 4070 metros de altitud.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Trichostomum tenuirostre* (Hook. & Taylor) Lindb.

**Orden:** Pottiales

**Familia:** Pottiaceae

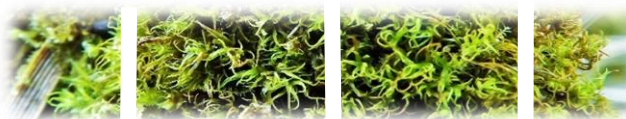
**Especie:** *Trichostomum tenuirostre*



Plantas pequeñas y verdes. Las hojas de esta especie son muy largas y delgadas. En estado hidratado se ven completamente extendidas pero es más común observarlas en seco, cuando las hojas se contraen de tal manera que asemejan rizos sobre el sustrato. Microscópicamente, las células de esta planta tienen papilas muy pequeñas dispersas en el lumen celular. Las células son más o menos isodiamétricas.

**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 1000 y 4000 metros de altitud.

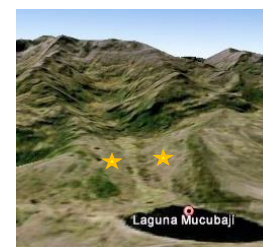
**Hábitat y sustrato:** Se puede encontrar en suelos no expuestos de Mucubají, principalmente debajo de frailejones.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela





## *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs

**Orden:** Hypnales

**Familia:** Amblystegiaceae

**Especie:** *Warnstorfia sarmentosa*



Plantas de mediano tamaño de color verde o más comúnmente pardo a marrón. Se asocia a cuerpos de agua en el páramo y es difícil de ver porque casi siempre se encuentra sumergida o llena de partículas de tierra que hacen que parezca parte del suelo. Esta familia es característica de lugares muy húmedos y generalmente sus miembros tienen hojas delicadas. Microscópicamente las células de la hoja son lisas y muy alargadas.



Hoja

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se encuentra asociada al río estableciéndose en rocas o en las partes bajas del talud que lo delimita, por lo tanto están expuestas a la corriente del agua continuamente.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se localiza entre los 3500 y 3800 metros de altitud



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Zygodon peruvianus* Sull.

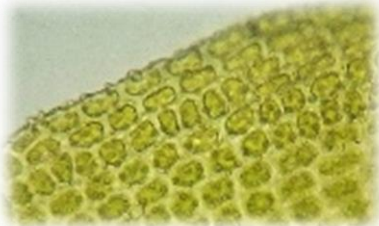
**Orden:** Orthotrichales

**Familia:** Orthotrichaceae

**Especie:** *Zygodon peruvianus*



Plantas verdes pequeñas a medianas. Sus hojas son muy pequeñas y onduladas. A diferencia de *Zygodon pichinchensis* sus hojas no están dispuestas en 5 hileras evidentes, por lo que se ven más desordenadas en el tallo. Es muy común encontrarla con esporofitos amarillos y de cápsula cilíndrica. Microscópicamente estas plantas presentan papilas muy pequeñas dispersas en el lumen celular, tienen margen completamente entero y su costa (nervio) no es muy desarrollado si se observa en corte transversal.



Células de la lámina



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3600 y 3770 metros de altitud.

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se pueden encontrar creciendo epífitos sobre *Coloradito* (*Polylepis*), setos de *Hesperomeles* o *Pentacalia*.



Distribución en países Andino-tropicales



Distribución en Venezuela





## *Zygodon pichinchensis* (Taylor) Mitt.

**Orden:** Orthotrichales

**Familia:** Orthotrichaceae

**Especie:** *Zygodon pichinchensis*

Plantas verde brillante, de mediano tamaño y tallos erectos. Sus hojas son distantes entre sí y se disponen en el tallo en 5 hileras bien evidentes, por lo que parecen formar una estrella perfecta, vistas desde arriba. Microscópicamente estas plantas presentan papilas muy grandes y espiculíferas en toda la superficie de la hoja y es el carácter más llamativo de esta especie.

Papilas  
espiculíferas



*Corte transversal de una parte de la hoja*

**Hábitat y sustrato:** En Mucubají se puede encontrar cercano a pinos, creciendo sobre las acículas caídas, en la morrena izquierda.



**Rango altitudinal en Venezuela:** Se encuentra entre los 3600 y 3800 metros de altitud.



Distribución en países  
Andino-tropicales



Distribución en  
Venezuela







## Glosario

---

**Anteridio:** Órgano reproductor masculino. Estructura multicelular globosa a cilíndrica, pedunculada que contiene espermatozoides.

**Arista:** Proyección tiesa o dura, generalmente formada por una costa excurrente (se extiende más allá del margen apical)

**Arquegonio:** Órgano sexual femenino. Estructura multicelular en el cual sólo se produce una ovocélula o gameto femenino.

**Borde:** Margen diferenciado del resto de la hoja en forma, tamaño, color o grosor de sus células.

**Briofitos:** Musgos, hepáticas o antocerotes. Plantas que tienen órganos reproductivos multicelulares pero carecen de tejido vasculares especializados y lignificados.

**Caliptra:** Cubierta que protege total o parcialmente la cápsula de los musgos; está formada por la pared expandida del arquegonio.

**Cápsula:** Parte terminal del esporofito que produce esporas.

**Células guía:** Células grandes de pared delgada ordenadas longitudinalmente en el estrato medio atravesando el nervio de muchos musgos.

**Clorocistos:** Células clorofilosas verdes.

**Costa:** Nervio central de una hoja, siempre de más de una célula de espesor.

**Cojín:** Con tallos más o menos erectos, estrechamente agrupados y radiando hacia los bordes.

**Cuculado (a):** Con forma de capucha.

**Dentado:** Con dientes agudos dirigidos hacia afuera.

**Ecostado (a):** Sin costa.

**Emergente:** Parcialmente expuesto, referente a cápsulas parcialmente proyectadas por encima de las puntas de las hojas que la protegen.

**Espermatozoide:** Gameto masculino maduro, habitualmente móvil y más pequeño que el gameto femenino.

**Espiculífero (a):** Aguda y menudamente dentado o papiloso.

**Esporas:** Célula reproductora habitualmente unicelular que se produce en la cápsula, capaz de dar lugar a un adulto sin fusionarse con ninguna otra célula.

**Esporofito:** Generación productora de esporas. Se inicia con la fecundación de la ovocélula; permanece unido al gametofito y depende parcialmente de él. En su forma típica consiste de pie, seta y cápsula.



## Glosario

**Estereidas:** Células de pared gruesa que forman grupos en la costa o tallos de algunos musgos.

**Fibrillas:** Engrosamientos de la pared, finos y en forma de fibras.

**Filidios:** Apéndice aplanado parecido a una hoja.

**Gameto:** Célula sexual reproductiva.

**Gametofito:** Generación sexual dominante. Plantas foliosas generalmente verdes portadoras de estructuras de reproducción masculinas y/o femeninas (anteridios y/o arquegonios).

**Hábitat:** Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados.

**Hialino (a):** Incoloro o transparente.

**Hialocistos:** Célula grande, vacía, almacenadoras de agua. Se encuentran en los tejidos de los *Sphagnum*.

**Imbricado (a):** Muy próximos y sobrepuestos. Arreglados como las tejas de un tejado.

**Isodiamétrico (a):** Casi tan ancho como largo; aplicado a las células con casi el mismo diámetro en todas las direcciones, incluyendo cuadradas, redondas o hexagonales.

**Juláceo (a):** Cilíndrico-liso. Referido a los tallos o las ramas fuertemente imbricadas.

**Lamelas:** Capas de células fotosintéticas paralelas que se extienden verticalmente desde la mitad de la hoja.

**Lanceolado:** En forma de lanza, estrecho y adelgazándose desde cerca de la base hasta el ápice.

**Lumen:** Cavidad de la célula.

**Opérculo:** Tapa que cubre la boca de las cápsulas de la mayoría de los musgos.

**Ovado (a):** En forma de huevo con la base más ancha que el ápice.

**Ovocélula:** Gameto femenino inmóvil, normalmente de mayor tamaño que el gameto masculino de la misma especie.

**Papilas:** Protuberancia microscópica generalmente sólida presente en hojas, tallos y setas.

**Parafilio:** Pequeña excrecencia verde de varias formas producida al azar en los tallos o ramas de algunos musgos pleurocárpicos.

**Pelo axilar:** Pelo uniseriado en la axila de la hoja generalmente inconspicuo y oculto por la base de la hoja.

**Péndulo:** Que cuelga.

**Peristoma:** Dientes a manera de corona, ordenados en una hilera simple o doble alrededor de la boca de la cápsula.

**Pie:** Estructura del esporofito que une la seta con el gametofito.

**Piriforme:** Con forma de pera.



## Glosario

---

**Plantas superiores:** Aquellas con órganos diferenciados (raíz, tallo, hojas) y que contienen tejidos vasculares especializados y lignificados.

**Pliegues:** Doble longitudinally.

**Poiquilohídrico:** Organismos que no poseen mecanismos de regulación de su contenido hídrico.

**Poroso (a):** Que tiene poros o pequeños orificios en las paredes de las células.

**Postrado:** Tendido en el suelo. Rastrero.

**Protonema:** Estructura filamentosa resultante de la germinación de una espora, corresponde al primer estadio en el desarrollo del gametofito de los musgos.

**Reflexo:** Abruptamente doblado hacia abajo y hacia adentro.

**Reniforme:** En forma de riñón.

**Rizoides:** Estructuras similares a raíces o pelos por medio de los que los briofitos se fijan al sustrato.

**Roseta:** Grupo compacto de hojas que rodean al tallo.

**Rosulado (a):** Dispuesto a modo de una roseta.

**Serrado:** Dentado como sierra, con dientes marginales hacia adelante.

**Seta:** Porción alargada del esporofito entre la cápsula y el pie.

**Sinuoso (a):** Ondulado, como en un margen foliar o en el engrosamiento intracelular de las paredes. Ej: células de *Racomitrium*.

**Sustrato:** Materia sobre la que crece una briofita.

**Truncado (a):** Abruptamente cortado en el ápice.

**Tejido vascular:** Tejido vegetal complejo, formado por varias clases de células y componentes, que se encuentra en las plantas vasculares. Los componentes primarios del tejido vascular son el xilema (que transporta agua y minerales desde el suelo hacia el cuerpo de la planta) y el floema (que transporta sustancias elaboradas y nutrientes desde las hojas al resto de la planta).

**Urna:** Parte de la cápsula que lleva las esporas.

**Valvas:** Cada una de las partes en las que se divide la cápsula.

**Zigoto:** Célula resultante de la fusión de un gameto masculino y de uno femenino.



## Bibliografía y referencias web

---

- Churchill, S. y Calzadilla, E. (2014). Glosario ilustrado para musgos neotropicales. Missouri Botanical Garden.
- Estébanez, B., Draper, I. y Medina, R. (2011). Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat., 2ª ép., 9
- Goffinet, B., y Shaw, J. (2009). Bryophyte Biology (Second Edition ed.). New York: Cambridge University Press
- Hofstede, R., Segarra, P., y Mena, P. (2003). Los Páramos del Mundo. Quito: Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia.
- León, Y.; Ussher, M., Delgado, J., Laborda, J. y Rojas, C. [En línea]. Base de Datos de los Musgos de Venezuela. [Fecha de consulta: Febrero-Julio de 2015]. Disponible en: <http://musgos.cecalc.ula.ve/>.
- Prato Ochoa, R. (1991). *El páramo en el alto de Mucubají*. Caracas, Venezuela: División de Mercadeo Interno y la Gerencia de Relaciones Publicas de Maraven, filial de Petróleos de Venezuela.
- Torres, E. (2008). Cambios en la estructura florística de las morrenas laterales en el valle de Mucubají. Mérida, Venezuela: Tesis de pregrado. ICAE. Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes.
- Vivas, Y. (1999). Flórula Vascular del valle morrénico de Mucubají, Mérida. Mérida, Venezuela: Tesis de pregrado. Centro Jardín Botánico de Mérida. Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.

### Páginas web con información para cada especie:

<http://www.tropicos.org/Home.aspx>  
<http://www.tropicos.org/Project/ANBRY>  
<http://musgos.cecalc.ula.ve/>