



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

SEREMI
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

BASES COMERCIALES

para el desarrollo sostenible del
musgo *Sphagnum* en Magallanes, Chile



Autores:

Erwin Domínguez, Marnix Doorn, Rodrigo Navarro y Loreto Arancibia

BOLETÍN INIA - N°309
2015

ISSN 0717-4829





INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

BASES COMERCIALES para el desarrollo sostenible del musgo *Sphagnum* en Magallanes, Chile

ISSN 0717-4829

Autores:

Erwin Domínguez, Marnix Doorn, Rodrigo Navarro y Loreto Arancibia

BOLETÍN INIA - N° 309
2015







Este Boletín entrega resultados obtenidos en el marco del programa “Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes”, financiado por el Gobierno Regional de Magallanes, cuya unidad técnica es la SEREMI de Agricultura y que es ejecutado por INIA Kampenaike.

Unidad Técnica SEREMI de Agricultura:

Ricardo Bennewitz Martínez – Coordinador y Supervisor Técnico.

Lorena Cancino Osorio – Apoyo Supervisión Técnica.

Geomara Ojeda Ruiz – Coordinadora y Supervisora Financiera.

Autores:

- Erwin Domínguez Díaz. Botánico, M.Sc. Coordinador del Programa: “Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes”. INIA Kampenaike, email: edominguez@inia.cl.
- Marnix Doom. Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Head Agriculture Division, Center for Systems Biotechnology, Fundación Fraunhofer Chile Research.
- Rodrigo Navarro Silva. Médico Veterinario, M.Sc., MBA. Biotecnología Agropecuaria S.A. (BTA).
- Loreto Arancibia Flaneigs. Ingeniero Agrónomo. Biotecnología Agropecuaria S.A. (BTA).

Director Responsable:

Claudio Pérez Castillo. Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Ph.D.
Director Regional INIA Kampenaiké
Boletín INIA N° 309

Cita Bibliográfica correcta:

Domínguez, E., M. Doorn, R. Navarro y L. Arancibia. 2015. Bases comerciales para el desarrollo sostenible del musgo *Sphagnum* en Magallanes, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaiké. Punta Arenas, Chile. Boletín INIA N° 309. 93 pp.

Boletín INIA N° 309

© 2015. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Kampenaiké, Angamos N° 1056, Punta Arenas, Chile. Casilla 277, Punta Arenas, Chile. Tel.: 56-61-2242322, email: edominguez@inia.cl
ISSN 0717 - 4829

Permitida su reproducción total o parcial citando la fuente y los autores.

Comité editor:

- Christian Hepp Kuschel: Ingeniero Agrónomo. M.Phil., Ph.D. INIA Tamei Aike.
- Carlos Ovalle Molina: Ingeniero Agrónomo, Dr. Cs. INIA Raihuén.
- Adriana Cárdenas Barrientos: Ingeniero en Administración de Empresas. INIA Kampenaiké.
- Erwin Domínguez Díaz: M.Sc. en Botánica. INIA Kampenaiké.
- Rodrigo de la Barra Ahumada: Ingeniero Agrónomo. M.Ec., Dr. INIA Remehue.
- Manuel Estay Montecinos: M.Sc. en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Universidad de Concepción.
- Rubén Carrillo López: Bachiller en Ciencias Biológicas. M.Sc. en Botánica. Universidad de la Frontera.

Diseño y Diagramación: Gabriel Orlando Quilahuilque y Camila Díaz Lara

Impresión: 27 de julio de 2015

Cantidad de ejemplares: 500
Punta Arenas, Chile.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento por su disposición y apoyo: a los revisores, al equipo editorial, a la Unidad Técnica de la SEREMI de Agricultura y al Fondo para el Desarrollo de Magallanes - FONDEMA. También se agradece a Carolina Gonzalez Nazar gerente de la empresa Jardines Verticales *Sphagnum* Ltda. por facilitar material gráfico y apoyar con información sobre la elaboración de jardines verticales.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Prólogo	11
I. Introducción	13
1.1. Definiciones	15
1.2. Historia	17
1.3. Institucionalidad y normativa	20
1.4. Situación nacional	22
1.5. Situación Región de Magallanes	26
1.6. Programas y proyectos actuales	29
II. Información de mercados	37
II.1. Comercio internacional de turba y musgo.	37
II.2. Situación nacional de mercados	43
II.3. Situación mercado regional	45
II.4. Comercio internacional de flores	51
II.5. Experiencias y usos comerciales destacados de los productos turba y musgo <i>Sphagnum</i> .	54
II.5.1 Las hebras de musgo <i>Sphagnum</i> de turberas y los textiles	55
II.5.2 La fibra de musgo <i>Sphagnum</i> para el uso alimenticio	56
II.5.3 El musgo <i>Sphagnum</i> y la producción de orquídeas	58
II.5.4 Agente para filtración y tratamiento de aguas servidas y efluentes de industrias con descargas ácidas y tóxicas.	59
II.5.5 Paneles para el desarrollo de jardines verticales	60
II.5.6. El musgo <i>Sphagnum</i> como sustrato natural	62
II.5.7 Material de embalaje, para transporte de flores	64
II.5.8 Utilización del musgo <i>Sphagnum</i> como sustrato para decoración.	64
II.5.9 Utilización de la fibra del musgo <i>Sphagnum</i> para elaborar maceteros	65
III. Marco para el desarrollo de potenciales negocios en la Región de Magallanes.	67
III.1. Potencial comercial de la Región de Magallanes	67
III.2. Factores claves de viabilidad	69
III.2.1 Asociatividad de productores	70
III.2.2 Mejorar los procesos de producción para que sea ambientalmente sostenible.	72
III.2.3 Innovar para agregar valor a la materia prima.	77
III.2.4 Buenas Prácticas	79
III.2.5 Necesidad de diferenciar musgo magallánico del existente en otras regiones del país	84
IV. Conclusiones	87
V. Bibliografía consultada	89



PRÓLOGO

Es muy importante que la economía regional siga desarrollando oportunidades para aprovechar en forma sostenible los recursos naturales. La explotación sustentable del musgo *Sphagnum* (pompón) es una alternativa para el desarrollo y diversificación de las fuentes laborales en la Región de Magallanes. En el pasado, las turberas eran terrenos que no representaban ningún valor ambiental, social y productivo medible económicamente. Hoy esto ha cambiado de manera radical por las funciones y servicios ambientales que el Ministerio de Agricultura reconoce en estos ecosistemas distribuidos en la zona macro austral (Región de Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes). Es por eso, que esta actividad debe ser sostenible ambientalmente, económicamente y socialmente. En definitiva, se espera implementar una actividad productiva bien sustentada, con valores de mercado objetivos, con alternativas concretas de comercialización y con una proyección hacia el futuro.

Geopolíticamente Chile y la Región de Magallanes ejercen de manera difícil una soberanía sobre territorios despoblados, de gran dificultad logística y restringido acceso. El territorio del archipiélago patagónico austral representa un porcentaje extenso de la superficie de Magallanes y, hasta ahora, ha sido casi imposible desarrollar un proceso de poblamiento. La explotación sustentable del musgo *Sphagnum* abre una oportunidad de establecer un proceso productivo, de alto valor y a la vez de poca complejidad logística (comparado con la pesca o la acuicultura, por ejemplo) en lo más profundo del territorio insular austral.

El Ministerio de Agricultura, preocupado por el desarrollo y uso racional de los recursos silvoagropecuarios y en especial del musgo *Sphagnum*, ha elaborado y supervisado desde fines del año 2010, la ejecución por parte de INIA Kampenaiké, del Programa denominado “Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes”, financiado por el Gobierno Regional (FONDEMA). Éste ha permitido obtener resultados concretos y un conocimiento científico técnico del musgo *Sphagnum*, inexistente en la Región de Magallanes.

ETEL LATORRE VARAS

Médico Veterinario, M.Sc.

Secretaria Ministerial de Agricultura

Región de Magallanes y

Antártica Chilena



1. INTRODUCCIÓN

El musgo *Sphagnum* constituye la vegetación predominante de las turberas, que corresponden a un tipo de humedal originado naturalmente después del último período glacial que afectó la zona sur y austral de Chile hace aproximadamente 14.500 años, y debido a las condiciones topográficas muy particulares de estos ecosistemas, tienden a acumular grandes cantidades de carbono, en forma de materia orgánica semidescompuesta, conocida con el nombre de turba.

Su distribución se restringe a ecosistemas húmedos, siendo más abundante en zonas boreales y la porción templada fría del hemisferio norte, donde es la vegetación dominante de los humedales. En Chile las turberas se distribuyen entre las regiones de La Araucanía y Magallanes y Antártica Chilena. Han sido descritas 16 especies del género *Sphagnum*, entre ellas *Sphagnum magellanicum* Brid., que crece en turberas naturales o secundarias y que corresponde a la vegetación dominante de estas áreas.

Científicos nacionales señalan que es posible encontrar ecosistemas con presencia de musgo *Sphagnum*, pero sin acumulación de turba, a los que se les llama localmente como “pomponales”. Los pomponales son humedales de origen reciente, formados luego de la quema o tala rasa de bosques característicos de sitios con drenaje pobre, donde constituyen las turberas antropogénicas o formaciones secundarias de *Sphagnum*, algunas de ellas presentan acumulación de turba y otras no (Díaz *et al.*, 2008).

La presencia del musgo *Sphagnum* en Magallanes deriva de un proceso de sucesión primaria, que se inicia con el establecimiento de plantas acuáticas de agua dulce pioneras, como algas filamentosas, luego ciperáceas, seguidas por las juncáceas, entre



otras. En un lago de origen glaciar o en una depresión intermorrena, con un mal drenaje, estas plantas generan las condiciones que facilitan la llegada del musgo *Sphagnum* (Pisano, 1977-1983; Dollenz *et al.*, 2012). Posteriormente estas plantas adquieren importancia en términos de cobertura y frecuencia, al obtener los nutrientes de la atmósfera para crecer. Por esa razón las turberas de *Sphagnum* son llamadas turberas ombrotáficas (Iturraspe, 2010).

La conservación de los ecotipos y la mantención del pool génico en las poblaciones del musgo *Sphagnum*, es fundamental para sustentabilidad de este recurso, considerando que presenta un rol ecológico de gran importancia en las turberas. Modulan la humedad absorbiendo el exceso de agua y liberándola en períodos secos, protegen el suelo contra inundaciones violentas, interceptan, absorben y retienen minerales, filtrando el agua hacia el nivel freático y brindan hábitat a una serie de pequeños insectos, arácnidos y otras plantas. También aportan materiales para la construcción de nidos de aves y constituyen una parte importante de la biomasa fotosintéticamente activa, fijando CO₂ y liberando O₂ (Domínguez y Vega-Valdés, 2015). Influyen directamente en la calidad del agua, ya que operan como filtro natural hacia las aguas de escurrimiento superficial, reduciendo la movilización y transporte de sedimentos y fijando compuestos nocivos, como metales pesados (León *et al.*, 2012).

La importancia de estos ecosistemas es significativa desde un punto de vista ecológico, económico y social. Por ello, es relevante que se establezcan normas y técnicas de manejo que permitan extraer en forma racional este recurso, de manera que constituya una alternativa de negocio sostenible en el tiempo, principalmente para los pequeños productores de las zonas donde crece el musgo *Sphagnum* (Tapia, 2008).

El musgo se utiliza principalmente como retenedor de agua en horticultura. Algunos ejemplos de su uso son: en vivero como sustrato de propagación para el cultivo de orquídeas, empaquetado de flores y portainjertos para la exportación, decoración de maceteros, entre otros. El musgo se cosecha a mano, luego se seca en tendales, se prensa y se empaqueta para ser comercializado, principalmente en el mercado internacional.



Las exportaciones chilenas de musgo *Sphagnum* en la última década han aumentado notablemente. Esto es producto de la mayor demanda internacional para utilizarlo como sustrato agrícola y de jardinería, purificación de aguas contaminadas por petróleo, paneles aislantes y fabricación de pañales y toallas desechables, entre otros. Este aumento de la demanda ofrece una oportunidad de negocio para productores del rubro silvoagropecuario, considerando las abundantes superficies de turba de *Sphagnum* en la Región de Magallanes. La explotación del *Sphagnum* puede contribuir al aumento del ingreso familiar, ya sea como una actividad complementaria o incluso como actividad principal. Sin embargo, también representa una amenaza para la sustentabilidad del recurso, en la medida que su extracción se realice en forma irracional (Domínguez, 2014).

Por lo tanto, es importante basar un plan de negocio en una estrategia de explotación sustentable del musgo *Sphagnum*, de modo que sea posible generar volúmenes comercializables sin comprometer la recuperación de un recurso silvoagropecuario.

I.1. DEFINICIONES

Como parte del programa *Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes*, desarrollado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, en el Informativo N°131/2012, Boletín 256/2012 y Boletín 276/2014 se presentan las siguientes definiciones:

Turba: se reconoce edafológicamente como un suelo orgánico, del Orden Histosol de acuerdo a *Soil Taxonomy* (1998) y a la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo de la FAO (2007). Para la agricultura, la turba se clasifica en dos grupos: turba rubia y negra.

La turba rubia tiene un mayor contenido de materia orgánica y un menor grado de descomposición, presentando evidentes restos de vegetales, en cambio, la turba negra presenta mayor grado de descomposición y no se observan a simple vista restos vegetales. La turba rubia es utilizada con fines comerciales como la materia prima para la producción de sustratos de alta calidad para viveros, cultivo de hortalizas y plantas ornamentales en países como Israel, Japón, Holanda y Estados Unidos. La turba negra tiene un uso energético en países como Finlandia y Suecia.

Turbal: es un humedal productor y acumulador de turba independiente del espesor del estrato de acumulación, sin embargo se debería presentar en una magnitud de entre 30 a 40 cm, sobre este espesor se denominan turberas.

Turberas: es un tipo de humedal en el cual se produce y acumula materia orgánica de origen vegetal en forma de turba. Las turberas se originan cuando el material orgánico depositado excede al descompuesto en una laguna o pantano. De esta manera, la laguna o pantano puede terminar por rellenarse de material orgánico. Luego, parte considerable de la turbera pierde contacto con el agua de escurrimiento (e.g., aguas superficiales o subterráneas) por lo que pasa a abastecerse principalmente de agua de lluvia, lo que equivale a un régimen ombrotórico para el ecosistema. Cuando esto ocurre los musgos del género *Sphagnum* son los que prosperan en aguas con pocos nutrientes.

Musgo *Sphagnum*: son los musgos responsables del origen de la turba. Ésta se forma por la acumulación de los tejidos del musgo *Sphagnum* y de otras plantas que crecen sobre los restos de otras ya descompuestas. Así forman una serie de estratos de tejidos vegetales muertos que se acumulan con el paso del tiempo, formando el material que llamamos turba, el cual puede alcanzar varios metros de espesor al cabo de miles de años.

Una de las características de los *Sphagnum* es su gran capacidad de retener agua, debido a la presencia de poros en las células hialinas ubicadas en los caulidios y filidios, las que pueden absorber rápidamente el agua a través de sus poros de diámetro de 5 - 20 μm . Estas células pueden contener mucha agua, pudiendo abarcar alrededor del 80% del volumen del musgo.

La fibra de *Sphagnum magellanicum* (pompón) se caracteriza por presentar un color anaranjado, una textura firme y por formar una hebra de longitud variada que en promedio puede superar los 25 cm (Figura 1).

Las briófitas: se conoce por briófitas a las plantas terrestres no vasculares. Son pequeñas plantas herbáceas que crecen muy cerca unas a otras formando cojines sobre rocas y suelo, o creciendo como epífitas sobre los troncos y las hojas de los bosques.

Dentro de las briófitas se encuentra la división Bryophyta, la cual agrupa a todos los musgos incluyendo al género *Sphagnum*. También se les llama criptógamas, ya que sus órganos reproductivos los tienen ocultos (Díaz *et al.*, 2005). Su estructura consta básicamente de un eje (tallo), que en el caso de las briófitas se denomina "caulidio" y de apéndices fotosintéticos llamados "filidios", que son análogos a las hojas. Su órgano de anclaje son los rizoides, que no son raíces, ya que no cumplen la función de absorber nutrientes, como lo hacen las raíces de las plantas vasculares (Díaz *et al.*, 2005).



Figura 1. Corte transversal de un cojín en el que se pueden observar las hebras de musgo *Sphagnum* en su estado natural.

Sus filidios no tienen cutícula, que es una capa de cutina que está presente en las plantas vasculares y que les sirve para evitar la desecación. Por eso, los musgos crecen generalmente en lugares húmedos. Además, estos vegetales dependen del agua para poder reproducirse. Los gametos masculinos deben “nadar” hasta el órgano de reproducción femenino y lo hacen utilizando el agua como medio (Sherriffs *et al.*, 2004).

I.2. HISTORIA

Las turberas son ecosistemas reconocidos por desempeñar un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, regulan los ciclos hidrológicos y participan en el almacenamiento de carbono, son refugio de algunas especies raras e inusuales. Son también importantes archivos paleoambientales para reconstruir los cambios paisajísticos del pasado y los climas anteriores e intervienen en la preservación del patrimonio cultural, conservando restos arqueológicos (Ramsar, 2004).

A las características antes mencionadas se suma que los depósitos de turba son reconocidos mundialmente como un recurso económico. La turba es utilizada como combustible, para retener el agua en la horticultura, aislante térmico en la construcción, además se emplea para el tratamiento de aguas residuales y para filtros de distinto tipo, lo cual ha llevado a un aumento en el interés comercial y su explotación (Hauser, 1996).

Por otra parte, se han desarrollado variados usos para el musgo seco, principalmente en la industria agrícola, producto de su gran capacidad para absorber humedad, lo que ha llevado a un aumento de su demanda internacional. Esto ha generado, en la última década, un crecimiento significativo de las exportaciones nacionales, que ha ocasionado una explotación no racional del recurso, principalmente en la Región de Los Lagos (FIA, 2009).

En el sur de Chile, en la Región de Los Lagos, existen muchos humedales dominados por el mismo *Sphagnum*, sin embargo, muchos de ellos no corresponden a turberas al no poseer una capa profunda de turba acumulada. El concepto "turbera" -según el Ministerio de Minería de Chile- se asigna a un área donde la turba está siendo producida y acumulada con espesor de perfil mayor a 30 cm. Mundialmente no existe consenso en relación al concepto de turbera y de cuál es el mínimo de profundidad que debe tener para que sea considerada como tal.

El territorio ubicado en el extremo sur del continente sudamericano, aproximadamente a partir de 42°S, conocido como Patagonia, en virtud de sus características geomorfológicas, climáticas, vegetacionales e historia geológica, presenta condiciones comunes a aquellos sectores donde en otros continentes, los depósitos de turba alcanzan gran desarrollo, comprobando el control latitudinal de sus yacimientos: regiones circundantes al Polo Norte en Canadá, Estados Unidos, Países Escandinavos (Suecia, Finlandia, Noruega), norte de Europa (Alemania, Dinamarca), Países de la Comunidad Británica (Irlanda, Escocia, Gales), norte de Rusia y Siberia.

La historia geológica cuaternaria, referida muy especialmente a los procesos



climáticos y modeladores ocurridos a partir del Holoceno, últimos 10.000 a 12.000 años A.P., resultó determinante para favorecer el desarrollo de importantes depósitos de turbas en Chile.

En la Región de Magallanes, las primeras explotaciones de turba fueron realizadas a partir de fines del siglo XIX por inmigrantes europeos: ingleses, galeses, escoceses, alemanes y croatas, quienes tras instalarse en la zona, se dedicaron a las actividades ganaderas y mineras. Los escoceses, muy especialmente, expertos conocedores de las bondades energéticas del recurso, no tardaron en reconocer su presencia en numerosos lugares, muchos de ellos colindantes a las extensas praderas estepáricas principalmente en Tierra del Fuego, donde se dedicaron a la crianza de ovejas y vacunos. Las primeras extracciones, a nivel artesanal, fueron destinadas a combustible, en zonas donde el recurso leña era muy escaso: sector central y oriental de la isla de Tierra del Fuego, como fuente de energía motriz para activar dragas en la explotación de algunos placeres auríferos y a accionar equipos destinados a la esquila de ovejas. A partir del descubrimiento del petróleo en la isla de Tierra del Fuego, ocurrido en 1945, y el término hacia fines de la década del 50 del siglo pasado de la actividad ganadera a nivel de latifundio, declinó el interés por continuar con esta actividad de utilizar la turba con fines energéticos.

Hacia mediados del siglo pasado, el conocimiento de atractivas nuevas aplicaciones para la turba incentivó la búsqueda y conocimiento del recurso, en la Región de Magallanes. Producto de esta actividad, se identificaron extensos depósitos de turba, consignando su localización geográfica, ambientes genéticos, características físico-químicas, reservas y potencial energético (ENAP, 1995).

El musgo *Sphagnum* ha sido cosechado en Chile desde 1995, considerado en las exportaciones como un **Producto Forestal No Maderero** (Tacón *et al.*, 2006; Navarro *et al.*, 2010; INFOR 2010-2011). Las primeras cosechas se realizaron en la Región de Los Lagos, especialmente en las provincias de Chiloé y Llanquihue, zona donde gran parte de la tierra que originalmente tenía musgo ya ha sido cosechada y en algunos casos también drenada para habilitar tierras agrícolas productivas (Zegers *et al.*, 2006). Hoy este recurso ha desaparecido en las zonas de fácil acceso, convirtiéndose en un recurso más y más escaso en ambas provincias. Así, en el año 2010 se generaron las primeras migraciones de recolectores o “pomponeros” a la Región de Magallanes, estableciéndose en la Provincia de Última Esperanza en terrenos privados.

Posteriormente, en el año 2012, se establecieron los primeros empresarios exportadores y comienzan a constituirse y a proliferar los secaderos o tendaderos

en el Barrio Hortícola en Puerto Natales. Así éstos empiezan a establecer relaciones comerciales con los propietarios a través del arrendamiento o compra de turberas para iniciar la cosecha del musgo *Sphagnum* a nivel industrial (Domínguez, 2014).

Según antecedentes de ODEPA del mes de octubre del año 2014, las exportaciones de *Sphagnum* en los últimos diez años han aumentado progresivamente, con un promedio de crecimiento para los últimos 4 años de un 15%. La producción¹ del año 2009 fue de 3.876,5 toneladas. En el año 2013 alcanzó las 5.197,7 toneladas, llegando en el año 2014 entre los meses de enero a octubre a un total de 3.403,1 toneladas. El musgo es exportado principalmente a Taiwán, Estados Unidos y Corea del Sur, entre otros. La gran demanda ha provocado que algunos agricultores de la Región de Los Lagos hayan hecho un uso indiscriminado del recurso durante los últimos 20 años, lo que se ve reflejado directamente en el dramático aumento de las exportaciones, provocando la degradación de estos humedales. En el caso de Magallanes, la explotación se ha iniciado hace dos años con mayor auge, por lo que los sectores intervenidos aún son un porcentaje menor del total disponible, y se reconocen condiciones propicias para realizar manejos sustentables buscando resguardar el recurso para su utilización a largo plazo.

La extracción de *Sphagnum* en muchos de los humedales de la Región de Los Lagos ha sido irracional, dejando sitios completamente inundados donde no se observa regeneración del musgo (H. Aburto, Asociación de Pequeños Productores de Musgo *Sphagnum* de la Provincia de Llanquihue, com. pers. 2012). Hasta el momento, en Chile no existe una regulación ni política ambiental, ni norma sectorial para la extracción y manejo del musgo *Sphagnum*. Sin embargo, el impacto ecológico de esta actividad se conoce (Domínguez, 2014).

I.3. INSTITUCIONALIDAD Y NORMATIVA

Para definir políticas que propendan a la protección y conservación de las turberas presentes en nuestro país y que la actividad extractiva se realice de manera sostenible, es fundamental distinguir los dos componentes del ecosistema: el vegetal presente en la superficie de la turbera: el musgo, que es un recurso natural renovable, que muestra tasas de regeneración variables, dependiendo de las condiciones geográficas, y la turba, que se encuentra en los estratos inferiores de la turbera y que se presenta en distintos estados de degradación.

¹ Catastro de turberas productoras de musgo en la Región de los Lagos. Richardson V. R. Universidad de Playa Ancha. 2011.

En el ordenamiento jurídico nacional, la turba es considerada un mineral de acuerdo a la Ley 19.300, Título II en su Artículo 10, dice: Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes: i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda. Asimismo el Código de Minería, Ley 18.248, Artículo 5, dice: Son concesibles, o denunciables, las sustancias minerales metálicas y no metálicas y, en general, toda sustancia fósil, en cualquier forma en que naturalmente se presente, incluyéndose las existentes en el subsuelo de las aguas marítimas sometidas a la jurisdicción nacional a las que se tenga acceso por túneles desde tierra.

Por su parte, el nuevo Reglamento del SEIA² incorpora una importante modificación en esta materia. El literal i.6. del artículo tercero señala que: “Se entenderá que toda extracción de turba tiene características industriales. Se entenderá por turba aquella mezcla de restos vegetales en distintos grados de descomposición, presentes en las turberas y que se diferencia de los vegetales que se encuentran en su superficie dentro de los cuales se incluye, entre otros, al musgo *Sphagnum*, y con los que se conecta funcionalmente”. En otras palabras, toda actividad que se realice sobre el musgo pompón *Sphagnum* no está obligada a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) del Ministerio de Minería y el Ministerio del Medio Ambiente tienen competencia sobre la turba. SERNAGEOMIN ha realizado catastros e identificado impactos ambientales y sociales de la extracción de la turba, entre otras actividades, en tanto el Ministerio del Medio Ambiente coordina, actualmente, la mesa de trabajo científica sobre turberas.

El musgo, en tanto vegetal y, por ende, recurso natural renovable del ámbito silvoagropecuario, es de competencia del Ministerio de Agricultura. En el ejercicio de sus competencias el Ministerio de Agricultura ha llevado a cabo acciones de protección de estos ecosistemas presentes en Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y catastros e inventarios, encargados por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA).

² El D.S. N° 40 entró en vigencia el día 24 de diciembre de 2013.

Así también, a través de sus servicios dependientes: ODEPA, FIA, CONAF, Secretarías Regionales Ministeriales, el Ministerio de Agricultura apoya el desarrollo de investigaciones técnico-científicas, comerciales y de transferencia tecnológica, que permitan contribuir y potenciar el desarrollo de esta actividad de manera sostenible.

Algunas consideraciones:

- Para la explotación de una turbera, la actividad minera prevalece por sobre la propiedad privada o de áreas silvestres protegidas. Se permite su explotación sólo con el cumplimiento de la normativa sectorial, o de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- La obtención de concesiones mineras, por parte de particulares o de organizaciones no gubernamentales, no constituye, por el momento, un mecanismo válido de protección de turberas de musgo *Sphagnum*.
- No existe en Chile una normativa aplicable a la explotación de las turberas. El vacío legal se debe, fundamentalmente, al poco conocimiento que aún existe en el país sobre estos ambientes. Al respecto, no existe la obligación expresa de un servicio público encargado de velar por el manejo sustentable de las turberas productoras del musgo *Sphagnum magellanicum*.

Otras instituciones del Estado, como CORFO y ProChile, también han apoyado el emprendimiento de esta actividad y la apertura de mercados, innovando y otorgando valor agregado a los productos y exigiendo que cumplan requisitos de sostenibilidad ambiental para contar con el apoyo del Estado.

Actualmente el Ministerio de Agricultura está abocado a elaborar una política de manejo y uso sostenible del musgo pompón *Sphagnum magellanicum*, recurso natural del ámbito silvoagropecuario, con el objetivo de que esta actividad de cosecha sea desarrollada manteniendo los beneficios ambientales, sociales y económicos que prestan las turberas.

I.4. SITUACIÓN NACIONAL

• Catastro de turberas

El musgo *Sphagnum* crece y se distribuye en Chile desde la Región de la Araucanía hasta Magallanes, adquiriendo importancia en términos de frecuencia y cobertura en las regiones de Aysén y Magallanes (Pliscoff y Luebert, 2008). Pese a su amplia distribución en el paisaje austral, sumado al potencial de

otorgar diversos servicios ecosistémicos (Zegers *et al.*, 2006; Díaz *et al.*, 2007; Tapia, 2008; Domínguez *et al.*, 2012), las turberas de *Sphagnum* de Magallanes han recibido poca atención en la literatura científica (Loisel y Yu, 2013). Una de las principales razones, es la restricción de acceso debido a la escasez de redes viales para acceder a ellas (Henríquez, 2004).

En el territorio nacional, la Región de Magallanes presenta la mayor superficie de turberas. El 17% del territorio regional (2.270.126 hectáreas) está cubierto por turberas. De éstas, el 83% se encuentra en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Dentro de la región, la distribución de las turberas según provincia es la siguiente: Última Esperanza, 55%; Magallanes, 25%; Tierra del Fuego, 4%, y Antártica chilena, 16% (Ruiz y Doberti, 2005).

En la Región de Aysén, la comuna de Tortel cuenta con la mayor superficie de turberas a nivel regional, específicamente en lo que respecta al musgo *Sphagnum*, con 385 mil hectáreas aproximadamente, cuyo 80% se encuentra bajo protección del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, SNASPE (FIA, 2008).

Por otra parte, para la Región de Los Lagos, existe un estudio realizado por la Universidad de Playa Ancha el año 2011, que fue orientado específicamente a catastrar y evaluar la magnitud y estado de las turberas productoras del musgo *Sphagnum magellanicum* (Tabla 1). En este trabajo se utilizó una metodología que integró el procesamiento digital de imágenes multiespectrales, obtenidas por la teledetección satelital, con la cartografía digital y el análisis espacial de los datos utilizando un Sistema de Información Geográfica. El análisis permitió obtener tres tipos de ecosistemas localizados en el área de estudio, tales como las turberas, los turbales y los “pomponales”. Para el catastro se utilizó la metodología propuesta por GeoSoluciones E.I.R.L. en el año 2007.

Tabla 1. Superficie de humedales en las Provincias de la Región de Los Lagos.

Provincia	Superficie Territorial	Humedales o suelos Ñadis	Turberas drenadas o intervenidas	Turberas con <i>Sphagnum</i> disponibles para intervención
	Hectárea	Hectárea	Hectárea	Hectárea
Llanquihue	1.487.640	54.621	11.203	22.418
Chiloé	918.150	89.000		
Palena	1.530.199	38.097		

Fuente: GeoSoluciones E.I.R.L. 2007.

EXTRACCIÓN DE TURBA Y COSECHA DE MUSGO POMPÓN

De las turberas presentes en el país actualmente se extrae tanto turba como musgo pompón (*Sphagnum magellanicum*), principalmente en las regiones de Los Lagos y de Magallanes. La actividad de extracción del musgo pompón comenzó hace unos quince años y, de acuerdo a INIA, la explotación de la turba en la Región de Magallanes habría comenzado en el año 1980 (Domínguez *et al.*, 2014).

Es importante mencionar que las turberas en las que se cosecha el musgo pompón son llamadas turberas de *Sphagnum*. Existen otras turberas, como las pulvinadas o de graminoides o graminiformes, donde, si bien dentro de su biodiversidad es posible encontrar el musgo pompón, éste no tiene importancia en términos de cobertura o dominancia (Domínguez *et al.*, 2015).

El método utilizado para la obtención de estos dos productos es totalmente distinto. La extracción de la turba incluye el proceso de secado o encastillado, la recolección de los bloques, el transporte y el almacenamiento del producto seco. La cosecha de la turba puede realizarse en forma manual o industrial, donde ambos métodos tienen distintos impactos en estos ecosistemas. La *Wild Life Trust Organisation* en el Reino Unido argumenta que el corte de turba en forma manual es un proceso lento, intenso en mano de obra, que permitiría a las turberas recuperarse al menos parcialmente. En el caso de la extracción industrial, el impacto es bastante mayor ya que la cosecha mecánica implica un drenaje profundo y remover vastas extensiones de superficie, generando cambios en la hidrología, topografía, cubierta vegetal y en el paisaje (Domínguez *et al.*, 2012).

Por el contrario, la cosecha del musgo se realiza en forma exclusivamente manual, utilizando directamente la mano o una herramienta manual, denominada gancho, que es una especie de tridente u horqueta con la que se extrae la hebra de musgo *Sphagnum magellanicum*. Ésta es una actividad principalmente familiar, y la herramienta facilita la labor de cosecha, permitiendo obtener un mayor volumen de musgo pompón en un menor tiempo. Una vez que el musgo vivo ha sido cosechado, se seca en tendales (Figura 2) y posteriormente se lleva a centros de acopio, donde se venden a intermediarios que lo empaquetan y exportan (León, 2012). Los pequeños productores de la Asociación de Productores de Musgo *Sphagnum* de la Región de Los Lagos aplican recomendaciones técnicas para un manejo sostenible del recurso, a la vez que dan valor agregado al producto seco, comercializándolo prensado (FIA, 2009).



Figura 2. Tendales donde se secan las hebras de musgo *Sphagnum* en la Región de Magallanes.

Como señalan Zegers *et al.*, (2006), las turberas actúan como reservorios de agua y son particularmente importantes en aquellos lugares donde no hay abastecimiento de este recurso a partir de los deshielos de montañas, sino su única fuente de agua proviene del almacenamiento de las aguas lluvias, como ocurre en el Archipiélago de Chiloé. Se ha estudiado las fluctuaciones del nivel freático en turberas y “pomponales”, con y sin extracción de *Sphagnum*, de la Isla Grande de Chiloé (Tapia, 2008; Díaz *et al.*, 2008). Estos estudios han mostrado que los niveles freáticos difieren entre sitios, siendo menos superficiales en turberas naturales y antropogénicas o “pomponales”, sin extracción, que en turberas antropogénicas con extracción de *Sphagnum*. A su vez, las turberas antropogénicas bajo cosecha de musgo presentaron un nivel freático más superficial en los sitios que han sido sometidos a una mayor intensidad de cosecha.

Por otra parte, la desaparición de las turberas o pomponales en Chiloé, se encuentra asociada a la sustitución de estos humedales por plantaciones forestales de rápido crecimiento, que demandan volúmenes importantes de recurso hídrico, como lo es para el caso del género *Eucalyptus*, cuestión que preocupa a las instituciones del estado, así como la ciudadanía, lo que ha dado pie a una serie de seminarios y ha generado distintos espacios de discusión, todo asociado a la pérdida del agua.

Otros impactos ambientales que se producen en las turberas se relacionan con el drenaje profundo, para la obtención de la turba, se pueden mencionar los siguientes: (i) se acelera la descomposición de la materia orgánica por aireación de estratos naturalmente carentes de bacterias aeróbicas. Posteriormente, el proceso se acelera con la colonización de especies arbustivas que desarrollan sus raíces y favorecen el ingreso de oxígeno y agua de percolación a niveles inferiores; (ii) como consecuencia del drenaje extensivo se produce la subsidencia, esto es, el descenso del terreno por la descomposición de la turba y la expulsión del agua contenida (Iturraspe, 2010); (iii) hay un impacto negativo en la biodiversidad presente en los sistemas fluviales y lacustres, y (iv) hay un impacto en la captación y retención de carbono (Rydin y Jørglum, 2006; Iturraspe, 2010).

En la Patagonia de Chile se llevan a cabo ensayos de restauración, que consisten en la siembra de hebras de *Sphagnum* en turberas que han sido explotadas, donde la turba está desnuda, encontrándose crecimientos de entre 2,5 y 5,0 mm por año, lo cual es un proceso extremadamente lento para alcanzar la recuperación de la turbera (Domínguez y Larraín, 2013; Domínguez *et al.*, 2014).

1.5. SITUACIÓN REGIÓN DE MAGALLANES

En la Región de Magallanes los humedales son abundantes, producto de la compleja topografía de la zona, originándose en valles y depresiones que corresponden a cuencas lacustres de origen glacial colmatadas de sedimentos con poco o nada de drenaje, lo que provoca una constante acumulación de agua en condiciones anaeróbicas y unido a las bajas temperaturas hace que microorganismos que promueven la descomposición vegetal actúen muy lentamente, permitiendo así la acumulación de materia orgánica (Iturraspe, 2010; Henríquez, 2004; Pisano, 1977-1983).

Las turberas de *Sphagnum* cubren aproximadamente 7.684.000 hectáreas en Chile, según Pliscoff y Luebert (2008), ellas representan el mayor depósito y sumidero de carbono terrestre existente en el hemisferio sur. En la Región de Magallanes algunas turberas de *Sphagnum* han sido degradadas por la actividad minera durante los últimos 30 años, no existiendo hasta ahora planes de mitigación o estudios que analicen el efecto provocado sobre la flora de estos humedales (Domínguez *et al.*, 2012).

El área continental e insular de la Región de Magallanes ocupa una extensa superficie de 13,2 millones de hectáreas. Y de ellas 7,5 millones forman parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado SNASPE, el

cual está integrado en su mayor parte por dos tipos importantes de unidades vegetacionales como son los bosques y las turberas, además de otros elementos naturales.

El total general de las turberas identificadas con base a los anteriores catastros (Ruiz y Doberti, 2005) y su respectiva actualización vectorial realizada por el INIA entre el 2013 y 2014 (Vega-Valdés y Domínguez, 2015) corresponden a 2.100.000 hectáreas aproximadamente. De ellas existen turberas dentro de las áreas protegidas, que corresponderían a 1.700.000 hectáreas aproximadamente, de las cuales no se tiene la claridad de cuántas de estas turberas corresponden a turberas de *Sphagnum*, pero por su distribución en el sector de archipiélagos y el reconocimiento realizado en terreno corresponden en su mayoría a turberas pulvinadas y ciperáceas (graminiformes). (Domínguez *et al.*, 2015).

Por otra parte, se identifican turberas fuera de las áreas del SNASPE, que corresponderían a 270.000 hectáreas aproximadamente, del total general, que están en terrenos privados o de Bienes Nacionales (Vega-Valdés y Domínguez, 2015). Sin embargo, es preciso señalar la necesidad de realizar un análisis espacial profundo de las turberas fuera de las áreas protegidas, acompañado de un trabajo de fotointerpretación con las herramientas actualmente disponibles, junto con la experiencia adquirida en el reconocimiento de este tipo de ecosistemas a través de una acumulación de terrenos en la región. Todo esto tiene la intención de tener una referencia más acertada sobre la ubicación y emplazamiento de las turberas de *Sphagnum*, debido a que son éstas las que cobran un valor comercial.

La distribución de las principales turberas de la Región de Magallanes se concentra en la Provincia de Última Esperanza donde algunas se explotan comercialmente para la extracción del musgo *Sphagnum*, que crece sobre la superficie de las turberas; por otra parte, en las provincias de Magallanes y Tierra del Fuego se extrae la turba propiamente tal.

ENTORNO ECONÓMICO Y SOCIAL

La Región de Magallanes tiene una población de 164.661 habitantes, según la estimación realizada por el INE para el año 2014, distribuidos en 4 provincias. El Censo del año 2012 reconoce una población de 131.067 habitantes para la capital regional, la ciudad de Punta Arenas, concentrando el 82,4% de la población regional, que para ese año alcanzaba los 159.102 habitantes.

A fines del año 2011, la población en situación de pobreza en la Región de



Magallanes alcanzaba a 8.749 personas, esto es, el 5,8% de la población regional. Dentro de este grupo, la población en situación de pobreza extrema llegaba a 1.906 personas, cifra equivalente a un 1,3% de la población regional. En comparación con el país, la incidencia de la pobreza y la pobreza extrema en Magallanes se mantiene bajo el promedio nacional durante todo el período 2000-2011 (Casen 2013).

La actividad de la minería, con el petróleo y el gas, junto a las actividades ganaderas, son las que se destacan en la economía de esta región. El petróleo, a pesar de que su producción no satisface el mercado nacional, se mantiene junto al gas generando ingresos para este territorio. En las actividades silvoagropecuarias, la explotación del bosque nativo ha disminuido, lo que lleva

a que las actividades económicas se centren en la ganadería, destacándose los ovinos que representan el 52% del total nacional. Además se pueden mencionar los bovinos y los equinos-caballares.

La ciudad de Puerto Natales, capital de la Provincia de Última Esperanza, ubicada a 226 km de la capital regional, Punta Arenas, es considerada el segundo centro demográfico de la región. De acuerdo con el Censo del año 2012 su población alcanzaba los 18.507 habitantes, reduciendo por primera vez la población desde el último Censo del 2002, donde fueron catastrados 18.823 habitantes radicados en esa ciudad.

De acuerdo con las estadísticas de censos anteriores (1982, 1992 y 2002), la población de la comuna de Puerto Natales aumenta levemente en número de habitantes, pero con una tasa de crecimiento que va a la baja en cada medición, es decir, el aumento de población es cada vez menor.

Históricamente, la actividad principal fue la ganadería durante la primera mitad del siglo XX, pero como consecuencia de la reforma agraria la actividad disminuyó, al procederse a expropiar las grandes extensiones que ocupaban las estancias de la región.

Las personas que perdieron su fuente laboral primaria comenzaron a trabajar en los yacimientos carboníferos de la vecina localidad argentina de Río Turbio, ubicada a 40 km. Sin embargo, la actividad que siempre se ha mantenido es la pesca y la extracción de mariscos.

En la actualidad la economía local tiene como punto fuerte al turismo ya que la ciudad de Puerto Natales es la puerta de entrada para las expediciones turísticas al Parque Nacional Torres del Paine.

En lo que respecta a las turberas de musgo *Sphagnum*, la Provincia de Última Esperanza concentra la mayor superficie a nivel regional, siendo considerado este recurso una oportunidad para mejorar los niveles de competitividad para la agricultura local.

I.6. PROGRAMAS Y PROYECTOS ACTUALES

En Chile están disponibles manuales de buenas prácticas para el manejo sostenible del musgo *Sphagnum magellanicum*, elaborados por investigadoras de la Fundación Senda Darwin y de la Universidad Santo Tomás. Algunas de estas actividades de investigación han sido financiadas por InnovaChile CORFO

(Tabla 2).

Tanto la Universidad Santo Tomás, Universidad Andrés Bello, Fundación Senda Darwin como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, las primeras en la Región de Los Lagos y el segundo en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, están trabajando en elaborar recomendaciones técnicas para que la cosecha que realizan los pomponeros se haga de manera tal que permita la regeneración natural de este vegetal. El INIA, a requerimiento del Ministerio de Agricultura, está llevando a cabo investigaciones con el propósito de obtener información técnica que haga posible recomendar medidas para la restauración de estos ecosistemas, una vez que han sido explotados para obtener turba.

Algunas iniciativas interesantes de mencionar, que están siendo ejecutadas y sirven de apoyo a la tarea del Ministerio de Agricultura y que buscan, entre otros objetivos, validar la información disponible sobre manejo del recurso a nivel nacional, en aspectos tales como tasa de regeneración y técnicas de extracción, son las siguientes:

I. Programa Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes (Fondo para el Desarrollo de Magallanes, FONDEMA).

<u>Fecha de Desarrollo:</u>	2010 - 2015
<u>Institución Ejecutor:</u>	INIA KAMPENAIKE
<u>Investigador Coordinador:</u>	Erwin Domínguez Díaz
<u>Beneficiarios:</u>	Sector silvoagropecuario, empresas del rubro turba que actualmente desarrollan actividades extractivas y no extractivas. Instituciones fiscalizadoras del Estado, con jurisdicción sobre las actividades económicas y ambientales.

Descripción General:

El objetivo general del programa es generar las bases (científico-ambientales) para la elaboración y puesta en marcha de una propuesta política y de legislación para el desarrollo sustentable de las turberas de la Región de Magallanes. Como resultados esperados, se busca elaborar una propuesta de política pública validada por la comunidad, para el desarrollo sustentable de las turberas en la Región de Magallanes, asociado a difusión de los impactos ambientales producto de la explotación carente de adecuados planes de manejo. Generar un protocolo para la restauración de turberas intervenidas, además de productos derivados de la turba con valor agregado. Elaborar una Propuesta jurídica

que regule el uso y conservación de turberas en la región, aplicable a Chile y mantener un área de conservación piloto de turberas con oferta turística, educación e investigación científica.

II. Proyecto: Plan de manejo sustentable y modelo de fiscalización para humedales con predominio de musgo pompón (*Sphagnum magellanicum*) en las Provincias de Llanquihue y Chiloé (FIC – Región de Los Lagos).

<u>Fecha de Desarrollo:</u>	2012-2015
<u>Institución Responsable:</u>	Universidad Santo Tomás, Universidad Andrés Bello y Fundación Darwin.
<u>Investigadora Coordinadora:</u>	María Francisca Díaz

Descripción General:

Este proyecto propone desarrollar planes de manejo de *Sphagnum*, con la generación de un producto certificable en cuanto a criterios de sustentabilidad y trazabilidad, con atributos de calidad en función de mercados exigentes de alto valor, y ajustado a buenas prácticas laborales. La propuesta considera generar pautas de manejo compatibles con conceptos de buenas prácticas laborales. A partir de esta información se desarrollarán manuales de manejo y protocolos susceptibles de ser aplicados en procesos de certificación y fiscalización.

Entre los resultados que se espera obtener están: (a) Propuesta de Plan de Manejo que permita la explotación sustentable de humedales con predominio de musgo pompón, (b) Protocolos factibles de ser usados en procesos de certificación y fiscalización de planes de manejo y extracción sustentable, (c) Conocimiento sobre la biología de la especie (*Sphagnum magellanicum*), que permita generar el desarrollo de trabajos relacionados con la preservación de ecosistemas frágiles, como los humedales, (d) Aumento del ingreso y mejoramiento nivel de vida y condiciones de trabajo de 400 familias de agricultores, (e) Generación de competencias a los productores, en cuanto al manejo sustentable de los humedales y de productos con mayor valor agregado, (f) Aplicación de buenas prácticas laborales en faenas de extracción del recurso, (g) Producto de exportación certificable en cuanto a las condiciones de producción sustentable, bajo protocolos de trazabilidad, con mayor valor agregado que el producto actual, que será ofrecido a los mercados de exportación por las empresas exportadoras involucradas.

III. Proyecto: Plan Piloto de Producción Artificial del Musgo *Sphagnum* (FIA PYT-2012-0087).

Fecha de Desarrollo: 2012 - 2015

Institución Ejecutor: Universidad de La Frontera Región de Ejecución: IX y X

Empresa/Persona Beneficiaria: UFRO, Asociación gremial de pequeños agricultores de musgo pompón, Laura Erika Weber Oyarzún, procesadora y exportadora de musgos.

Investigador Coordinador: Rubén Carrillo López

Descripción General:

La creciente demanda del musgo *Sphagnum* (pompón) ha causado una intensa actividad extractiva, lo que ha impactado fuertemente en los ecosistemas naturales de los cuales forma parte, disminuyendo las superficies productivas de este recurso. La sobreexplotación del musgo ha generado la pérdida de ecotipos comercialmente importantes, resultando un producto exportable de baja calidad. En este marco se ve la oportunidad de implementar un Plan Piloto de Producción Artificial del Musgo *Sphagnum* en base a la prospección, selección, recuperación y propagación artificial de ecotipos superiores, que correspondan a un producto de calidad, para su propagación *ex situ*, mejorando la rentabilidad de este rubro y los ingresos económicos de los recolectores y exportadores.

El mérito innovador de esta propuesta es generar un sistema artificial *ex situ* de producción del musgo, que permita resguardar la mantención de la calidad del producto, promover un volumen sostenido y con ello mejorar su rentabilidad. Otro aspecto innovador es la selección de ecotipos, cuya identificación taxonómica se realizará mediante metodologías clásicas apoyadas con técnicas de biología molecular. A partir de ello se generará una producción sustentable, acortando el tiempo entre masificación y comercialización.

El proyecto contempla además la prospección de un nuevo formato de comercialización para la jardinería doméstica (discos adaptados a formatos de macetas domésticas) que incorpore dentro del mismo la presencia de esporas de hongos micorrízicos; y el impulso, a nivel de prototipo, de un nuevo producto con mayor valor agregado a partir de los resultados de compuestos extraíbles del musgo que tengan potencial de transformarse en un producto comercializable.

La producción espera tener rentabilidad positiva al comercializar un musgo de la más alta calidad exigida por el mercado, lo que aumenta considerablemente el precio de venta. La posibilidad de tener dos producciones por año permitirá

generar empleos de carácter permanente, sin restricciones por concepto de estacionalidad de la producción.

IV. Proyecto: “Generación de valor a partir de musgo *Sphagnum magellanicum*, una nueva alternativa para la nutrición actual”. FONDEF-CONICYT, Concurso de Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU).

Investigador Coordinador: Francisco Rodríguez Rodríguez

Resumen del proyecto³: La posibilidad de prevenir enfermedades mediante la alimentación se basa en el conocimiento empírico de siglos de historia de la humanidad, fundamentado en el empleo de recursos vegetales que resultan familiares para el consumidor y cuyo manejo es de menor riesgo que los fármacos. El interés de las personas en la relación entre salud, nutrición y dieta, ha hecho que la industria alimentaria vea la oportunidad de desarrollar productos de esta naturaleza en un mercado de rápida expansión.

Actualmente la industria alimenticia a nivel nacional e internacional está requiriendo de nuevos productos e ingredientes de origen natural, que le entreguen nuevas y mejoradas características a los alimentos y que puedan mejorar y/o mantener las propiedades nutricionales, o también mantener o aumentar su vida útil.

Sphagnum magellanicum, conocido localmente como pompón, es un musgo que coloniza terrenos anegados del sur de Chile, que en los últimos años se ha hecho conocido por sus aplicaciones de utilidad para el hombre; sin embargo, forma parte del paisaje desde tiempos inmemoriales. A partir de las alternativas de revalorización del musgo *Sphagnum magellanicum*, generadas en trabajos anteriores, y del diseño a nivel de detalle de una planta productora, se pretende generar valor a esta materia prima a partir de dos productos: fibra dietética purificada y extracto líquido de antioxidante concentrado, por medio de un proceso industrial de producción y el manejo sustentable del recurso.

En la actualidad se tiene contacto directo con empresas relacionadas con la explotación del recurso y se cuenta con la asesoría de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quien apoya en el proceso de generación de un modelo de negocios concreto, elementos financieros y jurídicos del presente proyecto.

³ Comunicación personal Francisco Rodríguez a la Consultora BTA S.A. Diciembre 2014.



Se han llevado a cabo distintas actividades comprometidas en el inicio del proyecto que busca principalmente el desarrollo preliminar de los productos, por medio del estudio técnico-económico y de validación de los resultados obtenidos en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería Bioquímica. Podemos destacar que actualmente se cuenta con un informe donde se evalúa y sensibiliza técnica y económicamente una planta a escala semi-industrial de una planta productiva de capacidad de procesamiento de 10 (toneladas/mes) para la obtención de los productos propuestos, donde se ha recopilado información del proceso, con el objetivo de determinar la factibilidad y proponer opciones para el levantamiento de capital futuro, que incluyen consideraciones técnicas y económicas de los productos desarrollados.

Esta información fue realizada en el marco del Proyecto FONDEF VIU120024 denominado “Generación de valor a partir de musgo *Sphagnum magellanicum*, una nueva alternativa para la nutrición actual”, en donde a partir de las alternativas de revalorización del musgo *Sphagnum magellanicum*, se diseñó una planta procesadora que ha permitido validar a nivel laboratorio la alternativa de generar valor de este recurso a partir de dos productos: fibra dietética purificada y extracto líquido de antioxidante concentrado, por medio de un proceso industrial de producción y el manejo sustentable del recurso.

Se cuenta, además, con un informe de registro de marcas y de patentabilidad realizado por la Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quien apoyó el proyecto y gestionó estos estudios de protección de los resultados obtenidos en el proyecto anterior.

En la actualidad se tiene contacto directo con empresas relacionadas con la explotación del recurso, quienes han brindado su apoyo y conocimiento sobre el musgo y los productos derivados, estas empresas son: Décima Ingeniería Ecológica y Sistemas S.A., quienes se dedican a la recolección sustentable de musgo *Sphagnum* que se encuentra certificado por IMO Chile (Musgo Huapache, <http://www.musgo.cl/>), para la fabricación de paneles usados en la construcción de Jardines Verticales (<http://www.jardinesverticales.cl/>), quienes permitieron conocer el proceso de construcción que se desarrolla en el taller ubicado en Olmue en la Región de Valparaíso y facilitaron, imágenes y fotografías. Además esta empresa se encuentra realizando un proyecto innovador para revalorizar el recurso, el cual consiste en fabricar un absorbente para derrames de petróleo y aceites elaborado en base a residuos de musgo (Absormoss, <http://www.absormoss.cl/>). Esta empresa posee un predio ubicado en Puerto Godoy, localidad de Quenuir, comuna de Maullín, Región de Los Lagos.

Respecto a la información nutricional de los productos desarrollados, se validó su contenido con el envío de muestras al Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile, donde se obtuvieron resultados favorables respecto al contenido de antioxidantes y porcentaje de fibra dietética purificada obtenidos a escala de prototipo preliminar. Esta información es confidencial al momento de realizar la consulta, ya que se está realizando un proceso de protección de propiedad intelectual de los resultados obtenidos.

En relación a la realización de estudios de mercado, se llevaron a cabo estudios prospectivos de productos en el mercado de EE.UU. y Europa, efectuados a través de la subcontratación de una consultora experta en este tipo de estudios.

Tabla 2. Otros proyectos vinculados al rubro de extracción de musgo *Sphagnum*.

Proyecto	Años de ejecución
Estudio de la influencia de los métodos de cosecha del pompón, <i>Sphagnum magellanicum</i> , en su regeneración. Isla de Chiloé.	2010-2011
Mejoramiento de la competitividad del musgo <i>Sphagnum</i> como recurso renovable y nuevas oportunidades de negocio para pequeños propietarios de humedales de la X Región.	2007-2009
Evaluación del impacto ecológico y social de la extracción de pompón (<i>Sphagnum</i>) en la Isla de Chiloé.	2003-2005



TEMPLE
ASIAN LOUNGE

2. INFORMACIÓN DE MERCADOS



II.1. COMERCIO INTERNACIONAL DE TURBA Y MUSGO

El musgo *Sphagnum* tiene una gran potencialidad en el mercado internacional gracias a que el aprovechamiento de este vegetal apenas comienza a ser conocido por quienes les podrían dar uso.

A nivel internacional el uso del musgo *Sphagnum* es reconocido en la propagación de orquídeas. Entre los principales demandantes se encuentra Japón que es un gran productor de dichas flores. La producción de sustrato para la agricultura es realizada a gran escala por Estados Unidos y Canadá, donde se comercializa certificado y se promueve la retención de humedad para la producción de plantines. También es utilizado como contenedor para plantas (maceteros y almacigueras). Existe un producto patentado que es *speedling* de musgo prensado, se siembra y luego al trasplante se lleva la plántula al lugar definitivo con el musgo.



El *Sphagnum* se ha usado como material para pañales por parte de comunidades indígenas de Canadá y como apósito para heridas en las guerras mundiales ya que además de disponer de la capacidad de absorción, tiene propiedades antisépticas. Medicinalmente, en Estados Unidos se elabora un desinfectante orgánico para uso en niños. Es reconocido su uso para la sanación de eczemas, psoriasis y otras enfermedades de la piel, a través del compuesto sphagnol, compuesto fenolito derivado del destilado de *Sphagnum* con propiedades antisépticas.

Nueva Zelanda, con gran experiencia en el tema, posee un área de cosecha de aproximadamente 1.3 millones de hectáreas. En este país la gran demanda de *Sphagnum* es principalmente para la horticultura, lo cual ha llevado a investigar técnicas de regeneración, concluyendo que la tasa de regeneración depende del grado de remoción para evitar que la presencia de especies exóticas degrade el área. Aquí las fábricas de empaquetamiento están certificadas por el Ministerio de Agricultura y Pesca para asegurar que el musgo esté libre de insectos, plagas y enfermedades. Sin embargo, al igual que en Chile, no existe regulación alguna para la extracción del musgo.

La demanda internacional del musgo *Sphagnum* ha experimentado un crecimiento en el último tiempo, derivada de sus distintos usos, principalmente por su alto poder de retención de agua.

Uno de los principales países productores y comercializadores de *Sphagnum* es Nueva Zelanda, que se caracteriza por ofrecer un producto de alta calidad, que le permite obtener los mayores precios. Otro país importante en la producción de este musgo, es China; sin embargo, el producto que ofrecen es de menor calidad, mezclado con basura vegetal y mala presentación.

En Chile, la extracción de musgo comenzó hace más de 20 años, y a partir de 2002, la exportación ha tenido un crecimiento continuo y sostenido, con una expansión de la actividad tanto en volumen como en valor de exportación. En el año 2013 las exportaciones alcanzaron aproximadamente 21,907 millones de dólares FOB y un volumen de 5.197 toneladas, con la participación de 19 empresas, en comparación con sólo cinco en el año 2003 (Figura 3 y Tabla 3).

El destino principal del musgo es el mercado externo. Dos exportadores concentran las operaciones de exportación de musgo deshidratado y prensado, Costa Verde Trading S.A. y Los Volcanes Chile Ltda., además de Comercial Musgos Alpha Moss Ltda., Exportadora Agro Mar Ltda., Inversiones Coilaco Ltda. y Seaweeds Chile lcsa.

Volumen y Valor FOB de las exportaciones de musgos y líquenes

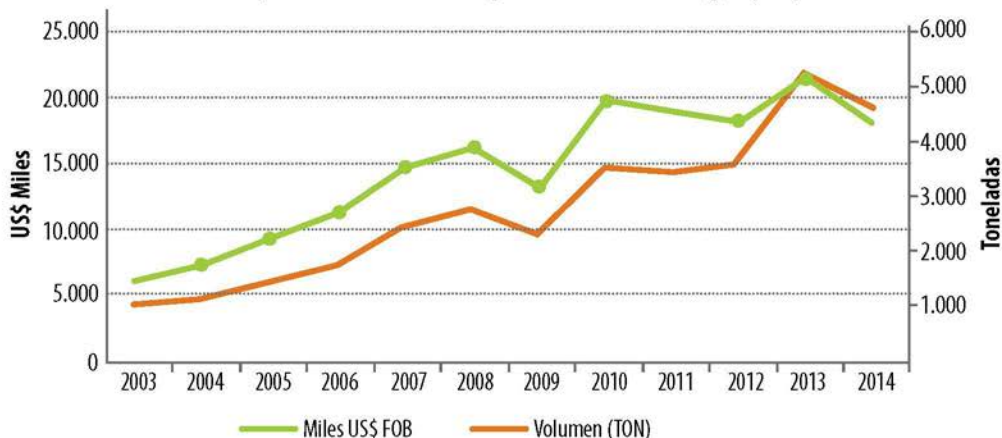


Figura 3. Evolución de las exportaciones chilenas de musgo, 2003-2014 (Fuente: ODEPA, 2015).

Los datos presentados corresponden a las glosas 06041000 (musgo y líquenes), 06049000 (los demás musgos y líquenes y los demás follajes, hojas, ramas y demás partes de plantas en otros estados de presentación) Información disponible desde el 2012, y 14049020 (musgos secos, distintos de los usados para ramos y adornos y de los medicinales).

Tabla 3. Evolución de Valores, volumen y precios del musgo *Sphagnum* exportado desde Chile al mundo⁴.

	MILES (US\$ FOB)	VOLUMEN (TON)	US\$/Kg
2003	4.427,09	1.477,85	3,00
2004	4.802,86	1.749,61	2,75
2005	6.165,10	2.258,11	2,73
2006	7.407,71	2.714,59	2,73
2007	10.033,72	3.520,12	2,85
2008	11.405,72	3.876,53	2,94
2009	9.548,37	3.165,66	3,02
2010	14.461,60	4.779,79	3,03
2011	14.374,60	4.564,85	3,15
2012	14.810,70	4.383,07	3,38
2013	21.907,40	5.197,70	4,21
2014	19.234,5	4.358,51	4,41

Fuente: ODEPA (enero 2015).



Los volúmenes de exportación para el año 2014, como se muestran en la Figura 4, se han concentrado en países como Taiwán (60%), China (11,6%), Estados Unidos (6,4%) y Japón (6,1%), el resto de los países no supera el 0,5%. Las exportaciones, considerando volumen exportado y miles de dólares en ventas del producto, han mantenido un aumento sostenido en destinos como Taiwán, principal comprador. Para el año 2012 se exportaban a este país 1.505,8 toneladas de producto, reconocido por estadísticas publicadas por ODEPA⁵, el año 2013 alcanzó un volumen de 2.412,3 toneladas y para el año 2014 llegó a un total de 2.357 toneladas de musgo desde Chile a este país.

⁴ Los datos presentados corresponden a las glosas 06041000 (musgo y líquenes), 06049000 (los demás musgos y líquenes y los demás follajes, hojas, ramas y demás partes de plantas en otros estados de presentación), información disponible desde el 2012, y 14049020 (musgos secos, distintos de los usados para ramos y adornos y de los medicinales).

⁵ www.odepa.cl

Exportación de musgo *Sphagnum* Enero - Diciembre 2014 (Toneladas)

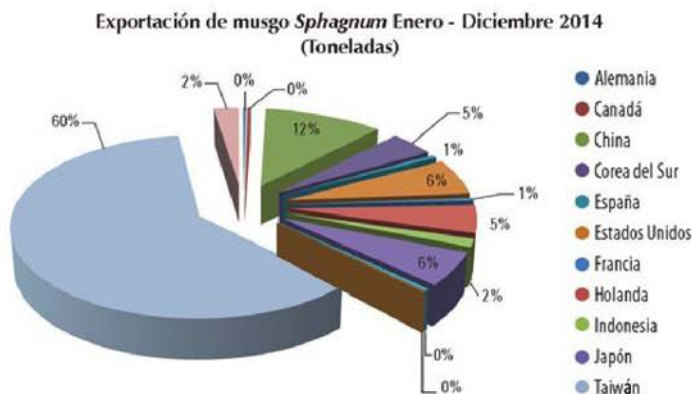


Figura 4. Exportación de musgo *Sphagnum*, según mercado de destino (enero-diciembre 2014). Fuente: ODEPA / Código SACH 14049020.

Tabla 4. Exportación de *Sphagnum* según mercados de destino.

País	Exportación en miles de dólares FOB			Exportación en toneladas		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Alemania	7	284	230	2	17	13
Canadá	13	95	62	2	20	13
China	2.699	3.134	1.685	991	870	455
Corea del Sur	481	839	767	150	197	175
España	13	32	84	4	8	20
Estados Unidos	1.069	981	1.290	304	220	252
Francia	164	153	98	53	35	21
Holanda	1.659	1.118	943	295	239	203
Indonesia	112	181	237	34	52	57
Japón	1.529	1.814	1.647	254	276	239
México	29	64	63	9	16	14
Rep. Dominicana	22	15	16	5	3	4
Taiwán	4.507	10.136	10.085	1.506	2.412	2.357
Vietnam	732	508	230	253	128	94

Fuente: ODEPA (enero 2015) / Código SACH 14049020

El aumento observado en la demanda internacional, sumado al bajo interés de estas empresas por privilegiar calidad, en respuesta a los bajos requerimientos exigidos por los principales países importadores (Taiwán y China) (Tabla 4), han llevado a una extracción irracional del recurso, así como a comercializar un producto de mala calidad y poca pureza, que ha influido en la disminución de los precios pagados por el producto chileno. Esta situación perjudica a aquellos productores interesados en producir *Sphagnum* para mercados más exigentes como el europeo, donde se valora el largo de la hebra y la producción sustentable, así como el resguardo de algunos valores que caracterizan las tendencias actuales del consumo, como es el caso del “Comercio Justo”⁶. Ello, debido a que toda la producción nacional se comercializa en el exterior como musgo chileno, sin diferenciar por tipo de productor.

Los precios pagados a productor el año 2009, en la Provincia de Llanquihue, se reconocían como relativamente estables en la última década, fluctuando entre \$600 y \$750/kg de musgo seco⁷. Sin embargo, a lo largo del año se menciona estacionalidad de los precios, los que son mayores en la época de invierno, debido a la menor disponibilidad de musgo seco producto de las condiciones climáticas propias de la zona, que dificultan la etapa de secado. Para la temporada 2009, en invierno las empresas exportadoras han ofrecido precios pagados a productor en la Región de Los Lagos entre \$850 y \$1.000/kg de musgo seco.

En Magallanes, en entrevistas realizadas a productores y propietarios de terrenos con turba y musgo *Sphagnum*, durante los meses de septiembre y octubre de 2014, se consultó sobre precios y modalidades de pago, ante lo cual se observa una importante reticencia de entregar valores reales. Se entiende que se refiere a un trato entre particulares que es negociado en cada uno de los casos, basado en la calidad del musgo (color y largo de la hebra), además de los gastos en los que pueda incurrir el productor o el comprador.

⁶ El Comercio Justo es una alternativa al comercio convencional que acerca el productor al consumidor y evita la cadena de intermediarios. Sus objetivos son obtener un precio y condiciones más justas para grupos de pequeños productores y trata de hacer evolucionar las prácticas comerciales hacia la sustentabilidad e incorporación de los costos sociales y medioambientales en los procesos productivos. Existen tres condiciones básicas que se deben cumplir para definir una transacción como Comercio Justo: (i) debe existir una relación directa entre productores y consumidores, evitando al máximo los intermediarios; (ii) se debe practicar el “precio justo”, que permita al productor y a su familia vivir dignamente de su trabajo y (iii) establecer relaciones y contratos a largo plazo basados en el respeto mutuo (Fuente: http://www.tiendacomerciojusto.cl/es_que_es_comercio_justo.php).

⁷ Héctor Aburto, Asociación de Pequeños Productores de Musgo *Sphagnum*, Provincia de Llanquihue. Comunicación personal. Citado por Valorización FIA 2009.



II.2. SITUACIÓN NACIONAL DE MERCADOS

Aunque el *Sphagnum* es usado en forma extensiva en la agricultura deshidratado, principalmente en horticultura y jardinería, su uso en Chile es muy limitado, debido a que es un recurso poco conocido. Aun así, se identifican empresas dedicadas a su comercialización, la mayor parte de ellas ubicadas en las regiones que concentran la extracción histórica del musgo y que reúnen los mayores volúmenes. Estas empresas, en su mayoría, tienen un objetivo comercial de exportación, derivando un porcentaje menor de su producción al mercado nacional.

A nivel nacional el mercado de exportación del musgo *Sphagnum*, según datos presentados por ODEPA, durante el año 2013 se originó en 9 regiones del país⁸, siendo la Región de Los Lagos, la que concentró el 84,3% (4.380,5 toneladas) del volumen exportado, seguido con un 10% (519,6 toneladas) por la Región del Biobío y un 5% (258,5 toneladas) en la Araucanía. La Figura 5 expone la distribución presentada el año 2014, con información de enero a diciembre de ese año, donde la situación referida a volumen de exportación de musgo *Sphagnum*, nuevamente posiciona a la Región de Los Lagos con un 77,6% (3.383,2 toneladas) del volumen exportado, la Región del Biobío con un 19,4% (845,9 toneladas) y la Región de la Araucanía con 2,2% (96,6 toneladas), del total nacional.

⁸ En este catastro de volumen exportado, se ha considerado los productos tipificados bajo el código 06049000 (los demás musgos y líquenes y los demás follajes, hojas, ramas y demás partes de plantas en otros estados de presentación), y el código 14049020 (musgos secos, distintos de los usados para ramos y adornos y de los medicinales).



Volumen de la exportación del musgo *Sphagnum* por Regiones (2014)
(Toneladas)

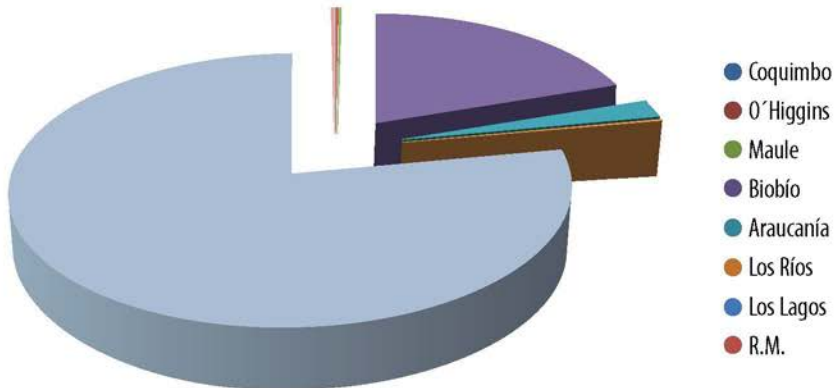


Figura 5. Volumen de exportación de musgo *Sphagnum* por regiones (2013-2014). Toneladas. Fuente: ODEPA (2015).

Los mayores volúmenes en mercado de exportación fueron el año 2013. Por otra parte, el comportamiento que presenta el valor y volumen de exportación de *Sphagnum* de la Región de Los Lagos, durante el año 2014, se concentran entre los meses de febrero a mayo de ese año, siendo la principal región exportadora de Chile (Tabla 5).

Tabla 5. Variaciones de valor, volumen y precios en exportaciones de musgo *Sphagnum* desde la Región de Los Lagos.

	Exportación en miles de dólares FOB			Exportación en toneladas		
	Valor (miles US\$FOB)	Volumen (Toneladas)	Precio	Valor (miles US\$FOB)	Volumen (Toneladas)	Precio
Enero	1.113	247	4,5	1.697	448	3,8
Febrero	1.270	288	4,4	1.456	368	4,0
Marzo	2.086	457	4,6	1.929	457	4,2
Abril	1.835	421	4,4	769	169	4,5
Mayo	1.415	316	4,5	2.050	493	4,2
Junio	1.129	227	5,0	1.512	333	4,5
Julio	1.348	302	4,5	1.200	277	4,3
Agosto	705	163	4,3	1.253	270	4,7
Septiembre	830	184	4,5	1.204	268	4,5
Octubre	1.240	276	4,5	1.753	398	4,4
Noviembre	928	230	4,0	1.891	403	4,7
Diciembre	1.110	270	4,1	2.220	496	4,5

Fuente: ODEPA (enero 2015).

II.3. SITUACIÓN MERCADO REGIONAL

La Región de Magallanes se encuentra en una etapa incipiente de producción vinculada a la extracción y comercialización del musgo *Sphagnum* con destino a un mercado nacional y de exportación que inició en 2012. El mayor volumen de cosecha se concentra en la Provincia de Última Esperanza.

Durante los meses de septiembre y octubre de 2014, se desarrolló una serie de entrevistas a propietarios de terrenos con superficies de turberas en la región, productores vinculados a la extracción del recurso y especialistas del área referida de distintas instituciones públicas.

En Magallanes las superficies en producción se encuentran en terrenos privados que varían de 1.000 a 13.000 hectáreas, donde la superficie con presencia de turberas puede alcanzar como referencia el 20% del total del terreno, acotando más aún los sectores en producción a 1 ó 2 hectáreas del total de la propiedad. Estos productores destinan sus propiedades principalmente a la ganadería y la explotación forestal, considerando este recurso como un ingreso secundario o una alternativa de negocio futuro.

En cuanto a la cadena de comercialización que actualmente se desarrolla a nivel local, fue posible observar importantes diferencias con respecto a la realidad mencionada en estudios de la Región de Aysén y Región de Los Lagos (FIA, 2009), donde se identifican pequeños productores vinculados al tema productivo y comercial, productores que extraen y venden su producto a un intermediario que lo comercializa o realizan entregas directas a las empresas de exportación o venta nacional.

Las personas se dedican principalmente a la recolección del musgo desde las turberas, constituyéndose ésta en una actividad que contribuye a aumentar su ingreso familiar. Entre los productores propietarios, algunos muestran un mayor interés por desarrollar la actividad como una oportunidad de negocio sustentable en el tiempo, donde el proceso productivo no sólo considera la extracción del recurso, sino que se combina con la regeneración o resiembra de las turberas explotadas.

El proceso de comercialización del musgo *Sphagnum* en el mercado interno se caracteriza por la venta directa de los productores, u organización de productores, a jardines, viveros o cadenas de *retail* con secciones especializadas en jardinería, que son los principales consumidores de este recurso.

En el mercado externo, esta especie se comercializa, básicamente, como la continuación del proceso interno, donde se suma la empresa exportadora y el país de destino del producto.

En la Región de Magallanes, los propietarios en su mayoría arriendan sus terrenos a un tercero que es el que se dedica a extraer y comercializar el producto. Este intermediario se encarga de contratar la mano de obra para realizar las labores de cosecha, secado, limpieza y enfardado. Un parámetro común en este aspecto es la participación permanente de mano de obra externa a la región, es decir, durante la temporada productiva, se contrata trabajadores principalmente de la Región de Los Lagos, personal con experiencia en la cosecha del musgo.



Este aspecto, según lo mencionado por los productores, es una importante falencia del negocio regional, debido a que encarece el proceso productivo por no contar con mano de obra capacitada en la región.

La comercialización de la materia prima se realiza en formatos de sacos húmedos de *Sphagnum* (50 a 70 kg) que contienen el musgo cosechado y que son trasladados a una orilla del sector de trabajo o son llevados hasta las instalaciones de secado del comprador. Otra opción son los fardos secos, en distintas presentaciones, de 31x31x42 cm o 33x33x45 cm, incluso en tabletas de 3 g. Los valores de comercialización son difíciles de conseguir, entendiéndose que se trata de un parámetro de negociación entre particulares. Algunos valores entregados por productores y propietarios de terrenos de la Provincia de Última Esperanza señalan entre \$200 y \$250 valor por saco de 50 kg de musgo *Sphagnum* húmedo retirado en predio pagado al propietario del terreno. Sólo en un caso se mencionó alcanzar los \$500/saco de *Sphagnum* húmedo.

El musgo seco, en algunos casos, se enfarda y otra opción es realizar la entrega en sacos, para ser enfardado por la empresa exportadora. En este caso los valores de venta del propietario-productor de forma directa a la empresa comercializadora pueden alcanzar los \$1.100 / 4 kilos de producto seco y, a su vez, la empresa comercializadora llega a vender a \$7.000 / 4 kilos en destino. A estos valores, claramente, hay que agregar los costos de cada una de las etapas de producción. Como se mencionaba anteriormente, en la mayoría se señala la mano de obra como uno de los principales costos asociados, a lo que se agrega el traslado del producto, según la distancia del sector productivo y la facilidad de acceder al mismo.

Los productores locales, que arriendan los terrenos o pagan por la extracción de sacos de musgo *Sphagnum*, en su mayoría provienen de la Región de Los Lagos con una vasta experiencia y más de 20 años en la producción del musgo con fines comerciales. Mantienen tratos directos con empresas de las que son proveedores estables o ya conforman parte de la sociedad. Algunas





de las empresas reconocidas entre los entrevistados son: Masaru exportadora Ltda. radicada en Puerto Natales, Alpha Moss y Lonquen Chile, ambas ubicadas en la Región de Los Lagos.

El proceso productivo a nivel nacional cuenta con las mismas etapas para alcanzar un producto terminado, producción y cosecha, secado y limpieza y finalmente prensado y envasado, generando diferencias en tiempos asociadas principalmente a condiciones climáticas distintas. Por ejemplo, para el tiempo de secado, se señala para Magallanes un promedio de 2 a 3 días para

obtener un musgo seco, mientras que en Aysén se indican 4 a 5 días según sus condiciones climáticas.

Para la Región de Magallanes, se reconoce que el inicio de las cosechas se realiza en el mes de octubre hasta abril, incluso en algunos casos, pudiendo llegar al mes de mayo. La comercialización de los productos, se asocia generalmente a los períodos productivos señalados, sólo en algunos casos específicamente dos productores entrevistados, cuentan con galpones para mantener producto almacenado durante el invierno y realizar ventas en períodos de mayor escasez en el mercado local y nacional, optando a mejores precios y condiciones de venta.

Entre los terrenos que cuentan con superficies importantes de turberas a nivel regional, existe un número relevante de propietarios que no utiliza el recurso, por distintas razones, donde se puede mencionar: desconocimiento del proceso y su comercialización, resguardar el terreno como un ecosistema ecológico atractivo de preservación, desinterés actual frente a malas experiencias anteriores con cuadrillas que trabajaron en sus terrenos o priorización de otras áreas productivas de la estancia, como la ganadería o la explotación forestal, restando importancia a la actividad comercial de este recurso.

EXPORTACIÓN REGIONAL

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la Región de Magallanes, consultado sobre exportaciones de musgo *Sphagnum* desde la región, reconoce que se trata de un proceso que se ha iniciado hace pocos años atrás, identificando a dos empresas que han exportado producto regional. Se trata de Patagonia Peat S.A. y Masaru Ltda. El material extraído para exportación procede principalmente de la Provincia de Última Esperanza. De éstas, la única empresa actualmente inscrita es Masaru Ltda.

Es importante destacar que la exportación de productos vegetales está sujeta a las regulaciones que establezcan los países importadores, debido a que el producto, dependiendo de su grado de procesamiento (fresco, deshidratado, esterilizado, etc.), puede ser una vía de dispersión de plagas presentes en Chile, pero que no se encuentran en el territorio del país importador.

Se debe considerar como plaga cualquier organismo vivo perjudicial para las plantas, llámese nematodos, insecto, ácaro, malezas, hongos, bacterias, virus u otro.

El hecho de que el producto vegetal cumpla los requisitos fitosanitarios del país importador es una garantía de que, desde el punto de vista de la sanidad vegetal, la partida exportada no tendrá inconvenientes para ingresar a ese país. Para tal efecto, el SAG es el encargado de la Certificación Fitosanitaria de los productos, cuando el requisito del país importador así lo establece.

Para realizar esta certificación fitosanitaria por parte del SAG, existe un procedimiento que cuenta con las siguientes etapas:

- 1 Inscripción de la empresa exportadora y habilitación del sitio de inspección en origen.
- 2 Agendamiento de visita de inspección para cada partida de exportación.
- 3 Inspección en origen (En el caso de la Región consultada, corresponde a la ciudad de Puerto Natales, el origen del material).
- 4 Despacho de cada carga (Puerto Natales).
- 5 Certificación Fitosanitaria (Puerto de Punta Arenas).

En la Tabla 6, se detallan los volúmenes, empresas y destinos de exportación de los últimos años desde la Región de Magallanes, alcanzando un total de 25.450 kg de musgo *Sphagnum* con destino de exportación desde el año 2013 a la fecha.

Tabla 6. Volumen de exportaciones certificadas por el SAG de la XII Región de Magallanes.

MES/AÑO	VOLUMEN	UNIDAD	EMPRESA	DESTINO
Mayo/2013	210	m ³	Patagonia Peat S.A.	Holanda
Marzo/2014	7.000	kg	Masaru Ltda.	Taiwán
Abril/2014	6.920	kg	Masaru Ltda.	Taiwán
Julio/2014	6.000	kg	Masaru Ltda.	Taiwán
Septiembre/2014	5.320	kg	Masaru Ltda.	Taiwán
TOTAL	25.450	kg		

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero. SAG Magallanes. Consultado el 15 de octubre de 2014.



II.4. COMERCIO INTERNACIONAL DE FLORES

A mediados de los años 90 se descubre en la Región de Los Lagos el potencial del musgo *Sphagnum* como recurso económico, visualizando en la producción de orquídeas un nicho para su mercado. Cerca de 1.800 familias trabajan directamente en la extracción de musgo, obteniendo ingresos mensuales cercanos a los \$500.000 (promedio). Hoy en día entre los principales países productores de orquídeas cabe destacar: Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, Filipinas, Indonesia, Países Bajos y Tailandia. El uso del *Sphagnum* asociado a la comercialización de orquídeas, está pensado en la exportación exclusiva del material, ya que Chile no es un país productor-exportador de este tipo de flores.

El mercado de la exportación de orquídeas ha ido en retroceso y son otras las flores que se han posicionado de manera importante en la exportación nacional, tanto en volumen como en ingresos asociados al mercado. Según las cifras publicadas por ODEPA, con información del Servicio Nacional de Aduanas, el mercado de las orquídeas, en cifras de exportación para el año 2007, alcanzaba los 19.579 dólares FOB con 922,9 kilos de producto exportado desde Chile, cifra que para el año 2013 sólo comprometió un ingreso de 183 dólares FOB para 11 kilos de producto exportado.

Valor en miles de Dólares FOB de las exportaciones de Bulbos de Lilium Y tulipan (2003-2014)

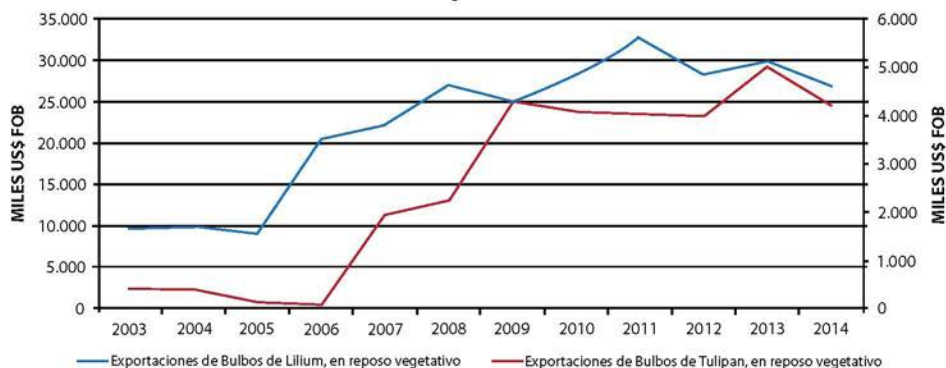


Figura 6. Valores en miles de US\$ FOB de las exportaciones de Bulbos de Lilium y Tulipán desde el 2003-2014. Fuente: ODEPA (enero 2015). Código SACH 06011011 (Bulbos de Lilium) y 06011012 (Bulbos de Tulipán).

Una notable disminución del mercado exportador que se contrapone de manera importante con otros productos del rubro de las flores como son los bulbos de *Lilium* y de Tulipán, así como la exportación en fresco de este último, que el año 2013 alcanzó 20.536 kilos de producto exportado y 351.494 dólares FOB. Por otra parte, Taiwán se posiciona como uno de los principales países productores y exportadores de orquídeas a nivel mundial, utilizando como sustrato el musgo *Sphagnum* para el traslado de las flores. La empresa Taiwan Sugar Corporation (Corporación de Azúcar de Taiwán) cultiva aproximadamente el 95% del total de Orquídeas *Phalaenopsis* en Taiwán, exportando su producción, principalmente a Canadá y Estados Unidos.

En 2014 los volúmenes de exportación y valores asociados para los bulbos de *Lilium* y Tulipán, alcanzaron 114.156 toneladas con 26.872 US\$ FOB y 6.327 toneladas con 4.209 US\$ FOB, respectivamente (Figura 6). El mercado internacional de los bulbos está principalmente conducido por empresas holandesas, desde donde se generan las variedades y mediante royalties y contratos se comanda su reproducción y comercio a nivel mundial.

Chile ha desarrollado una creciente industria de la reproducción y exportación de bulbos principalmente aprovechando las ventajas de la contra-estación con el hemisferio norte, la ausencia de enfermedades vegetales importantes y la disponibilidad de tierras para el cultivo (Poex. ProChile 2006). La oferta exportable nacional de bulbos y similares se concentra en un 92% en bulbos de *Lilium*. Los bulbos de Tulipán y de Cala representan respectivamente sólo un 4,7% y un 0,7% de los envíos totales.

Las exportaciones nacionales de bulbos de *Lilium* en reposo vegetativo (Código SACH 06011011) tienen a Holanda como principal destino debido a la naturaleza propia del negocio de la reproducción y engorda de bulbos, alcanzando el volumen más alto entre las exportaciones. Sin embargo, al menos una decena de países presenta también una participación significativa, destacando entre ellos a China y luego Vietnam (Tabla 7).





Tabla 7. Volumen y valor exportado de bulbos de Lilium, en reposo vegetativo según países de destino. Consulta realizada en enero de 2015.

País	Volumen (ton)	Valor (miles US\$ FOB)	% de participación	Volumen (ton)	Valor (miles US\$ FOB)	% de participación
Argentina	564	139	0,5%	969	162	1,0%
Australia	5.383	1.240	4,8%	5.260	1.356	5,2%
Canadá	379	95	0,3%	218	50	0,2%
China	25.913	6.177	22,9%	21.633	6.078	21,3%
Costa Rica	6.229	963	5,5%	7.552	1.216	7,4%
Ecuador	3.874	921	3,4%	4.580	1.132	4,5%
Estados Unidos	8.420	1.734	7,4%	9.537	2.801	9,4%
Holanda	31.773	7.129	28,0%	26.372	8.473	26,0%
Hong Kong	84	20	0,1%	99	41	0,1%
Japón	5.714	1.238	5,0%	4.685	1.879	4,6%
Kenya	566	160	0,5%	2.182	564	2,2%
México	7.777	3.008	6,9%	5.787	2.487	5,7%
Taiwán	4.154	804	3,7%	3.608	1.181	3,6%
Turquía	285	92	0,3%	431	90	0,4%
Uruguay	127	24	0,1%	179	49	0,2%
Vietnam	12.039	2.904	10,6%	8.353	2.240	8,2%

Fuente: elaborado por ODEPA con información del Servicio Nacional de Aduanas. Código SACH 06011011.

II.5. EXPERIENCIAS Y USOS COMERCIALES DESTACADOS DE LOS PRODUCTOS TURBA Y MUSGO *SPHAGNUM*



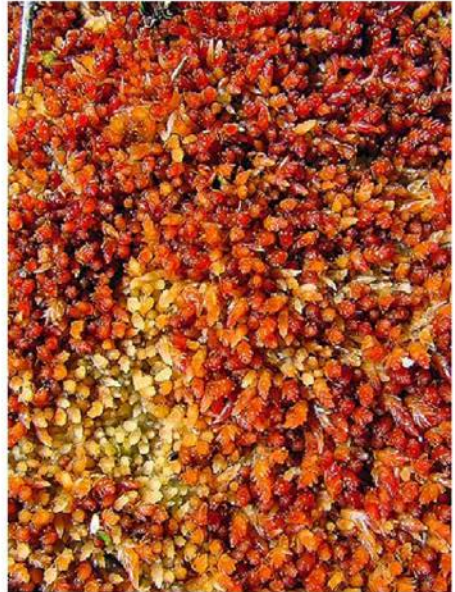
El principal uso que actualmente se da a estos dos productos que se extraen de una turbera está en los ámbitos hortícola, forestal, de floricultura y ornamental. La turba es utilizada como sustrato y retenedor de nutrientes en viveros. También se emplea como aislante térmico, para el tratamiento de aguas residuales y para filtros de distinto tipo y como combustible.

Por otra parte, el musgo extraído vivo y posteriormente deshidratado es usado como sustrato natural para la germinación de semillas, trasplantes, injertos y almácigos. También se utiliza como material de embalaje, para transporte de bulbos y flores. Se ha utilizado con muy buenos resultados en el establecimiento de frutales menores y especies forestales, con el objeto de hacer más eficiente el riego. Actualmente, su uso en los llamados jardines verticales es cada vez mayor. Además ha sido usado como agente para filtración y tratamiento de aguas servidas y efluentes de industrias con descargas ácidas y tóxicas, con alto contenido de metales pesados y sustancias orgánicas,

tales como aceites, detergentes o tinturas. También existen estudios que muestran cierta capacidad antimicrobiana del musgo en estado fresco.

II.5.1 LAS HEBRAS DE MUSGO *SPHAGNUM* DE TURBERAS Y LOS TEXTILES

Los textiles de hebras de musgo *Sphagnum* se caracterizan porque las fibras absorben y liberan fácilmente los líquidos y tienen la capacidad de absorber las secreciones de la piel incluyendo la transpiración, las sales, e incluso absorben los olores. Una gran ventaja es que estos textiles no adquieren carga eléctrica ni se queman como la lana.



Los primeros experimentos para producir textiles de estas fibras en la década de 1890 fallaron porque los productos eran demasiado caros. Durante la Primera Guerra Mundial se retomó el interés en el sector textil por las hebras de musgo *Sphagnum*, aunque por un corto tiempo, especialmente en Alemania; allí fueron utilizadas para las mantas de caballo, para la ropa de los soldados y hasta en vendas como material en los hospitales debido a las propiedades antisépticas y terapéuticas del musgo *Sphagnum*. Después de la guerra el interés cesó debido a los costos y a nuevas alternativas más económicas.

Desde finales de la década de 1960 se han producido textiles utilizando hebras de *Sphagnum* en el sur de Suecia, sin cardar sobre una base de 50/50 de fibras de algodón y lana. Esto se utiliza para la ropa de cama o para girar en los hilados o tejidos para prendas de punto. Desde 1992, parte de la producción también ha tenido lugar en Finlandia, donde las pequeñas empresas producen ropa de fieltro como sombreros, abrigos y sandalias, así como prendas de punto y telas tejidas con fibras de algodón y lana; las fibras son compradas a las fábricas de turba de dicho país, donde los proyectos de la turba no son adecuados para el uso hortícola. Las hebras de musgo se han utilizado también para producir papel como material aislante.

II.5.2 LA FIBRA DE MUSGO *SPHAGNUM* PARA EL USO ALIMENTICIO

Una de las principales tendencias en el ámbito alimenticio es el creciente interés por los denominados alimentos funcionales. Un alimento funcional es aquel alimento o ingrediente que tiene un denominador común actuando positivamente sobre una o varias funciones específicas del humano.

Por ejemplo, la fibra dietética se ha incorporado en productos como: granola, galletas, sopas, bebidas, productos de pastelería, lácteos y otros para prevenir enfermedades crónicas. El uso de fibras se debe a sus funciones directas, tales como:

- 1 Regulación de la función intestinal.
- 2 Disminución de la absorción de glucosa.
- 3 Menor demanda para insulina.
- 4 Prevención del cáncer del colon.
- 5 Regulación del nivel de colesterol.
- 6 Regulación de ingestión calórica, entre otras.



Figura 7. Elaboración de galletas que incorporaron en su elaboración fibra vegetal del musgo *Sphagnum magellanicum* (Investigación realizada por UFRO - INIA KAMPENAIKE 2011).



Las propiedades funcionales del *Sphagnum magellanicum* para su uso como alimento funcional fueron mostradas por primera vez por Villarroel *et al.* (2003). Se demostró que las características funcionales que presentan las fibras del musgo son superiores a otras fibras vegetales. Se estudió las propiedades funcionales del musgo para determinar su capacidad de absorción, retención de agua, capacidad de absorción de moléculas orgánicas, capacidad de hinchamiento y la capacidad de intercambio catiónico en la elaboración de alimentos farináceos como pan y galletas (Figura 7).

Se aplicó la fibra en la producción de pan, donde en la caracterización química del pan destaca su contenido en humedad (38%) y proteína (11%) superior a los productos integrales equivalentes con un volumen más pequeño, pero un peso igual (Villarroel *et al.*, 2002; Villarroel *et al.*, 2003; Villarroel *et al.*, 2007 y Villarroel, 2012).

El mercado de las fibras digestivas es un mercado altamente competitivo. Sin embargo, éste se está segmentando cada vez más, ya que con más evidencia científica se logra también enfocar la comercialización de las características de fibras en diferentes segmentos de mercado. Un buen ejemplo es la incorporación de chía en un producto que aumenta su valor, ya que el consumidor lo reconoce como un elemento beneficioso para la salud.

II.5.3 EL MUSGO *SPHAGNUM* Y LA PRODUCCIÓN DE ORQUÍDEAS



Figura 8. *Gavilea araucana* (Phil.) M.N. Correa, primer registro de una orquídea para Chile en una turbera de *Sphagnum* en la Región de Magallanes. Esta especie y otras de la familia de las orquídeas representan un recurso potencialmente atractivo para el desarrollo de exportaciones no tradicionales.

En Asia se reconoce el musgo *Sphagnum* como un medio de cultivo adecuado para la producción de orquídeas. Este sustrato permite que las raíces se desarrollen en un medio que les permite respirar y que contiene humedad constante, reduciendo problemas de enfermedades de las plantas.

Durante la década de 1970 y principios de 1980, el musgo *Sphagnum* comenzó a ser utilizado y comercializado por Nueva Zelanda, exportando principalmente a Japón. Durante mediados de la década de 1980 se inician las primeras producciones de musgo en Chile, país que ahora se posiciona con un musgo de calidad y excelentes condiciones como sustrato para el cultivo de orquídeas en otros países del mundo. Taiwán, en particular, es reconocido como uno de los principales productores y exportadores de orquídeas a nivel mundial. Utilizando el musgo *Sphagnum* como sustrato para el cultivo y comercialización de orquídeas (Figura 8). El musgo primero pasa por un tratamiento de desinfección en agua caliente; la desinfección permite, además de un crecimiento radicular adecuado de la planta, la eliminación de barreras fitosanitarias en el mercado local e internacional. Taiwán, representado por algunas empresas, es el único a nivel mundial que tiene acceso a exportar orquídeas con sustrato a los mercados canadiense y estadounidense.

La Feria Internacional TIOS (Taiwan International Orchid Show) es una de las principales muestras que realiza Taiwán para su mercado de orquídeas.

II.5.4 AGENTE PARA FILTRACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS Y EFLUENTES DE INDUSTRIAS CON DESCARGAS ÁCIDAS Y TÓXICAS

En el mercado chileno y mundial es posible encontrar productos industriales en base a musgo *Sphagnum*, donde el musgo se somete a un proceso de secado que permite obtener un producto altamente hidrofóbico y muy eficiente en la absorción de un amplio espectro de hidrocarburos y otras sustancias orgánicas. La operación de secado a niveles muy bajos de humedad, a la cual es sometido el musgo para obtener el producto industrial, permite que las fibras de la planta, luego de ser muy hidrófilas, se transformen en un material altamente hidrofobo, condición en la que adquieren la capacidad de absorber y retener en su estructura diferentes tipos de hidrocarburos y otras sustancias orgánicas, permitiendo así el control de derrames por contención y absorción e impidiendo además riesgos asociados a los componentes volátiles que se generan a partir de los contaminantes.

Este producto se puede utilizar en aeropuertos, estaciones de servicio y vulcanizaciones, donde las operaciones llevadas a cabo en ambas implican el trasvase de hidrocarburos como bencina, aceites de motor, entre otros, con el potencial riesgo de verterlos accidentalmente. Estos productos poseen la capacidad de controlar los vertidos con la ventaja de mantener retenido al combustible, impidiendo además que su vapor volatilice, disminuyendo así riesgos de explosión o inhalación de sustancias dañinas a la salud. La naturaleza hidrofóbica del *Sphagnum* una vez industrializado, hace que repela el agua y posea afinidad sólo por el hidrocarburo derramado. Esto lo convierte en un absorbente ideal para los derrames en mar y cursos de agua (Figura 9).



Figura 9. Muestra de productos de la empresa Absormoss de la Región de Los Lagos, Chile.

II.5.5 PANELES PARA EL DESARROLLO DE JARDINES VERTICALES



Figura 10. Jardín vertical elaborado por Jardines Verticales *Sphagnum* Ltda.

La creación y perfeccionamiento de los jardines verticales, también llamados “Cuadros Vivos”, ha producido una irrupción en el mundo de la arquitectura y el paisajismo a todos los niveles, cambiando completamente el concepto y abriendo las puertas a un mundo de infinitas posibilidades aplicables a dar solución, no sólo a una ciudad en términos de la estética de cualquier edificio o fachada, sino también a proporcionar un sustancial ahorro en el consumo energético de nuestras ciudades, haciendo de ellas, ciudades más sostenibles e integradoras de la naturaleza en nuestra vida cotidiana.

Las paredes de cultivo, muros verdes o jardines verticales, son montajes erguidos cubiertos por plantas de especies variadas que permiten la decoración tanto



del interior como del exterior de edificios y superficies. Entre las características que pueden encontrarse en este tipo de jardines verticales sobresale la ligereza de su peso, así como la instalación en el exterior de edificios, sin importar los diferentes climas a los que puedan estar sometidos. Gracias a los jardines verticales se confeccionan superficies vegetales que sirven como filtros de aire y reguladores térmicos, así se reduce hasta ocho grados la temperatura exterior y hasta diez decibeles la contaminación acústica (Figura 10). Entre las ventajas que presenta este tipo de jardines destaca el espacio, la reducción de malas hierbas e insectos, así como un embellecimiento de la fachada del hogar, mejoran la calidad del aire capturando el polvo y las partículas suspendidas, además absorben el CO₂ y producen oxígeno.

Los techos verdes, que son sistemas de cubierta vegetal en azoteas de edificios, son capaces de absorber o fijar el CO₂ atmosférico, reduciendo la contaminación en las ciudades. También aíslan el interior de las edificaciones homogenizando el gradiente térmico, con lo que reducen el gasto energético en aclimatación de los edificios. Una buena manera de contribuir a ampliar el corredor verde en ciudades, usando espacios infrautilizados en los tejados para acabar formando un espacio verde y vivo.

La utilización de musgo *Sphagnum* en este tipo de construcciones se privilegia por su alta absorción y capacidad de retención de agua, ya que se puede almacenar 20 veces su volumen en agua gracias a su textura ligera. El musgo también es antibacteriano y protegido contra la putrefacción, enfermedades y parásitos con un nivel de pH naturalmente ácido de 4,8. Por lo tanto, se evita el uso de reguladores químicos. Es un excelente aislante térmico, acústico y fónico de alto nivel, 100% orgánico y biodegradable, el *Sphagnum* es reutilizable: sólo hay que lavarlo, dejarlo secar al sol y eliminar lo que se daña con el fin de volver a usarlo. Todas estas características lo convierten en el sustrato ideal para los jardines verticales, en interiores, fachadas y cubiertas de vegetación al exterior. Las plantas sembradas directamente en el musgo rápidamente colonizan la pared.

II.5.6. EL MUSGO *SPHAGNUM* COMO SUSTRATO NATURAL



La horticultura goza de una larga tradición de utilización de musgos para enmienda del suelo, cubre suelos, cultivos en invernaderos, plantas ornamentales en macetas y para camas de semillas. *Sphagnum* es utilizado para hacer guías de apoyo para sostener plantas trepadoras y coronas de flores rellenas de musgos (Glime, 2007).

Se reconoce como un acondicionador de suelos para cultivo de otras plantas por sus características físico-químicas; capacidad de retención de agua, pH ácido con capacidad antibiótica, lo que impide el cambio brusco por temperatura, evitando daños por heladas. Además evita que los nutrientes colocados en el suelo sean arrastrados por las aguas de drenaje, lo que permitirá bajar costos de fertilización, además de permitir a la planta buscar el recurso en forma espontánea, reduciendo los niveles de estrés por manipulación en el manejo y las pérdidas que de éstos se derivan. Ejemplos de cultivo que requieren de este tipo de tierras son: viñedos, frutales, arbustos, forrajeras, cultivos, flores en invernaderos simples y climatizados y otros que necesitan grandes volúmenes de agua para completar su producción.

Es empleado en pequeñas cantidades como sustrato para jardines, maceteros y azoteas; como materia orgánica

en suelos para cultivos de hongos con fines industriales, especialmente en la producción de champiñones, aventajando a otros tipos de sustratos por el color blanco que obtiene el producto final. En frutales, se utiliza para trasplante, podas, creación de mugrones, llamados así en viticultura, o acodos, y esquejes, donde se requiere un sustrato poroso (bien aireado) con alta capacidad de retención de agua, pero bien drenado y libre de patógenos es el ideal. Debe asegurar un buen porcentaje de enraizamiento y buena calidad.

Hasta el momento es el elemento irremplazable en el uso como sustrato para el alojamiento de bacterias fijadoras de nitrógeno, por ejemplo *Rhizobium* en la elaboración industrial de inoculantes comerciales. Las características del *Sphagnum*, que a nivel microscópico está compuesto por pequeñas celdas al ser debidamente tratadas, permiten el adecuado alojamiento para la supervivencia de las bacterias fijadoras de nitrógeno de las cepas de *Rhizobium*. Además se emplea particularmente en almácigo, semilleros y bancas de multiplicación, por cuanto acelera la emisión de raíces y germinación de semillas.



II.5.7 MATERIAL DE EMBALAJE, PARA TRANSPORTE DE FLORES

El principal uso que se le brinda al musgo *Sphagnum* es como embalaje, debido a la suavidad de sus fibras, haciéndolo útil para el transporte de vegetales frescos, por ejemplo, frutas y flores.

II.5.8 UTILIZACIÓN DEL MUSGO *SPHAGNUM* COMO SUSTRATO PARA DECORACIÓN

El arte de la topiaria consiste en podar y guiar las plantas en esculturas geométricas o figurativas como personajes o animales. Esto permite dar estilo, estructura y perspectiva a los jardines. Durante la antigüedad romana, los jardineros (toparius) ya estaban tratando de replicar algunas esculturas. El arte de la jardinería ornamental creció sustancialmente a lo largo del Renacimiento, así los jardines ingleses, villas italianas o jardines “a la francesa”, pudieron surgir y desarrollarse.

La topiaria con *Sphagnum* produce resultados rápidos. Después de formar una estructura metálica, se rellena con musgo de *Sphagnum* por un pequeño orificio que queda hecho anteriormente en el marco, y se ubican las hiedras con las que se envuelve la estructura. También se pueden agregar diferentes tipos de plantas y flores que crecen fuera del musgo.



Kokedama fotografía tomada en la tienda Verde que te quiero verde en Viña del Mar.

II.5.9 UTILIZACIÓN DE LA FIBRA DEL MUSGO *SPHAGNUM* PARA ELABORAR MACETEROS

Los maceteros orgánicos se presentan como un producto de origen vegetal, en donde el musgo *Sphagnum* es la materia prima para su elaboración. Una de las características más importantes es que su fabricación no demanda mucho tiempo ni mucha preocupación en términos de mantención.

BENEFICIOS DE LOS MACETEROS DE *SPHAGNUM*

- Facilitan el enraizamiento de las plantas.
- Adelantan ciclos de cultivo.
- Trasplante sin estrés.
- El macetero de *Sphagnum* es un producto no contaminante, que se descompone y se integra a la naturaleza fácilmente.
- Los maceteros de *Sphagnum* tienen la capacidad de absorber y retener el agua, manteniendo una humedad constante en el interior de la maceta, retardando así el período de riego de la planta.
- El musgo *Sphagnum* presenta entre sus propiedades más destacables reducir el riesgo de enfermedades.
- Los maceteros no necesitan calor para su elaboración.
- Una vez enterrados los maceteros vuelven a la tierra como materia orgánica, sin contaminar el medio ambiente.
- Mejoran la relación calidad/precio del mercado.



La elaboración de estos maceteros puede ser considerada un pasatiempo sano y divertido que permite aprender más sobre los ciclos de las plantas, de la naturaleza y de los ecosistemas de turberas de donde proviene el musgo *Sphagnum*, representativo de la zona austral de Chile (Figura 11).



Figura 11. Maceteros de musgo *Sphagnum* presentados por INIA en la EXPOGAMA 2015 en Punta Arenas.

3. MARCO PARA EL DESARROLLO DE POTENCIALES NEGOCIOS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES

III.1. POTENCIAL COMERCIAL DE LA REGIÓN DE MAGALLANES

La Región de Magallanes cuenta con la mayor superficie de turberas a nivel nacional, su distribución es amplia en el territorio regional, pudiendo identificar sectores cercanos a las principales ciudades, con acceso y caminos hasta los sectores productivos. La explotación del recurso, musgo *Sphagnum*, ha tomado mayor auge en los últimos tres años, a pesar de esto el número de intervenciones aún es considerado incipiente y debe ser trabajado con una orientación de protección del recurso, incorporando manejos de buenas prácticas productivas, sociales y comerciales, promoviendo el acceso a mercados exigentes de calidad.

La región cuenta con el interés de sus autoridades sobre el tema. Se han desarrollado mesas de trabajo y avances en aspectos determinantes en el resguardo del recurso, considerando que éste se desarrolla en un ecosistema de gran valor para la región. Tanto los ministerios de Agricultura, Medio Ambiente y Minería, representados en sus Secretarías Ministeriales Regionales, como Instituciones de investigación e Instituciones públicas, han participado en el desarrollo de acciones que buscan generar una base de información sobre el correcto uso del recurso, su protección y opciones comerciales que puedan ser identificadas con la región en su origen.

El concepto de sustentabilidad y cuidado del ecosistema donde se desarrolla el musgo *Sphagnum*, es uno de los principales objetivos que se trabaja, asociado a las particularidades que presenta este recurso natural según el medio en el que se encuentra.

El musgo *Sphagnum magellanicum*, a diferencia de los otros tipos, se caracteriza por formar una carpeta densa que se levanta formando un cojín de variada altura, entre los 70 a 120 cm.; el color del cojín puede ser rojizo a un verde claro, dependiendo de la profundidad del nivel freático, de la estación



del año y de la exposición a la luz solar.

El crecimiento del musgo *S. magellanicum* en Magallanes es de 2,5 a 5,0 mm por año, de acuerdo a los estudios realizados por el INIA en Magallanes (Domínguez *et al.*, 2012; Domínguez y Larraín, 2013; Domínguez *et al.*, 2014). Las causas de este lento crecimiento están relacionadas con un factor de latitud que se manifiesta en: bajas temperaturas, precipitación sólida en invierno y un contraste marcado en el fotoperiodo entre el invierno y verano, en comparación a lo observado para Chiloé, donde la precipitación anual promedio es entre 4.000 y 5.000 mm, con temperaturas

medias en Enero cerca de 14°C, y en Julio, de 6°C (Miller, 1976; Di Castri y Hajek, 1976).

Al parecer, las condiciones de intensas lluvias y altas temperaturas en otoño e invierno, son más óptimas para el crecimiento del musgo *Sphagnum* en Chiloé que en Magallanes. Las condiciones ambientales presentes en Magallanes hacen que el musgo *Sphagnum* sea más robusto en comparación al de Chiloé, de acuerdo a las observaciones realizadas por los propios “pomponeros” instalados en las provincias de Última Esperanza y Magallanes. Respecto al largo de las hebras y dependiendo del tamaño del cojín, pueden existir hebras que superan los 40 cm, es decir, tendrían entre 80 y 160 años (Domínguez, 2014).

Uno de los principales problemas con los que se encuentran los productores que se dedican a la cosecha en Magallanes, es que el musgo crece acompañado de otras plantas, lo que hace más lenta su cosecha debido a que las hebras deben ser separadas de otras plantas que no tienen valor. Destaca dentro de ellas la murtila (*Empetrum rubrum*), un arbusto enano nativo, como la principal planta que disminuye la calidad del musgo *Sphagnum* debido a que sus hebras presentan un reticulado de raíces que cambian la hebra de *Sphagnum* a un color café o ennegrecido, perdiendo el valor productivo. Esto se debe exclusivamente a que los cojines del musgo *Sphagnum*, al elevarse, se alejan del nivel freático superficial de su entorno, generando una condición particular que permite la colonización de la murtila en forma natural (Domínguez *et al.*, 2014).

Aun así, y considerando la diferenciación en color y largo de la hebra que puede alcanzar el musgo en Magallanes, es importante generar una diferenciación con el resto de la materia prima exportada a nivel nacional, junto a un protocolo de calidad que promueva el cumplimiento de estándares internacionales.

III.2. FACTORES CLAVES DE VIABILIDAD

Reconociendo una oportunidad de mercado atractiva en la explotación del musgo *Sphagnum* para la Región de Magallanes, es importante considerar el objetivo central que se ha mencionado asociado a su producción, la protección del recurso orientada a su sustentabilidad. Para ello se detallan a continuación una serie de factores claves para el éxito del negocio (Figura 12).

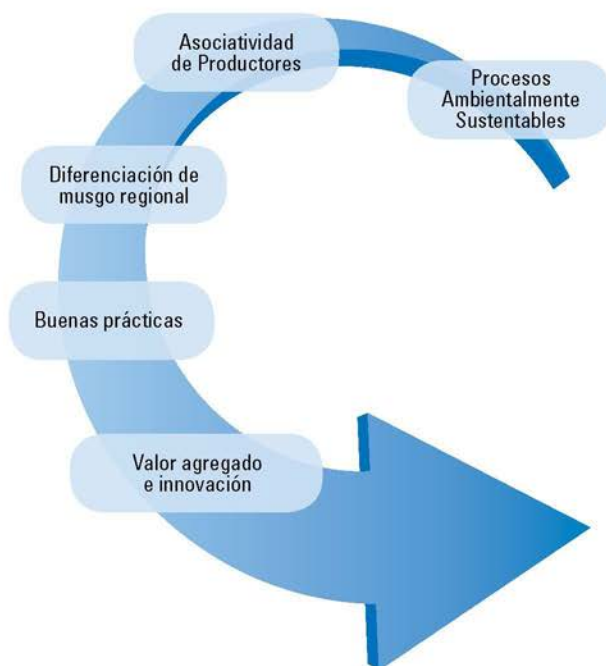


Figura 12. Esquema de factores claves para el desarrollo productivo y comercial del musgo *Sphagnum* en Magallanes.

III.2.1 ASOCIATIVIDAD DE PRODUCTORES

Dado que este recurso, en forma natural se encuentra fundamentalmente en predios de propiedad de pequeños productores a nivel nacional, es conveniente que ellos se agrupen en organizaciones, de manera que puedan reunir volúmenes que les permitan obtener mejores condiciones de comercialización. Es importante que los productores asociados estén dispuestos a introducir cambios en sus sistemas productivos, especialmente, en lo que respecta a la utilización de técnicas de manejo ambientalmente sustentables, con el objetivo de asegurar la regeneración del musgo *Sphagnum* en las turberas, a fin de desarrollar un negocio sostenible en el tiempo.

Esta figura de asociativismo les permitiría superar debilidades frente a la competencia tanto nacional como extranjera, respecto a: calidad, precio, presentación, stock, plazos de entrega, financiación, servicios de post-venta.

La asociatividad, específicamente para la internacionalización, les permitiría ofrecer de manera permanente, lo que en la literatura de comercio exterior suele denominarse como “las 5 C” de la exportación: costo, calidad, cantidad, continuidad y conducta.

Es recomendable que la implementación del negocio de exportación se realice en forma gradual, con el objeto de afianzar la organización y el compromiso de los productores que la integran; en una primera etapa, es conveniente que la organización se encadene con agentes exportadores, cuya actividad también se oriente hacia un mercado que privilegie la calidad y la realización de procesos productivos sostenibles y, en la medida que la organización logre consolidar su gestión y procesos productivos, pueda realizar negocios en forma directa con agentes importadores de su interés. Al respecto, cabe destacar que la obtención de buenos retornos en la exportación de un producto también depende de la confianza que tengan los clientes en sus proveedores, tanto en la calidad del producto, como en los volúmenes ofrecidos y oportunidad de entrega, lo cual se logra a través de una relación comercial perdurable en el tiempo.

Por otra parte, trabajar en forma organizada les permite aprovechar las economías de escala que se puedan producir en el proceso productivo, en lo que se refiere al acopio, secado y envasado del producto, así como en lo que respecta a la contratación de asesoría técnica, tanto para el proceso productivo como para el comercial, de manera que individualmente se reduzcan los costos de inversión y operación. En su proceso de desarrollo, es importante que la organización cuente con asesoría técnica, que aporte elementos estratégicos al proceso y

preste apoyo a los participantes en aspectos como desarrollo organizacional y gestión productiva y comercial, principalmente en aquellos temas que escapan al conocimiento de la organización.

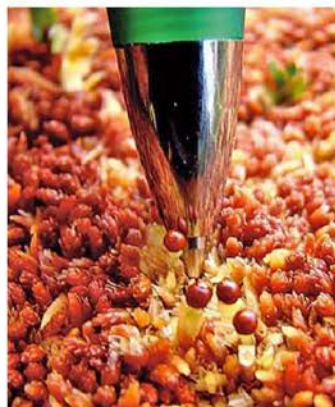
No sólo es importante que los productores se organicen, sino también que estén comprometidos con el objetivo para el cual se integran en esta organización. Así, y dado que el retorno que puedan esperar de este negocio depende, tanto del acceso a mercados exigentes, donde cobra relevancia la calidad del producto que logren, como de su capacidad para ofertar volúmenes estables y de permanencia como proveedores de musgo *Sphagnum* en el tiempo, es importante que todos compartan la importancia de llevar a cabo un proceso productivo orientado a estos fines, cuidando los aspectos de manejo que inciden en la calidad y en la producción de largo plazo de las turberas.

En Magallanes, los productores de musgo *Sphagnum*, por lo general, no son propietarios de los terrenos que disponen del recurso en la región, sino que arriendan la superficie de extracción o valorizan el material extraído que posteriormente es pagado al propietario. Por su parte, los propietarios ajenos a la producción y comercialización se desvinculan de este negocio o lo trabajan como un ingreso marginal de su principal producción, ya sea ganadera o forestal. En este caso, la asociatividad es un tema que debe ser abordado desde ambos puntos de acción, la producción y la comercialización como una sola unidad. El interés por generar asociatividad existe en aquellos propietarios y productores que visualizan esta alternativa como una oportunidad de crecimiento para el rubro en la región, la opción de acceder a mercados de exportación y generar mejoras a nivel productivo con inversiones conjuntas.



III.2.2 MEJORAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA QUE SEA AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

Para asegurar la producción de volúmenes comerciales de musgo, sin poner en riesgo la regeneración de las turberas, independiente del mercado de destino, la explotación debe estar orientada a la producción sostenible y, en la medida que se oriente a mercados más exigentes, es importante obtener un producto de alta calidad, donde la cosecha de musgo considere un adecuado largo de la fibra y limpieza como aspectos fundamentales.



Para asegurar la producción sostenible, el proyecto “Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes” desarrolló una propuesta de plan de manejo que se basa principalmente en el conocimiento de la turbera y de las condiciones que afectan el crecimiento del musgo.

El Manual de Buenas Prácticas, para el uso sostenido del musgo *Sphagnum magellanicum* en Magallanes, entrega recomendaciones a ser consideradas en los procesos que contempla la extracción y utilización comercial del musgo.

1) Antes de iniciar la cosecha de musgo *Sphagnum* debería considerar:

a) Elaborar una cartografía base que identifique las dimensiones de o las turberas, las parcelas de cosecha, las dimensiones de cada una, así como la superficie total a intervenir, bajo la necesidad de que la empresa tenga un poder de decisión más acertado en virtud de un control y seguimiento sobre el avance en el tiempo de la cosecha de musgo en la turbera.

b) Evaluar la superficie cubierta por el musgo *Sphagnum* en porcentaje y su relación con las otras especies de plantas por parcela.

- Si la cobertura del musgo *Sphagnum* es \geq al 40% se recomienda su cosecha.

- Si la cobertura del musgo *Sphagnum* es $<$ al 40% y predominan plantas leñosas (e.j.: murtilla) no se recomienda su cosecha.

3. Marco para el desarrollo de potenciales negocios en la Región de Magallanes

- 2) Dejar un rezago de un 10 a 20% (1.000 ó 2.000 m²) de la vegetación presente en una parcela de una hectárea, tratando siempre que este rezago sea representativo de la estructura y composición original de la turbera cosechada.
- 3) La cosecha de musgo se debe hacer a mano o utilizando ganchos cortos. Los dientes de los ganchos no deben superar los 25 cm de largo, y sólo cortar una vez por parcela.
- 4) La profundidad máxima de cosecha no debe superar los 20 cm cuando el musgo crece formando una carpeta lisa, homogénea, sin cojines. En el caso que la turbera tenga cojines se deberá cosechar el cojín completo hasta llegar al nivel freático.





5) Evitar el ingreso de animales domésticos a las turberas que están siendo cosechadas, ya que los nutrientes presentes en la orina y el bosteo de estos animales inhiben el crecimiento del musgo *Sphagnum* y ponen en riesgo la regeneración natural.

6) No se debe fumar o hacer fogatas dentro de la turbera o en los claros del bosque aledaño, ya que puede provocar un incendio.

7) Los caminos de acceso a la turbera deben ser hechos con tapas de árboles del mismo sector, teniendo siempre en cuenta que la madera provenga de un aserradero y de un bosque explotado con su respectivo plan de manejo autorizado por CONAF.

8) El personal encargado de la cosecha y transporte del musgo debe usar guantes para prevenir la picadura de la araña Lobo. También se recomienda implementos para la fotoprotección, para proteger la piel de la radiación UV.

9) No se debe construir zanjas de drenaje en la cosecha de musgo *Sphagnum*. El drenaje puede detener completamente el crecimiento del musgo y puede generar la colonización de especies pioneras sin valor comercial, como es la murtilla.

10) Si se cosecha antes de los 70 a 100 años en una parcela, se agotará anticipadamente el recurso para las próximas generaciones.

11) Es importante mejorar las condiciones laborales en términos contractuales y de seguridad laboral, en relación a la normativa vigente y por las posibilidades económicas.

Junto con esto, debe existir un compromiso de los productores con la explotación sostenible y el respeto al medio ambiente. Este principio supone implícitamente que los productores que integran, valoran y respetan su entorno, no ponen en riesgo la recuperación del recurso durante su explotación y, por lo tanto, su actividad económica; así logran mantener el negocio en el tiempo.



Un negocio sostenible involucra el cuidado del recurso y su medio ambiente, incorporando capacitaciones, contar con un marco normativo que permita regular las condiciones de cosecha y producción. Se requiere el estudio de instrumentos de fomento que representen un incentivo para que los productores y propietarios realicen la explotación ambientalmente sostenible de sus turberas; que faciliten, por ejemplo, su organización y el acceso a financiamiento o que subsidien inversiones que hagan menos sensible la rentabilidad de esta opción de negocio ante disminuciones de los precios/kg de musgo seco pagados a productor. Sumando aspectos sociales, como las buenas prácticas laborales y el desarrollo de opciones comerciales como el comercio justo.

Asociado a estos manejos, León *et al.*, (2012) presentan la opción de desarrollar mercados ambientales para las turberas de Chiloé, que puede ser claramente asociado también a la explotación de *Sphagnum*. Ellos señalan tres aproximaciones a los mercados ambientales: pagos directos, permisos transables y certificaciones.

Los pagos directos corresponden a incentivos dados a los encargados de gestionar recursos que entregan servicios ambientales. Los permisos transables son aquellos bonos que buscan compensar daños ambientales y las certificaciones son distintivos que ayudan a consumidores e inversores a tomar decisiones respecto de productos respetuosos con el medio ambiente.

Aplicando estos conceptos, se sugiere que a través de un programa de conservación y restauración del recurso, se ofrezca a posibles compradores dos tipos de productos: un pago directo por servicios ambientales y un banco

de hábitat que permita mitigar daños ambientales. Aquellos compradores, principalmente empresas, que inspirados por sus políticas de responsabilidad social corporativa adquieran estos bonos, podrán por medio de una certificación y etiquetas, acreditar su compromiso con la preservación del patrimonio natural y demostrar que sus productos y servicios son respetuosos con el medio ambiente (León *et al.*, 2012).

Por ejemplo, una cadena de hoteles o una empresa de telecomunicación podrían realizar un pago anual por la conservación de un determinado número de hectáreas de turberas (pago directo por servicios ambientales) y como resultado estas empresas podrían acreditarle a sus clientes su compromiso y respeto con el medio ambiente, y obtener un reconocimiento especial para su marca a la hora de elegir sus servicios.

Por otra parte, una empresa exportadora de fibras de *Sphagnum* podría pagar por la restauración de un número de hectáreas equivalentes a las que está cosechando (banco de hábitat). Con esta acción dicha empresa podría acreditar que su producto compensa el daño ambiental producido y ayuda a la creación de patrimonio natural. Esto es especialmente relevante cuando se trata de productos de exportación, ya que muchos mercados, especialmente los europeos, valoran y en algunos casos exigen productos respetuosos con el medio ambiente.



III.2.3 INNOVAR PARA AGREGAR VALOR A LA MATERIA PRIMA

Se considera producción primaria a todas aquellas acciones que hacen uso o extraen recursos naturales para la obtención de materias primas. Tal es el caso de la producción de musgo *Sphagnum* en Magallanes.

Agregar valor a la producción primaria significa transformar las materias primas obtenidas en productos más elaborados con mayor valor comercial, por ejemplo: productos alimenticios.

Actualmente el musgo *Sphagnum* es cosechado y exportado desde Magallanes a mercados asiáticos para ser usado en la industria de las flores, especialmente en el cultivo de orquídeas en Taiwán, Japón y China, comercializando el producto como musgo seco, sin desarrollar mayores avances en la agregación de valor del producto comercial. Las alternativas de productos desarrollados a partir del uso del musgo *Sphagnum* como materia prima son variadas, y han sido descritas en el Segmento II.5. El desarrollo de nuevas tendencias como los jardines verticales es un mercado atractivo a nivel nacional y que se observa con expectativas de desarrollo continuo, por otra parte se ha avanzado en productos nacionales como maceteros biodegradables y agente para filtración y tratamiento de aguas servidas y efluentes de industrias con descargas ácidas y tóxicas.

Es esencial agregar valor a la materia prima, que permita posicionar el producto nacional en mercados exigentes y aumentar los ingresos asociados a este negocio. En este aspecto, los canales de comercialización son fundamentales para generar interés entre los actores que conforman la cadena de comercialización, para optar por una agregación de valor en el producto, buscando beneficiar a toda la cadena productiva, en especial si se logra incorporar el concepto de Comercio Justo y se privilegia la calidad sobre el volumen.

El Comercio Justo es una relación comercial basada en el diálogo, la transparencia y el respeto, que busca mayor equidad en el comercio internacional. Contribuye al desarrollo sostenible a través de ofrecer mejores condiciones comerciales y asegurar los derechos de productores y trabajadores más vulnerables, especialmente en el Sur. Las organizaciones y Empresas de Comercio Justo (sustentadas por los consumidores) están comprometidas activamente en el apoyo a productores, a la creación de conciencia ciudadana y al mismo tiempo, plegándose a campañas por lograr cambios en las reglas y prácticas del comercio convencional a nivel internacional (WFTO – NEWS – EFTA – FLO).

En términos generales, la cadena de comercialización del musgo *Sphagnum* vivo, así como la mayoría de los productos naturales cuyo proceso productivo se basa en la recolección o cosecha desde su hábitat natural, se caracteriza por la participación de los siguientes actores (Figura 13):

- Recolectores y productores propietarios.
- Intermediarios o compradores primarios, que actúan como acopiadores.
- Consumidores finales y empresas procesadoras que, en el caso específico del *Sphagnum*, corresponden a empresas exportadoras.

MODELO DE CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL MUSGO SPHAGNUM EN MAGALLANES

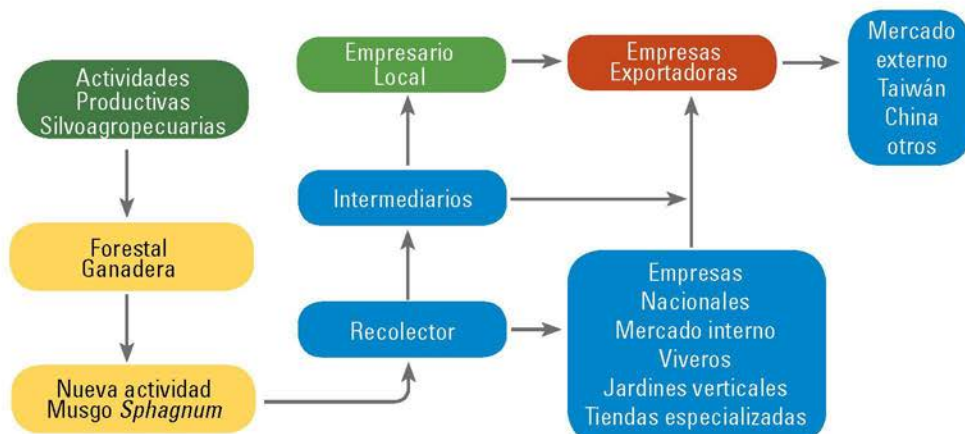


Figura 13. Esquema de la cadena de comercialización del musgo *Sphagnum* en Chile (Fuente: FIA 2009. Modificado y adaptado para Magallanes).

Este esquema, que se presenta como una generalidad nacional, en el caso de la Región de Magallanes, presenta modificaciones en la lista de participantes y las labores que realiza.

Los recolectores cosechan el musgo desde las turberas, para ellos ésta es una actividad que contribuye a aumentar su ingreso familiar. Entre los productores propietarios, algunos muestran un mayor interés por desarrollar la actividad como una oportunidad de negocio sostenible en el tiempo, donde el proceso productivo no sólo considera la extracción del recurso, sino que se combina con la regeneración o resiembra de las turberas explotadas.

En Magallanes, los recolectores son personal contratado por los mismos intermediarios que realizan la cosecha del musgo del terreno de un tercero. Los propietarios por su parte arriendan el sector de trabajo o valorizan el saco de musgo extraído, sin intervenir en el proceso productivo ni comercial. Esta modalidad de trabajo concentra el poder de decisión en el intermediario, que gestiona el proceso y la comercialización del producto al mercado de destino elegido, en su mayoría empresas exportadoras.

El proceso de comercialización del musgo *Sphagnum* en el mercado interno se caracteriza por la venta directa de los productores, u organización de productores, a jardines, viveros o cadenas de retail con secciones especializadas en jardinería, que son los principales consumidores de este recurso. Esto repercute en una venta de materia prima, en muchos casos sin procesar y asociada a un menor valor de venta.

III.2.4 BUENAS PRÁCTICAS

Déllano (2012) señala: “Estamos exportando al mercado de Taiwán con valores cercanos de venta del musgo seco de 3 dólares por kilo, mientras los neozelandeses lo están consiguiendo a precios sobre los 10 ó 17 dólares. Nosotros tenemos un gran diferencial de precios y la gran ventaja de los neozelandeses radica en que tienen estándares de calidad definidos, mecanismos de autorregulación, certificaciones internacionales y, por lo tanto, una imagen de mercado sustentable”.



El musgo nacional se ve como que proviene de pantanos devastados y eso es castigado por los mercados exigentes. En la medida en que introduzcamos conceptos de sustentabilidad como atributos de valor para la empresa, accederíamos a otros mercados y se apreciaría un diferencial de precios en relación al pago que se hace a los productores.

La inclusión de Buenas Prácticas está orientada a permitir el acceso de productos diferenciados a mercados exigentes, de preferencia mercados que valoran y diferencian, a través del precio, la calidad del producto, así como la aplicación de técnicas de producción ambientalmente sustentables, donde se utilizan cuatro conceptos como pilar fundamental del negocio:

- Calidad.
 - Trazabilidad.
 - Buenas Prácticas Laborales.
 - Plan de manejo sustentable con el medio ambiente.
- La calidad del producto debe ser estandarizada entre todos los participantes del sector. Actualmente es posible distinguir clasificación de criterios de calidad asociados al largo de la hebra de musgo. Sin responder necesariamente a un mayor valor de venta por parte del mercado, sí se trata de un destino que privilegia volumen sobre calidad (Tabla 8 y 9, Figura 14).

Tabla 8. Clasificación y requerimiento del mercado.

Largo de fibra	Nueva Zelanda	Alpha moss	Chile
Mayor a 15 cm	AAA	Amarillo (Gold)	***** (7)
Entre 10 y 15 cm	AA	Rojo	***** (5)
Menor a 10 cm	A	Azul	*** (3)
Molido o semilla		Verde	*(1)

Tabla 9. Clasificación de largo de hebras de *Sphagnum* para Magallanes.

Clasificación	Color	Largo de la hebra	Aspecto
5A	Rosado claro	30 a 25 cm	Limpia
4A	Rosado claro	25 a 20 cm	Limpia
3A	Rosado oscuro	20 a 10 cm	Limpia
2A	Rosado oscuro	10 a 5 cm	Sucia
1A	Ennegrecida *	10 a 5 cm	Sucia

* La hebra llamada también acastañado.



Figura 14. Hebras de musgo *Sphagnum* presentes en la Provincia de Última Esperanza.

•Trazabilidad. Es la capacidad para seguir el movimiento de un producto a través de etapa(s) específica(s) de la producción, transformación y distribución. Este concepto está ligado de forma tácita con los registros de los procesos. Información escrita que debe permitir realizar el seguimiento de un producto en cualquier etapa del proceso, hasta su origen.

Es considerada una herramienta fundamental que permite seguir la pista por toda la cadena productiva, desde:

- Producción primaria.
- Transformación.
- Distribución.
- Consumidores de un producto y de todos los elementos que lo forman (por ejemplo: secaderos, prensas, mallas, plásticos, etiquetas, etc.).
- Localización de un lote o varios lotes del producto para su retiro selectivo.

Así como también se usa en la gestión de seguridad alimentaria. Utilizando sistemas de BPE (Buenas Prácticas de Elaboración), BPL (Buenas Prácticas Laborales) y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura). Todos estos sistemas, implementados, permiten obtener resultados asociados a normativas de higiene e inocuidad del producto final.

Algunos de los factores que pueden provocar la contaminación de musgo *Sphagnum* son:

- Descargas de aguas contaminadas en turberas.
- Los productos contaminantes (mallas de secado con plomo).
- Los abonos orgánicos y fertilizantes nitrogenados.
- La higiene de los trabajadores y condiciones sanitarias de las explotaciones (deben habilitarse zonas para la realización de las necesidades fisiológicas) (Figura 15).



Figura 15. Modelo de condiciones de riesgo identificado para las turberas de *Sphagnum* en la Región de Magallanes.

• Buenas Prácticas Laborales

Condiciones de trabajo y de los trabajadores. Es necesario demostrar que las condiciones de trabajo cumplen con la legislación laboral del país, así también debe darse cumplimiento a la legislación nacional referente a las condiciones de higiene y seguridad de los lugares de trabajo.

Servicios básicos para el personal. En todas las faenas se debe contar siempre con agua de calidad potable o potabilizada destinada a la bebida y lavado del personal y debe ser distribuida por medios sanitariamente adecuados. Disponer de baños limpios y en buen estado, de manera de asegurar su calidad higiénica.

Seguridad laboral. Se recomienda que el personal encargado de la cosecha y transporte del musgo, use guantes, implementos para la fotoprotección como: sombrero de ala ancha; también lentes para evitar accidentes a la vista durante la cosecha y crema para proteger la piel de la radiación UV.

Legislación laboral. Todos los trabajadores deben tener contrato de trabajo vigente.

- **Plan de manejo sustentable.** Detallado en el Segmento III.2.2



III.2.5 NECESIDAD DE DIFERENCIAR MUSGO MAGALLÁNICO DEL EXISTENTE EN OTRAS REGIONES DEL PAÍS



Las condiciones climáticas en que se desarrolla el musgo *Sphagnum* son determinantes en aspectos físicos (largo de la hebra y color), así como en su regeneración. Las condiciones ambientales presentes en Magallanes hacen que el musgo *Sphagnum* sea más robusto en comparación al de Chiloé, de acuerdo a las observaciones realizadas por los propios “pomponeros” instalados en las provincias de Última Esperanza y Magallanes. Respecto al largo de las hebras

y dependiendo del tamaño del cojín, pueden existir hebras que superan los 40 cm, es decir, tendrían entre 80 y 160 años.

Con el objetivo de optar a una diferenciación reconocida del producto musgo *Sphagnum* de Magallanes, asociada al Programa Sello de Origen, bajo las opciones de Denominación de Origen o Indicación Geográfica, es importante señalar que el INAPI (Instituto Nacional de Propiedad Industrial) establece una serie de condiciones exigibles en cada postulación.

Este programa tiene como objetivo impulsar el emprendimiento y desarrollo productivo de las comunidades agrícolas de nuestro país, fomentando el uso de las herramientas de Propiedad Industrial.

BENEFICIOS DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL:

- Estimula y ayuda a preservar productos y técnicas tradicionales de producción.
- Mejora valor y posicionamiento del producto mediante su diferenciación.
- Protege frente a una competencia engañosa.
- Entrega mayor información sobre el producto, favoreciendo la confianza de los consumidores.
- Potencia la asociatividad en las comunidades.

TIPOS DE PROTECCIÓN DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

Indicaciones Geográficas: identifican un producto como originario del país o de una región o localidad del territorio nacional, cuando la calidad, reputación u otra característica del mismo es imputable, fundamentalmente, a su origen geográfico.

Ejemplos: Limón de Pica y Langosta de Juan Fernández.

Denominación de Origen: identifica un producto como originario del país o de una región o localidad del territorio nacional, cuando la calidad, reputación u otra característica del mismo es imputable fundamentalmente, a su origen geográfico; a lo que se agregan además otros factores naturales y humanos que incidan en la caracterización del producto. Es decir, sus exigencias para la obtención son mayores.

Ejemplos: Sal de Cahuil - Boyeruca Lo Valdivia.

La diferencia entre una indicación geográfica y una denominación de origen es muy sutil y no siempre aparece con claridad.

Tanto la indicación geográfica como la denominación de origen son derechos de propiedad industrial que identifican un producto como originario del país o de una región o localidad del territorio nacional, cuando la calidad, reputación u otra característica del mismo sea imputable, fundamentalmente, a su origen geográfico. Sin embargo, en la denominación de origen se atiende además o se toma en consideración otros factores naturales y humanos que incidan en la caracterización del producto.

La denominación de origen es un tipo especial de indicación geográfica que, por lo general, consiste en un nombre geográfico o una designación tradicional utilizada para productos que poseen cualidades o características específicas que cabe atribuir principalmente al entorno geográfico de producción. En el concepto



de indicaciones geográficas quedan comprendidas las denominaciones de origen.

Marcas Colectivas: representación gráfica que puede servir para distinguir la procedencia, el material, el modo de fabricación u otras características comunes de los bienes y/o servicios producidos y/o prestados por los miembros de una asociación.

Marcas de Certificación: signos distintivos que indican que el producto o servicio cumple con un conjunto de normas y ha sido certificado por una autoridad de certificación.

Ejemplos: marca “Fresh Atacama” y “Certified Sustainable Wine of Chile”.

En el caso del musgo *Sphagnum* de Magallanes, se deberá contar con una diferenciación que entregue la particularidad de definir este musgo con un origen exclusivo de este territorio, ya sea una identificación de variedad específica o musgo particular de la región, que no se encuentra en el resto del país, con el objetivo de optar a una Indicación Geográfica, tomando en cuenta que un sello de Denominación de Origen no es viable, considerando la principal exigencia en este aspecto, que corresponde a asociar el producto a factores naturales y humanos que incidan en la caracterización del producto (Figura 16).



Figura 16. Piloto de un Sello para diferenciar el musgo *Sphagnum magallánico* del existente en otras regiones del país.

IV. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones en relación a la explotación actual son:

- El recurso musgo *Sphagnum* en la Región de Magallanes y Antártica Chilena casi no ha sido explotado. Se reconoce un negocio incipiente desde hace tres años aproximadamente, proyectando un aumento progresivo para las siguientes temporadas.
- La Región de Magallanes concentra la mayor superficie de turberas a nivel nacional, siendo la Provincia de Última Esperanza, la que reúne el mayor número de explotaciones ligadas a este recurso.
- Una manera de explotar las turberas de una forma sustentable es mediante la cosecha del musgo *Sphagnum*, que tiene variados usos: como sustrato para los jardines verticales, así como para la rehabilitación de suelos contaminados por hidrocarburos; también como agente para la filtración de metales pesados, tratamiento de aguas servidas y efluentes de industrias con descargas ácidas y tóxicas, con sustancias orgánicas, tales como aceites, detergentes o tinturas; como material para la horticultura y como alimento funcional.
- Dentro de los programas y proyectos de innovación en Chile destaca, la producción artificial de musgo *Sphagnum* liderada por la Universidad de la Frontera a través del rescate de ecotipos y la mantención del pool génico de estos musgos, siendo fundamental esta iniciativa para la conservación y sustentabilidad de este recurso.
- El principal costo asociado a la producción de musgo *Sphagnum* corresponde a la mano de obra. La estacionalidad en la producción y la fuerte competencia que presenta con la demanda desde otros rubros como la ganadería y el turismo, dificultan el poder disponer de mano de obra local, sumado a la falta de experiencia de los trabajadores en el proceso de extracción del musgo, por lo que se trabaja de manera importante con mano de obra de la Región de Los Lagos.
- En la comuna de Puerto Natales se han instalado cuatro empresas nacionales y una empresa internacional taiwanesa, que ha realizado exportaciones desde marzo a septiembre de 2014, por un total de 25.240 kg de *Sphagnum* seco con destino a Taiwán. Siendo aún la Región de Los Lagos, la principal productora y exportadora nacional.
- Finalmente, aunque no se aborda en este trabajo en particular el valor de las turberas desde un punto de vista turístico, no se debe descartar que estas unidades biológicas son aptas para la recreación a gran escala por las funciones y servicios ecosistémicos que hoy se reconocen para estos humedales.



“Verde que te quiero verde” es una tienda ubicada en Viña del Mar especializada en vender productos relacionados al musgo *Sphagnum*, los más destacados son: cuadros vivos, kokedama, jardines verticales, entre otros.

V. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Casen, 2013 <http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/resultados-encuesta-casen-2013/>

Canevaflor La Evolución del Muro Verde (s.f). Recuperado el 07 de junio de 2015. <http://canevaflor.cl>

Délano, G. 2012. Escuela de agronomía de la UST protege los humedales del sur de Chile. *Revista Sello*, 7(14):50-56.

Díaz, M.F., G. Zegers y J. Larraín. 2005. Guía para el conocimiento de la flora de turberas y pomponales de la Isla Grande de Chiloé. Fundación Senda Darwin. Chiloé, Chile.

Díaz, M.F., S. Bigelow and J.J. Armesto. 2007. Alteration of the hydrologic cycle due to forest clearing and its consequences for rainforest succession. *Forest Ecology and Management* 244:32-40.

Díaz, M.F., J. Larraín, G. Zegers y C. Tapia. 2008. Caracterización florística e hidrológica de turberas de la Isla Grande de Chiloé, Chile. *Revista Chilena Natural* 81:455-468.

Di Castri, F. y E.R. Hajek. 1976. *Bioclimatología de Chile*. Editorial Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 128 pp.

Dollenz, O., J.M. Henríquez y E. Domínguez. 2012. La vegetación de las geoformas proglaciares en los glaciares Balmaceda, Tyndall, Taraba y Ema, Magallanes, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 40(2): 7-17.

Domínguez, E. 2014. Manual de buenas prácticas para el uso sostenido del musgo *Sphagnum magellanicum* en Magallanes, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. Boletín INIA N° 276. 113 pp.

Domínguez, E. y N. Bahamonde. 2012. Manual de evaluación de turberas de *Sphagnum*: caso de estudio efectos de la extracción de turba sobre el paisaje, Región de Magallanes, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. Boletín INIA N° 256. 86 pp.

Domínguez, E., N. Bahamonde y C. Muñoz-Escobar. 2012. Efectos de la extracción de turba sobre la composición y estructura de una turbera de *Sphagnum* explotada y abandonada hace 20 años, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia* 40:37-45.

Domínguez, E., N. Bahamonde y C. Muñoz-Escobar. 2012. Ensayos de restauración en una turbera de *Sphagnum* intervenida por la extracción de turba. *Resumen Ecología*.

Página 29. (Eds.) Villa-Martínez, R., C. Aldea, G. Vela- Ruiz e I. Silva. I Congreso de Ciencia, Tecnología e Innovación de Magallanes, Libro Resumen. Centro de Estudios del Cuaternario.

Domínguez, E. y J. Larraín. 2013. *Sphagnum magellanicum* (pompón): El musgo de la turbera. Tierra Adentro 102: 21- 24.

Domínguez, E. y C. Muñoz-Escobar. 2013. Bases para la restauración de una turbera de *Sphagnum* intervenida por extracción de turba en la Región de Magallanes, Chile. III Congreso Flora Nativa. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Presentación oral.

Domínguez, E. and N. Bahamonde. 2013. *Gavilea araucana* (Phil.) M.N. Correa: first record of an orchid for Chile on *Sphagnum* peatland in Magallanes Biodiversity Journal 4 (1): 125-128.

Domínguez, E., D. Vega-Valdés y C. Muñoz-Escobar. 2014. Restauración ecológica de una turbera de *Sphagnum* en la Región de Magallanes. 65º Congreso de la Sociedad Agronómica de Chile. Libro de resúmenes. Universidad de Chile. Santiago, 27 al 29 de Octubre. Pág 123. Trabajo presentación en formato póster.

Domínguez, E. y D. Vega-Valdés (eds.). 2015. Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

Domínguez, E., C. Márquez y D. Vega-Valdés. 2015. Maceteros de musgo *Sphagnum*. Informativo INIA Kampenaike, N°34.

Domínguez, E., O. Dollenz, R. Villa-Martínez, J.C. Aravena, J.M. Henríquez, D. Vega-Valdés y C. Muñoz-Escobar. 2015. Flora y vegetación de turberas de la Región de Magallanes. Cap. 6 p. 147 - 193. En: E. Domínguez y D. Vega-Valdés (eds.). Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

ENAP, 1995. Informes internos (Inédito). Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). Los depósitos de turba en Chile y sus perspectivas de utilización. Servicio Nacional de Geología y Minería, Casilla 10465, Santiago, Chile.

FIA. 2008. Evaluación cualitativa y cuantitativa del musgo *Sphagnum sp.*, como forma de conocer su uso, manejo y protección, en la Comuna de Tortel, XI Región. Informe final. Fundación para la Innovación Agraria (FIA) - Centro Trapananda, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

FIA. 2009. Resultados y lecciones en uso y manejo del musgo *Sphagnum*. Proyecto de Innovación, XI Región de Aysén. Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario 52:39 pp.

GeoSoluciones EIRL. 2007. Estudio acerca de las Turberas Productoras de Musgo en la Región de Los Lagos. Informe Final. Julio 2007. Santiago.

Glime, J.M. 2007. Economic and Ethnic Uses of Bryophytes. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993. Flora of North America North of Mexico. 15 vols. New York & Oxford. Vol. 27: 14-41.

Hauser, A. 1996. Los depósitos de turba en Chile y sus perspectivas de utilización. Revista Geología Chile 23: 217-229.

Henríquez, J.M. 2004. Estado de la turba esfagnosa en Magallanes. En: Blanco, D.E. y D.M. de la Balze (eds.). Los Turbales de la Patagonia: Bases para su Inventario y la Conservación de la Biodiversidad: 93-104. Wetlands International, Publicación 19, Argentina.

INE 2014 (Instituto Nacional de Estadísticas). Proyecciones de población 2014. A la espera del CENSO abreviado del 2017.

INFOR. 2010. Exportación de productos forestales no madereros, Boletines 1, 2, 3, 4 y 5. Santiago, Chile. 109 pp.

INFOR. 2011. Productos Forestales No Madereros. Boletín Instituto Forestal N°8 – junio.

Ingram, H.A.P. 1983. Hydrology. In: Gore, A.J.P. (ed.) Mires: swamp, bog, fen and moor. Elsevier, New-York, p. 67-158.

Iturraspe, R. 2010. Las turberas de Tierra del Fuego y el cambio climático global. - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. 32 pp.

IUSS Grupo de trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma. 130 pp.

León, C. 2012. Caracterización florística y ecológica de turberas esfagnosas de la Isla Grande de Chiloé - Chile: Una herramienta para la conservación y el desarrollo sostenible (tesis doctoral). Universidad Complutense Madrid.

León, C., G. Oliván y E. Fuertes. 2012. Turberas esfagnosas de Chiloé (Chile) y su problemática ambiental. Boletín de la Sociedad Española de Briología 38-39: 29-40.

Loisel, L.J. and Z. Yu. 2013. Holocene peatland carbon dynamics in Patagonia. *Quaternary Science Reviews* 69: 125-141.

Miller, A. 1976. The climate of Chile. In: Schwerdtfeger W. (ed) *World survey of climatology*. Vol. 12. *Climate of Central and South America*. Elsevier, Amsterdam: 113-145.

Módulo Indoor Alonso de Córdova (s.f.). Recuperado el 14 de mayo de 2015 www.verdegrischile.com

Modo de uso (s.f.). Recuperado el 14 de mayo de 2015, de <http://www.musgo.cl>

Navarro, C., E. Guerra, F. Celis y J. Pinares. 2010. Mercado y potencial económico: actualidad y desafíos del bosque nativo. *Revista Bosque Nativo* 47: 18-22.

ODEPA. 2013. Musgo *Sphagnum*: manejo sostenible del recurso. Teresa Agüero Teare, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 9 pp. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl> (acceso Agosto 2013).

Pisano, E. 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia Chilena. I. Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S. *Anales del Instituto de la Patagonia* 8:121-250.

Pisano, E. 1983. The Magellanic Complex Tundra. In: Gore, A.J.P. (ed.) *Mires: swamp, bog, fen and moor*, B Regional studies. (Ecosystems of the world 4B). Amsterdam. p. 295-329.

Pliscoff, P. y F. Luebert. 2008. Ecosistemas terrestres. En: *Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos*, p. 74-87. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile. 639 pp.

POEX. PROCHILE. 2006. Chile, Dirección de promoción de exportaciones (PROCHILE). 2006. Perfil de oferta exportable nacional-poex bulbos de flores. (On line). http://www.prochile.cl/poex/poex_bulbos_2006.pdf.

Productos y sistemas (s.f.). Recuperado el 18 de mayo de 2015, de <http://www.jardinesverticales.cl>

Ramsar. 2004. Lineamientos para la acción mundial sobre las turberas. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.

Ruiz, J. y M. Doberti. 2005. Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes. 123 pp.

Rydin, H. and J. Jeglum. 2006. *The biology of peatlands*. Oxford University Press. 343 pp.

Sherriffs, M., S. Ippi, C.B. Anderson, R. Rozzi, y Á. Zúñiga, 2004. Explorando la Micro-Biodiversidad del Cabo de Hornos - Guías y actividades. Fundación Omora, Puerto Williams, Chile. 98 pp.

Tacón, A., J. Palma, U. Fernández y F. Ortega. 2006. El mercado de los productos forestales no madereros y la conservación de los bosques del sur de Chile y Argentina. WWF Valdivia, Chile. 96 pp.

Tapia, C. 2008. Crecimiento y productividad del musgo *Sphagnum magellanicum* Brid. en turberas secundarias de la Provincia de Llanquihue, Chile. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 74 pp.

Touaux, M. (s.f.). Ficha de producto contribución a la certificación leed. Recuperado el 4 de mayo de 2015, del Sitio web del <http://www.canevaflor.cl/content/03-medio-ambiente/02-ficha-leed/ficha-leed-hidrosym-canevaflor.pdf>

Vega-Valdés, D. y E. Domínguez. 2015. Análisis espacial de la distribución geográfica de las Turberas de *Sphagnum* en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Cap. 2 p. 41 - 75. En: E. Domínguez y D. Vega-Valdés (eds.). Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

Villarroel, M. 2012. Desarrollo de una formulación alimenticia utilizando como base el musgo *Sphagnum magellanicum*. Informe final: Programa. Bases Ambientales, Jurídicas y Comerciales para el Desarrollo Sustentable de las Turberas en Magallanes. FONDEMA Código 501548-20. INIA -Kampenaike. 35 pp.

Villarroel, M., E. Biolley, E. Yáñez y R. Peralta. 2002. Caracterización químico nutricional del musgo *Sphagnum magellanicum*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 52: 393-399.

Villarroel, M., C. Acevedo, E. Yáñez y E. Biolley. 2003. Propiedades funcionales de la fibra del musgo *Sphagnum magellanicum* y su utilización en la formulación de productos de panadería. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 53: 400-407.

Villarroel, M., C. Reyes, J. Hazbun y J. Karmelic. 2007. Optimización de una formulación de queques (cakes) con características funcionales a partir de almidones resistentes, *Sphagnum magellanicum* y harina desgrasada de avellana (Gevuina avellana Mol). Archivos Latinoamericanos de Nutrición 57: 56-61.

Zegers, G., J. Larraín, M.F. Díaz y J.J. Armesto. 2006. Impacto ecológico y social de la explotación de pomponales y turberas de *Sphagnum* en la Isla Grande de Chiloé. Revista Ambiente y Desarrollo (Chile) 22: 28-34.



Las exportaciones chilenas de musgo *Sphagnum* en la última década han crecido notablemente por su importancia agroindustrial. Este aumento de la demanda ofrece una oportunidad de negocio para productores del rubro silvoagropecuario. Sin embargo, a la vez también representa una amenaza para la sustentabilidad del recurso, en la medida que su extracción se realice en forma irracional.

Es importante basar un Plan de Negocio en una estrategia de explotación sustentable del musgo *Sphagnum*, y desarrollar investigación de modo que sea posible generar volúmenes comercializables sin comprometer la recuperación del recurso y su uso sostenible.