

## GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE LA FLORA NO VASCULAR PRESENTE EN EL PARQUE ECOLOGICO RUCAMANQUE Y EN EL SITIO PRIORITARIO CERRO ADENCUL, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, CHILE.



Destacan en el primer plano de la fotografía esporofitos en proceso de madurez del musgo *Rhodobryum sp.* (Rh) y gametofitos de *Hymenotodiopsis mniodes* (Hm) sin esporofito, entre una comunidad de musgos a orillas del *Sendero de los Musgos* (Rucamanque).

### Autores

Rubén Carrillo<sup>1</sup>; Patricio Pacheco<sup>1</sup>; Víctor Ardiles<sup>2</sup>; Felipe Fuentes<sup>3</sup>; Rodrigo Núñez y Scarlet Palma<sup>4</sup>

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera, Región de La Araucanía. Chile (1).

Área Botánica. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile (2).

Sendero de Chile (3).

KFOREST Asesorías Ambientales (4).

Publicación desarrollada en el contexto del proyecto FPA Código NAC-I-014-2014 “Estudio de la flora no vascular como componente esencial en la conservación y sustentabilidad de ecosistemas vegetales boscosos”.



**Figura 1.** Micro parcela de estudio en sendero de los musgos en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque (15 x 15 cm<sup>2</sup>). Se observan gametofitos en forma de cojín del musgo *Bartramia sp.*, (B) y hepáticas foliosas del género *Chiloscyphus* (C) sobre el suelo. Junto a la regla se observan helechos del género *Hymenophyllum* y presencia de hojarasca.

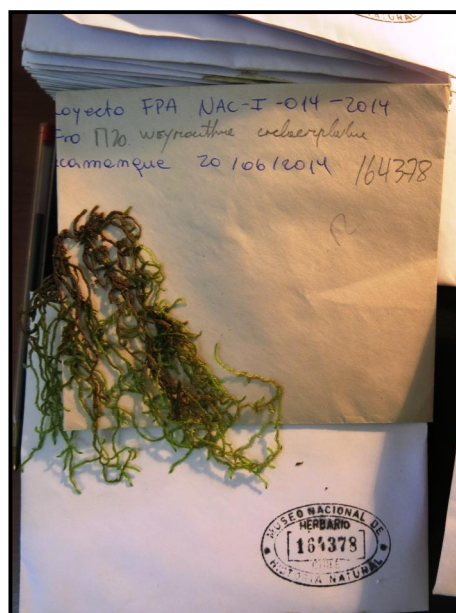
#### COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

Carrillo, R., P. Pacheco, V. Ardiles, F. Fuentes, R. Núñez y S. Palma. 2016. Guía para la observación de flora no vascular presente en el Parque Ecológico Rucamanque y en el Sitio Prioritario Cerro Adencul, Región de la Araucanía, Chile. Proyecto FPA NAC-I-014-2014. Ministerio del Medio Ambiente Edit. Temuco, Chile. 69 p.

## INDICE

- 1.- AGRADECIMIENTOS
- 2.- PROLOGO
- 3.- INTRODUCCIÓN
- 4.- ANTECEDENTES GENERALES: PARQUE ECOLÓGICO Y CULTURAL RUCAMANQUE
- 5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE MUESTREO DE FLORA NO VASCULAR EN EL PARQUE ECOLÓGICO Y CULTURAL RUCAMANQUE
- 6.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS (HITOS) ASOCIADOS A LAS SEÑALÉTICAS DEL SENDERO LOS MUSGOS, PARQUE ECOLÓGICO Y CULTURAL RUCAMANQUE.
- 7.- ANTECEDENTES GENERALES: SITIO PRIORITARIO PARA LA CONSERVACIÓN CERRO ADENCUL
- 8.- PLANTAS NO VASCULARES (BRIÓFITAS): CARACTERÍSTICAS GENERALES DE MUSGOS, HEPÁTICAS Y ANTOCEROTES
- 9.- CONSIDERACIONES PARA LA RECOLECCIÓN Y HERBORIZACIÓN DE MUESTRAS SENDERO DE LOS MUSGOS
10. FLORA NO VASCULAR: FUNCIONES EN ECOSISTEMAS BOSCOSOS.
- 11.- FICHAS DE LAS ESPECIES DE MUSGOS
- 12.- FICHAS DE LAS ESPECIES DE HEPÁTICAS Y ANTOCEROTE
- 13.- TABLA DE ESPECIES
- 14.- GLOSARIO
- 15.- REFERENCIAS

**Figura 2.** Muestras recolectadas, determinadas, herborizadas y timbradas para su ingreso a la colección del Herbario SGO del Museo Nacional de Historia Natural.





## 1. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Proyecto del Fondo de Protección Ambiental FPA NAC-I-014-2014 del Ministerio del Medio Ambiente. Al Sr. Patricio Núñez M., administrador del Parque Ecológico y Cultural Rucamanque quien gestionó y facilitó el acceso para la toma de muestras y al Sr. José Galilea W., quien permitió recorrer parte de los ecosistemas presentes en el Sitio Prioritario para la conservación, correspondiente al Cerro Adencul.



**Figura 3.** Imagen de la izquierda: Gametofitos del musgo *Bartramia sp.*, y esporofitos de *Rhodobryum chilense* Thér., en suelo del sendero de los musgos en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque. Esta asociación de musgos es frecuente en el sendero de observación y tapizan superficies extensas en transectos de 30 metros en taludes del camino bajo matorrales de *Chusquea quila*. Imagen derecha: Gametofitos de *Bartramia sp.* en taludes húmedos de los senderos.



## **2. PRÓLOGO**

Las plantas criptógamas representadas por las briófitas y hepáticas han sido escasamente estudiadas, especialmente sus funciones y servicios ecosistémicos en Chile. La principal causa de este desconocimiento se debe a la falta de herramientas, que permita identificar a estas plantas fácilmente. Esto ha hecho que este grupo, en cierta medida, sea vulnerable, más aún cuando en nuestro país no existen normativas que regulen su uso racional, como es el caso del musgo *Sphagnum* o pompon por citar un ejemplo.

Por esta razón, el Ministerio del Medio Ambiente ha financiado a través del Fondo de Protección Ambiental (FPA) el proyecto titulado "*Estudio de la flora no vascular como componente esencial en la conservación y sustentabilidad de ecosistemas vegetales boscosos*" ejecutado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de la Frontera, el cual tiene por objetivo entregar información relevante que permita comprender el papel ecológico que cumple la flora no vascular en ecosistemas boscosos, es decir, aquella que involucra a las briófitas y a las especies denominadas hepáticas, que crecen en dos sitios prioritarios de conservación en la Región de La Araucanía, como son: el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque en la Provincia de Cautín y el Cerro Adencul en la Provincia de Malleco, considerado en la actualidad como sitio prioritario para la conservación.

El desarrollo de este proyecto ha permitido generar un sendero interpretativo en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque denominado Los Musgos el cual se ha complementado con una aplicación telefónica que permite al visitante tener los antecedentes más relevantes de la presencia de esta flora y su entorno del trayecto que realiza. Así también este proyecto ha hecho posible esta guía de campo, cuyo propósito es divulgar nuestro patrimonio natural, poniendo énfasis la biodiversidad presente en estos dos grupos de plantas no vasculares, con fotografías, ilustraciones y textos que invitan a conocer un mundo que ha estado oculto para la mayoría de nosotros. Esta obra además, tiene el mérito de ser la primera en su tipo para la Región de La Araucanía.

***Erwin Domínguez Díaz***

***Botánico del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Kampenaike  
Región de Magallanes y Antártica Chilena***

**Figura 3.** Bosque tipo Hualve o pantanoso. Sobre troncos habitan comunidades de hepáticas talosas simples y foliosas, dominando las del género *Metzgeria* para el primer caso y *Porella chilensis* en el segundo, recolectadas principalmente en estado desecado debido a la sequía histórica que acontecía en el momento de realizar el estudio (2014-2016). Trepadoras con sus tallos volubles recorren en espiral ascendente los troncos de las especies arbóreas *Blepharocalyx cruckshanksii* (temu) y *Myrceugenia exsucca* (pitra), ambas de la familia *Myrtaceae*.



**Figura 4.** Vista del Rio Traiguén desde el sendero por los faldeos del cerro Adencul. Fuente de agua de uso múltiple para los sistemas agroforestales, población urbana y para los ecosistemas boscosos nativos.

### 3. INTRODUCCIÓN

La presente publicación tiene como objetivo presentar al lector antecedentes inéditos respecto a la diversidad de la flora no vascular o musgos, hepáticas y antocerotes que habitan en el **sendero de los musgos** del Parque Ecológico y Cultural Rucamanque y en el sendero ubicado en los faldeos del acceso al cerro Adencul. Ambas áreas silvestres son un refugio para la flora nativa de los alrededores de la ciudad de Temuco, por lo que la invitación es a conocerlos y conservarlos como elementos fundamentales de la riqueza estructural y funcional de los bosques de la región de la Araucanía.

Es importante resaltar que en la zona central de Chile, existen distintas fuentes de presión que amenazan a la diversidad de plantas, poniendo en riesgo el mantenimiento de los ecosistemas, la riqueza genética, las poblaciones y sus especies, como también el legado cultural asociado. Todas estas razones hacen aún más importante el estudio de estos grupos de plantas, como son los musgos, hepáticas y antocerotes de los que se conoce poco y que es necesario incluir en los programas de educación, conservación biológica, estudios de impacto ambiental y difusión de nuestro patrimonio natural.

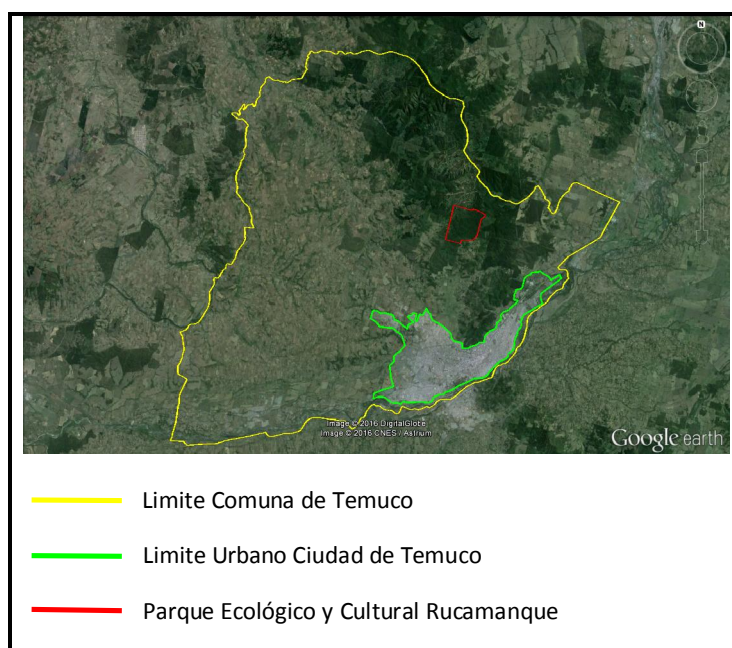
En este sentido, en Chile los musgos alcanzan una diversidad aproximada de 893 especies, las hepáticas 553 y los antocerotes llegan a 14 (Total: 1460 aprox). El número de especies de briófitas aumenta con la latitud y alcanza un máximo en la ecorregión subantártica de Magallanes donde supera al de plantas vasculares (Goffinet et al. 2012). Para la región de la Araucanía se menciona una riqueza aproximada de 105 especies de hepáticas, 234 musgos y 1 antocerote. De este conjunto de especies potenciales de encontrar durante los trabajos de terreno que dan origen al presente manual, se han identificado más de 50 especies, material que aún permanece en estudio para esclarecer su identidad específica y posibles variaciones fenotípicas.

Finalmente, y en consideración a lo anterior, el presente manual describe **las 16 especies más frecuentes de observar, cuya elección se basa principalmente en su presencia evidente en el área, representatividad de hábitat-sustratos y su representatividad morfológica.**



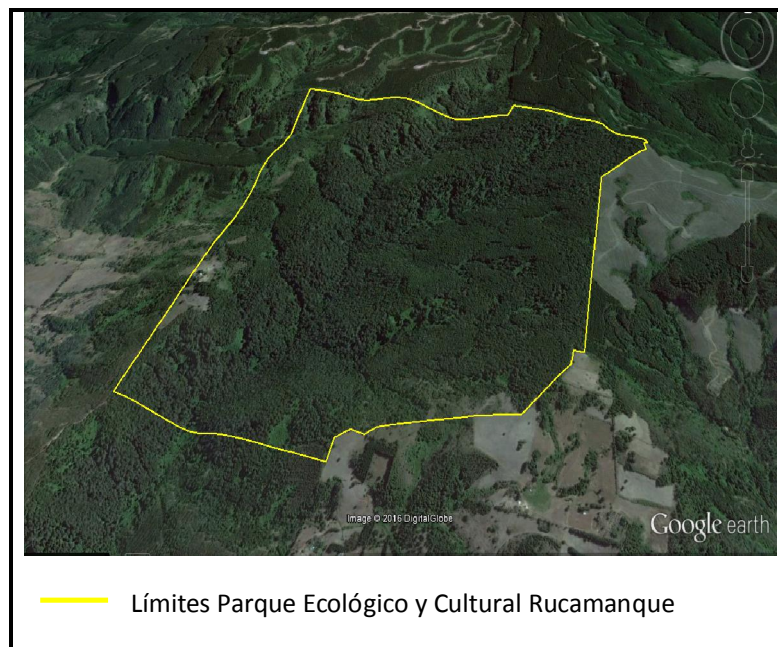
#### 4. ANTECEDENTES GENERALES: PARQUE ECOLÓGICO Y CULTURAL RUCAMANQUE

El Parque Ecológico y Cultural Rucamanque, que en la lengua del pueblo mapuche, mapuzungun, significa “Morada del Cóndor”, tiene una superficie de 413 hectáreas, y se sitúa en los 30°30’ Lat. Sur y 72°35’ Long. Oeste, en la comuna de Temuco, Provincia de Cautín, Novena Región de La Araucanía (Figura 5). Se ubica a 12 kilómetros al Noreste de la ciudad de Temuco, por el camino a Chol – Chol, tramo Trabunco – Los Copihues (Salas, 2001)



**Figura 5.** Ubicación Parque Ecológico y Cultural Rucamanque.

El Parque se ubica en el denominado cordón montañoso Huimpíl – Ñielol, mediante el cual Rucamanque se conecta con el Monumento Natural Cerro Ñielol. Presenta una altitud máxima de 550 msnm., y el 62% del predio se ubica entre los 300 y 400 msnm. La quebrada mayor es drenada por el arroyo Chivilcán que antiguamente abastecía de agua a la ciudad de Temuco (Figura 6).



**Figura 6.** Geomorfología del Parque Ecológico y Cultural Rucamanque

Actualmente, los bosques de la Depresión Intermedia de Chile, en la Región de la Araucanía, corresponden principalmente a bosques de segundo crecimiento, también denominado como renovales, con algunos bosquetes correspondientes a remanentes originales de la vegetación autóctona de la zona pertenecientes a la formación de roble (*Nothofagus obliqua*), laurel (*Laurelia sempervirens*) y lingue (*Persea lingue*) que permanecen inalterados (Donoso, 1995). La estructura de estos remanentes es multietánea, multiestratificada, con individuos de roble dominantes y emergentes de grandes diámetros (Martínez, 1999), pertenecientes al tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe (Donoso, 1981). Una muestra de este tipo de bosques y de lo que existía antiguamente en la Región de La Araucanía, lo constituye el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque, ubicado en una zona de transición entre los bosques siempreverdes del sur y los ecosistemas esclerófilos de la región mediterránea central, convirtiéndolo en una zona ecotonal de gran relevancia ecológica con vegetación única dentro del país (Salas, 2001).

De esta manera, el Parque Rucamanque corresponde a un relicto de la vegetación existente en la Depresión Intermedia de la Región de La Araucanía, y junto al Monumento Natural (MN) “Cerro Ñielol”, son las únicas áreas de vegetación nativa de la comuna de Temuco. La cercanía del MN Cerro Ñielol con la ciudad de Temuco (distante a 1 Km. del centro de la ciudad) ha expuesto esta Área Protegida a un proceso de perturbación por la alta demanda de la población y los turistas por espacios de recreación. Por el contrario, Rucamanque se ha mantenido levemente alterado, debido a que fue utilizado como fuente de agua potable para la ciudad de Temuco manteniendo un excelente estado de conservación (Pacheco *et al.*, 2009).

Respecto de la infraestructura del predio, éste cuenta con un camino vehicular y una red de senderos peatonales de una longitud aproximada de 13 kilómetros, como también varios miradores, y dos senderos interpretativos para los visitantes, los cuales cuentan con señalética que entrega información acerca de los recursos naturales. Uno de los senderos interpretativos fue desarrollado recientemente y su objetivo es el conocimiento de aspectos básicos relacionados con la flora no vascular. En lo respectivo a construcciones, se cuenta con una casa para el cuidador y un Centro de Informaciones, el cual posee una sala multipropósito, cocina y servicios básicos para su uso por parte de estudiantes, investigadores y público en general.

El cordón montañoso donde se encuentra inserto el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque presenta suelos de Clase de uso VII, es decir, de Aptitud Preferentemente Forestal, los cuales presentan como principales limitantes la pendiente. En el predio se presentan 2 tipos de suelo dependiendo de la altitud: suelos arcillosos en la parte baja y suelos trumaos en las zonas de mayor altitud (sobre 400 msnm aproximadamente), además de una zona de transición entre ambos (Salas, 2001). De acuerdo a Seguel *et al.* (2008), el suelo en Rucamanque corresponde a un tipo Andisol y pertenecen a la serie Ñielol. Estos suelos poseen menos de un metro de profundidad, tienen una textura limosa y alto grado de materia orgánica y de permeabilidad (Frank y Finckh, 1998). El Parque posee una topografía de relieve monticulado e irregular por lo que las laderas cubiertas por el bosque presentan pendientes variadas en extensión e inclinación (Figura 6).

En términos climáticos, el Parque Rucamanque se encuentra en una zona de transición entre el clima mediterráneo, propio de la zona central de Chile, y el clima templado lluvioso que domina el sur del país. El clima del área fue descrito por Di Castri y Hajek (1976) como húmedo templado con influencia mediterránea, con un promedio anual de precipitaciones de 1.311 milímetros y una temperatura media anual de 11,6° C, lo cual sería explicado por la influencia de la corriente de Humboldt, a pesar de la distancia existente desde Temuco al Océano Pacífico. Las precipitaciones se concentran entre los meses de Marzo y Septiembre, con un verano bastante seco, lo que confiere cierto grado de aridez al clima local, aunque esta puede presentar variaciones dependiendo de las condiciones imperantes durante el año.

Al interior de Rucamanque se localizan una serie de quebradas menores, todas incluidas en la microcuenca del estero Chivilcán, la cual nace en el Fundo El Arrejón de propiedad de Forestal Mininco S.A. Esta microcuenca abastecía de agua hasta hace poco tiempo a parte de la ciudad de Temuco, pero debido a la creciente demanda y a la distancia de acarreo se dejó de utilizar, siendo el caudal empleado actualmente por la Comunidad Monteverde y algunos propietarios cercanos ubicados al sur del predio. La red hídrica está conformada por cerca de 16 quebradas las cuales se extienden por una longitud de 10 kilómetros aproximadamente (Pacheco *et al.*, 2009).

De acuerdo a estudios preliminares de vegetación se tienen antecedentes que al interior del Parque Rucamanque se desarrollan 8 asociaciones vegetales, de las cuales 2 son boscosas, 4 arbustivas y 2 pratenses. Estas asociaciones se componen de 203 especies vegetales vasculares, distribuidas en 161



géneros y 84 familias. Del total de especies el 72.5% es de carácter nativo y la formación natural con menor grado de especies introducidas es el bosque de Olivillo (Ramírez *et al.*, 1989 a, b).

Las dos asociaciones de carácter forestal corresponden a los bosques de Olivillo y de Roble – Laurel – Lingue, que en conjunto cubren el 69.3% del predio, en la cuales es posible identificar subasociaciones. El bosque de Olivillo presenta una variante húmeda ubicada en el fondo de las quebradas, en la cuál aparece acompañando la especie Tineo (*Weinmannia trichosperma*). Se distingue además una variante más seca para el bosque de Roble – Laurel – Lingue donde la especie diferencial es el Boldo (*Peumus boldo*), encontrándose ésta asociación ampliamente descrita y denominada Nothofago-Perseetum boldetosum (Ramírez *et al.*, 1989 a, b).

Según la clasificación realizada por Gajardo (1994), la vegetación presente en el Parque Rucamanque pertenece a la formación Bosque de la Frontera, la cual forma parte de la denominada subregión de los Bosques Caducifolios del Llano. Esta corresponde a una formación boscosa abierta que se distribuye en los suelos planos y de lomajes suaves al sur de la Región del Bio-Bio. Esta formación no se encuentra presente en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, por lo cual la conservación de esta área adquiere una relevante importancia. Esa situación fue considerada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) el año 2002 para declarar a Rucamanque Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, entregándole la primera prioridad a nivel regional (Pacheco *et al.*, 2009). Lo anterior se basa en la presencia de especies de flora y fauna en su ambiente natural, que se encuentran en algún grado de amenaza a nivel nacional y regional. Estas consideraciones permitirían justificar que este Parque Ecológico y Cultural sea reconocido como parte del Patrimonio Natural de la Región de La Araucanía, y de esta manera considerarlo una fracción de la herencia natural del país (Figuras 7, 8 y 9).



**Figura 7.** Fotografía bosque adulto abierto presente en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque.



**Figura 8.** Fotografía renovales de Roble presente en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque.



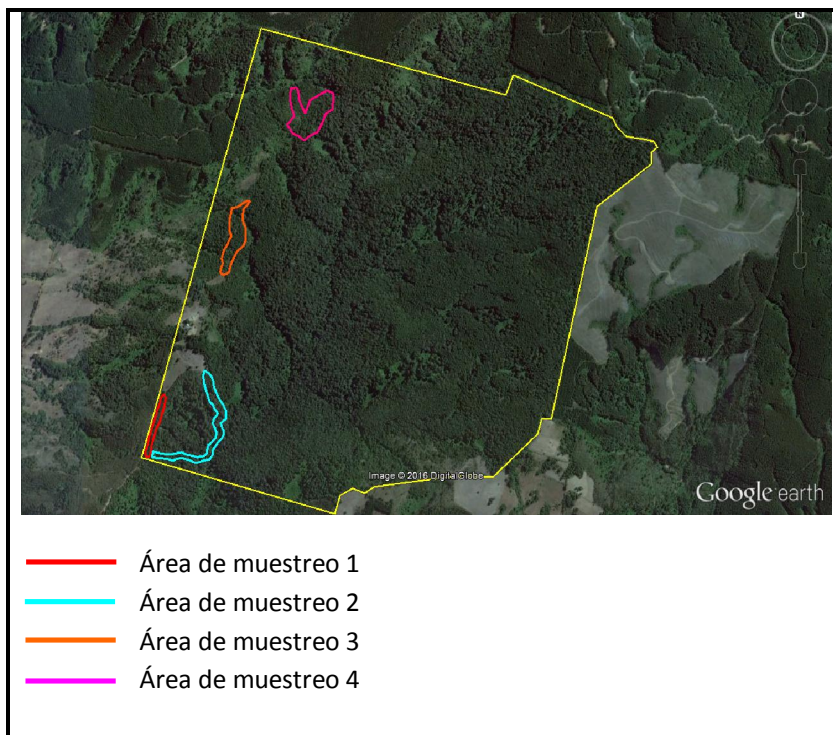
**Figura 9.** Fotografía bosque adulto presente en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque.



Rucamanque

**5. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE MUESTREO DE FLORA NO VASCULAR EN EL PARQUE ECOLÓGICO Y CULTURAL RUCAMANQUE.**

Dentro del Parque Ecológico y Cultural Rucamanque se realizaron muestreos de flora no vascular en las cuatro estaciones del año. Para ello se seleccionaron 4 áreas dentro del Parque distribuidos de sur a norte en el borde oeste del mismo. Uno de los criterios más importantes para establecer estas áreas de muestreo fue la posibilidad de contar con una buena accesibilidad a través de los senderos dispuestos en el parque y junto a ello considerar una heterogeneidad de situaciones en cuanto al tipo de formación, la estructura y la composición de especies vasculares presentes en cada una de ellas. En la Figura 10 se detallan las áreas de muestreo seleccionadas.



**Figura 10.** Ubicación de las áreas de muestreo para la flora no vascular en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque.



### 5.1 Área de muestreo 1

En este sector es posible diferenciar varias situaciones de formaciones vegetacionales en las cuales se realizaron varios puntos de muestreo. La primera de ellas se caracteriza por un ecosistema de matorral, en el cual predomina la especie *Chusquea quila* (Quila), junto a la presencia de especies herbáceas que evidencian intervención antrópica, tales como *Prunella vulgaris* (Hierba mora). El piso de este sector se caracteriza por una alta incidencia de luz, debido a que no existe un dosel arbóreo denso que se ubique por sobre el matorral. Sin embargo, la presencia de la Quila permite la mantención de una humedad suficiente en el piso de esta comunidad vegetal, posibilitando el desarrollo de individuos del musgo *Rigodium implexum* (Lana del pobre), especie de hábito terrestre que no se arraiga en el suelo, aun cuando tiende a formar una especie de tapizado continuo sobre el piso del bosque. Sobre el sustrato mineral es posible constatar la presencia de litter u hojarasca proveniente principalmente de hojas de *Nothofagus obliqua*. En el borde de este sector es posible encontrar especies arbóreas acompañantes tales como *Nothofagus obliqua* (Roble), *Aextoxicon punctatum* (Olivillo) y *Gevuina avellana* (Avellano). En el caso los individuos de Olivillo, éstos se presenta con hojas típicas de sol caracterizadas por su menor tamaño y decoloradas, las cuales adoptan una forma curva (Figura 11).



**Figura 11.** Fotografías punto de muestreo 1 en el área de muestreo 1, Parque Rucamanque.

El segundo punto de muestreo correspondió a un sector de bosque adulto abierto dominado por individuos de *Aextoxicon punctatum* (Olivillo), y caracterizado por la presencia de una gran cantidad de especies epífitas que se ubican en la corteza de los fustes. Entre estos epífitas se registró la presencia de diversas especies de helechos denominados helechos películas de la familia *Hymenophyllaceae*, caracterizados por ser poiquilohídricos, así como del helecho considerado epífito

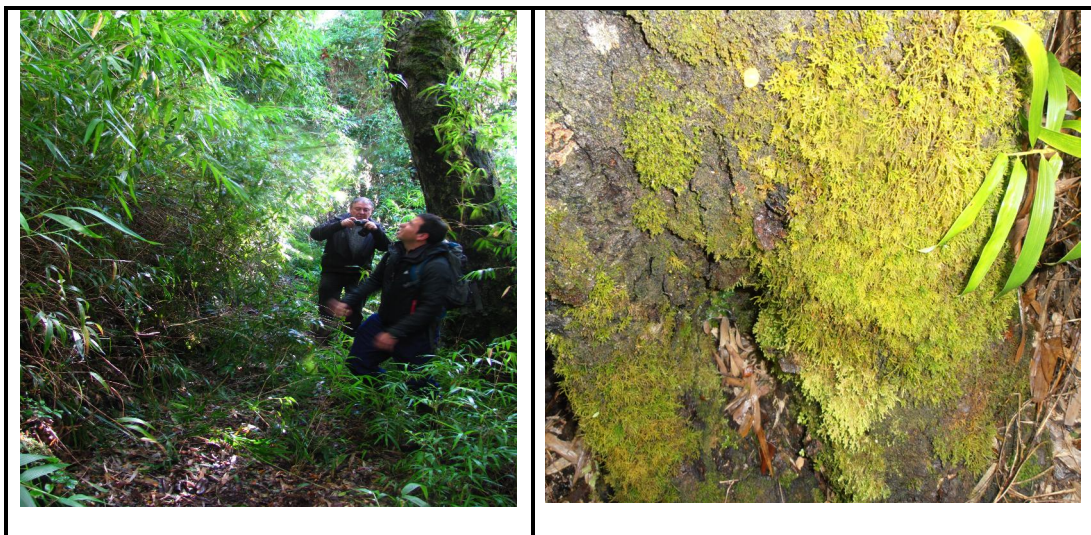
facultativo, como lo es *Asplenium dareoides*. En los fustes de las especies arbóreas también se registró la presencia de la especie *Asplenium trilobum*, típico de ambientes húmedos y de escasa intervención antrópica. Esta situación es característica de ecosistemas boscosos sombríos con alta humedad relativa. También fue posible observar especies de lianas y trepadoras como lo son *Hydrangea integerrima*. Una de las especies indicadoras de la comunidad de Olivillo corresponde a *Lapageria rosae*, el Copihue, la cual se encontró de manera abundante en este sector. Estas dos especies representan fitosociológicamente, en el estudio de las comunidades vegetales, a la asociación vegetal denominada Lapagerio-aextoxiconetum punctatii. La exposición predominante de especies epífitas en el fuste de los árboles correspondió a exposición oeste y norte. Las especies arbóreas acompañantes correspondieron a Roble, Laurel (*Laurelia sempervirens*) y Tapa (*Laureliopsis philippiana*), constatando además la presencia de Avellano con claros signos de etiolación, producto de la escasa luminosidad (Figura 12).



**Figura 12.** Fotografías punto de muestreo 2 en el área de muestreo 1, Parque Rucamanque.

El tercer punto de muestreo correspondió a la variante seca del bosque de Roble, que se caracteriza por la presencia de especies arbóreas con características esclerófilas o escleromorfas, tales como *Peumus boldus* (Boldo) y *Persea lingue* (Lingue). En esta última especie fue posible observar la escasa presencia de plantas briófitas y epífitas productos de las características de la corteza, principalmente las protuberancias que esta posee. También fue posible constatar la presencia de la enredadera *Elytropus chilensis* (Quilmay). Dentro del sotobosque fue posible encontrar la especie arbustiva *Rhamnus diffusus*, que prolonga la extensión de su distribución, la cual aparece de manera abundante en el bosque de Olivillo. Dentro de este punto, la asociación vegetal que se describe corresponde a *Nothofago-persetum boldetosum* (Figura 13).





**Figura 13.** Fotografías punto de muestreo 3 en el área de muestreo 1, Parque Rucamanque.

El cuarto punto de muestreo se caracterizó por un dosel arbóreo denso con abundante cobertura, conformado por especies que alcanzan gran altura como *Nothofagus dombeyi* (Coigüe), acompañado por *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), las cuales definen la existencia de un bosque original con una mayor concentración de humedad, lo que propicia el desarrollo de la flora no vascular. Esta comunidad se conoce con el nombre de Dombeyo-eucryphietum. Una especie característica de esta asociación vegetal es *Ugni molinae* (Murta), que presenta una forma de crecimiento arbustiva. Una manifestación de las condiciones de alta humedad, es la proliferación de abundantes especies de helechos como *Blechnum hastatum* (Helecho Quil-Quil), *Blechnum blechnoides* (Iquide), y *Lophosoria quadripinnata* (Helecho palmilla) entre otros. (Figura 14).



**Figura 14.** Fotografías punto de muestreo 4 en el área de muestreo 1, Parque Rucamanque.



El último punto de muestreo correspondió a un renoval de Roble en donde existen como especies acompañantes el Olivillo y Avellano. Otra especie que es indicadora de esta situación corresponde a *Aristotelia chilensis* (Maqui). También fue posible constatar la presencia de *Citronella mucronata* (Naranjillo), especie considerada rara desde el punto de vista de su estado de conservación. El ambiente se caracteriza por una disminución de la humedad relativa, una mayor temperatura ambiental promedio y una mayor luminosidad, debido a que en este sector la especie dominante es Roble, la cual en época otoñal permite un abundante ingreso de luz al piso del bosque. Entre las especies vegetales vasculares aparece *Luzuriaga radicans* (Coralito del Monte) y *Adiantum chilense* (Palito negro). En los fustes de los individuos de Roble es frecuente la presencia de *Polypodium feuillei* (Calahuala) (Figura 15).



**Figura 15.** Fotografías punto de muestreo 5 en el área de muestreo 1, Parque Rucamanque.

## 5.2 Área de muestreo 2.

Esta área de muestreo para plantas no vasculares pertenece a zona de bosque nativo adulto que corresponde al bosque de Olivillo, por ser la especie con mayor abundancia. Esta superficie abarca un gradiente altitudinal que va desde los 325 msnm en las partes más altas hasta los 234 msnm en las partes más bajas, correspondientes al fondo de la quebrada. En general este bosque se caracteriza por una mayor condición de humedad relativa debido a la mayor cobertura arbórea, la que también es observada en el piso del bosque. Dentro de esta área es posible observar especies arbóreas tales como Olivillo, Roble, Lingue, Ulmo, Coigue, Laurel, Tineo, Trevo (*Dasyphyllum diacanthoides*),

Arrayán (*Luma apiculata*), Tiaca (*Caldcluvia paniculada*), Avellano y Tapa (*Laurelia philippiana*) entre los mas importantes. También destacan la presencia de lianas, epífitas y trepadoras (Figura 16).



**Figura 16.** Vista general del área de muestreo 2 en Rucamanque.

En el fondo de la quebrada es posible observar aperturas en el dosel arbóreo permitiendo un mayor ingreso de luz solar y con ello un mayor desarrollo de la quila. La quebrada es drenada en su parte mas baja por el estero Chivilcan, el cual corresponde a un pequeño curso de agua permanente que atraviesa todo el parque en sentido norte-sur (Figuras 17 y 21).



**Figura 17.** Estero Chivilcan drenando la quebrada

Este bosque mantiene su característica de ser sombrío en primavera, sin embargo dada la gradual disminución de las precipitaciones, muchas de las especies epífitas que aquí aparecen, dependen del aporte de humedad producto de las aguas lluvias para la mantención de su turgencia. Esto último se hace claramente notorio para plantas no vasculares y helechos de la familia *Hymenophyllaceae*.

A pesar de contar con una alta cobertura arbórea, durante la época estival este ambiente carece de la humedad relativa característica. El suelo es profundo por el alto depósito de hojarasca, pero durante este período tiene una escasa humedad. Los helechos epífitos de la familia *Hymenophyllaceae*, que caracterizan a este ecosistema prácticamente, desaparecen en verano y los pocos ejemplares observables aparecen con un aspecto mustio (figura 18). En lugares con poca incidencia de luz se hace frecuente la etiolación de ramas de *Guevuina avellana* (avellano).





**Figura 18.** Helechos y musgos mustios y deshidratados en época estival.

Durante el período de primavera, epífitas como lo son las especies de la familia *Gesneriaceae*, aparecen con sus características flores de color rojo. Ello es válido para especies como *Mitraria coccínea* (Botellita) y *Sarmienta scandens* (Medallita) cuyas floraciones acontecen entre los meses de octubre a febrero (figura 19). No así, *Asteranthera ovata* (Estrellita) cuya floración va de enero a febrero. *Fascicularia bicolor* (Chupalla) bromeliácea epífita que florece desde fines de primavera hasta fines de otoño, se hace notoria porque las hojas centrales que rodean su inflorescencia adquieren tonalidades rojizas.

A su vez durante la época estival, solo *Asteranthera ovata* (Estrellita) presenta floración tardía en verano, con flores solitarias de color rojo.

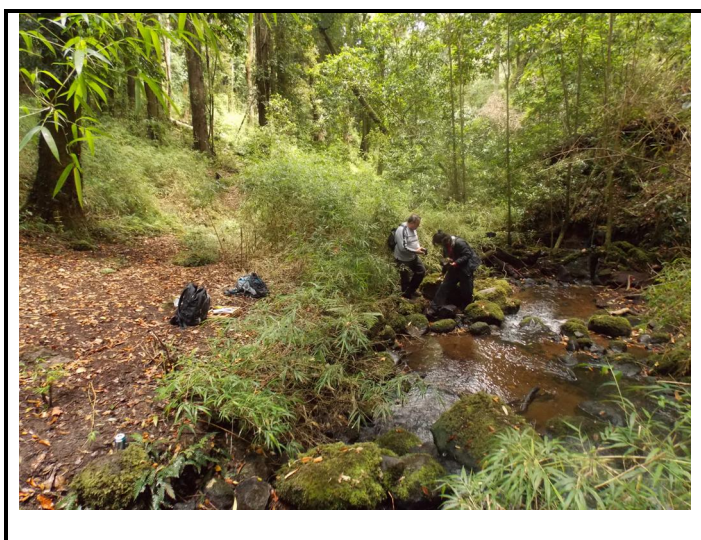


**Figura 19.** Flores de *Sarmienta scandens* sobre corteza de Roble.



Los helechos comienzan a generar nuevas frondas en primavera lo que se hace visible por sus morfologías similares a un arco de violín o también denominados como bastón del obispo, muy notorio para especies como *Lophosoria quadripinnata* (Ampe) y *Blechnum chilense* (Costilla de vaca) especies con crecimiento arbustivo.

Durante el verano, en lugares con aporte de agua o presencia de humedad (Figura 20) los helechos arbustivos *Lophosoria quadripinnata* (Ampe) y *Blechnum chilense* (Costilla de vaca) se caracterizan por el desarrollo de nuevas frondas cuyas tonalidades verde claro contrastan con las anteriores más oscuras.



**Figura 20.** Fondo de quebrada y vista del estero Chivilcan en el bosque de Olivillo.

### 5.3 Área de muestreo 3.

La tercera área de muestreo se ubica a 400 m al noreste del refugio ubicado en el predio, en la cual se desarrollan tres tipos de ambientes. Uno de ellos corresponde a bosques de Olivillo degradado, otro correspondiente a sectores ecotonoales entre bosques de Olivillo y Renovales de Roble y un tercero correspondiente a Bosque degradado de Roble.

Esta área se caracteriza por presentar un primer punto donde la formación vegetal corresponde a un bosque de Olivillo degradado. Dentro de él fue posible ubicar pequeños paredones ubicados a ambos lados en uno de los senderos de acceso. Fue posible observar la mantención de humedad debido a la presencia de un dosel arbóreo el cual, aunque intervenido, es relativamente denso. Lo anterior permite que en el sustrato de estos taludes se desarrollen numerosas especies de plantas no vasculares, muchas de ellas colectadas en áreas reducidas.

En el lugar, es posible observar diversos estratos vegetacionales, siendo *Aextoxicon punctatum* (Olivillo) la especie arbórea dominante, pero con alturas que no superan los 20 m, lo que indica una presencia, a manera de remanente o vestigio, de un ecosistema bastante más complejo en el pasado. Otra especie arbórea asociada, componente típica de los bosques laurifolios es *Laureliopsis philippiana* (Tepa), que junto a ejemplares aislados de *Eucryphia cordifolia* (Ulmo) y en menor proporción de *Laurelia sempervirens* (Laurel), forman el dosel arbóreo. Las especies epífitas están adscritos en escasa proporción asociadas principalmente a los fustes de olivillo.

La luminosidad que penetra al interior de esta formación y que indica su intervención da lugar a la aparición en el sotobosque de *Chusquea quila* (Quila), en el que se desarrollan también ejemplares de *Rhaphithamnus spinosus* (Arrayán macho) y *Rhamnus diffusus* (Palo negro).

La participación de plantas de menor tamaño corresponden a *Luzuriaga radicans* (Coralito del monte), algunos helechos herbáceos como *Blechnum hastatum*, y en lugares de mayor apertura, la presencia de *Urtica urens* (Ortiga). Entre las enredaderas más característica y que determina la asociación vegetal aparece *Lapageria rosea* (copihue).

La mayor parte de los puntos de muestreo realizados en esta área se ubican en exposiciones noroeste, lo que le entrega un menor grado de humedad. No obstante esta situación se ve atenuada por el aporte de sombra que realiza el dosel arbóreo (Figura 21).



**Figura 21.** Fotografías punto de muestreo 1 en el área de muestreo 3, Parque Rucamanque.

En áreas ecotonales, en el que el bosque de olivillo limita con remanentes de *Nothofagus obliqua* (Roble), es posible observar una clara presencia de especies típicas de matorral como Quila y *Rubus constrictus* (zarzamora) y ejemplares aislados de *Fuchsia magellanica* (Chilco) en lugares con aporte hídrico. Sin embargo, la mantención de la humedad en el piso de este bosque, por ser áreas que representan a remanentes de bosque higrófilo, permite la aparición del musgo *Rigodium implexum*,

el cual es capaz de tapizar, a modo de colchón, superficies importantes, sin adherirse a este sustrato (Figura 22).



**Figura 22.** Fotografías punto de muestreo 2 en el área de muestreo 3, Parque Rucamanque.

El tercer punto corresponde a un Renoval degradado de Roble y es caracterizada por la presencia de la extracción de la cubierta vegetal arbórea, que dan paso a especies típicas de formaciones de matorral, como lo es la Quila, pero que tiene como especie indicadora, de este tipo de alteración antrópica, a *Aristotelia chilensis* (maqui), que generan los denominados macales, los cuales también han sido intervenidos. Frecuente es la aparición de la especie hemiparásita *Tristerix corymbosus* (quintral), que coloniza el maqui y así como también a *Maytenus boaria* (maitén). Como resultado de esta fuerte intervención, aparecen superficies con presencia de praderas antropogénicas, en la cual dominan gramíneas, en especial *Agrostis castellana* denominada Chépica, ello se acentúa al existir claros que permiten una mayor penetración de luminosidad. Frecuente en estas superficies son las especies arbustivas de *Baccharis linearifolia*, *B. racemosa* y el arbusto asilvestrado *Rosa moschata* (mosqueta).

En este bosque, caracterizado por ser parcialmente caducifolio, aparecen en forma aisladas especies perennifolias con crecimiento arbóreo como *Persea lingue* (Lingue), caracterizada por sus hojas anchas y duras, así como ejemplares de Laurel. Las especies epífitas son escasas debido a la baja densidad del dosel arbóreo y a la menor retención de humedad, pero si abunda la especie *Chusquea quila* (Figura 23).





**Figura 23.** Fotografías punto de muestreo 3 en el área de muestreo 3, Parque Rucamanque.

#### **5.4 Área de muestreo 4.**

Dentro de esta área de muestreo se diferencian claramente dos tipos de formación vegetal. La primera corresponde a un bosque adulto denso con Olivillo como la especie dominante, y la segunda corresponde a un sector de renoval de Roble acompañado de bosque adulto abierto.

El primer sector se caracteriza por la escasa luminosidad que llega al piso del bosque, así como la mantención de la humedad relativa y una baja temperatura promedio. Los valores de estas variables ambientales registradas en terreno corresponden a 606 lux de luminosidad, 10, 7°C en promedio, y una humedad relativa del aire del 80%.

Su estructura contempla una multiestratificación de sus componentes vegetacionales y una importante riqueza florística. Los individuos adultos de Olivillo alcanzan alturas cercanas a los 30 m., los cuales aparecen como dominantes. Por sus características de alta humedad se desarrollan muy bien las trepadoras, entre las que destaca *Hydrangea serratifolia* (Pehueldén), que corresponde a la de mayor tamaño y el copihue (*Lapageria rosea*).

Importante es el desarrollo de especies vegetales epífitas ubicadas en los fustes y ramas de los árboles, entre las que se destacan diversas especies de plantas no vasculares, helechos de la familia *Hymenophyllaceae* y epífitas de la familia Gesneriaceae como lo son *Asteranthera ovata* (Estrellita) y *Sarmienta scandens* (Medallita); así como también individuos de *Fascicularia bicolor* (Chupalla) que aparecen en las ramas superiores de los árboles.



Los helechos adquieren en esta formación boscosa una importancia no menor, con representantes herbáceos y arbustivos, lo que claramente indican la mantención permanente de las condiciones de humedad como lo son entre otros, *Blechnum hastatum* (Quil - Quil), *Blechnum blechnoides* (Iquide), *Adiantum chilense* (Palo negro), *Lophosoria quadripinnata* (Ampe), *Blechnum chilense* (costilla de vaca). En lugares sombríos y húmedos se desarrolla apagada al piso la especie herbácea *Nertera granadensis* (chaquirita del monte). Frecuente en lugares sombríos y de habito se distribuye *Pseudopanax valdiviense* (boqui, traumen) (Figura 24).



**Figura 24.** Fotografías punto de muestreo 1 en el área de muestreo 4, Parque Rucamanque.

El segundo sector corresponde a un renewal de Roble, el cual se genera producto de una alteración al cual se sometió el área en el pasado, ya que este es un bosque de tipo secundario en el que los individuos de *Nothofagus obliqua* son jóvenes y relativamente coetáneos (aproximadamente 80 años) con alturas por sobre los 20 m. Se trata de un bosque semicaduco, que permite una fuerte incidencia de luz en los períodos de otoño e invierno. Lo anterior posibilita la aparición de Quila que desaparece en lugares al interior del renewal en el cual el dosel tiende a ser más denso. Aunque aún no bien estructurado, en él es posible encontrar especies que forman parte de diversos estratos vegetacionales, con presencia de árboles perennes como Laurel y Lingue. Aquí es posible encontrar individuos aislados de boldo que indican la variante seca de este bosque posible de encontrar en otros lugares con distribución de roble en el Predio Rucamanque.

La presencia del árbol siempreverde *Dasyphyllum diacanthoides* (palo santo) es frecuente de este tipo de renewal, aunque no alcanza grandes alturas al igual que el Arrayán (*Luma apiculata*) y Gevuina avellana (Avellano). En el sotobosque aparecen *Rhamnus diffusus*, *Ribes trilobum* (zarzaparrilla), *Lomatia dentata* y *Aristotelia chilensis* (maqui), y en lugares abiertos, *Solanum gayanum* y diversas especies de *Baccharis spp.*

La presencia de Olivillo en esta formación, se debe a las asociaciones vegetales formada por esta especie en las áreas colindantes. En el piso del bosque, y asociada a lugares sombríos, con un desarrollo rastrero aparece *Pseudopanax valdiviense* (Voqui, traumen). De las enredaderas son frecuente Boquilla trifoliolata, *Muehlenbeckia hastulata* y *Cissus striata*.

Entre las abundantes hierbas aparecen, *Uncinia phleoides*, *Urtica urens* y *Osmorhiza chilensis* (Anís del monte). La aparición de hierbas consideradas malezas, indican en los lugares de mayor apertura, intervención antrópica por el cambio de las condiciones ambientales.

Los epífitos son menos abundantes que los existentes en el bosque de olivillo y al igual que plantas no vasculares, aunque en los sitios con mayor sombra y humedad esta condición cambia. Los líquenes son organismos frecuentes de encontrar en los fustes y ramas de los árboles (Figura 25).



Figura 25. Fotografías punto de muestreo 2 en el área de muestreo 4, Parque Rucamanque.

## 6 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS (HITOS) ASOCIADOS A LAS SEÑALÉTICAS DEL SENDERO LOS MUSGOS, PARQUE ECOLÓGICO Y CULTURAL RUCAMANQUE.

En el sendero de los musgos es muy frecuente observar coberturas de color verde de diferentes tonalidades sobre y entre casi todos los sustratos que los bosques de Rucamanque y Adencul proveen (ej. suelo, troncos caídos, bases de árboles, cortezas, rocas, ramas, hojarasca, riberas de esteros y cursos de agua). Una gran proporción de estas superficies “verdes” corresponden a diferentes especies de musgos, hepáticas y antocerotes (briófitas), pero además cohabitan con ellos helechos, líquenes, hongos, algas aéreas o del suelo, y algunas plantas vasculares, que comparten estos microhábitat, por lo que debemos discriminar entre todos estos grupos para definir si realmente corresponde a una plantas briófitas.

Para ello en el presente manual comenzaremos revisando aspectos fundamentales de la biología de estas plantas, para poder distinguir con dicha información, a qué grupo pertenece. Se adjunta a lo anterior un glosario de términos propios de la **briología** o rama de la botánica que estudia estas tres **divisiones** del reino *Plantae*, para apoyar el entendimiento del lenguaje botánico. **Finalmente resaltar que el sendero de los musgos, intenta hacer visible la importancia de las plantas no vasculares como componente esencial en la conservación y sustentabilidad de ecosistemas vegetales boscosos.**

### **1. Entrada acceso sendero.**

Señalética identificadora del Sendero: ***Sendero Los Musgos.***

Presencia de especies arbóreas representativas de la variante seca del bosque de roble, como lo es *Peumus boldo* (boldo). Dosel con alta cobertura, que entrega un aspecto interior sombrío. Ausencia de olivillo (*Aextoxicon punctatum*), pero con presencia de especies como *Guevuina avellana* (avellano). Suelo con abundante hojarasca, de color oscuro, lo cual se diferencia del suelo rojo arcilloso que antecede al acceso del sendero.

### **2. Estación N°1**

Espacio relativamente abierto con presencia de *Chusquea quila* (quila). En el piso es posible observar entre la hojarasca, el musgo *Rigodium implexum* Kunz. (Denominado comúnmente como *lana del pobre*) de manera abundante.

Este musgo, que forma un tapiz continuo y acolchado en forma de cojín, se caracteriza por ausencia de rizoides y una estructura aérea finamente ramificada (gametofito).

Esta es una especie dioica, siendo más abundantes las plantas hembras. Los individuos adoptan formas de pelotas, esferas, globos o masas que asemejan esponjas con tamaños entre 10 – 20 cm. (Figura 26).





**Figura 26.** Sendero Los Musgos. Parque Ecológico y Cultural Rucamanque.

Primer punto para flora no vascular. Felipe Fuentes sostiene en su mano una colonia de la especie *Rigodium implexum*, frecuente en claros del bosque entre el matorral de quilla y en el interior de los senderos, en la bóveda del bosque bajo Coigües y Robles centenarios.

Existen diferencias morfológicas de los filidios dependiendo de la ubicación de estos en la ramificación estructural de su cuerpo. De hábito arborescente, con estípites desarrollados en formas enmarañadas, posible de encontrar en los bosques lluviosos valdivianos en Chile ubicados a elevaciones no superiores a los 400 m.s.n. m. como el bosque de roble, así como el de coihue y ulmo y en el interior del bosque de olivillo. Esta especie no vascular tiene una conducta errante durante el proceso de su dispersión, ya que puede ser movilizadada por el viento a través del bosque. Absorbe el agua de lluvia y la que escurre en el suelo por su condición poiquilohídrica. Las formas gametofíticas en el pasado eran utilizadas por el pueblo mapuche, de manera similar a la lana para confeccionar almohadas y colchones. Actualmente para el género *Rigodium* se describen 6 especies y una variedad, de hábito epífita y terrestre, las cuales están presentes en Chile. La descripción del género fue realizada en 1845 a partir de material obtenido en el sur de Chile.

### 3. Estación N° 2

Estructura vegetal definida por la presencia de especies arbóreas de *Nothofagus obliqua* (roble) y *Aextoxicon punctatum* (olivillo). Zona de transición entre el bosque de roble y el de olivillo. Sitio sombrío producto de la cobertura del dosel arbóreo, lo que permite la mantención de la humedad y aparición de lianas y trepadoras como *Lapageria rosea* (copihue), y de una importante flora epífita que puede ser observada en la corteza del olivillo. Se destaca aquí la presencia de helechos denominados película de la familia *Hymenophyllaceae* cuyos rizomas aparecen fijados en el tapiz de

musgos presente en la corteza de los arboles. Aquí se encuentra la enredadera *Sarmienta scandens* (medallita) , de hojas carnosas, suculentas y brillantes con flores tubulares de color rojo. Otras especies corresponden a *Lomatia dentata* (avellanillo), *Rhamnus diffusus* , *Pseudopanax valdiviense* (sauco del diablo) y la herbácea *Uncinia phleoides* (clin clin).

#### 4. Estación N°3

Estación caracterizada por la presencia de individuos adultos y regeneración de la especie arbórea *Eucryphia cordifolia* (ulmo o muermo). Aparecen también ejemplares de olivillo y abundantes briofitos y líquenes. Las plantas no vasculares se distribuyen en el fuste y las ramas de los árboles. El dosel arbóreo genera un hábitat sombrío que ayuda a retener la humedad. Presencia de *Lapageria rosea* (copihue) y *Uncinia phleoides* (clin clin).

#### 5. Estación N° 4

Lugar caracterizado por una mayor apertura del dosel y el aumento de la penetración de luz. Esto posibilita el aumento en el número de enredaderas como los denominados voquis y también de copihue. El aumento de la humedad del suelo genera la presencia de helechos herbáceos como *Adiantum chilense* (patita negra) y *Blechnum hastatum* (Quil quil). Es posible observar regeneración de *Eucryphia cordifolia* (ulmo o muermo). Se encuentran aquí también entre otras *Pseudopanax valdiviense* y *Mitraria coccínea* (botellita).

#### 6. Estación N°5

Observación de las diferencias en cuanto al establecimiento de las plantas no vasculares en la corteza de diversas especies arbóreas. El roble (*Nothofagus obliqua*), cuya corteza de color blanquecino ceniciento y escamosa, presenta una mayor abundancia en su fuste de bryophytes que *Persea lingue* (lingue), cuya corteza se caracteriza por presentar numerosas protuberancias redondeadas relativamente pequeñas. *Guevuina avellana* (avellano) cuya corteza es lisa y de color gris claro, presenta una escasa presencia de plantas no vasculares, pero si es posible observar numerosos líquenes.

Aquí es posible generar una metodología para el reconocimiento de diversas especies arbóreas utilizando las características de su corteza.

#### 7. Estación N° 6

Tramo final del sendero *Los musgos*. La pérdida del dosel arbóreo permite una mayor incidencia de luminosidad y de disminución de humedad en el suelo en el periodo estival. El aumento de luz permite el establecimiento de matorral de colihue (*Chusquea culeo*). Aparecen individuos de roble,

lingue, avellano y chaura (*Gaultheria pumila*). Hacia la zona de pradera es posible encontrar la planta monocotiledonea *Libertia chilensis* (calle-calle) que evidencia el paso o acumulación de agua en el periodo invernal. (Relato de las plantas no vasculares asociado a la intervención de los ecosistemas boscosos nativos).

## 7.- ANTECEDENTES GENERALES: SITIO PRIORITARIO PARA LA CONSERVACIÓN CERRO ADENCUL

El Cerro Adencul se ubica en la depresión intermedia de la región de La Araucanía, en los 38°14' Lat. Sur y los 72°31' Long. Oeste, dentro de la provincia de Malleco, y es compartido por dos comunas, las que corresponden a Victoria y Traiguén. Esta área se encuentra a 15 km al oeste de la ciudad de Victoria y a 17 Km al este de la ciudad de Traiguén. Se accede por la ruta Victoria – Traiguén (carretera R-86). La superficie aproximada del esta área es de 1.100 hectáreas (Salinas, 2008) (Figura 27).

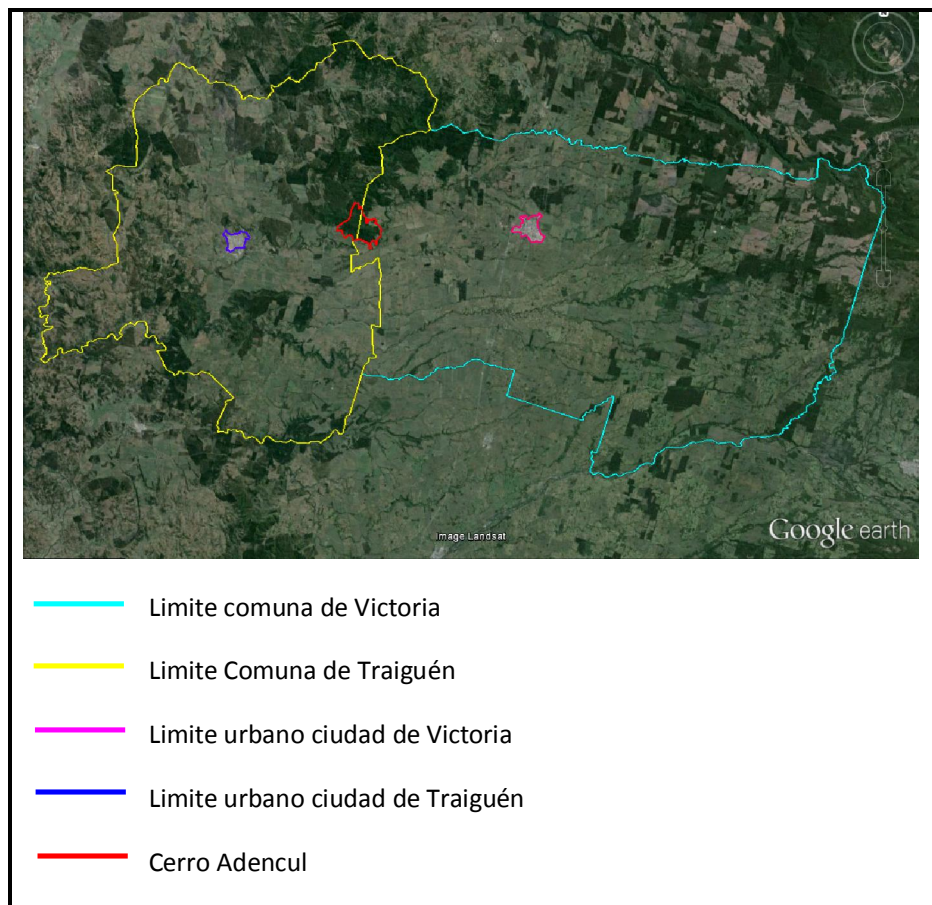


Figura 27. Ubicación Cerro Adencul.



La altura mínima que presenta esta formación geomorfológica de la depresión intermedia es de 225 msnm. A su vez la altura máxima que presenta es del 618 msnm. Su origen y composición litológica esta en relación con gruesos depósitos volcánicos y depósitos fluviales torrenciales originados en el cuaternario medio (PUC, 2014). Estos depósitos se extienden hasta las estribaciones de la Cordillera de Nahuelbuta, sepultando antiguos relieves de la parte occidental de la depresión central. La parte superior de estos esta constituida por material muy fino, de tipo limo-arcillosos, impermeable y retenedor de humedad (PUC, 2014). El cerro adencul se convierte por tanto, desde el punto de vista geológico, en un paleo-relieve remanente de la Cordillera de Nahuelbuta, conformado por rocas muy antiguas e identificadas como esquistos metamórficos y granitos paleozoicos.

El Cerro Adencul pertenece íntegramente a terrenos de propietarios particulares. Uno de ellos corresponde al Fundo María Ester que posee una superficie de 582 ha. No obstante alrededor de 477 ha son las que forman parte del Cerro Adencul. El segundo predio corresponde al Fundo Quichamauida, cuya superficie es de 765 ha., de las cuales 453 ha aproximadamente forman parte del cerro. De acuerdo a lo señalado por Maldonado (1999), la hijuela B del Fundo María Ester se encuentra en la lista de la Red de Áreas Silvestres Protegidas Privadas (RAPP).

En los sectores este, sur y en menor grado al oeste del cerro se desarrollan suelos agrícolas que se han generado a partir de elementos volcánicos, generando suelos fértiles y aptos para el cultivo de cereales (Figura 28).



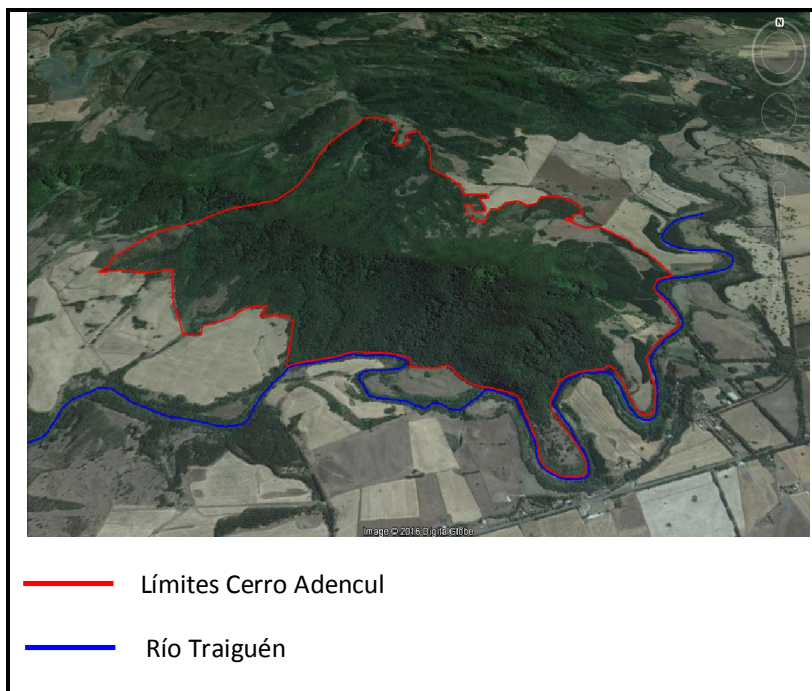
**Figura 28.** Cerro Adencul. Paisaje original representando bosque nativo y terrenos bajos cultivados con trigo. Contrastes en un valle central con fuerte actividad agropecuaria y forestal, Importancia como refugio para la conservación efectiva de ambientes naturales originales y sus componentes.

El cerro Adencul se caracteriza por que es bordeado en sus límites este, sur y suroeste por el río Traiguén, el cual forma corresponde al curso de agua principal del la subcuenca del mismo nombre. Esta subcuenca tiene su origen a unos 20 Km al oriente de la ciudad de Victoria, a partir de la unión de dos esteros: las Mariposas y el Collahue. Posee una superficie de 10.176 hectáreas (PUC, 2014) (Figura 29).



**Figura 29.** Vista de la vegetación y del río Traiguén en el Cerro Adencul.

Una descripción mas detallada de la geomorfología del área de estudio la realiza Mardones *et al.* (1992), indicando que este sector los lomajes están constituidos por conglomerados fluviales aguilizados (rodados multicolores) inter estratificados con lahares, suelos cubiertos por espesos mantos de cenizas preceden el piedemonte de Malleco, con una altitud entre los 200 y 600 msnm. Las pendientes son moderadas a fuertes, su plataforma ondulada y basculada presenta una profunda inscripción de los valles y desarrollo de suelos rojos erosionados en el sector central y oeste de la depresión. La alteración de los depósitos y las deformaciones tectónicas supuestas por la disposición del relieve y la red hidrográfica, permiten concluir que este modelo fue construido a lo menos en el cuaternario antiguo y terciario superior (Figura 30).



**Figura 30.** Geomorfología del cerro Adencul.

Los suelos del Cerro Adencul pertenecen a la serie Collipulli. De acuerdo a Martínez (2004) esta serie es un miembro de la familia muy fina mixta, térmica, típica de los Typic Rhodoxeralfs (Alfisol). Corresponde a un suelo evolucionado, desarrollado a partir de cenizas volcánicas antiguas, que descansa sobre un sustrato constituido por un conglomerado fluvio glacial, parcialmente meteorizado. Moderadamente profundo a profundo, de textura moderadamente fina en superficie y fina a muy fina en profundidad. Presenta drenaje bueno a imperfecto en los sectores bajos, siendo su permeabilidad moderada a moderada lenta. Ocupa una posición de lomajes remanentes a un nivel alto dentro del paisaje general, presentando una topografía suavemente ondulada a quebrada. Suelo altamente susceptible a erosión hídrica. De acuerdo a Ulloa (1997) los limitantes más frecuentes de este suelo son una alta densidad aparente y drenaje interno restringido. Además presentan deficiencias de N, P y Boro (B), bajo contenidos de materia orgánica, erosión y erodabilidad.

En relación al clima, la zona se encuentra bajo el dominio mediterráneo húmedo y presenta solo cinco meses de sequía. No obstante el lugar donde se ubica al cerro presenta una situación ecotonal donde también se presenta un clima más templado y lluvioso que los presentes en zonas netamente mediterráneas. Las diferencias térmicas son pequeñas, sin embargo la temperatura media en tres meses de invierno es inferior a 10° C, debido a la influencia continental. Entre sus características climáticas destaca una temperatura media anual de 12° C, una media máxima de 18,7° C y una media mínima de 6,8° C. En cuanto a las lluvias, el área presenta una precipitación anual de 1.240 mm, lo



que determina que la mayor actividad vegetativa se produzca en los meses de Abril, Mayo, Septiembre y Octubre (Ojeda, 2004).

Desde el punto de vista vegetacional, el Cerro Adencul se caracteriza por ser un área de confluencia de elementos de la zona mesomórfica del país con especies típicas de formaciones esclerófilas, tales como *Quillaja saponaria* (Quillay), *Cryptocaria alba* (Peumo) y *Peumus boldus* (Boldo), con otras de la zona higromórfica como *Aextoxicon punctatum* (Olivillo), *Nothofagus obliqua* (Roble) y *Eucryphia cordifolia* (Ulmo) Este carácter lo asemeja al Monumento Natural Cerro Ñielol, sin embargo, en el Cerro Adencul es mas abundante la superficie de especies esclerófilas (Saavedra *et al.* 2000). En el cerro es posible encontrar bosques de Olivillo entremezclados con bosques del tipo Roble – Laurel – Lingue, junto a Ulmos y Laureles (Figura 31).



**Figura 31.** Bosque de Roble – Laurel – Olivillo en Adencul.

Además es posible encontrar, en sectores aledaños al río Traiguén, zonas de Hualve, las cuales corresponden a áreas muy húmedas que sufren de anegamiento temporal en la época invernal transformado esos sectores en verdaderos pantanos, dentro de los cuales es posible encontrar especies de mirtáceas tales como *Blepharocalyx cruckshanksii* (Temu) y *Myrceugenia exsucca* (Pitra) (Figura 32). En algunos casos es posible encontrar ambas especies acompañadas de *Peumus boldus* (Boldo). Además es posible encontrar matorrales de *Chusquea quila* (Quila) en sectores mas abiertos, junto a *Rubus constrictus* (Zarzamora) y praderas (CONAF, 1993). Un aspecto que destaca es la presencia de individuos de *Austrocedrus chilensis* (Ciprés de la cordillera), los cuales se ubican dentro de la variante mas esclerófila del cerro.



**Figura 32.** Sector de Hualve en el cerro Adencul.

Según Saavedra (2000) el área posee una intervención antrópica relativamente baja, dada la proporción de flora introducida (27,5%), comparada con la de especies nativas (72,5%). Estas cifras concuerdan con lo planteado por Ulloa (1997), quien pondera un 73% de la flora del cerro como autóctona y un 26,4% como alóctona. El carácter otorgado a este sector por Saavedra (2000) se contrapone con lo planteado por Locher (2002), quien señala que una zona que posea un rango de porcentaje de especies introducidas entre 21% a 30% se considera en la categoría medianamente intervenido, lo cual en la actualidad parece aumentar dada la generación de nuevas áreas destinadas al cultivo de *Pinus radiata* y los incendios forestales ocurridos en este último tiempo.

Ulloa (1997) identificó un total de 182 especies vegetales repartidas en 117 dicotiledoneas, 47 monocotiledóneas, 13 helechos, 2 coníferas, 2 musgos, y 1 líquen, aunque estas tres últimas clases no fueron examinadas exhaustivamente. Las familias más importantes fueron Poaceae con 22 especies, Asteraceae y Cyperaceae con 9 especies cada una. En el espectro biológico dominan fanerófitos y hemcriptófitos, demostrando la importancia de las formaciones boscosas y pratenses. Las especies de mayor importancia fitosociológica son *Aextoxicon punctatum*, *Nothofagus obliqua*, *Agrostis capillaris* (Chépica), *Persea lingue* (Lingue), *Rubus constrictus* (Zarzamora), *Cynosurus echinatus* (Cola de zorro), *Myrceugenia exsucca* (Pitra), *Blepharocalyx cruckshanksii* (Temu) y *Chusquea culeou* (Colihue).

En el área se ha practicado históricamente la actividad agrícola, por lo cual en la actualidad sólo quedan algunos bosquetes remanentes compuestos por Olivillo, Coigüe y Roble principalmente, entre otras especies arbóreas (Ramírez et al., 1988) y un dominio con comunidades pratenses con especies dominantes introducidas como *Agrostis capillaris*, *Hypericum perforatum* y *Cynosurus*

*echinatus*. También se encuentran presentes comunidades arbustivas secundarias a través de matorrales bajos de Quila y Zarcamora (Ulloa, 1997), y de arbustos endémicos pertenecientes a la familia *Rhamnaceae* como lo son *Discaria serratifolia* (Chacay) y *Colletia spinosissima* (Crucero).

El cerro Adencul fue declarado sitio prioritario de conservación de la biodiversidad el año 2002 por la antigua CONAMA (CONAMA, 2002), siendo categorizado de prioridad alta y pristinidad media. Los factores que favorecieron su incorporación a esta categoría fueron la conservación de formaciones relictas de bosques esclerófilos y siempreverdes, la pristinidad del bosque Roble – Laurel – Lingue de carácter mediterráneo, mezclado con el tipo valdiviano, la representatividad de una formación vegetal que no está presente en el SNASPE, comunidades vegetales en muy buen estado de conservación en un entorno muy alterado y una rica biodiversidad florística.

## **8.- PLANTAS NO VASCULARES (BRIÓFITAS): CARACTERÍSTICAS GENERALES DE MUSGOS, HEPÁTICAS Y ANTOCEROTES.**

### **8.1. ASPECTOS REPRODUCTIVOS: CICLO DE VIDA**

Las plantas no vasculares o briófitas poseen **dos fases en su ciclo de vida**; La **fase sexual, gametofítica**, que produce los gametos, es siempre la generación dominante, verde y autótrofa, es la fase que se observa con mayor frecuencia en la naturaleza y la **fase asexual** productora de esporas **esporofítica**, consiste de un pedicelo o seta que se ancla por su base al gametofito, dependiendo nutricionalmente de él, y culmina en una cápsula que produce las esporas. Desde la perspectiva genética, existe una dominancia de la fase gametofítica **haploide (n)**, por sobre la esporofítica. La dispersión “sexual” de numerosas esporas diminutas pueden recorrer largas distancias (viento), existiendo en consecuencia, muchas especies con amplias distribuciones globales. Los **gametos masculinos** son transportados en agua hacia el **arquegonio femenino**, donde la fertilización ocurre solo dentro de individuos (gametofitos) de una distancia cercana a decímetros o centímetros.

### **8.2. ASPECTOS FISIOLÓGICOS Y FENOLÓGICOS**

En general estas plantas inferiores tienen una alta tolerancia a la **deseccación** y el **congelamiento**, recuperándose rápidamente de la sequía y congelación. Por lo anterior, corresponden a organismos poiquilohídricos. Por otra parte, poseen un menor control del crecimiento, el cual dependerá de las condiciones microclimáticas predominantes de su entorno inmediato. Varían de los demás grupos de plantas (Helechos, Árboles, Arbustos y hierbas), entre otras características, por no presentar haces vasculares, por la ausencia de raíces verdaderas, debiendo adquirir agua y nutrientes, para la



fotosíntesis, directamente desde su cuerpo, dependiendo del contacto inmediato del ambiente con el **gametofito**, que es la parte verde fotosintéticamente activa.

El hecho de no presentar un sistema de conducción interno para el transporte de agua, hace que dicho proceso sea realizado por **capilaridad externa (Ectohidricos)**, aunque algunos grupos más modernos desarrollaron conexiones internas o tejidos de conducción rudimentarios, complementado el aporte por capilaridad. No hay **senescencia (muerte)**, de la parte verde o fotosintética y el crecimiento vegetativo es apical, con muerte y descomposición de sus tejidos por la parte basal. No presentan **estomas** en las hojas, no teniendo control en el intercambio de agua, gases (CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>).

### **8.3. INFORMACIÓN BIOLÓGICA CARACTERÍSTICA PARA CADA UNO DE LOS GRUPOS DE PLANTAS NO VASCULARES.**

#### **PHYLLUM BRYOPHYTA (MUSGOS)**

Macroscópicamente el cuerpo o **gametofito** de un musgo puede ser dividido en: **Rizoides, tallos, ramas y hojas**. La complejidad anatómica del tallo varía entre los diferentes grupos, pudiendo presentar en general una estructura interna homogénea o por el contrario, presencia de **epidermis, cortex y un haz central**. Las hojas (Filidios), ofrecen variados caracteres esenciales para su identificación (forma, ápice, base, disposición y orientación).

Presentan una simple lámina de células y una sección media longitudinal engrosada llamada **costa**, la que puede ser simple doble, larga o corta, **percurrente o excurrente**. Las células de la hoja son variables en forma, tamaño y disposición, pudiendo ser **romboidales, rectangulares, isodiamétricas**, etc. El borde de las hojas puede ser **entero, dentado, espino y engrosado (Multiestratoso)**, y la presencia o ausencia de **células alares** en la base también contribuyen a su identificación. También las paredes celulares pueden presentar engrosamientos y ornamentaciones (ej: Papilas y/o mamilas). Los órganos reproductivos femeninos el **arquegonio** y masculinos **anteridio** presentan formas distintivas y están protegidos por filamentos uniseriados llamados **paráfisis** y por hojas modificadas para protección.

El esporofito consiste en una **cápsula, seta y pie**. La cápsula posee un cuello y una tapa u opérculo, y puede tener una **caliptra**. La orientación de la cápsula puede ser **recta, inclinada, horizontal o péndula**, como también estar **inmersa** en el gametofito o **externo** a este. El **peristoma** es la parte más distintiva de la cápsula, representado por un simple o doble círculo de dientes alrededor de la entrada a la cápsula. Las esporas son típicamente **esféricas**, irregularmente **ovoides o triletes**, con superficies ornamentadas **suaves, papilosas, espinosas**. Estas pueden germinar inmediatamente o permanecer en **dormancia** por un periodo variable (Días hasta años). Una vez germinadas se desarrolla un **protonema o musgo juvenil** que da origen al musgo propiamente tal (gametofito). Por último, basándonos en la localización del esporofito en gametofito, se pueden dividir en 2 grupos artificiales: **Acrocarpo y Pleurocarpo**, y sus situaciones intermedias (ej: Pseudopleurocarpo).

## PHYLLUM MARCHANTIOPHYTA

Macroscópicamente el cuerpo o gametofito de una hepática es variable. Es este sentido existen tres tipos: **foliosas**, **talosas simples** y **talosas complejas**. Al igual que en musgos su cuerpo se estructura por rizoides, tallos, ramas y hojas. En general se observa un lado **ventral** sujeto al sustrato por rizoides y un lado **dorsal** expuesto al ambiente.

En los tipos foliosos las ramas (**intercalares** y **terminales**), y patrones de ramificación son importantes en la taxonomía del grupo. Las hojas o filidios se disponen en el tallo en tres líneas: dos **laterales** y una ventral llamada **anfigastro** u hoja ventral, la que en general es más pequeña. Las hojas se disponen en el tallo de manera **transversa**, **súcuba** o **incuba** y son estructuradas en general por una simple lámina de células sin **costa**. La forma de estas puede ser **lobulada** o profundamente dividida en segmentos **filiformes**.

Un carácter único en este grupo es la presencia en sus gametofitos de **cuerpos oleíferos** constituidos por aceites volátiles en un 90% de sus especies. Poseen asociaciones exclusivas con hongos **glomeromicetes** (Glomeromycota), no documentadas en musgos y antocerotes. Desde el punto de vista reproductivo, las hepáticas poseen su parte femenina (Arquegonio), sin **paráfisis** y a veces protegida por una estructura cilíndrica llamada **perianto**, originado por la fusión de 2 o 3 hojas.

Los esporofitos están conformados, al igual que en musgos, por una **cápsula**, **seta** y **pie**. En general son grandes y cerrados completamente por un **caliptra** carnosa o **coelocaulo**. La seta es corta, traslúcida y delicada. La cápsula madura es esférica y dehiscente en cuatro **valvas**. Las esporas están acompañadas por **eláteres**, estructuras que promueven dispersión por **movimientos higroscópicos**. La reproducción vegetativa es importante en las hepáticas foliosas pudiendo regenerar a partir de fragmento de hojas, tallos o por producción de yemas producidas en los márgenes o superficies de los gametofitos.

Las **hepáticas talosas** tienen un gametofito aplanado **dorso-ventral** (como una cinta plana). Entre estas existen las **talosa simples**, de talo **uniestratoso** (**alas**), y engrosado en su parte central, parecido a un **nervio medio**. En las **talosas complejas** (Marchantiales), el talo está internamente diferenciado, con su lado dorsal provisto de **tejido fotosintético** (de color verde), con poros especializados asociados a **cámaras aeríferas**. Las estructuras reproductivas formadoras de **gametos** difieren de las foliosas al formarse en cámaras especiales dispuestas sobre una estructura alargada o **pedunculada**; el **anteridioforo (M)** y **arquegonióforo (F)**.

Los esporofitos están protegidos por la caliptra y difieren de las foliosas en que su seta es muy corta o ausente, con ausencia frecuente de eláteres. Las esporas son diversamente ornamentadas, de paredes gruesas y más grandes. También poseen reproducción vegetativa por simple regeneración del talo o por yemas.

## PHYLLUM ANTHOCEROTOPHYTA

Macroscópicamente el cuerpo o gametofito de los antocerotes se caracteriza por un gametofito **taloso** de forma **concéntrica** (con su respectivo lado dorsal y ventral), de color verde brillante a oscuro con mínima diferenciación celular interna. Frecuentemente poseen varias láminas celulares de espesor en su zona media, que van adelgazándose hacia los bordes. Único en este grupo es la presencia de cámaras de aire en la zona ventral que en su interior albergan **colonias** de **cianobacterias** del género **Nostoc**, manteniendo una asociación **mutualista (Simbiosis)**, fijando nitrógeno atmosférico para el **antocerote** y recibiendo carbohidratos (azúcares) desde él. También puede haber presencia de cavidades de mucilago dentro del talo, en complemento a las cámaras que contienen *Nostoc*.

Los órganos reproductores masculinos (**Anteridios**), se producen en grupos o solitarios, de forma esférica, en cavidades de la superficie dorsal, mientras que el **arquegonio** (F) se desarrolla inmerso en el lado dorsal del talo. Los esporofitos poseen una cápsula elongada y cilíndrica de simetría bilateral. En su interior la **columela** o tejido **esporogeno** produce esporas y **psuedoelateres**. Al madurar la cápsula se abre en dos valvas. Las esporas son ornamentadas en su superficie externa, siendo muy frecuente la forma **trilete**. La reproducción vegetativa se origina a partir de fragmentos de talo o por producción de **tubérculos** subterráneos

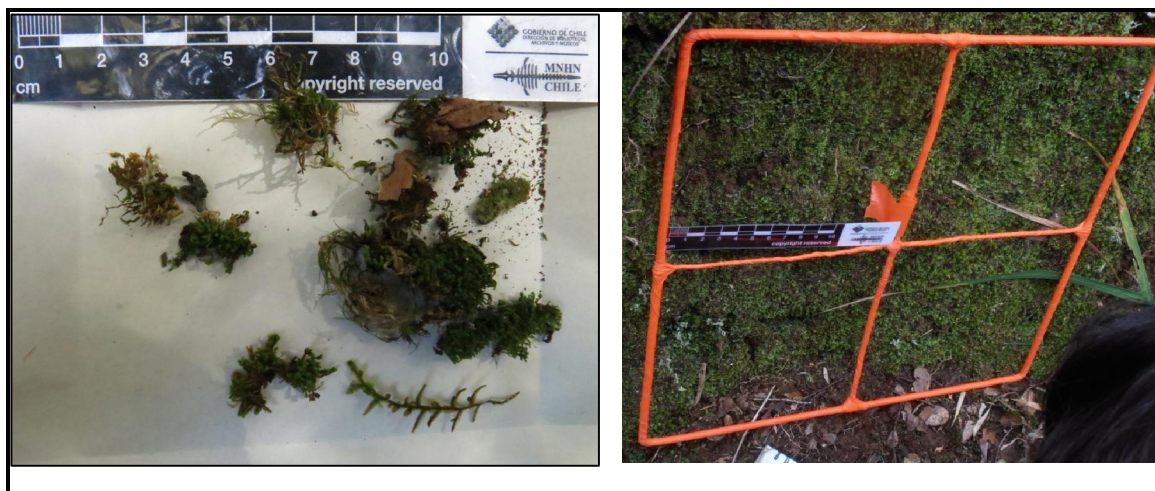
## 9. CONSIDERACIONES PARA LA RECOLECCIÓN Y HERBORIZACIÓN DE MUESTRAS EN EL SENDERO LOS MUSGOS

La recolección de ejemplares para investigación científica es una actividad básica para comprender y poder desarrollar estudios sobre diversos aspectos del mundo natural. En el caso de estudios de campo para plantas, algas y hongos, los herbarios permiten formar una biblioteca de información a partir de las recolecciones.

Para el caso particular de la flora no vascular se recomienda recolectar ejemplares frescos con sustrato, si es conveniente, y almacenarlos en bolsas de papel o plásticas. En el segundo caso, se debe tener precaución en abrirlas si son herméticas, para que el material no se degrade anaeróbicamente, produciendo pudrición. La mejor época para recolectar ejemplares con esporofito es afines de primavera o inicios de verano y también a comienzos de otoño, lo cual puede variar en zonas australes o andinas (Ardiles et al. 2008).

Básicamente se requieren de cuatro etapas en la preparación de material para un Herbario: la recolección, identificación, secado y montaje para lograr una correcta conservación de los ejemplares (Figura 33).



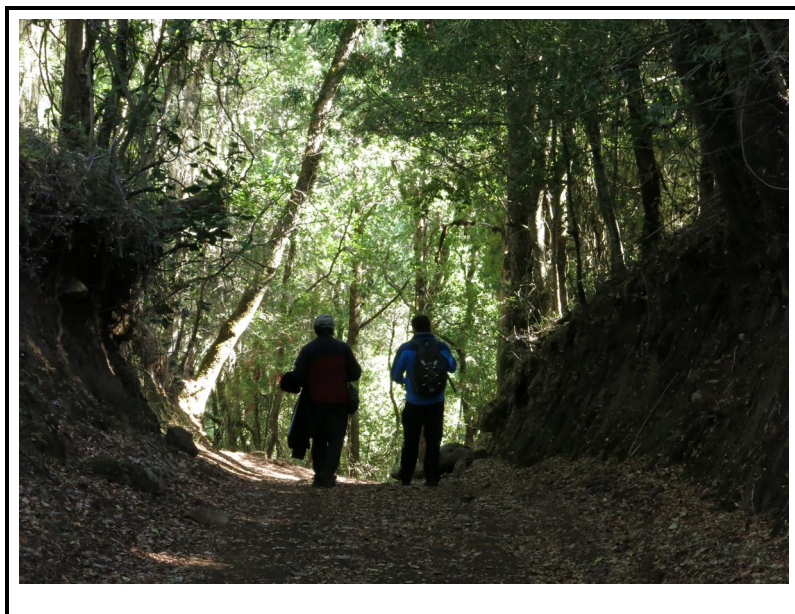


**Figura 33.** Material de musgos y hepáticas recolectado durante el trabajo de campo en el predio Adencul correspondiente al Bosque Pantanoso o Hualve (Foto izquierda). Cuadrícula subdividida en microparcelas de 15 x 15 cm., utilizada para la evaluación de la flora no vascular (Foto derecha).

#### 10. FLORA NO VASCULAR: FUNCIONES EN ECOSISTEMAS BOSCOSOS.

En las comunidades vegetales de bosque, como Rucamanque y Adencul, es donde se concentra la mayor riqueza de especies, diversidad de morfologías, asociaciones y exuberancia de musgos, hepáticas y antocerotes. Esto se debe al clima húmedo, temperaturas moderadas, diversidad de hábitat y heterogeneidad de la vegetación (Figura 34). Sin embargo, no siempre son consideradas en los estudios de los ecosistemas vegetales boscosos, a pesar de las importantes funciones que desempeñan en ellos, entre las cuales destacamos las siguientes:

1. Ayudan a los bosques a mantener suficiente humedad.
2. Protegen al ecosistema boscoso de oscilaciones térmicas.
3. Facilitan el asentamiento de plantas vasculares.
4. Evitan la erosión del suelo al reducir la fuerza de caída de las aguas lluvia.
5. Son vivienda, refugio y alimento para gran diversidad de invertebrados y vertebrados.
6. Participan en el proceso de sucesión primaria para la posterior formación de bosque juvenil.
7. Contribuyen a la fijación de carbono atmosférico.
8. Fijan nitrógeno atmosférico en asociación simbiótica con algas verde-azules (cianófitas).
9. Reincorporan al ecosistema boscoso minerales capturados de las aguas lluvia.



**Figura 34.** Sendero aledaño al río Traiguén en el Cerro Adencul.

## **11. FLORA NO VASCULAR: USOS O APLICACIONES**

Además de sus funciones ecológicas, poseen interesantes aplicaciones, entre las cuales destacan las siguientes:

1. Biomonitoreo ambiental al ser muy sensibles a la polución ambiental, ya sea como bioindicadores de contaminación atmosférica o bioacumuladores de metales pesados.
2. La cubierta de musgos acumula granos de polen que precipitan del aire por gravedad o de la lluvia durante largos periodos. Esto permite realizar estudios palinológicos para la reconstrucción de ambientes fósiles.
3. Para el cultivo de flores ornamentales y como mejoradores de suelo.

## **12. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES**

A continuación se presentan fichas informativas de las especies consideradas como las más frecuentes, y factibles de observar en el Parque Ecológico y Cultural Rucamanque y en el sitio prioritario para la conservación, correspondiente al cerro Adencul.

**12.1. MUSGOS**

Se describen **7** especies de musgos. Cada descripción incluye; **Nombre científico, Familia** botánica a la que pertenece, **Nombre común** (cuando exista), **Etimología, Origen, Tipo, Descripción, Hábitat, Forma de vida, Sustrato Distribución en Chile y Global.**



***Arbusculohypopterygium arbuscula* (Brid.) M. Stech, T. Pfeiff. & W. Frey**



<b>Familia:</b> Hypopterygiaceae Mitt.	<b>Nombre común:</b> Paragüita del sapo
<b>Origen:</b> Nativo	<b>Tipo:</b> Plaeurocarpo
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas robustas, “con apariencia de helecho”, verde amarillentas a blancuzcas. Tallo secundario de 4 a 10 cm de longitud con estípite grueso no tomentoso. Hojas del estípite adpresas, cóncavas, ancho-ovadas, obtusas, con márgenes enteros, nervio corto y débil o ausente. Hojas dorsales de la fronda patentes, contraídas al estado seco, asimétricas, ancho-ovadas, brevemente apiculadas. Anfigastros simétricos, ovado u oblongo acuminados, apiculadas, con limbo de 2 a 3 seriado. Dioicas. Esporofito con seta recta de 15 a 18 mm de longitud. Cápsula inclinada a péndula, pardo rojizo, ovoidea, de 2 a 2,5 mm por 1,5 mm. Opérculo cónico, rostrado. Caliptra cumulada de 3 mm de longitud. Esporas globosas, sublimes, ásperas, de 10 a 14 µ de diámetro. 53.</p>	
<b>Hábitat:</b> En Bosque	<b>Sustratos:</b> En troncos en descomposición.
<b>Forma de vida:</b> Dendroide.	<b>Etimología:</b> Hipo (bajo) + pterygion (poca ala), en alusión a la posición de las inflorescencias femeninas, encajado en las axilas de sus “anfigastros”.
<b>Distribución Global:</b> Argentina y Chile	<b>Chile:</b> Desde la región del Bio Bío a Tierra del Fuego y Archipiélago de Juan Fernández. Registros históricos para las regiones de Valparaíso, O’ Higgins y del Maule. <b>Endémica.</b>
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes. No obstante, las poblaciones de las regiones de Valparaíso, O’ Higgins y del Maule podrían estar extintas.	

***Catagoniopsis berteriana* (Mont.) Broth.**



<b>Familia:</b> Brachytheciaceae Schimp.	<b>Nombre común:</b> Musgo de Bertero.
<b>Origen:</b> Endémico de Chile.	<b>Tipo:</b> Pleurocarpo
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas verdes a verde amarillentas. <b>Tallos complanados</b> – foliados, de 5 cm de largo, 2 – 3 mm ancho, simples e irregulares y escasamente ramificados. Hojas de 1.5 – 2.5 mm de largo, 0.5 – 1.0 mm de ancho, ovado – lanceoladas, ligeramente <b>cóncavas</b>, acuminadas; márgenes planos o débilmente recurvos en la base, enteros; costa fuerte, usualmente extendida 2/3 – ¾ la distancia hasta el ápice, abultados en la zona dorsal; <b>células alares irregularmente anguladas</b>. <b>Dioicas</b>. <b>Seta rojiza</b>, recta, 1.0 – 2.0 cm de largo; <b>cápsulas naranjas a marrón</b>, inclinadas a horizontales, opérculo cónico.</p>	
<b>Hábitat:</b> Bosques esclerófilo de Adencul	<b>Sustratos:</b> Sobre rocas o bajo arbustos que ofrecen sectores húmedos y sombríos, y cortes de caminos o senderos.
<b>Forma de vida:</b> Cespitosa	<b>Etimología</b>
<b>Distribución Global:</b> Chile	<b>Chile:</b> Desde la provincia de Choapa, Región de Coquimbo, hasta la provincia del Ranco, Región de los Ríos. También presente en el Archipiélago de Juan Fernández.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes. Empero la pérdida del bosque esclerófilo amenaza sus poblaciones.	

***Juratzkaea seminervis (Kunze ex Schwägr.) Lorentz subsp. seminervis***



<b>Familia:</b> Stereophyllaceae W.R. Buck & Ireland.	<b>Nombre común:</b> Sin nombre conocido
<b>Origen:</b> Endémico de Chile	<b>Tipo:</b> Pleurocarpo
<p>Plantas verde-amarillentas, lustrosas, rastreras, forman tapices sueltos y suaves. Los tallos son simples o moderadamente ramificados, y presentan pelos en correspondencia a la inserción de las hojas. Estas son laxas, aproximadas, forman un ángulo de 45° o menos con el tallo, mantienen su aspecto cuando secas, tienen forma de punta de flecha, de 1.2-3 mm de largo, 0.4-1.0 mm de ancho, son cóncavas, los márgenes planos, enteros, aunque pueden ser a veces dentados cerca del ápice, el nervio llega hasta la mitad de la hoja. Las células de lámina son alargadas y en la <b>“base existe un grupo de células cuadradas a oblongas”</b>. La seta y cápsula son rojizo-marrones. La cápsula es larga, cilíndrica, el opérculo es cónico y corto, de 0,4 mm de largo. Las esporas miden 11-14 mm de diámetro.</p>	
<b>Hábitat:</b> En bosques de la zona norte, centro y sur de Chile. <b>Sustratos:</b> Sobre troncos y en ocasiones sobre rocas.	<b>Sustratos:</b> Sobre troncos y en ocasiones sobre rocas.
<b>Forma de vida:</b> Cespitosa	<b>Etimología:</b> Céspedes
<b>Distribución Global:</b> Chile	<b>Chile:</b> Distribuido desde Tal-Tal en la Provincia de Antofagasta hasta la Provincia de Aisén, siendo una de las especies endémicas de mayor rango distribucional del país. <b>Endémica</b>
<b>Estado de conservación:</b> Sin Antecedentes.	



***Racopilum cuspidigerum* (Schwägr.) Ångström**



<b>Familia:</b> Racopilaceae Kindb.	<b>Nombre común:</b> Sin antecedentes
<b>Origen:</b> Nativo	<b>Tipo:</b> Pleurocarpo
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas de color verdoso, brillante, arrastrándose, 2-6 cm x 0,5-0,7 mm, muy ramificados, <b>ramas pinnadas</b>, tomentosas dos tipos, laterales y ventrales, hojas laterales oblongo-ovadas, 1-1.5 mm de largo. <b>Hojas ventrales pequeñas</b>, 0.7-1 mm de largo, <b>margen muy aserrados por la mitad superior tanto en las hojas</b>. Costa prominente, <b>percurrente</b>; <b>células redondeadas-hexagonal</b>, clorofilosas. Células de las hojas <b>marginales hialinas</b>; seta larga, erecta, horizontal cápsula inclinada. <b>Caliptra cuculada</b>. Esporas de 10-15 micras.</p>	
<b>Hábitat:</b> Bosque.	<b>Sustratos:</b> Sobre bases de árboles, troncos caídos.
<b>Forma de vida:</b> Dendroide (arborescente)	<b>Etimología:</b> rhaskos (deshilachado) + pilos (sombrero de tela), en alusión a una tapa irregular y pilosa (Caliptra mitrada)
<b>Distribución Global:</b> Andino patagónica.	<b>Chile:</b> Desde Concepción (VIII Región, IX. Cautín, Malleco; XIV. Valdivia/Ranco; X. Chiloé, Llanquihue, Osorno; XI. Aisén.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes.	

***Rigodium implexum* Kunze ex Schwägr.**



<b>Familia:</b> Rigodiaceae H.A. Crum.	<b>Nombre común:</b> lana del pobre
<b>Origen:</b> Nativo	<b>Tipo:</b> Pleurocarpo
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas de color verde a marrón, caracterizado por un <b>estípite</b> poco diferenciado y corto con hojas sin costa; tallo con hojas ampliamente <b>avodadas</b> en la base que se angostan abruptamente hacia un ápice <b>acuminado</b> (agudo), con borde notorio. Ramas primarias extremadamente entrelazadas y profusamente ramificadas con tallos secundarios y terciarios, con amplios ángulos hacia el tallo. Regularmente terrestres y típicamente formando ovillos o matas no adheridas al sustrato. Línea media de las hojas del tallo (<b>Costa</b>), muy bien desarrollada (de 4 a 5 estratos en la sección media anterior). <b>Dioica</b>. Esporofitos</p>	
<b>Hábitat:</b> Bosque. Aéreas polares y montañosas.	<b>Sustratos:</b> Piso del bosque
<b>Forma de vida:</b> En esferas y con menos frecuencia en céspedes cortos.	<b>Etimología:</b> Del latín <i>implexus</i> , “enredado” o “retorcido”, en referencia a lo profuso y enmarañado de su patrón de ramificación.
<b>Distribución Global:</b> Andino patagónica	<b>Chile:</b> Desde Concepción (VIII Región, IX. Cautín, Malleco; XIV. Valdivia/Ranco; X. Chiloé, Llanquihue, Osorno; XI. Aisén.
<b>Estado de conservación:</b> Sin Antecedentes.	

***Rigodium toxarion* var. *toxarion* (Schwägr.) A. Jaeger**



<b>Familia:</b> : Rigodiaceae H.A. Crum	<b>Nombre común:</b> Sin antecedentes
<b>Origen:</b> Neo tropical	<b>Tipo:</b> Pleurocarpo
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas medianas a grandes (5-10 cm) de hábito <b>arborescente (Fotografía A)</b>, ramificación irregularmente pinnada. Verde a verde amarillento. <b>Estípite</b> bien desarrollado hasta 2.5 cm largo con hojas similares a las del tallo, pero con costa ausente o apenas visible. Tallo de 4.5 a 12 cm de largo con hojas <b>ovadas</b> en la base y abruptamente estrechas terminando con un largo acumen <b>subulado</b>. Células con borde intra-marginal poco diferenciado <math>\pm</math> <b>prolulosas</b> sin proyectarse dorsalmente como <b>papilas</b>. Márgenes erectos planos o estrechamente <b>reflexos</b>. Costa simple. Células alares cuadradas a <b>oblatas</b>. <b>Díoica. Peristoma doble.</b></p>	
<b>Hábitat:</b> Bosque.	<b>Sustratos:</b> Bases de árboles. Troncos caídos.
<b>Forma de vida:</b> Dendroide (Arborescente).	<b>Etimología:</b> Del griego " <i>toxon</i> ", probablemente en referencia lo curvado de las ramas.
<b>Distribución Global:</b> Andino patagónica	<b>Chile:</b> Desde Concepción (VIII Región, IX. Cautín, Malleco; XIV. Valdivia/Ranco; X. Chiloé, Llanquihue, Osorno; XI. Aisén.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	



***Schimperobryum splendidissimum* (Mont.) Margad.**



<b>Familia:</b> Hookeriaceae Shimp.	<b>Nombre común:</b> musgo de Schimper
<b>Origen:</b> Endémico	<b>Tipo:</b> Pleurocarpo
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas verdes brillante, péndulas, con tallos de hasta 25 cm de largo, frondosos y fuertemente <b>complanados</b> . Hojas generalmente <b>redondeadas-elípticas</b> de 2.0-2.5 mm de ancho, hojas dorsales y ventrales de 3.5-4.0 mm de largo, hojas laterales de 5.0 mm de largo, simétricas excepto en la parte basal, márgenes planos, fuertemente <b>serrulados</b> . Esporofito subsésil, seta de 1.0-1.5 mm de largo. <b>Peristoma doble</b> .	
<b>Hábitat:</b> En bosques	<b>Sustratos:</b> Sobre cortezas
<b>Forma de vida:</b> Abanicos	<b>Etimología:</b> En honor a Wilhelm Philipp Schimper, botánico francés del siglo XVIII.
<b>Distribución Global:</b>	<b>Chile:</b> Desde la Región Valparaíso hasta la Región de Aisén. También presente en el Archipiélago de Juan Fernández.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	

## **12.2. HEPÁTICAS Y ANTOCEROTES**

A continuación, presentamos la descripción de 8 especies de Hepáticas y 1 Antocerotes. Cada descripción incluye; **Nombre científico**, **Familia** botánica a la que pertenece, **Nombre común** (cuando exista), **Etimología**, **Origen**, **Tipo**, **Descripción**, **Hábitat**, **Forma de vida**, **Sustrato** **Distribución en Chile y Global**.



**Figura 35.** Presencia de hepáticas foliosas en la corteza de Olivillo en el Parque Ecológico y Cultural Riucamanque

### 12.3. HEPÁTICAS

#### *Chiloscyphus muricatus* (Lehm.) J.J. Engel & R.M. Schust.



<b>Familia:</b> Lophocoleaceae Vanden Berghen.	<b>Nombre común:</b> Sin nombre conocido
<b>Origen:</b> Disjunta en todo el mundo. Considerada exótica pero no invasora	<b>Tipo:</b> Foliosa
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Hepática foliosa de unos 2 a 8 mm de largo. Aspecto blanquecino a verde amarillento o teñido de color marrón. Tallos delgados de 0,5 a 3 cm de largo con hojas de 0,5 a 3 mm de ancho, ocasionalmente <b>ramificadas</b> y <b>alternadas</b> , de superficie <b>espinosa</b> (Papilas). Rectangulares y convexas cuando se ve desde arriba, ampliamente extendidas a ascendente, de 0,25-6mm de largo y 0,5 mm de ancho, <b>bífidas</b> a un cuarto de la longitud, los segmentos triangulares en la base, los márgenes <b>serrulado</b> y corto <b>ciliado</b> . Rizoides <b>hialinos</b> a marrón, con mechones por debajo del tallo. Anfigastros pequeños bífidos a ½ de su longitud, con o sin un diente corto lateral a cada lado, con borde serrulado. Plantas <b>autoicas</b> . <b>Perianto</b> de superficie <b>espinosa</b> . Se desarrolla en forma de esteras filiformes entre o sobre otros briófitos.	
<b>Hábitat:</b> Bosque lugares con humedad frecuente o estacional.	<b>Sustratos:</b> En cortezas, sobre ramitas, hojas, suelo y rocas.
<b>Forma de vida:</b> Estera Filiforme	<b>Etimología:</b> En referencia a la forma del perianto.
<b>Distribución Global:</b> Cosmopolita. Disjunta en entre los 5 continentes	<b>Chile:</b> Desde la región de Valparaíso a la región de Magallanes.



**Lejeunea globosiflora (Steph.) Steph.**



<b>Familia:</b> Lejeuneaceae Cavers.	<b>Nombre común:</b> : Sin antecedentes
<b>Origen:</b> Endémica	<b>Tipo:</b> Foliosa
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas pequeñas, casi microscópicas, 0.3-0.6 mm de ancho, de color verde pálido, formado densas esteras de textura filamentososa en la superficie de cortezas de árboles adultos. Tallos irregularmente <b>pinnados</b>, muy delgados (0.06-0.08 mm de diámetro), <b>ramas tipo Lejeunea</b> Hojas distante a subimbricadas, oblicuas al estado hidratado, algo <b>convexa</b>. Hoja <b>lóbulo</b> ovales, ápice de la hoja estrechamente redondeados a obtusos, márgenes enteros o ligeramente <b>crenulados</b>. Margen ventral formando un gran ángulo con la <b>quilla</b>. Células de las hojas de pared fina, con trígonos diminutos; la cutícula áspera. <b>Oleocuerpos</b> incoloros, 5-7 por célula. Lóbulos de la hoja grande, casi un 1/2 de la longitud del lóbulo. Quilla lisa, curvada, margen recto libre, curvado, el ápice con un corto, con diente 1 unicelular (papila hialina). Con anfigastos distantes a casi imbricados, grandes., suborbicular, bífido de 1 / 2-2 / 3 de la longitud total.</p>	
<b>Hábitat:</b> Bosque	<b>Sustratos:</b> Sobre cortezas de árboles
<b>Forma de vida:</b> Esteras Filiformes	<b>Etimología:</b> Género dedicado a Lejeune, botánico italiano del siglo XVIII.
<b>Distribución:</b> <b>Global:</b> Andino patagónica (Chile y Argentina).	<b>Chile:</b> Desde Coquimbo a Chiloé
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	

### ***Lepidozia chordulifera* Taylor**



<b>Familia:</b> Lepidoziaceae Limpr.	<b>Nombre común:</b> Sin nombre común
<b>Origen:</b> Nativo	<b>Tipo:</b> Foliosa
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas de <b>tamaño pequeño a</b> mediano, verde claro a verde-marrón, en tapices sueltos o almohadillas sobre troncos, base de árboles o suelo; crece entrelazada con otras briófitas. Tallos de 5 cm de longitud, 0,5-0,8 mm de ancho con <b>hojas, pinnadas a bipinnadas</b>, las ramas laterales de 5-10 mm de longitud, raramente flageliformes, curvadas hacia abajo en la punta. Línea de inserción de la hoja oblicua. Hojas del tallo distantes a imbricadas, asimétricas, aovado-truncadas, 0,4 mm de longitud, 0,3-0,4 mm de ancho en la base, margen dorsal fuertemente convexo, enteros o con 1-2 <b>dientes conspicuos, márgenes ventrales enteros o dentados</b>, divididas en 4 segmentos desiguales desde la mitad de su longitud, triangulares, de 4-10 células en la base, ápice conformado de 2 o 3 hileras de células. <b>Anfigastos</b> tan anchos o más que los tallos, divididos en cuatro segmentos, puntiagudos, de 4-6 células en la base de ellos, punta de dos o más células, márgenes de la lámina por lo general con un puntiagudo diente a cada lado. Cápsula aovada y oscura. Eláteres díspiros. Esporas oscuras, en grupos de cuatro.</p>	
<b>Hábitat:</b> En bosques	<b>Sustratos:</b> Epifita en cortezas
<b>Forma de vida:</b> Esteras filiformes o abanicos	<b>Etimología:</b> Forma de las hojas como escamas
<b>Distribución Global:</b> Chile y Argentina.	<b>Chile:</b> Valparaíso a Tierra del Fuego, Archipiélago de Juan Fernández e Islas Subantárticas.
<b>Estado de conservación:</b> Sin Antecedentes	

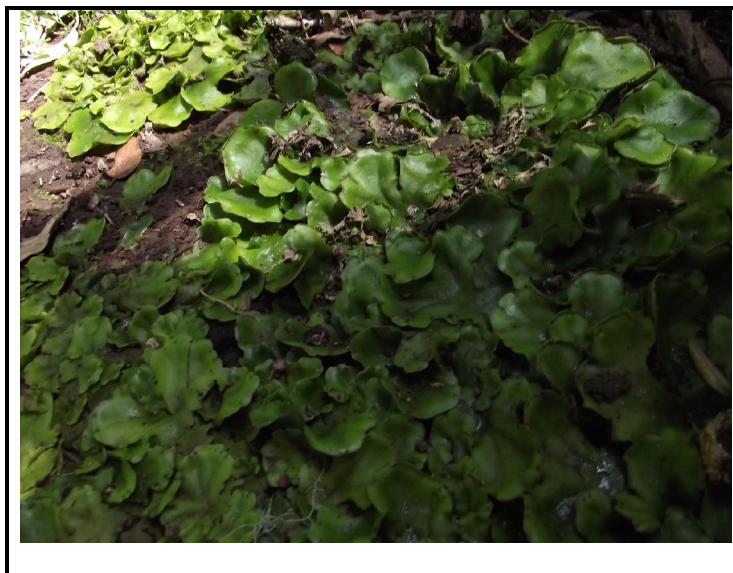
***Lunularia cruciata* (L.) Dumort. Ex Lindb.**



<b>Familia:</b> Lunulariaceae K. Müll.	<b>Nombre común:</b> Verde luna
<b>Origen:</b> Cosmopolita	<b>Tipo:</b> Talosa compleja
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Hepática de talo complejo de color verde claro a más oscuro, de 1.5-4cm de largo x 0.5-1 cm ancho. Superficie dorsal finamente reticulada y con poros simples, rodeados por 3-5 anillos de células diferenciadas y generalmente con receptáculos de reproducción vegetativa en forma de media luna, en cuyo interior existen propágulos discoidales, pluriestratificados y con una escotadura lateral. Superficie ventral verde, con dos hileras de escamas hialinas, anchas y con ápice redondeado. Rizoides con paredes engrosadas, algunos lisos y otros con puntuaciones. Dioicas. (Familia y género mono típico). En época de lluvia es abundante como alfombras de color verde en suelos.</p>	
<b>Hábitat:</b> En suelo. Cerca de arroyos y en general en hábitats perturbados por el ser humano.	<b>Sustratos:</b> Suelos húmedos.
<b>Forma de vida:</b> Esteras taloides	<b>Etimología:</b> En referencia a los conceptáculos en forma de media luna.
<b>Distribución: Global:</b> Cosmopolita.	<b>Chile:</b> Desde la Región de Coquimbo a la Región de Los Lagos.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	



### ***Monoclea gottschei* Lindb.**



<b>Familia:</b> Monocleaceae (Ness) A.B. Frank	<b>Nombre común:</b> lechuga del bosque
<b>Origen:</b> Andino patagónica/Islas Subantárticas	<b>Tipo:</b> Talosa
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas talosas, verde oliváceas, creciendo postradas, tallo variable en tamaño, pequeño o muy grande, 0.5-30 mm de ancho. Superficie dorsal densamente moteado con puntos blancos u oscuros en material fresco, márgenes usualmente ondulados –crispados, <b>nervadura usualmente ausente. Ramificación dicotómica.</b> Poros en epidermis y capa asimiladora ausentes. Tejido basal con oleocuerpos conteniendo algunos cloroplastos, sin cavidades de mucílago. Con una o varias papilas mucilaginosas sobre el lado ventral del ápice del tallo. Rizoides lisos, a veces con papilas aisladas, pero no <b>densamente tuberculadas</b>, regularmente ramificadas. <b>Dioicas.</b> Seta del esporofito de 0.6-0.9 mm de diámetro; cápsula de 5-7 veces más larga que ancha. Esporas verrucosas pardas y aláteres con dos bandas helicoidales.</p>	
<b>Hábitat:</b> Crece en lugares sombríos y húmedos dentro del bosque.	<b>Sustratos:</b> Sobre suelo o rocas. También en orillas de pequeños cursos de agua sombríos. Hojarasca de <i>Chusquea spp.</i>
<b>Forma de vida:</b> Esteras taloides	<b>Etimología:</b>
<b>Distribución: Global:</b> Sudamérica Austral.	<b>Chile:</b> De la Región de los Ríos a la Región de Aisén y en Archipiélago de Juan Fernández

***Porella chilensis* (Lehm. & Lindenb. ) Trevis.**



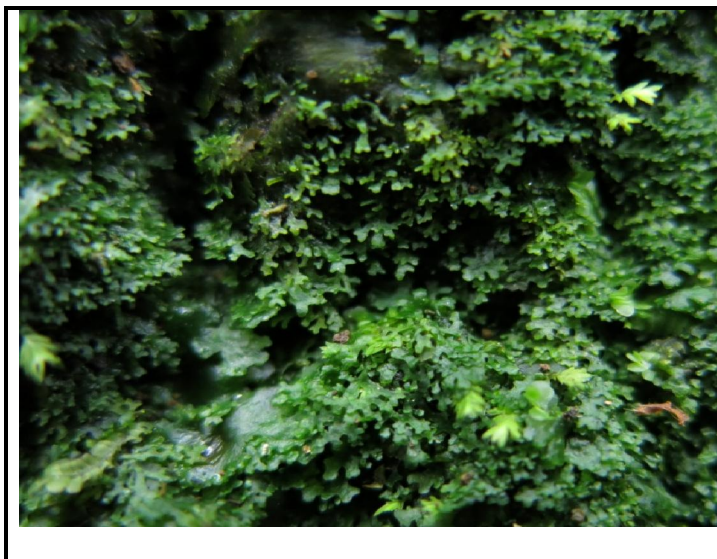
<b>Familia:</b> Porellaceae Cavers 1910	<b>Nombre común:</b> Escamosa
<b>Origen:</b> Andino patagónica – Islas Subantárticas	<b>Tipo:</b> Foliosa
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Plantas epífitas cuyos <b>gametofitos habitan entrelazados</b> asemejando un tejido sobre el sustrato. De color verde amarillento, rojizo o cafésoso cuando están hidratadas. Al desecarse se observan como pequeñas ramas delgadas con hojas imbricadas sobre el tallo (como escamas). <b>Dioicas</b>, grandes, tallo de 6 cm de largo o más, con rizoides ventrales. Hojas caulinares con <b>dos lóbulos</b>, ligeramente imbricadas, oblicuamente extendidas, escasamente cóncavas, aovado o más bien oblicuamente romboidales, <b>márgenes recurvados</b> de las hojas. Ramas primarias distantes a 1.5 cm y secundarias a 0.5 cm bipinnadas. Lóbulos de las hojas <b>caulinares triangulares</b> – aovadas, 0,8-1,4 mm de largo., 0.7-1.0 de ancho, erectas patentes de aproximadamente 0,4 mm largo <b>margen externo curvado</b>. Anfigastros con <b>ápice redondeado</b>. Células de las hojas <b>con trígonos</b> evidentes. Esporofito con <b>capsula globosa</b> que se abre en cuatro valvas.</p>	
<b>Hábitat:</b> Bosques y sus bordes/ ecotonos	<b>Sustratos:</b> Troncos, ramas y rocas
<b>Forma de vida:</b> Esteras filiformes	<b>Etimología:</b> Género acuñado por Dillenius, prelineano.
<b>Distribución Global:</b> Argentina y Chile Austral.	<b>Chile:</b> Región de Coquimbo, Valparaíso, y desde la Región del Bío Bío a la Región de Magallanes.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	

***Symphyogyna circinata* Ness et Mont.**

<b>Familia:</b> Pallaviciniaceae	<b>Nombre común:</b> Pata de pato
<b>Origen:</b> Nativo del cono sur de Sudamérica	<b>Tipo:</b> Talosa simple
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Se presentan de forma aislada o agrupadas en <b>matas o céspedes</b>. Son plantas de talo simple de color verde claro a veces verde oscuras, postradas <b>semierectas</b> de 1-4 cm de largo, 0.1 a 0.6 mm de ancho y 0.6 – 0.8 mm de espesor en la porción media, ramificadas dicotómicamente, o ventralmente, lateralmente; porción basal <b>rizomatosa</b>, cuando existe. Borde entero o apenas dentado, ondulado hacia los extremos a veces circinados. Rizoides amarillentos, a lo largo de la superficie ventral de la nervadura. <b>Dioicas</b>. Seta hialina de 10 mm de largo. <b>Cápsula</b> castaña de 2-3 mm de largo y 1 mm de diámetro. Eláteres pardos. Esporas pardas con crestas irregulares.</p>	
<b>Hábitat:</b> En el interior de los bosques, a orillas de arroyos o laderas de cortes de caminos	<b>Sustratos:</b> Sobre suelo muy húmedo entre rocas
<b>Forma de vida:</b> Matas o céspedes	<b>Etimología:</b>
<b>Distribución Global:</b> Chile, Argentina, Islas Tristán da Cunha e Isla Inaccesible. Andino Patagónico-Islas subantárticas.	<b>Chile:</b> Región de Valparaíso a Magallanes, Isla Juan Fernández.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	



**Riccardia sp.**



<b>Familia:</b> Aneuraceae H.Klinggr.	<b>Nombre común:</b> Sin antecedentes
<b>Origen:</b> Andino patagónica – Islas Subantárticas	<b>Tipo:</b> Talosa simples
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Género de plantas cortícolas de tamaño milimétricos a centímetros, amarillentas a verde-cafesosas, tornándose más oscuras con la edad. Eje o talo principal postrado o algo ascendente cerca de su ápice. Márgenes redondeados o extendidos Ramificaciones pinnadas o bipinnadas, oblicuamente extendidas, Dioicas o Monóicas. Cápsula lineares, oblonga. Esporas lisas, 12 a 15 $\mu\text{m}$ de diámetro.	
<b>Hábitat:</b> En áreas boscosas con bastante humedad	<b>Sustratos:</b> Habitan suelos y bases de troncos muy húmedos. Generalmente crece entre otros briófitos, formando pequeños grupos y epífita en bases de troncos.
<b>Forma de vida:</b>	<b>Etimología:</b> En honor al botánico italiano del siglo XVIII Ricciardi
<b>Distribución Global:</b> Argentina y Chile Austral.	<b>Chile:</b> Continuamente desde la Región de la Araucanía hasta Tierra del Fuego y Antártica Chilena.
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes.	

12.4. ANTOCEROTES

***Nothoceros fuegiensis* (Stephani) J. C. Villarreal**



<b>Familia:</b> Dendrocerotaceae (Milde) Hässel emend. Duff & al.	<b>Nombre común:</b> Sin antecedentes
<b>Origen:</b> Sudamérica Austral	<b>Tipo:</b> Taloso
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Planta pequeña maciza de <b>talo</b> plano de 3 cm de largo, 8 mm de ancho, con pocas ramificaciones distanciadas y márgenes (bordes) vueltos hacia arriba (involutos), ondulados (rizados) y <b>subdentados</b> (levemente dentados). <b>Monoicas</b> . Esporofito de 4 cm de longitud, delgado. Eláteres muy largos, amarillentos, fuertemente retorcidos. Esporas amarillentas, 36 um de diametro, verrucosas (cubiertas con prominencias con aspecto de verruga).	
<b>Hábitat:</b> Esteros del bosques y cursos de agua	<b>Sustratos:</b> Suelo orgánico, rocas, madera
<b>Forma de vida:</b> Esteras talosas	<b>Etimología:</b> De sus esporofitos grandes en relación a su gametofito (10/1)
<b>Distribución Global:</b> Chile Argentina. Andino patagónica	<b>Chile:</b> Continuamente desde Región de Los Ríos a Tierra del Fuego y en Archipiélago de Juan Fernández
<b>Estado de conservación:</b> Sin antecedentes	

### 13. TABLA DE ESPECIES

Listado de especies de plantas no vasculares descritas para los ecosistemas relictuales del Cerro Adenul y Parque Ecológico y Cultural Rucamanque. Hepáticas (H), Musgo (M) y Antoceros (A).

Nº	Especie	Familia	Grupo
1	<i>Arbusculohypopterygium arbuscula</i> (Brid.) M. Stech, T. Pfeiff. & W. Frey	Hypopterygiaceae Mitt.	M
2	<i>Catagoniopsis berteroa</i> (Mont.) Broth.	Brachytheciaceae Schimp.	M
3	<i>Juratzkaea seminervis</i> (Kunze ex Schwägr.) Lorentz subsp. <i>seminervis</i>	Stereophyllaceae W.R. Buck & Ireland.	M
4	<i>Racopilum cuspidigerum</i> (Schwägr.) Ångström	Racopilaceae Kindb.	M
5	<i>Rigodium implexum</i> Kunze ex Schwägr.	Rigodiaceae H.A. Crum.	M
6	<i>Rigodium toxarion</i> var. <i>toxarion</i> (Schwägr.) A. Jaeger	Rigodiaceae H.A. Crum	M
7	<i>Schimperobryum splendidissimum</i> (Mont.) Margad.	Hookeriaceae Shimp.	M
8	<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J. Engel & R.M. Schust.	Lophocoleaceae Vanden Berghen.	H
9	<i>Lejeunea globosiflora</i> (Steph.) Steph.	Lejeuneaceae Cavers.	H
10	<i>Lepidozia chordulifera</i> Taylor	Lepidoziaceae Limpr.	H
11	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Dumort. Ex Lindb.	Lunulariaceae K. Müll.	H
12	<i>Monoclea gottschei</i> Lindb.	Monocleaceae (Ness) A.B. Frank	H
13	<i>Porella chilensis</i> (Lehm. & Lindenb. ) Trevis.	Porellaceae Cavers 1910	H
14	<i>Symphyogyna circinata</i> Ness et Mont.	Pallaviciniaceae	H
15	<i>Riccardia</i> spp..	Aneuraceae H.Klinggr.	H
16	<i>Nothoceros fuegiensis</i> (Stephani) J. C. Villarreal	Dendrocerotaceae (Milde) Hässel emend. Duff & al.	A

#### **14. CONCLUSIONES**

1. En ambos sectores muestreados existían escasos registros de la flora no vascular, por lo que este trabajo, es un aporte para mejorar el conocimiento respecto de estos componentes florísticos.
2. Los datos recopilados se corroboran con la literatura en relación a que este tipo de plantas inferiores están asociadas preferentemente a ecosistemas vegetales boscosos que presentan un adecuado estado de conservación.
3. Por primera vez se entregan registros no publicados con anterioridad de la existencia de especies de la flora no vascular, correspondiente a los tres grupos de briófitos (Musgos, Hepáticas y Antocerotes).
4. Estos registros dan cuenta de la necesidad de generar políticas públicas, conducentes a la conservación de aquellos ecosistemas con características relictuales, que permitan la mantención de esta flora, escasamente conocida y que cumplen roles ecológicos relevantes en la naturaleza.
5. Dada las dificultades que conlleva la recopilación de los antecedentes morfológicos y estructurales, muchas veces microscópicos, de estas plantas, lo cual complejizan su estudio, es que se hace necesario generar una mayor cantidad de estudios de este grupo vegetal.
6. El conocimiento de la existencia de las plantas no vasculares, posibilita la generación de un enfoque distinto para ser utilizado en estrategias de educación e interpretación ambiental.



## 15. GLOSARIO

**Acrocárpico,-ca:** produce esporofito en el ápice del tallo o rama. Los musgos acrocárpicos generalmente crecen erectos en manojos (en vez de tapices) y son poco ramificados (opuesto a pleurocárpico).

**Acuminado,-da:** terminando en una punta.

**Agudo,-da:** puntiagudo; con bordes que forman en el ápice un ángulo menor de 90° pero mayor de 45°.

**Ahusado,-da:** fusiforme; con forma de huso, estrecho (más de tres veces tan largo como ancho) y afinado en los extremos.

**Ala:** expansión o apéndice membranoso, delgado y plano como el margen de una espora, la quilla de un periantio o la hoja doblada; se aplica de manera vaga a la lámina de un talo o ángulos basales de hojas; o sea región de células alares.

**Alargado,-da:** estirado, ej. Linear.

**Androecio:** Anteridios y brácteas circundantes (perigonio o involucro): “inflorescencia masculina”.

**Anfigástrio o hojas ventrales:** tercera hilera de hojas que se observa en la cara ventral del tallo en las hepáticas foliosas; en escasos musgos, pequeñas hojas en la parte superior o inferior de la superficie del tallo, diferenciadas de las hojas laterales.

**Anillo:** en musgos estegocárpicos, zona de células diferenciadas entre la urna de la cápsula y el opérculo, facilita la apertura de la cápsula.

**Anteridio:** gametangio masculino; estructura multicelular globosa a cilíndrica, pedunculada, que contienen espermatozoides.

**Anteridioforo:** rama especializada que porta anteridios; ej. *Marchantia*; gametangioforo masculino.

**Anterozoide:** espermatozoide; gameta masculina; en Briófitas, cada gameta tiene dos flagelos.

**Aovado,-da:** ovado; en contorno de un huevo con la base más ancha que el ápice.

**Apical:** en el ápice, cúspide o punta de una estructura.

**Apófisis:** cuello estéril, notablemente diferenciado en la base de la cápsula entre la seta y la urna.

**Arquegonio:** gametangio u órgano sexual femenino; estructura celular ampuliforme, consta de un pie (o es sésil), el vientre que alberga la oosfera y el cuello.

**Arquegonioforo:** rama especializada que lleva arquegonios; gametangioforo femenino, ej. *Marchantia*.

**Aserrado,-da:** dentado como sierra, con dientes marginales hacia delante (hacia el ápice).

**Aspero:** levemente rugoso.

**Aurícula:** pequeño lóbulo en forma de oreja, frecuentemente presente en los márgenes basales de las hojas de musgos; también en talos y otros órganos en hepáticas.

**Basal:** En la base, parte inferior o extremo proximal (opuesto a terminal o distal).

**Bífido,-da:** dividido en dos lóbulos o segmentos.

**Bifurcado,-da:** en forma de horquilla o Y ; hojas divididas en dos partes más o menos iguales.

**Bipinnado,-da:** con ambos tallos primarios y secundarios pinnados, ramas dos veces pinnadas.

**Bráctea:** hoja modificada asociada con el gametangio o el receptáculo propagulífero.

**Caliptra:** cubierta membranosa de tejido haploide que deriva en su mayor parte del vientre del arquegonio. En musgos, el vientre generalmente se rompe cerca de la base, es arrastrado hacia arriba por la seta y frecuentemente se expande y forma una cubierta protectora sobre la cápsula. En las hepáticas esta estructura se rompe cerca del ápice y permanece en la base de la seta.

**Canaliculado,-da:** acanalado longitudinalmente y semicircular en sección transversal, como en hojas o talos, ej. Aquillado.

**Cápsula:** esporangio; parte terminal del esporofito que produce esporas; en la mayoría de los musgos se diferencia en un opérculo, urna central (región que contiene las esporas) y un cuello basal estéril o apófisis; en la mayoría de las hepáticas y antocerotales es una estructura uniforme que contiene esporas y eláteres.

**Caulidio:** tallo principal de musgos y hepáticas.

**Célula apical:** única célula meristemática en el ápice de un vástago, talo, hoja u otro órgano, que se divide sucesivamente para formar otras células.

**Célula madre de las esporas:** Esporofito; célula esporógena; célula diploide (situada dentro de la cápsula) que sufre meiosis para producir esporas.

**Células alares:** células de los márgenes basales (ángulos) de la hoja; estas células están generalmente diferenciadas en tamaño, forma o color de las otras células foliares; ej. *Dicranoloma*.

**Ciliado,-da:** borde con apéndices en forma de pelos.

**Cilíndrico,-ca:** elongado y circular en sección transversal.

**Cilio:** estructura semejante a un hilo o pelo, generalmente de una célula de ancho y no ramificado; en peristomas son las estructuras frecuentemente aisladas o en grupos que alternan con los segmentos del peristoma interno; también aplicado a apéndices en forma de pelos que bordean hojas o caliptras.

**Cisneo,-nea:** curvado como el cuello de un cisne, ej. setas de muchas especies de *Campylopus*.

**Clon:** población de plantas genéticamente idénticas producidas vegetativamente a partir de un solo propágulo o espora.

**Cojines:** con tallos mas o menos erectos estrechamente agrupados y radiales en los bordes.

**Columela:** el tejido central, estéril, de la región esporígena de una cápsula en la mayoría de los musgos y anthocerotales.

**Conceptáculo:** estructura en forma de copa que contiene yemas de origen taloso (*Marchantia*) o foliar, estructura para favorecer la distribución por salpicaduras del agua.

**Cónico,-ca:** en forma de cono.

**Cortícola:** que habita cortezas.

**Cosmopolita:** que aparece la mayoría de las zonas florísticas del mundo.

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

**Crenulado,-da:** crenado; con dientes menudos y redondeados.

**Cuculado,-da:** con forma de capucha; una caliptra cuculada es cónica y hendida a largo de un solo lado; también se usa para describir hojas fuertemente cóncavas y erectas o con extremos inflexos, como la capucha de un monje.

**Cuello:** la porción basal estéril de una cápsula, a veces considerablemente diferenciado; también la parte superior estrecha de un arquegonio.

**Cutícula:** una capa cutinizada extracelular sobre la epidermis de las hepáticas talosas más complejas, hojas o tallos de musgos, setas y cápsulas de anthocerotales.

**Dicótomo,-ma:** división de una estructura para formar dos partes mas o menos iguales; ej. bifurcación del eje en dos ramas.

**Diente:** proyecciones agudas del margen o superficie foliar.

**Diferenciación:** los cambios morfológicos y fisiológicos que ocurren entre la iniciación y maduración de una célula, tejido u órgano.

**Dioico,-ca:** con arquegonios y anteridios en plantas separadas.

**Diploide:** una célula, individuo o generación con dos series de cromosomas (2n); el típico nivel de cromosomas de la generación esporofítica.

**Distal:** lejos de la base o del punto de unión; hacia el ápice de una hoja o tallo (opuesto a proximal).

**Dorsal:** (en hojas): la superficie abaxial, envés o inferior; (en dientes del peristoma): la superficie extrema; (en tallos o talos): la superficie superior, lejos del sustrato; (nota: la aparente discrepancia de significado entre hojas y tallo puede causar confusión; opuesto a ventral).

**Eje:** tallo o talo principal; línea conceptual en torno a la cual se desarrollan las estructuras (hojas, ramas, etc.).

**Eláter:** células elongadas diferenciadas, muertas en la madurez con 1 a 3 engrosamientos parietales, helicoidales, que se encuentran entremezclados entre la masa de las esporas en la mayoría de las cápsulas de las hepáticas; separan y contribuyen a la dispersión de las esporas.

**Embrión:** la fase del esporofito que se genera normalmente a partir de una cigota; en la mayoría de las Briófitas consiste en células iniciales de cápsulas, seta y pie.

**Endémico,-ca:** limitado a un solo país o área florística.

**Esclerófila:** plantas leñosas de hojas endurecidas.

**Epífito,-ta:** planta que crece sobre otra.

**Erecto,-ta:** con hojas dirigidas hacia el extremo del tallo; con márgenes de las hojas curvadas hacia arriba (adaxialmente); con cápsulas erguidas, no curvadas.

**Etiolación:** crecimiento de plantas con escasa luminosidad, las hojas presentan carencia de coloroplastos. Se generan estructuras alargadas con falta de lignificación.

**Deltoide:** en forma de triángulo equilátero.

**Dentado,-da:** denticulado; con dientes agudos dirigidos hacia fuera.

**Gametangioforo:** rama especializada portadora de gametangios, puede sostener arquegonios (arquegonioforo) o anteridios (anteridioforo).

**Gametofito:** generación haploide sexual; en Briófitas generación dominante, plantas foliosas o talosas generalmente verdes portadoras de anteridios y arquegonios.

**Gametoforo:** pedúnculo portador de un gametangio (ver gametangioforo); con poca exactitud se utiliza para el gametofito maduro formado a partir del protonema.

**Ginoecio:** grupo de arquegonios rodeados por brácteas (hojas periqueciales o involucreo); "inflorescencia femenina".



**Globoso,-sa:** esférico.

**Granuloso,-sa:** rugoso, con proyecciones pequeñas, romas.

**Hábitat:** ambiente local.

**Hábito:** aspecto, porte de una planta.

**Haploide:** célula, estructura u organismo que tiene un solo conjunto de cromosomas (n); ej. el número normal de cromosomas de la generación gametofítica.

**Helicoidal:** helicado; enroscado o enrollado; enrollado helicoidalmente.

**Heterofilo,-la:** presenta hojas de distinto tamaño o forma.

**Hialino,-na:** incoloro o transparente.

**Higroscópico:** capacidad de absorber humedad del medio ambiente.

**Liana:** planta arraigada en el suelo que crece en dirección de la luz utilizando como soporte mecánico plantas adyacentes.

**Papilas:** Elevaciones con formas de conos, estructuras con abultamientos pronunciados.

**Palinología:** Estudio de los granos de polen y esporas

**Rizado:** con ondas o ondulaciones.

**Rizomatosa:** Con tallo subterráneo desprovisto de hojas.

**Serrulado:** margen aserrado, pero con dientes muy pequeños.

**Subdentados:** levemente dentados.

**Voluble:** crecimiento en espiral de un tallo.

## 16.- REFERENCIAS

- Ardiles, V.; Cuvrtino, J. y F. Osorio. 2008.** Guía de Campo de los Bosques Templados de Chile. Una introducción al mundo de los musgos, Hepáticas y Antocerotes que habitan los Bosques de Chile. Ed. Corporación Chilena de la Madera. Concepción. Chile. 168 p.
- CONAF. 1993.** Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. Parte I. 36 p.
- CONAMA. 2002.** Estrategia regional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 170 p.
- Di Castri, F. y Hajek, E. 1976.** Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 129 p.
- Di Castri, F. y E. Hajek. 1976.** Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 129 p.
- Donoso, C. 1981.** Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Santiago, Chile. Proyecto Investigación y Desarrollo Forestal FO: DP/CHI/76/003. Documento de trabajo Nº 38. 70 p.
- Donoso, C. 1995.** Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. Santiago. Chile. Editorial Universitaria. Tercera Edición. 380 p.
- Frank, D. & M. Finckh. 1998.** Vegetation dynamics of deciduous *Nothofagus* forest in southern Chile. Temuco, Chile. Project Ecosystem of the IX Región of Chile: Influence of land use on sustainability. Final Report. UBT/UFRO/UACH/IACR. 220 p.
- Gajardo R. 1994.** La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 p.
- Goffinet, B.; Rozzi, R.; Lewis, L.; Buck, W. & F. Massardo. 2012.** Miniature Forests os Cape Horn. Ecoturism with a Hand Lens. Los Bosques en Miniatura del Cabo de Hornos. The University of North Texas Press & Ediciones Universidad de Magallanes. 445 p.
- Locher, J. 2002.** Estado actual de los fragmentos boscosos nativos en los alrededores de la comuna de Temuco. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. 138 p.
- Maldonado, V. 1999.** Las áreas privadas protegidas de Chile. Comité Pro Defensa de la Flora y la Fauna, CODEFF. Santiago, Chile. 101 p.
- Mardones, M.; P. Jaque y D. Zayo. 1992.** Geomorfología de la Olla Hidrográfica del Bío – Bío. En: Memorias II Congreso de Ciencias de la Tierra. Ediciones Instituto geográfico militar de Chile. Pp 33 – 39.

**Martínez, A. 1999.** Silvicultura práctica en renoales puros y mixtos y bosques remanentes originales del tipo forestal Roble - Raulí - Coigüe. In C Donoso, A Lara eds. Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. p. 145-175.

**Martínez, R. 2004.** Mapa de reconocimiento de suelos de la VIII Región del Bio Bio (sector sur). Memoria de Título Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 170 p.

**Ojeda, L. 2004.** Bases para la conservación del Cerro Adencul mediante un análisis vegetacional, caracterización del borde y lineamientos para establecer una zona de amortiguación y un corredor biológico. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. 171 p.

**Pacheco, P.; Núñez, R.; Espinosa, A. y P. Sepúlveda. 2009.** Plan de manejo integral del predio Rucamanque. Proyecto FPA 09.117.2008. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile. 65 p.

**PUC. 2014.** Evaluación de la calidad de las aguas del río Traiguén, a través de la aplicación del índice de funcionalidad fluvial (IFF). Pontificia Universidad Católica de Chile. Centro de Desarrollo Local UC. Santiago, Chile. 18 p.

**Ramírez, C.; Hauenstein, E.; San Martín, J. y D. Contreras. 1989a.** Study of the flora of Rucamanque, Cautín Province, Chile. Annals of the Missouri Botanical Garden 76: 444 – 453.

**Ramírez, C.; San Martín, J.; Hauenstein, E. y D. Contreras. 1989b.** Estudio Fitosociológico de la vegetación de Rucamanque. Stvdia Botanica 8: 91 – 115.

**Saavedra, M.; Ramírez, C.; San Martín, C.; Hauenstein, E.; González, M. y J. Burgos. 2000.** Evaluación florística cuantitativa y cualitativa de la hijuela B del fundo María Ester (Provincia de Malleco, IX Región). Boletín Técnico N° 73. Ministerio de Agricultura. Corporación Nacional Forestal. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre IX Región. 11 p.

**Salas, C. 2001.** Caracterización básica del relicto de biodiversidad Rucamanque. Revista Bosque Nativo 29: 3 – 9.

**Salinas, J. 2008.** Presencia de simbiosis tripartita en *Discaria serratifolia* (Vent.) Benth. & Hook ex Mast., en dos sectores de la Región de La Araucanía. Tesis Ingeniero Forestal Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 134 p.

**Seguel, A.; Rubio, R.; Carrillo, R.; Espinosa, A. y F. Borie. 2008.** Niveles de glomalina y su relación con características químicas y biológicas del suelo (andisol) en un relicto de bosque nativo del sur de Chile. Revista Bosque (29)1: 11 – 22.

**Ulloa, R.** 1997. Diversidad florística y vegetal del Cerro Adencul (Malleco, Chile). Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 138 p.



**“Nada más sublime que el estudio de la naturaleza”  
Rudolph Amandus Philippi (1808 – 1904)**