Capítulo 17
PERSPECTIVAS DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS (PFNM) EN CHILE

Gerardo Valdebenito[1]

RESUMEN

Los productos forestales no madereros (PFNM) en Chile son definidos como “bienes de origen biológico, distintos de la madera, procedentes de los bosques, de otros terrenos arbolados y de árboles situados fuera de los bosques, considerando bienes de origen animal y vegetal, independientemente de la naturaleza artificial o natural del bosque”. En términos generales se incluyen alimentos y aditivos alimentarios, semillas comestibles, hongos, frutos, fibras, especies y condimentos, aromatizantes, fauna silvestre, resinas, gomas, productos vegetales y animales utilizados con fines medicinales, cosméticos o culturales, entre muchos otros.

En el presente capítulo se caracteriza y analiza el estado del arte de los PFNM en Chile en el contexto de su existencia, se describe su evolución, las brechas existentes y las fortalezas y debilidades que deben ser observadas en el ámbito público y privado, para potenciar su relevancia, impacto y sostenibilidad.

En Chile, los primeros reportes datan del año 1646, cuando conquistadores describen la diversidad de alimentos que proveen los bosques naturales del Reino de Chile. Por más de 200 años los PFNM fueron un componente invisible frente a la visión monofuncional maderera de los bosques, siendo muy reciente el reconocimiento del valor ecosistémico y multifuncional de los recursos forestales, cobrando relevancia los PFNM y los servicios ambientales.

Los PFNM han experimentado un crecimiento importante y sostenido en los últimos 20 años, y esto se ha reflejado en avances de relevancia en torno a nuevos emprendimientos comerciales destinados al mercado nacional e internacional y, en menor medida, en acciones de investigación y desarrollo focalizadas en la agregación de valor. Las Exportaciones al año 2014 registran montos por sobre los 84 MM US$, representando una cartera de 60 productos, los cuales se envían a más de 50 países. El mercado interno se estima en 240 MM US$, genera ingresos a 200 mil personas del mundo rural y posee fuerte connotación de género. El consumo interno es creciente, catastrándose un total de 480 productos, de los cuales el 90% provienen del bosque nativo.

El promisorio desarrollo económico del proceso exportador contrasta con los bajos niveles alcanzados en los otros ámbitos que configuran el modelo productivo, existiendo brechas y rezagos de magnitud, que ponen en riesgo su sostenibilidad. Problemas de importancia están dados por carencia de información sobre la cuantificación de la producción y el consumo, y sobre métodos y técnicas sostenibles de extracción, por ausencia de planes de manejo, por insuficiente información de mercado y procesos de comercialización, y por el bajo nivel de

1 Ingeniero Forestal. Instituto Forestal, Sede Metropolitana, Santiago, Chile. gvaldebe@infor.cl

desarrollo tecnológico asociado a generación de valor agregado. Adicionalmente, en el rubro se manifiestan variadas fallas de mercado vinculadas con asimetrías de información, monopsonios, riesgo moral y selección adversa. Lo anterior, sumado a altos costos de transacción, dispersión territorial y excesiva fragmentación en la cadena de comercialización, factores que generan problemas que deben ser abordados desde las políticas públicas.

Palabras clave: PFNM, Otros productos de los bosques, Mundo rural.

SUMMARY

Non wood forest products (NWFP) are defined as “goods of biological origin other than wood derived from forests, other wooded land and trees outside forests, considering goods of vegetal and animal origin, independently of the forest artificial or natural origin”. In general terms are included foods and food additives, edible seeds, fungis, fruits, fibers, spices and condiments, flavours, wild fauna, resins, gums, vegetal and animal products used as medicines, cosmetics and many others. The present chapter characterize and analyze the state of the art on NWFP in Chile, regarding to their existence, evolution and gaps, and the strengths and weaknesses that should be considered in the public and private world to promote their importance, impact and sustainability.

First reports in Chile were in 1646 when conquistadors describe the food diversity provided by the natural forest in the Chilean Kingdom. However, during more than 200 years NWFP were an invisible component because forest were seen only as a wood source and just in recent times were recognized the ecosystemic and multifunction forests values, and environmental services and NWFP became an important matter.

NWFP in Chile have experienced and important and increasing growth during the last 20 years reflected through significative advances on new commercial entrepreneurships oriented to national and international markets and, in lesser extent, through research and development actions focused on adding value. NWFP exports in 2014 reached over than 84 million US$ with about 60 products sold to more than 50 countries. The internal market is estimated in 240 million US$ and generates incomes to 200 thousand people in the rural population with a high female participation. The domestic consumption increases, more than 480 products are known and 90% of its are provided by native forests. However, the exports process promising economical development does not match to the low level showed by other subjects on the field and there are several gaps and weaknesses that endanger his sustainability. Important problems are done by information lack on production and consumption assessment and on sustainable extraction techniques, by the absence of management plans, by the insufficient knowledge on markets and marketing processes and by the poor technological development to generate added value. In addition, in the NWFP field there are a variety of market failures because of information asymmetries, monopsonies, moral risks and adverse selection. To the mentioned problems have to be added high transaction costs, geographical dispersion and an excessive marketing chain fragmentation, problematic factors that should be faced through public policy.

Keywords: NWFP, Other forests products, Rural world.

INTRODUCCIÓN

Los Productos Forestales No Madereros (PFNM) son definidos por FAO (1998) como aquellos bienes de origen biológico distinto de la madera, procedentes de los bosques, de otros terrenos arbolados y de árboles situados fuera de los bosques, definición que considera bienes de origen animal y vegetal, independientemente de la naturaleza artificial o natural del bosque. Son de gran importancia para el sustento económico de las poblaciones rurales asociadas a los bosques, en especial para aquellas vinculadas al bosque nativo.

Los PFNM abarcan una amplia gama de productos y subproductos de los bosques (naturales y plantaciones) y formaciones silvestres, entre los cuales se sitúan alimentos y bebidas, aceites esenciales y aromas, productos medicinales, estimulantes, resinas, colorantes y tintes, fibras, plantas ornamentales, fauna silvestre, semillas y otros, que son utilizados especialmente en las comunidades campesinas de bajos recursos económicos.

Existen en el país una gran cantidad de PFNM, históricamente utilizados por la población. En las últimas décadas se ha desarrollado un importante y creciente nicho de mercado vinculado a su uso y comercialización, generando empleo e ingresos a más de 200 mil habitantes rurales, con alta connotación de género, así como también contribuyendo a las exportaciones del sector con una cifra cercana a los 84 millones de dólares en el año 2014.

La relevancia que está adquiriendo el mercado de estos productos para la actividad económica rural motiva la necesidad de investigar y valorar los PFNM y su impacto social y económico. A principios del año 2000, el Instituto Forestal (INFOR), con el apoyo de diversos fondos públicos y del Ministerio de Agricultura, inicia un seguimiento permanente del mercado de exportación de estos productos, se analiza sus tendencias y se actualiza la información tecnológica, vinculada a los ámbitos silvícola, de procesamiento y de mercado. En este mismo año se da inició al programa de investigación permanente de INFOR en esta materia, que ejecuta más de 30 proyectos de investigación en la materia.

En el presente capítulo se entrega una visión de los principales productos forestales no madereros utilizados y comercializados en Chile. Los resultados son parte de las acciones de investigación ejecutadas en el proyecto “Plataforma de sistematización y difusión de información tecnológica de productos forestales no madereros (PFNM) del bosque nativo chileno”, financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo del Ministerio de Agricultura, y en el estudio “Modelos de negocios sustentables de recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales no Madereros (PFNM) en Chile”, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria FIA.

Con el objetivo de dimensionar la existencia e importancia de los PFNM utilizados y comercializados en Chile, se implementó un proceso de levantamiento y sistematización de información a partir de fuentes primarias y secundarias, entre las regiones de Valparaíso y Aysén. La clasificación de productos se ordenó en base a la estructura definida por INFOR (Valdebenito, 2009), donde se agrupan según las siguientes categorías: Alimentos (Frutos, Hongos Comestibles, Nueces y semillas, Tallos comestibles, Árboles melíferos y Arbustos melíferos); Medicinales (Árboles nativos, Arbustos y hierbas, Exóticas asilvestradas y Árboles exóticos); Ornamentales (Árboles, arbustos, Hierbas, Helechos, Trepadoras, Suculentas y Musgos); Artesanías y Tintóreas (Tallos, fibras y Plantas tintóreas). La información fue procesada en función del tipo de especie proveedora de PFNM, analizando los aspectos tecnológicos de silvicultura y manejo, como

también aspecto económicos vinculados a los procesos de comercialización a nivel nacional e internacional.

OBJETIVOS

Objetivo General

Dimensionar la existencia, impacto y sostenibilidad de los procesos de recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales No Madereros en Chile, desarrollados por agricultores, campesinos, empresas y comunidades del mundo rural.

Objetivos Específicos

Identificar y priorizar los principales PFNM recolectados y comercializados en Chile, que tienen por destino final el mercado nacional e internacional.

Caracterizar la dimensión silvícola, tecnológica y comercial de los PFNM definidos como prioritarios, en base al impacto generado en el ámbito de la comercialización.

Definir los principales factores de sostenibilidad de los procesos de recolección, agregación de valor y comercialización de PFNM en Chile.

METODOLOGÍA

El enfoque metodológico busca identificar, priorizar y seleccionar los PFNM de mayor relevancia en Chile, considerando la dimensión económica explicada a través del monitoreo de las exportaciones. La selección y priorización de PFNM de mayor relevancia comercial y que explican más del 80% del comercio nacional e internacional en este rubro, fue determinada mediante la elaboración de un ranking de los 10 productos con mayores montos exportados (US$ FOB) entre los años 2004-2013, utilizando para ello las bases de datos del Sistema Nacional de Información de Comercio Exterior, que administra el área Información y Economía Forestal del Instituto Forestal.

Dentro de dicha base de datos se administra y actualiza información detallada de precios y volúmenes exportado según producto forestal no maderero, con registros históricos desde el año 1990. Adicionalmente, se utilizaron otras fuentes de información con el objetivo de validar y complementar información. Para cada PFNM priorizado, fue analizada su respectiva cadena de comercialización, recopilando información sobre los procesos de recolección, los procesos de agregación de valor y los procesos de gestión de negocios, considerando transversalmente la dimensión de sustentabilidad.

Las fuentes de información utilizadas son primarias y secundarias, consultando emprendimientos locales, empresas, estudios, proyectos, publicaciones y bases de dato elaboradas por INFOR, universidades y otros organismos públicos y privados vinculados al tema. En base al análisis de la información levantada y sistematizada, fueron identificados los principales factores de sostenibilidad de los procesos de recolección, agregación de valor y comercialización de PFNM en Chile, que permitan superar brechas tecnológicas, comerciales, fallas de mercado y fallas de Estado.

RESULTADOS

En el Cuadro N° 1 se presenta el ranking acumulado de los principales PFNM exportados durante el periodo 2004 - 2013, priorizado por montos totales expresados en US$ FOB (*Free On Board*). Utilizando la información de las Exportaciones Forestales de PFNM del Sistema Nacional de Información de Comercio Exterior que administra el Instituto Forestal, se procesaron las principales partidas arancelarias que componen las exportaciones de PFNM entre los años 2004 y 2013.

La configuración del *ranking* considera un análisis específico de cada partida arancelaria, realizando una agrupación de aquellos productos que presentan una denominación común, respecto de la composición y origen de la especie que lo provee, entre otros aspectos. Los criterios de selección fueron agrupar Productos Forestales No Madereros que pertenezcan a la misma especie en una misma glosa, ejemplo corteza y hojas de boldo. Fueron excluidos del *ranking* aquellos productos para los que actualmente existe evidencia que son generados en gran proporción a partir de cultivos tradicionales, quedando por definición fuera de la categoría de PFNM, siendo el caso de la hierba manzanilla y las fibras de mimbre.

Cuadro N° 1
RANKING PRINCIPALES PFNM EXPORTADOS DURANTE EL PERIODO 2004-2013

Ranking	PFNM	Monto (US$ FOB)	Volumen (t)
1	Frutos, hojas, semillas y otros de rosa mosqueta (*Rosa moschata*)	227.618.566	65.068
2	Musgo spagnum (*Sphagnum magellanicum*)	115.190.294	36.395
3	Hongos Boletus (*Suillus luteus*)	74.550.873	35.162
4	Hojas y corteza de boldo (*Peumus boldus*)	23.484.623	20.244
5	Hongos (*Morchella conica*)	17.135.839	387
6	Corteza y otros productos de quillay (*Quillaja saponaria)*	16.536.973	5.206
7	Hongos (*Lactarius deliciosus*)	11.960.166	8.846
8	Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*)	5.911.467	2.676
9	Maqui deshidratado entero o polvo (*Aristotelia chilensis*)	3.837.234	236
10	Hojas , frutos y extraíbles avellano (*Gevuina avellana*)	762.139	169

(Fuente: Elaboración Propia, en base estadísticas INFOR)

Con el objetivo de conocer la dimensión global de cada especie priorizada y los PFNM que genera o provee, se elaboró una sistematización de información científica en base al actual estado del arte que caracteriza la dimensión silvícola, tecnológica y comercial de las especies y sus productos derivados. La dimensión silvícola describe la especie, su distribución y hábitat, identificando además los requerimientos agroecológicos, entre otros aspectos. La caracterización tecnológica describe los diversos usos no madereros que posee la especie, las características técnicas de la recolección y los actores involucrados. Por último, la caracterización comercial describe los canales de comercialización, identifica los actores y analiza los precios de venta, entre otros aspectos.

Rosa Mosqueta (*Rosa moschata*, *Rosa aff. rubiginosa*, *Rosa eglentaria, Rosa canina*.)



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

La rosa mosqueta es originaria de Europa Central, Polonia, Balcanes, Hungría, Rusia y el Cáucaso, siendo también autóctona de África e India (Hoffmann, 1991). A Chile fue introducida en la época de La Colonia y hoy es muy abundante entre las regiones Metropolitana y Aysén, con mayor concentración entre Parral, región del Maule, y Mulchén, región del Bio Bio (Galaz, 1999).

Las especies del género *Rosa* son más de 100, pero en Chile aparentemente sólo se encuentran *Rosa aff. rubiginosa* (de mayor abundancia), *Rosa canina* distribuida en pequeños grupos, y *Rosa moschata*, ubicada especialmente en la Cuenca de Santiago (Cajón del Maipo) y Quebrada Alvarado, en Limache (Sudzuki, 1995).



Figura N° 1
FRUTO MADURO *Rosa moschata*

Diversos estudios y publicaciones nacionales hablan también de la presencia de *Rosa eglentaria*, tratándose este nombre de un sinónimo de *Rosa rubiginosa*. Prefiere los terrenos degradados, bordes de caminos y esteros.

Se desarrolla en suelos degradados de mínimo 25-30 cm de profundidad, pero permeables y cuyo pH fluctúa entre 5,5 y 6. El exceso de humedad es una limitante para su desarrollo. Se ha observado que en suelos delgados, la raíz pivotante se extiende largamente en forma horizontal. Posee altas capacidades para cubrir suelos erosionados y de baja calidad agrícola (Sudzuki, 1986; citado por Rivera, 1999). Se presenta en zonas donde el clima es relativamente suave, con temperaturas mínimas de 3ºC y máximas de 27ºC, alta luminosidad y precipitaciones de 500 a 1500 mm.

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

  Medicinal: Los frutos poseen una alta concentración de ácido ascórbico o vitamina C que, dependiendo de la época de cosecha, fluctúa entre 513 mg/100g de fruta fresca, para los cosechados en enero, y 844 mg/100g, para los cosechados en abril. Su aplicación en cremas resulta clínicamente efectiva en cicatrices hipercrónicas y posquemaduras. El aceite proveniente de los aquenios es un excelente regenerador de tejidos, siendo rico en ácidos grasos insaturados y ácido transretinoico. En tratamiento para las arrugas, retrasa la aparición de nuevas líneas de expresión y atenúa las ya existentes. El fruto contiene además pigmentos carotenoides, de los cuales se pueden citar licopeno, caroteno, a-criptoxantina, siendo este último el de mayor importancia por tener carácter de provitamina A, lo que eleva la calidad nutricional del fruto, ya que la vitamina A favorece un importante número de funciones fisiológicas.

  Ornamental: Se la utiliza en jardinería por los atractivos de su abundante floración color rosa, con flores formadas por cinco pétalos, y sus frutos de color rojo o anaranjado muy vistosos.

  Alimento: Se usa el fruto principalmente en el área alimenticia y cosmetológica. Popularmente es utilizada para la producción de dulces y mermeladas. Se emplea en diversas formas, como mermelada, jaleas, sopas y como bebida en reemplazo del té. Como subproducto de la deshidratación de los frutos se obtiene un residuo o cascarilla muy molida que, junto con los restos de aquenios y pistilos, se utiliza como concentrado para alimentación animal, especialmente como pigmentante en la alimentación de pollos y ponedoras. El fruto es rico en proteínas, fierro, calcio, fósforo y principalmente vitamina C.

- **Antecedentes Técnicos de la Recolección**

La actividad productiva vinculada a la comercialización de frutos de rosa mosqueta se sustenta en procesos de recolección en los que personas y familiares cosechan manualmente los frutos en predios rurales de terceros. Es una actividad que se desarrolla como mercado informal, existiendo uno o más agentes intermediarios que compran los productos a los recolectores a orilla de los predios o en puntos de acopio instalados en localidades rurales o comunas. Los recolectores disgregados en los territorios no poseen poder de negociación, y el precio de compra lo definen los intermediarios, en función de la disponibilidad del producto, según cada temporada, entre otros factores.

Estos intermediarios (acopiadores y/o compradores primarios, personas vinculadas a la venta de productos agrícolas) venden posteriormente su producto a los compradores finales, quienes lo procesan industrialmente con fines de exportación.

El proceso de generación de estas materias primas (frutos) se comporta como un *commodity* y no tiene costo de formación, ya que estas plantas poseen la condición de "maleza" en los campos y su recolección es gratuita. En algunas ocasiones, los dueños de predio acuerdan con grupos de recolectores un monto por acceder a la propiedad y realizar la actividad de recolección (derecho a puerta). También existen algunas experiencias de empresas han domesticado la rosa mosqueta como cultivo, situación en la cual deja de ser un producto forestal no maderero, sin embargo por su escasa rentabilidad esta situación no posee carácter masivo, siendo más del 90% de la rosa mosqueta comercializada en el país de origen silvestre, lo cual reitera su condición de PFNM.

Un recolector en forma manual logra un rendimiento de entre 20 y 30 kilos diarios, en tanto que una pradera natural puede producir entre 2 y 4 toneladas de rosa mosqueta por hectárea.

- **Antecedentes de Comercialización**

El precio de la rosa mosqueta, según cifras del año 2014, fue de 300 a 380 $ $kg^{-1,}$ puesta en el predio de las zonas aledañas a Chillán, siendo variable de año en año, dependiendo de las condiciones climáticas y de la abundancia del producto. El mejor precio se obtiene a principios de abril, finalizando la temporada. En la región del Maule se observaron precios de 300 $ kg^{-1}, en la región de la Araucanía el rango fue de 400 a 700 $ kg^{-1} y en la región de Aysén se pagó en el rango de los 800 a 1.000 $ kg^{-1}.

Los recolectores poseen dos posibilidades de venta de su producto; a compradores primarios o acopiadores, lo cual se maneja como un proceso formal de comercialización, donde el recolector vende su producción a un valor previamente acordado, y venta directa a consumidores locales o particulares para la fabricación de mermelada o infusiones caseras, productos que pueden ser consumidos por ellos mismos o vendidos en mercados o ferias locales. Esta última opción es significativamente menor que la dinámica de comercialización vinculada con las exportaciones.

En algunas ocasiones, los mismos recolectores procesan la rosa mosqueta para consumo familiar e incluso para la venta en centros urbanos o mercados municipales, con lo cual pueden darle un mayor valor agregado al producto obteniendo un mejor precio.

Continúan con la cadena formal de comercialización, los acopiadores y/o compradores primarios, ellos venden su producto a los compradores finales, los cuales procesan industrialmente el producto y lo exportan a plantas procesadoras de alimentos para la producción de mermeladas, te, infusiones, o productos de cosmética y farmacología.

El producto se exporta en formatos de fruto deshidratado, semillas y aceites vegetales de rosa mosqueta.

Una vez efectuado el embolsado del producto, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) realiza una inspección del material, el cual debe quedar etiquetado, certificando que cumple con las medidas internacionales de calidad desde un punto de vista sanitario.

Musgo Pompón, Spagnum (*Sphagnum magellanicum* Brid.)



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Musgo nativo que posee importantes propiedades no madereras, entre las cuales destaca su uso como sustrato en diversas industrias, producto fitoremediador y con propiedades medicinales

Las especies clasificadas en el género *Sphagnum* son las más numerosas de la división *Bryophyta* y poseen importancia ecológica y económica de relevancia a nivel mundial.

En Chile se ha identificado un total de 16 especies, siendo las más relevantes *Sphagnum acutifolium, Sphagnum cuspidatum, Sphagnum falcatulum, Sphagnum fimbriatum y Sphagnum magellanicum.*

Spagnum magellanicum es el musgo más abundante en Chile, crece en zonas pantanosas generando extensas formaciones denominadas turberas o pomponales. Su distribución abarca desde la región de la Araucanía hasta la región de Magallanes.

Su estructura se caracteriza por un tallo (caulidio), filodios fotosintéticos, análogos a las hojas, y un rizoide, raíz que cumple la función de anclaje.

El aspecto de mayor interés de esta especie es la alta capacidad de retener agua, siendo capaz de acumular hasta 20 veces su peso, sumado a su bajo nivel de descomposición.

La relevancia ecológica y ambiental de las turberas en el mundo es significativa, siendo reconocidas como uno de los recursos que almacena la mayor cantidad de carbono a nivel mundial, superior a los bosques, además de su importancia en la regulación de los ciclos hidrológicos y variables climáticas.

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Ornamental: El musgo es ampliamente utilizado en el mundo como sustrato para el cultivo de flores, en jardines tradicionales y verticales, en cultivos hidropónicos, agricultura orgánica y como sustrato para embalaje de productos delicados.

También es utilizado en la industria como material filtrante, especialmente en el tratamiento de aguas residuales, entre otros usos.

Medicinal: Posee importantes propiedades medicinales en la dimensión de los antibióticos, siendo reconocida su capacidad para curar enfermedades de la piel.

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y Recolección**

La formación de las turberas, es un proceso que demora miles de años y la sostenibilidad en el uso del recurso, pasa necesariamente por la forma en que se explota. Existe una diferencia sustancial entre el proceso de extracción de turba y cosecha de musgo.

Al cosechar la turba, se extrae la materia orgánica en proceso de descomposición que forma los estratos inferiores de las turberas, generando con ello la muerte del pomponal y la eliminación de los servicios ecosistémicos que presta.

Por el contrario, la cosecha del musgo consiste en extraer la parte superficial de la turbera, donde se encuentra el musgo vivo por sobre los 50 cm, logrando con ello mantener la estructura de la turbera, permitiendo su regeneración, que en términos generales demora de 5 a 10 años en recuperarse, dando pie a una segunda intervención de cosecha.

La actividad de recolección del musgo es realizada por pequeños propietarios dueños del pomponal, por arrendatarios del predio y también por intermediarios. Son campesinos de 50 a 60 años de edad, con más de 10 años de experiencia en este oficio.

El proceso productivo se compone de 5 etapas: Cosecha, limpieza y secado en tendales, limpieza y selección, traslado a bodegas de almacenaje y, finalmente, clasificación y envasado.

El proceso de extracción se realiza en forma manual con herramienta de corte y/o utilizando una herramienta llamada gancho. Se extraen uno o dos cortes, no sobrepasando los 50 cm de profundidad.

Si bien el periodo de recuperación del pomponal es más largo, el periodo esperado por los recolectores para volver a explotar el predio es en promedio de 3 a 4 años, para terrenos arrendados y propios, respectivamente (Díaz *et al.,* 2013).

En promedio un pomponal intervenido se recupera a una tasa de 1,3 cm por año. El musgo cosechado es almacenado en sacos de 50 kg, los cuales posteriormente son transportados por mano y/o por bueyes a orilla de camino, para ser trasladados luego al lugar de secado en los tendales.

El rendimiento de un recolector es en promedio 300 kg $día^{-1}$ de musgo en estado verde.

El proceso de secado se realiza en tendales, estructura techada y abierta por los costados, del tipo invernadero, que utiliza la circulación del viento, para efectos de deshidratado del musgo, el cual se encuentra suspendido en mallas para facilitar su ventilación.

El proceso de deshidratado de musgo demora 7 días en verano y el doble en invierno, considerando una base de 250 kg en verde.

Junto con el secado, se realiza el proceso de limpieza para eliminar impurezas, ramas, hojas y partes de otras especies.

Una vez seco, el producto es trasladado en sacos al lugar de acopio y embalaje, donde es empaquetado mediante un prensado con maquina manual o hidráulica en distintos formatos para la venta, iniciándose el trasporte a la empresa exportadora.



Figura N° 2
TENDALES DE DESHIDRATADO DE MUSGO POMPON, MAULLÍN REGIÓN DE LOS LAGOS

- **Antecedentes de Comercialización**

La cadena de comercialización del musgo *Sphagnum magellanicum* posee una estructura similar a la observada en la mayoría de los productos forestales no madereros comercializados en Chile, que tienen un carácter silvestre y son recolectados por los habitantes rurales.

Los actores de mayor relevancia son recolectores y productores propietarios, intermediarios o compradores primarios que actúan como acopiadores, empresas acopiadoras y procesadoras, y empresas exportadoras.

El precio observado del musgo durante la temporada 2014 en formato fresco en el predio, fue de 800 pesos el saco, el cual contiene en promedio 50 kg.

En formato deshidratado, se tranzó en promedio a 1.000 $ kg^{-1}.

Boletus, Callampa del Pino (*Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, *Boletus loteus L.*)



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Se distribuye principalmente en Chile central y austral, asociado a plantaciones de *Pinus spp*. (Parragué, 1986). Se desarrolla sobre la superficie del suelo, principalmente en plantaciones de *Pinus radiata* con las que forma micorrizas.

Crece en plantaciones jóvenes de 8 a 10 años, con empastadas y abundante luminosidad. La aparición de cuerpos frutales está marcada por el inicio regular de las lluvias de otoño, hasta primavera, declinando con el inicio de las lluvias persistentes, caso en el que son reemplazados por otras especies como *Lactarius deliciosus* (comestible), *Russula sardoma* (comestible), *Amanita gemata* (no comestible, muy tóxica) y *Richoloma myomyces* (comestible).



Figura N° 3
CALLAMPA DEL PINO *Suillus luteus*

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Alimento: Hongo comestible de agradable sabor y de color amarillo claro. En su estado inicial mide 5 cm aproximadamente, mientras que en estado de desarrollo más avanzado

puede medir más de 10 cm, tamaño adecuado para el deshidratado.

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y de Recolección**

Suillus luteus constituye en promedio el 70% de las exportaciones de hongos chilenos.

Se exporta en forma deshidratada, salmuerada, congelada, enlatada y fresca, entre otras modalidades. Respecto al hongo deshidratado el rendimiento fluctúa de 10 a 15 kg de hongo fresco por kilo de hongo deshidratado, que puede ser un producto entero, trozado o molido.

En general la callampa del pino se exporta a Estados Unidos, países Europeos y algunos de América Latina.

La actividad de extracción o recolección de hongos tiene una gran relevancia desde el punto de vista social debido a que esta solo puede realizarse a mano o en forma artesanal y es ejecutada principalmente por familias campesinas, con marcada connotación de género.

Los recolectores planifican sus salidas, teniendo rutas y lugares específicos de colecta para cada temporada, mejorando de esa forma sus rendimientos. Las épocas de colecta de *Suillus luteus* son variables y dependen de las condiciones climáticas del año, extendiéndose de abril a septiembre.

La cadena productiva y comercial se inicia con la recolección de la materia prima en plantaciones forestales de especies de *Pinus spp*., fundamentalmente de *Pinus radiata*. Una vez que los hongos son recolectados, se realiza un proceso de pelado, posteriormente son vendidos a intermediarios y/o acopiadores, los cuales transportan el producto a las plantas de elaboración donde son deshidratados, salmuerados o congelados.

En algunas oportunidades, los recolectores realizan el proceso de deshidratado y posterior venta, sin embargo este formato representa un bajo volumen, respeto del total comercializado. El rendimiento diario de recolección por persona es en promedio 30 kg de hongo fresco por día.

El crecimiento y desarrollo de estos hongos (*Suillus luteus* (boletus) y *Lactarius deliciosus*) es dinámico y la productividad de las setas está determinada por una multiplicidad de factores ambientales, asociados al clima, el suelo y la formación y estructura del bosque.

Este complejo ecosistema, propicio para el crecimiento y fructificación de estas setas comestibles, puede ser estimulado en función del manejo del bosque y de las labores culturales que se desarrollen en el suelo.

El factor climático seguirá siendo una variable factible de predecir pero no de controlar. Los factores y variables que determinan la productividad de estos hongos pueden ser clasificados en función de los componentes que interactúan en la formación de este complejo ecosistema: El recurso suelo, el recurso bosque y los factores climáticos.

Asociados al suelo que sustenta la masa forestal, los factores de mayor relevancia son textura, estructura, fertilidad, temperatura, exposición, pendiente, altitud, profundidad de la hojarasca, tipo de hojarasca, cobertura del sotobosque o pasto, altura del sotobosque o pasto, humedad y porcentaje de radiación directa que llega al suelo, entre otras.

La masa boscosa influye en la formación de setas fundamentalmente por su condición de estructura, cobertura de copas, densidad, distribución (ordenamiento espacial), podas y raleos.

Por último los factores climáticos de mayor relevancia son el régimen de precipitaciones, la temperatura del aire, la velocidad del viento, la nubosidad y la humedad, entre otros.

Según diversos autores citados por Parragué (1986), los factores ecológicos de mayor relevancia que influyen en la micorrización y producción de setas son intensidad de luz, temperatura, fertilidad, contenido de agua y pH del suelo (acidez).

Intensidad de luz: La intensidad de luminosidad se relaciona directamente con el incremento de la infección ectomicorrícica, por medio de la fotosíntesis. Intensidades menores a 23% afectan considerablemente la producción de hongos. Además este factor interviene directamente en el nivel de temperatura del suelo y en la acumulación de carbohidratos en las raíces, ambos factores determinantes en la proliferación de carpófagos.

Temperatura: La temperatura es determinante para el crecimiento radicular y en el desarrollo de hongos micorrícicos. Se ha comprobado que una amplia gama de hongos desarrolla sus micelios en el rango de los 17 a los 27º C (Palmer, 1991).

Para *Suillus luteus* se han obtenido temperaturas óptimas de crecimiento en el rango de los 18 a 24 ºC (Hacskaylo *et al,* 1965).

Estudios desarrollados en la región de Los Lagos han registrado abundante fructificación de setas de *Suillus luteus* en rangos de 13 a 15 ºC (Oliva, 1983).

Garrido (1981) registra en la región del Bio Bio óptimos de crecimiento de setas entre los 2 a 20 ºC para este hongo, acompañado de procesos de termoperiodismos donde coinciden abundantes precipitaciones con registros térmicos moderados centrados en el rango de 13 a 15º C.

En consecuencia, condiciones de humedad y temperatura templada son ambiente ideal para la fructificación de hongos, lo cual se consigue mayoritariamente en el país, en la estación otoñal y en menor medida en la estación primaveral.

Fertilidad del suelo: No es clara la influencia de las características nutricionales del suelo en los niveles de fructificación de hongos micorrícicos. En general se desarrollan bien en suelos volcánicos deficientes o medianamente deficientes en nutrientes.

Por el contrario, la calidad y cantidad de humus representa el factor de mayor significancia en la formación de micorrizas. La buena estructura y nivel de aireación también son factores determinantes.

Acidez del suelo: La formación de micorrizas es altamente favorable en medios ácidos. Rangos de pH entre 4 y 5 son los más favorables. Para el género *Suillus*, se ha registrado el pH 4 como el óptimo para esta especie.

- **Factores Silviculturales que Afectan la Producción de Micorrizas y Setas**

Es ampliamente reconocido que la relación simbiótica entre hongos y árboles genera importantes beneficios en el establecimiento y posterior crecimiento de los bosques introducidos, siendo esta condición de mayor importancia cuando los suelos forestales presentan características ecológicas marginales.

Debido a lo anterior, la totalidad de las plantas de *Pinus radiata* producidas en viveros nacionales son inoculadas con hongos micorrícicos, con el objetivo que las futuras plantaciones desarrollen dicha relación simbiótica.

El desarrollo micorrícico depende de múltiples variables ambientales, siendo algunas de ellas factibles de regular mediante técnicas silviculturales de establecimiento y posterior manejo de plantaciones.

Los factores que pueden ser regulados a través de técnicas de manejo son la cobertura del bosque, sotobosque, hojarasca y estrato de humus.

El nivel de cobertura es uno de los factores determinantes en la producción de setas, pues regula el porcentaje de luminosidad que llega al suelo, la temperatura, el grado de humedad, el nivel de sotobosque y de la hojarasca.

Por lo tanto, el objetivo de manejo multipropósito del bosque deberá considerar, dependiendo de la densidad y distribución espacial inicial de la plantación, sucesivas intervenciones de raleos y en menor medida podas, para impedir el cierre de copas y mantener un porcentaje de luminosidad superior a 23%.

La heterogeneidad de la cobertura del bosque y la presencia de abertura y huecos en el dosel aseguran una mayor productividad de setas en comparación con bosques con dosel homogéneo y cerrado (Parragué, 1986).

Si el objetivo de la plantación es implementar un sistema silvopastoral, dicho modelo es muy compatible con la producción de setas, sin embargo se deben regular las épocas de pastoreo y evitar la compactación del suelo por sobrecarga animal.

Estudios desarrollados en la región de Los Lagos demostraron que la productividad de setas en bosques manejados con objetivos silvopastorales obtuvieron productividades significativamente mayores, en comparación con plantaciones manejadas con objetivos pulpables (Oliva, 1983).

De igual forma se estudió la influencia de la fertilización con Nitrógeno y Superfosfato Triple, no encontrándose diferencias significativas entre ambas situaciones, sin embargo no existe claridad respecto de la influencia real de la fertilización en la producción de setas, existiendo en la literatura opiniones divergentes (Meyer, 1974; Golb, 1967; Koberg, 1966 y Rambelli, 1967, citados por Oliva, 1983).

Otro factor determinante es la velocidad del viento a nivel del suelo, el cual posee un importante efecto desecante y deshidratador del hongo.

Cuando el bosque posee una baja densidad y su distribución espacial es abierta (sistemas silvopastorales), la hojarasca y el pasto (10 a 15 cm de altura) contribuyen a la protección y proliferación de las setas, aumentando la resistencia a la evaporación del suelo y la deshidratación de los micelios.

Especial importancia posee la profundidad de la hojarasca en la protección del micelio.

- **Antecedentes de Comercialización**

El proceso de comercialización, no difiere de muchos otros PFNM, caracterizado por la presencia de al menos 3 actores: los Recolectores, Intermediarios-acopiadores y Empresas procesadoras y exportadoras.

Los Recolectores: Corresponden a los primeros actores de la cadena de comercialización, los cuales recolectan directamente los hongos frescos de las plantaciones de pino radiata, para luego venderlos a los intermediarios.

Por lo general los recolectores planifican sus salidas, teniendo rutas y lugares específicos de colecta para cada temporada, mejorando de esa forma sus rendimientos.

Intermediarios y acopiadores: Compradores e intermediarios que poseen capital de trabajo y abren poder de compra, en lugares fijos (puntos de acopio) o realizan circuitos rurales en un vehículo con capacidad de carga, comprando el producto.

Empresas procesadoras y exportadoras: Son las encargadas de procesar los hongos, en base a los diferentes formatos requeridos por los compradores internacionales.

El precio tranzado por el hongo boletus se diferencia según su condición de fresco o deshidratado y existen variaciones al interior de la temporada, y también entre temporadas, dependiendo principalmente de su abundancia, la cual está determinada por las condiciones climáticas de precipitaciones y temperatura.

Estudios realizados por Valdebenito *et al.* (2015) reportan precios de 100 a 300 $ kg^{-1} de hongos boletus frescos y de 5.000 a 6.000 $ kg^{-1} de hongos boletus deshidratados en las regiones del Maule y del Bio Bio.

Para obtener 1 kg de hongos deshidratado y pelado, se necesita colectar 10 kg de hongos frescos.

Boldo (*Peumus boldus* Mol.)



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Se le encuentra desde Fray Jorge, en la Región de Coquimbo, hasta Osorno, en la Región de Los Lagos. Crece principalmente en laderas asoleadas bajas, de poca humedad y suelos a menudo pedregosos, en ambas cordilleras, y también en el Valle Central.

Es una especie rústica, fuera de peligro de conservación y se encuentra en zonas cuya precipitación anual oscila entre los 300 y 2.000 mm.

Su carácter semixerófito le permite adecuarse a condiciones de sequía más o menos severas de las regiones centrales, donde es particularmente abundante.

Como no es exigente en calidad y humedad del suelo se le puede ubicar en lugares muy asoleados, donde otros árboles no crecen.

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Medicinal: De esta especie se utilizan principalmente las hojas, como infusión contra afecciones al hígado. Las hojas contienen principios activos tales como boldina, boldoglusina, aceite esencial, esparteína, alcaloide del tipo coridina, laurotetanina, tanino, flavonoides, ácido cítrico, goma y azúcar.

La decocción aplicada a las sienes, estómago y vientre quita las jaquecas y cefaleas. Disipa el gas y reconforta los nervios. Se usa contra hidropesías y sífilis. Es antirreumática, estimulante, carmitiva, estomática y balsámica.

También se usa contra enfermedades del aparato génico-urinario debido a sus poderes antisépticos y cualidades diuréticas.

Ornamental: Por ser un árbol con hojas de color verde oscuro, contrasta con otras plantas de follaje claro, resultando, por ejemplo, una excelente combinación con mañío de hojas verde claras y de arquitectura completamente diferente.

La floración, que se produce en invierno, época en que otros árboles con flores son muy escasos, es muy apreciada por su color blanco-amarillento que cubre completamente a los árboles. Con los años, la forma de su copa y de sus ramas se torna sinuosa, otorgándole mucho valor ornamental.

Alimento: El fruto comestible, es una drupa carnosa y jugosa de gusto agradable, con estructura oval, de 5 a 7 mm de largo y color amarillo verdoso cuando madura.

Melífera: Sus flores dispuestas en racimos cortos, axilares, son de color blanco amarillento. Las flores femeninas poseen estaminodios y escamitas nectaríferas, lo que potencia su cualidad melífera.

Tintórea: Su corteza macerada otorga un color beige claro.



Figura N° 4
BOLDO EN FLORACIÓN

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y Recolección**

El boldo (*Peumus boldus* Mol.) es un árbol endémico de Chile que crece desde la provincia de Limarí, en la región de Coquimbo, hasta la provincia de Osorno, en la región de Los Lagos. Es abundante en la zona central, en los faldeos asoleados de ambas cordilleras, entre los 5 y 1.000 msnm.

Crece en diversas condiciones, bien adaptado a lugares de poca humedad y sobre suelos pedregosos. Su carácter semixerófito le permite adecuarse a las condiciones de sequía imperante en la zona central pudiendo también cultivarse bajo sombra.

Esta especie presenta una buena capacidad de rebrote después de poda y/o corta, como respuesta natural frente al bajo porcentaje de germinación de sus semillas.

La importancia y potencial económico del boldo radica en la presencia de un alcaloide llamado “boldina”, en su corteza y hojas principalmente, el cual es utilizado con fines medicinales. Otros usos tradicionales son leña, carbón y postes.

La explotación de boldo se hace generalmente en base a la recolección de hojas. Actualmente la mayor parte de las hojas que se comercializan, tanto en el mercado externo como interno, provienen de recolección silvestre. Para ello, se procede a la corta de ejemplares adultos y rebrotes de tocón.

Las ramas o renuevos son cortados en verano, entre diciembre y marzo, único periodo permitido por la ley que regula su corta y manejo (DL 701).

Las ramas cortadas son extendidas sobre el terreno por algunos días para que las hojas pierdan humedad. Luego son sacudidas sobre mallas en donde se recogen las hojas que se desprenden y se almacenan en sacos de 40 a 50 kg.

La cosecha se realiza generalmente en renovales jóvenes de entre cuatro y cinco años, seleccionándose los individuos por edad y cantidad de hojas. En promedio se extraen 6 a 7 retoños por cepa, los que se cortan a una altura de 10 a 15 cm del suelo.

Para el manejo de formaciones de boldo cuyo objetivo es la obtención de hojas, corteza, carbón y postes, se recomienda la técnica de monte bajo para así aprovechar la capacidad de rebrote que posee la especie.

En relación a la explotación se recomienda realizar raleo, esto es cortar alternadamente los pies de boldos que existen y solo entresacando en zonas escarpadas y accidentadas, dejando una densidad conveniente que permita realizar la función de protección del suelo.

Se ha demostrado que la poda invernal no influye en la longitud y número de brotes principales de plantas de boldo de 2 años, no encontrándose diferencias en las concentraciones de aceite esencial y alcaloides en hojas de boldo proveniente de plantas desarrolladas bajo dos condiciones de intensidad de luz Schneeberger (2001).

- **Antecedentes de Comercialización**

La cadena de comercialización se caracteriza por estar compuesta principalmente por tres actores centrales:

Los recolectores o yerbateros y los propietarios de cultivos comerciales: Corresponden a los primeros actores de la cadena de comercialización, los cuales recolectan las hojas y en ocasiones las secan para luego ser vendidas a los intermediarios comercializadores o empresas procesadoras.

En ocasiones son los mismos recolectores quienes comercializan sus productos en ferias y mercados públicos.

Los intermediarios y acopiadores: Compradores e intermediarios que venden sus productos a empresas procesadoras y exportadoras.

En ocasiones existen las empresas procesadoras, dedicadas al tratamiento de las hojas (secado y envasado), en otras, este papel lo cumple el mismo comprador primario o intermediario.

Las Empresas procesadoras, exportadoras y los mercados locales: Son las encargadas del procesamiento, venta interna y proceso de exportación o venta al exterior del producto.

En el mercado formal interno participan agricultores a contrata y contratistas intermediarios, los que también venden a supermercados, centros naturistas y algunas farmacias del rubro.

En el mercado informal interno de acuerdo a observaciones realizadas en centros de venta

y consumo, participan los yerbateros o intermediarios vendiendo sus productos a comerciantes en mercados locales, ferias ambulantes y yerbaterías locales.

En algunas ocasiones (generalmente en ferias ambulantes) son los propios recolectores los que venden sus productos, en estos casos logran obtener mejores precios de venta.

Este mercado por sus características carece de todo tipo de registro en cuanto a volúmenes y precios, aunque estos son relativamente homogéneos dentro de cada centro de mercadeo.

Dentro del mercado formal del boldo, su proceso extractivo está reglamentado por el DL 701, sobre especies protegidas, lo que implica que debe existir un plan de manejo forestal, el cual considera, entre otras cosas, la cantidad a cosechar en kilos de hojas y corteza por hectárea.

Cabe destacar que la explotación de este recurso sin una técnica adecuada, termina disminuyendo fuertemente la productividad por hectárea con el paso del tiempo, convirtiéndose en un sistema de cosecha no sustentable.

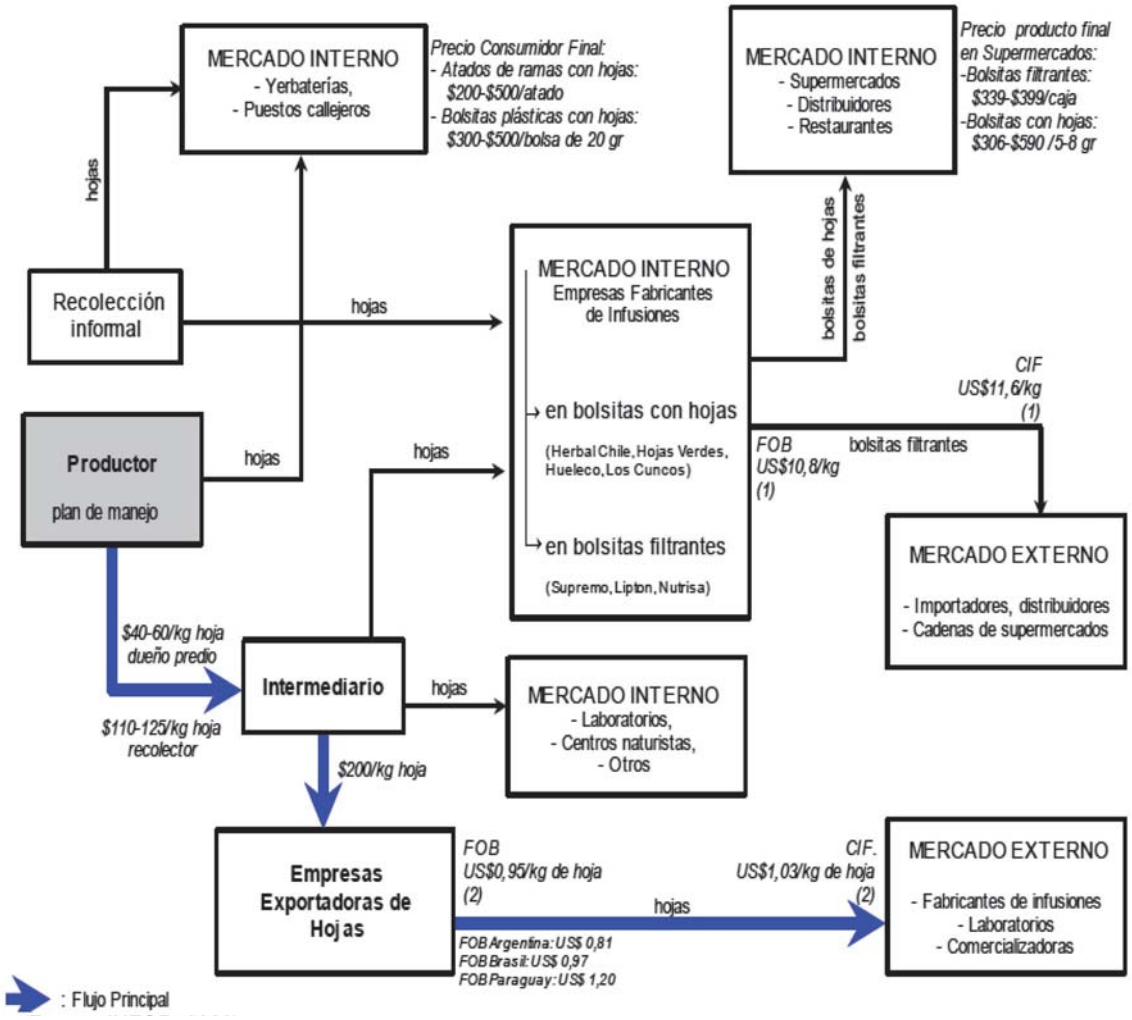
Es importante señalar, que un alto porcentaje de la producción es generada por campesinos, la mayoría de ellos no cuenta con recursos económicos y en muchos casos, carece de experiencia para comercializar en forma directa, por lo cual se apoyan en intermediarios para el control de la transacción.

Esto determina que la producción de hojas se realice en forma ocasional o mayoritariamente por pedidos, generando una comercialización discontinua en el tiempo, muchas veces carente de normas técnicas de explotación y sin plan de manejo.

Un levantamiento de información realizada el año 2015 por INFOR, reporta como precio de venta de 800 $ kg^{-1} del producto puesto en planta deshidratado, en la región de Valparaíso.

El mismo producto se comercializa en el rango de 150 a 200 $ kg^{-1} de hojas secas de boldo, considerando bosque en pie (derecho a puerta), y de 300 a 400 $ kg^{-1} de hojas secas puestas a orilla de camino por un recolector, las cuales son vendidas a un intermediario, que finalmente vende al acopiador y exportador final en promedio a 800 $ kg^{-1} de hoja seca.

En la Figura N° 5 se esquematiza la comercialización en el mercado interno y para exportación de hojas e infusiones de boldo. La línea más gruesa representa el flujo más importante en términos de volumen y montos.



(Fuente: INFOR, 2009)

Figura N° 5
FLUJO DE COMERCIALIZACIÓN DE HOJAS DE BOLDO

Morchella (*Morchella sp.* St. Amans (*M. conica, M. esculenta, M*. spp). Morchella, Choclo, Poto, Morilla.



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Las distintas especies representantes del género *Morchella* se distribuyen desde la región de Coquimbo a la región de Aysén. En Chile podrían estar presentes las especies *M. conica, M. esculenta* y otras (Valenzuela, 1995). Normalmente se le encuentra en zonas cordilleranas y precordilleranas, donde fructifica en grupos o en forma aislada, principalmente en asociación micorrícica con los bosques nativos del Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe, Coigüe-Raulí-Tepa y Ciprés de la Cordillera (Pognat, 2001). Actualmente es posible encontrarla también en asociación con bosques introducidos, especialmente de coníferas (Valenzuela, 1995).

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Alimento: Hongo de tamaño pequeño (hasta 15 cm de altura), comestible, muy apreciado en Chile y en el extranjero por su sabor. Se exporta principalmente a Europa en formato deshidratado y es el segundo hongo de mayor valor del mundo, después de la trufa.

- **Antecedentes T**écnicos de la **Especie y Recolección**

Morchella spp. es un hongo que crece en principalmente en bosques naturales de especies del género *Nothogafus* y aparece exclusivamente en primavera, entre septiembre y noviembre, siendo más abundante en el mes de octubre. Crece con mayor facilidad en suelos que se han visto afectados por incendios en temporadas anteriores y el nivel de producción es muy inferior al de los hongos provenientes de plantaciones, sin embargo el precio internacional supera en 70 veces a los demás hongos que se comercializan en Chile.

La recolección de morilla o morchella se realiza desde agosto a septiembre en la región de la Araucanía y de septiembre a noviembre en la región de Aysén, donde su abundancia depende principalmente de factores climáticos, relacionados con cantidad de nieve, heladas y humedad. El proceso de recolección comienza en la mañana, extendiéndose la jornada hasta las 16 horas. Se recorren grandes distancias, con dificultades de acceso y falta de caminos. Las distancias y la dispersión territorial de este hongo es una de las principales dificultades que enfrentan los recolectores. El hongo crece en lugares aislados y muy puntuales, localización que los recolectores guardan celosamente en secreto, lo cual explica que dicha actividad se realice en forma individual o a nivel familiar de 2 a 3 personas.

Los requisitos de compra se centran en la calidad del hongo, el cual tiene que estar limpio y con un calibre superior a los 5 cm, sin humedad, cosechado en malla y no bolsa plástica (en bolsas plásticas se quema y se torna de color negro) y no debe estar golpeado (desgranado).

Algunos recolectores y los acopiadores o intermediarios realizan el proceso de secado al aire libre, sobre mallas, proceso que dura de 3 a 4 días cuando existe buen clima. El rendimiento promedio es de 1 kg de hongo deshidratado por 10 kg de hongo fresco. Existen dos variedades, la gris y la amarilla (*Morchella conica y Morchella esculenta*). Una vez deshidratado, se vende a plantas exportadoras de frutos deshidratados.



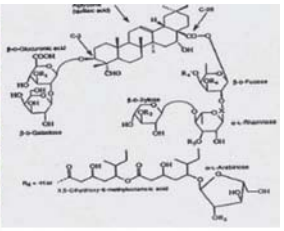
Figura N° 6
***Morchella esculenta* COLECTADA EN LA REGIÓN DE AYSEN**

- **Antecedentes de Comercialización**

El proceso de comercialización es idéntico al observado en las otras especies de hongos, siendo en muchos casos los mismos recolectores que se dedican a comercializar los hongos provenientes de plantaciones. En promedio, cuando el hongo es abundante, es posible colectar 14 a 16 kg por jornada, llegando a un máximo de 19 kg, teniendo como restricción la capacidad de transportarlo, utilizando para ello mallas y mochilas. En épocas de baja fructificación, el rendimiento cae a 2 o 3 kg por día. La morchella de mayor calibre fue colectada en la región de Aysén el año 2014 que pesó 650 g. Existen dos formas de comercializar estos hongos; frescos, operación que se realiza prontamente una vez recolectado el hongo debido a la alta perecibilidad que presenta, y deshidratados, con lo cual se logra obtener una mayor durabilidad y un mejor precio. Al término de la temporada 2014 se tranzó a 120.000 $ kg^{-1} el hongo deshidratado y 10.000 $ kg^{-1} el hongo fresco en la región de Aysén. Entre las regiones del Maule y la Araucanía, el precio pagado por el hongo fresco se fluctuó en entre los 7.000 a 12.000 $ kg^{-1} y el del hongo deshidratado fue en promedio a 100.000 $ kg^{-1}.

Quillay (*Quillaja saponaria* Mol. Quillay).



- **Distribución Natural y Hábitat**

El quillay es una especie originaria del suroeste de Sudamérica y es considerada endémica de Chile, Bolivia, Perú y Ecuador. En Chile su distribución natural es amplia, abarcando desde Ovalle en la región de Coquimbo, hasta Collipulli, en la región de La Araucanía.

Se desarrolla en un amplio espectro ambiental por lo que se le puede encontrar tanto en la Cordillera de la Costa como en la Cordillera de los Andes (Estévez, 1994). Es una de las principales especies constituyentes del Tipo Forestal Esclerófilo, que tiene una amplia distribución en el país.

Su alta plasticidad permite encontrarlo en sitios muy variados de la zona central, desde lugares asoleados hasta las partes más altas de los cerros, más o menos secos y con poca vegetación.

En sectores de la Cordillera de la Costa se presenta en forma arbustiva, mientras que en los valles de la cordillera se encuentra en forma de elevados árboles (Vita, 1990). Se presenta entonces como árbol o arbusto, pudiendo alcanzar entre 20 y 30 m de altura y 1,5 m de diámetro en suelos de buena calidad.

Su tronco es casi cilíndrico y normalmente se ramifica entre los 2 y 5 m del suelo, no presentando un ápice muy notorio. Su follaje es siempreverde, posee copa frondosa y de forma globosa.

La corteza es lisa, de color pardo claro en las etapas juveniles, en tanto que en ejemplares de mayor edad se oscurece, adoptando un color ceniza.

Las hojas son coriáceas (duras), de forma redondeada y de disposición alterna, de color verde amarillento, de 3 a 4 cm de largo y 1,3 a 3 cm de ancho (Vita, 1974).

Florece desde noviembre a enero. Las yemas florales se presentan entre noviembre y diciembre, los frutos maduran desde mediados de enero a marzo y la dispersión de las semillas ocurre entre febrero y abril.

El crecimiento vegetativo es desde octubre a diciembre (Montenegro *et al.*, 1989).



Figura N° 7
QUILLAY ADULTO. CALEU, REGIÓN METROPOLITANA

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Medicinal: El principal uso del árbol es la corteza; una corteza interna aprovechable y otra externa desechable. La corteza interna contiene hasta un 19% de un alcaloide llamado saponina del tipo triterpenoide que tiene la propiedad de formar una jalea soluble con las sustancias grasas.

La corteza es la que posee mayor concentración de saponina bruta (11,6%), en segundo lugar las ramas con corteza (10%) y luego la madera del fuste (8,8%) y las hojas (6,1%) (Toral y Rosende, 1986).

La saponina tiene múltiples aplicaciones industriales en medicina, detergentes, espumantes y otras.

Estudios realizados el año 2001, modificaron el modelo productivo de la especie, constatando que la presencia de saponina es relevante en toda la biomasa del árbol, razón por la cual se modificó el método de manejo de formaciones naturales.

Adicionalmente, se avanzó sustancialmente en las técnicas de silvicultura y manejo de plantaciones, existiendo en la actualidad varios cientos de hectáreas destinadas a la producción de saponina.

Ornamental: Su porte y rusticidad hacen valiosa a la especie como árbol ornamental en la zona central del país.

Melífera: Tiene importantes cualidades melíferas, su floración es de principios de verano (noviembre a enero) y la miel producida es de muy buena calidad.

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y Recolección**

Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) pertenece al tipo forestal esclerófilo siendo una de sus principales especies constituyentes, dada su abundancia y amplia distribución en el país. De esta especie se utiliza principalmente su corteza, de la cual se extraen importantes compuestos químicos, entre los que destaca la saponina.

También se utiliza la madera, aunque es de regular calidad, siendo apta para carbón y para la fabricación de herramientas agrícolas; posee importantes cualidades melíferas y también se utiliza la especie como ornamental.

La cosecha de la especie se realiza volteando los individuos, previa aprobación de un plan de manejo autorizado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). El trabajo se realiza en cuadrillas, generalmente compuestas de 3 personas, las que voltean, descortezan y apilan la corteza, la que debe tener un determinado largo (generalmente 90 cm), para posteriormente ser amontonada y prensada.

Los rendimientos aproximados para un árbol de 25 años pueden varían entre 150 y 200 kilos de corteza, pero se han observado excepcionalmente rendimientos de hasta 1.200 kilos por árbol.

Respecto al tamaño de los ejemplares de quillay cosechados, no existe una directriz que indique diámetros mínimos de corta, aunque se ha aceptado como norma no cosechar ejemplares con diámetros inferiores a 20 cm.

De acuerdo con las normas impuestas por ley, la corta no puede superar el 35% del área basal cuando se ejecutan métodos de corta selectiva y el promedio de árboles a extraer por hectárea es de 10 a 15.

Formas alternativas de obtener quillay son la compra de todos los desechos de la cosecha de corteza o de sustitución de cultivos (exceptuando las hojas), los que se emplean para producir saponina, o la utilización solo de ramas de diámetros que fluctúan entre 3 y 4", evitando así la muerte del árbol.

- **Antecedentes de Comercialización**

El proceso de comercialización se realiza principalmente en el predio, donde los propietarios venden el producto a orilla de camino en formato de corteza y/o biomasa, dependiendo de las necesidades del comprador final, siendo este una empresa exportadora o una empresa nacional productora de saponina.

Cuando el productor vende la corteza de quillay bajo la modalidad de derecho a puerta, sin realizar gestión alguna en el predio, recibe un monto total promedio de 800 a 1.200 $ kg^{-1} de corteza. Cuando el productor realiza las labores de estudio técnico, cosecha, acopio y transporte, el valor pagado por kilogramo de corteza puesto en la planta exportadora durante la temporada 2014 fue de 2.500 - 2.800 pesos en la región de Valparaíso. Si el producto es biomasa, el precio pagado es de 70 a 80 $ kg^{-1} (Vermeil de Conchard, 1997).

Hongo Rosado (*Lactarius deliciosus* (L. es Fr.) S. F. Gray. Callampa Rosada, Lactario, Rubillón).



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Se distribuye entre las regiones de O'Higgins y Los Lagos (Sepúlveda, 1991; Valenzuela 1995), especialmente desde Chillán a Osorno, asociado a plantaciones de *Pinus spp.*

Se desarrolla sobre la superficie del suelo de bosques de coníferas, principalmente en bosques de *Pinus spp*., con los que se asocia en forma de micorrizas, cuyas edades fluctúan entre los 6 y 20 años, siendo más propicio su desarrollo entre los 11 a 15 años y con abundante vegetación arbustiva.



Figura N° 8
HONGO ROSADO

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Alimento: Hongo comestible, con contextura gruesa y de agradable sabor, muy cotizado en Europa, especialmente por los españoles.

Se exporta principalmente en formato salmuerado.

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y de Recolección**

Al igual que el hongo boletus, la callampa rosada se recolecta de plantaciones de *Pinus radiata*, siendo menos abundante su comercialización.

Este hongo concentra el 11,3% del volumen total de hongos silvestres exportados y el 25% de los retornos de divisas.

A diferencia de boletus, este hongo se desarrolla en bosques de pinos adultos, de preferencia sobre los 11 a 15 años, con mayor cobertura y menor luminosidad en el suelo.

La cadena de comercialización se constituye por los actores habituales de los PFNM en el país y el hongo se comercializa en formato fresco, sin deshidratar.

- **Antecedentes de la Comercialización**

La dinámica de recolección es equivalente a la del boletus, siendo desarrollada por los mismos actores:

Recolectores: Corresponden a los primeros actores de la cadena de comercialización, los cuales recolectan directamente los hongos frescos de las plantaciones de pino radiata, para luego ser vendidos a los intermediarios.

Por lo general los recolectores planifican sus salidas, según rutas y lugares específicos de colecta para cada temporada, mejorando de esa forma sus rendimientos.

Intermediarios y acopiadores: Compradores e intermediarios que poseen capital de trabajo y abren poder de compra, en lugares fijos (puntos de acopio), o realizan circuitos rurales en un vehículo con capacidad de carga, comprando el producto.

Empresas procesadoras y exportadoras: Son las encargadas de procesar los hongos, en base a los diferentes formatos requeridos por los compradores internacionales.

El precio de comercialización en formato fresco, no presenta diferencias sustanciales al hongo boletus, reportándose precios promedio de 100 a 300 $ kg^{-1} de hongos frescos en las regiones del Maule y Bio Bio el año 2015.

El rendimiento de recolección promedio es de 25 a 30 kg $día^{-1}$ y en general no se comercializa en formato deshidratado.

Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*)






- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Esta especie es nativa de Europa, Asia y norte de África. En Chile fue introducida en 1940 y hoy día se distribuye principalmente en la costa y precordillera, entre las Regiones de Coquimbo y La Araucanía, en bosques poco densos, plantaciones forestales jóvenes, bordes de caminos y praderas naturales degradadas.

Se adapta bien a suelos trumaos, aun cuando también logra adaptarse a suelos arcillosos que no se inunden en invierno y aquellos que tienen algún porcentaje de arena.

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y Recolección**

Es una planta de gran demanda mundial por sus conocidas propiedades en el control de depresiones moderadas y su demanda para la elaboración de suplementos dietéticos y cicatrizante de heridas.

Los principales subproductos del hipérico son aceites esenciales, taninos, resinas y vitaminas.

Entre sus propiedades más conocidas están las de cicatrizante, antiespasmódica, astringente, aromatizante, hipotensiva, vermífuga y antidepresiva.

La recolección de la flor ocurre en primavera - verano. Específicamente en la zona de Collipulli - Reserva Malleco la recolección se realiza entre diciembre y febrero.

Los recolectores las juntan en ramos y las ponen a secar bajo sombra.

El proceso comienza cuando la planta presenta alrededor de un 10 a 20% de las flores abiertas y el resto en botón, lo que ocurre a fines de noviembre y fines de enero.

Puede existir una segunda cosecha 18 a 20 días después de realizada la primera, y eventualmente una tercera, por cuanto se recomienda realizar las faena de corta, resguardando el cuidado de la planta.

El rendimiento de secado es 4:1, siendo necesario recolectar 4 kg de hierba fresca para obtener 1 kg de hierba deshidratada.

- **Antecedentes de la Comercialización**

El proceso de comercialización presenta características muy similares al de la rosa mosqueta. Los principales actores involucrados son:

Recolectores o Yerbateros: Generalmente familias campesinas.

Compradores primarios: Compradores e intermediarios que venden sus productos a empresas procesadoras y exportadoras.

Acopiadores: En ocasiones existen las empresas acopiadoras, dedicadas al procesamiento primario de la flor, en otras, este papel lo cumple el mismo comprador primario o intermediario.

Empresas procesadoras, exportadoras: Son las encargadas del procesamiento de la flor y el proceso de exportación o venta al exterior.

El precio pagado al recolector por 1 kg de hierba fresca fue de 250 a 500 pesos durante la temporada 2014 en la región del Bio Bio.

En promedio un recolector puede cosechar entre 25 a 30 kg $día^{-1}$.



Figura N° 9
FLORACIÓN HIERBA DE SAN JUAN

Maqui (*Aristotelia chilensis* Mol. Maqui).





- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Se le encuentra desde Illapel, en la región de Coquimbo, hasta la Isla de Chiloé, en la región de Los Lagos, tanto en el Valle Central como en ambas cordilleras. Está presente también en el archipiélago de Juan Fernández.

Prefiere los lugares húmedos y ricos en tierra vegetal, encontrándose además en las laderas de los cerros y bordes de bosque. Es una especie pionera que coloniza terrenos recién rozados, formando asociaciones monoespecíficas que reciben la denominación de “macales”.

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Medicinal: De acuerdo a las costumbres populares Muñoz *et al* (1981) asignan a esta planta las siguientes propiedades: Sus hojas secas y/o molidas como polvo sirven en ungüentos para curar heridas y como cicatrizante, las hojas frescas en infusión (30 a 60 g por 500 cc agua) sirven para curar las enfermedades de la garganta, tumores intestinales, para lavar úlceras de la boca y para cataplasmas en el dorso o sobre los riñones, para apaciguar o disminuir los ardores de la fiebre y para tumores, y los frutos en tisanas sirven para curar diarreas crónicas, enteritis simples y disenterías.

Estas propiedades medicinales también son descritas, total o parcialmente por Massardo y Rozzi (1996) y Hoffmann (1995).

En la actualidad, existe en Estados Unidos una industria creciente en torno a productos con propiedades antioxidantes, donde el maqui posee la concentración más alta observada en el mundo.

Alimento: El fruto comestible es una baya de color azul oscuro y carnosa, de 4-5 mm de diámetro, con 3-4 semillas, astringente, algo ácido y refrescante. Con él se fabrica una especie de licor o chicha llamada “Tecu” (Pinto, 1978; citado por Poblete, 1997).

Suele utilizarse también en la preparación de confites, helados, mermeladas, jugos y bebidas alcohólicas (Donoso, 1978, citado por Poblete, 1997).

Melífera: Presenta flores reunidas en umbelas de dos a tres unidades que nacen en las axilas de las hojas. La polinización es efectuada por insectos, principalmente moscardones y abejas, razón por la cual se le atribuyen propiedades melíferas, sin embargo se desconocen las propiedades y características de su miel.

Tintórea: El fruto contiene materias colorantes que se emplean como tinte en tejidos mapuches y también para el tinte de los vinos (Pinto, 1978; citado por Poblete, 1997).

Posee altas concentraciones de pigmentos antociánicos, responsables de la pigmentación púrpura, que constituyen la materia prima para la fabricación de colorantes alimenticios orgánicos, muy demandados por los mercados europeos (Silva y Bittner, 1992; Diaz *et al.,* 1984; citado por Poblete, 1997).



Figura N° 10
FRUTO DE MAQUI

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y Recolección**

Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz es una especie autóctona conocida comúnmente con el nombre de maqui.

Es un árbol siempreverde endémico de los bosques subantárticos cuya distribución en Chile está por el norte desde la Provincia de Limarí en la región de Coquimbo, y por el sur hasta la provincia de Aysén en la región de Aysén (Rodríguez *et al*, 1983).

Se desarrolla preferentemente en suelos húmedos del valle central, en los faldeos de ambas cordilleras, quebradas o márgenes de los bosques, desde cerca del nivel del mar hasta los 2.500 m de altitud, encontrándose además, en el Archipiélago Juan Fernández (Rodríguez *et al,* 1983).

Aparece en la sucesión como colonizador de suelos recién quemados o explotados, formando grandes manchas llamadas “macales”, que sirven para proteger al suelo de la erosión.

A. chilensis pertenece a la familia *Elaeocarpaceae*, es una planta dioica que dependiendo de su distribución florece entre los meses de octubre a diciembre.

El fruto es una baya redonda carnosa de color violeta oscuro, de 5 mm de diámetro, con tres lóculos en su interior, los que contienen dos semillas angulosas cada uno (Pinto,1978 citado por Bonometti, 2000).

El fruto del maqui es comestible y suele utilizarse en la preparación de confites y mermeladas. Se preparan además jugos y bebidas alcohólicas.

Su madera es blanda y no tiene aplicaciones técnicas importantes, aunque es usada en algunos tipos de artesanía popular.

La corteza tiene fibras semejantes a las del cáñamo, pero de menor calidad y es usada en la confección de cuerdas para atar.

Además, a esta especie se le atribuyen algunos usos en medicina popular, donde ha sido utilizada por el pueblo mapuche y campesinos para el tratamiento de enfermedades contagiosas, curación de cicatrices, enfermedades de la garganta y úlceras de la boca.

Las hojas en polvo se usan para curar heridas y cicatrices, en infusión para enfermedades de la garganta, úlceras bucales y tumores intestinales, en cataplasma para fiebres y tumores, y los frutos en tizana para diarreas, enteritis y disenterías (Convenio Andrés Bello, 1983 citado por Bonometti, 2000).

Otra forma de uso popular es el jugo de las hojas en molestias bronquiales y contra tumores intestinales (Montes y Wilkomirsky, 1985 citados por Bonometti, 2000).

El análisis químico del fruto del maqui ha detectado la presencia de flavonoides con capacidad antioxidante (Fauré *et al*., 1990) y bajas concentraciones de alcaloides de tipo indólico como la aristotelina, aristotelona, aristona y aristotelinina.

La aristotelina se ha identificado como un metabolito secundario que tiene actividad antimitótica (Céspedes *et al.*, 1990 citados por Céspedes *et al.,* 1995).

También se ha determinado que en los frutos de maqui se encuentran antocianidinas, las cuales serían responsables del color púrpura característico de los frutos (Silva y Bittner, 1992 citados por Poblete, 1997).

Debido a la intensidad de su materia colorante se le ha usado en el teñido de objetos de artesanía e incluso para mejorar la coloración de los vinos tintos, práctica que no está permitida por la legislación de alcoholes en Chile (Pinto, 1978 citado por Poblete, 1997).

Se ha observado que el maqui se disemina endozoicamente por la ingestión del fruto por parte de las aves, lo que supone cambios en la semilla, por el efecto mecánico provocado por la molleja del ave y químico producto de sus jugos gástricos, lo que indica que requeriría para su germinación de tratamientos especiales destinados a modificar la testa de la semilla.

La producción científica en torno a la germinación de esta especie es divergente. Por una parte, Rodríguez *et al.* (1983) reportaba una germinación de 90% en base a un pre tratamiento en agua y posterior aplicación de ácido giberélico.

A su vez, Molina (2001) ensayó diversos tratamientos para evaluar la germinación de maqui, concluyendo que los tratamientos con giberelina en dosis de 2.500 y 5.000 mg L^{-1}, fueron los más efectivos en interrumpir la dormancia de la semilla, logrando un porcentaje de germinación de 18%.

Los tratamientos de escarificación con ácido sulfúrico y lavado de la semilla tanto en agua caliente como agua fría, no tuvieron efecto sobre la germinación.

Estudios desarrollados por INFOR indican que el porcentaje de germinación para semillas de maqui fluctúa entre un 25-30% con un pre tratamiento de 7 días de remojo en agua corriente y una aplicación adicional durante 24 horas de 1000 mg L^{-1} de ácido giberélico.

Respecto de la propagación vegetativa del maqui se informa de una buena respuesta a la aplicación de 1.000 mg L^{-1} de ácido indolbutírico para maqui hembra y de 3.000 mg L^{-1} para maqui macho.

En relación con los aspectos silvícolas, existe escasa investigación en torno al manejo de esta especie con fines frutales. El Instituto Forestal realizó un estudio de manejo frutal el año 2003, interviniendo tres formaciones naturales de maqui ubicadas en Antiquina, comuna de Contulmo, región del Bio Bio; Catrico, comuna de Villarrica, región de La Araucanía y Ensenada, comuna de Puerto Varas, región de Los Lagos.

Los resultados obtenidos indican que la producción de frutos de maqui, en un macal densamente poblado, se ve favorecida después de una intervención de raleo, bajo el criterio de liberación de copas, duplicando su producción. De igual forma, el tamaño de copa y la producción de fruto presentan una correlación positiva.

De la experiencia evaluada se concluye que es necesario indagar en la práctica de poda para manejar la estructura del maqui, con el objetivo de realizar una cosecha operacionalmente eficiente. En tal sentido, los individuos no deberían superar los 4 m de altura. También se recomienda estudiar el manejo en los maquis que crecen en los bordes de bosques y orillas de camino, que es la forma más habitual de encontrarlos.

En relación con la domesticación, el año 2007 Fundación Chile en conjunto con la Universidad de Talca inició una investigación para ver la posibilidad de establecerlo como cultivo. Para ello realizaron el primer *screening* clonal de macales, mediante el cual pudieron determinar 67 clones potencialmente viables para la producción industrial.

Con posterioridad, el año 2011, se da inicio al proyecto Fondef “Screening de material genético y desarrollo de técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial”, ejecutado por ambas instituciones y dirigido por la Investigadora Hermine Vogel, cuyo objetivo es seleccionar y caracterizar clones destacados para futuros registros, desarrollar técnicas de cultivo de maqui, desarrollar un modelo de transferencia de los resultados y determinar el manejo óptimo de postcosecha.

Los resultados obtenidos validan la factibilidad técnica de su cultivo, obteniendo buenos resultados en plantaciones experimentales en el Maule (Panguilemo y Los Niches) y en el sur del país (Chillán, Panguipulli y Osorno).

Los mejores resultados de crecimiento se evidencian en el sector los Niches, comuna de Curicó, sin embargo, se requiere dar continuidad a la investigación, validando la viabilidad de los clones seleccionados a escala operativa y determinar el modelo de manejo en torno a podas, raleos, fertilización y cosecha, entre otros aspectos (Universidad de Talca, 2014).

- **Antecedentes de Comercialización**

El actual modelo de comercialización de maqui reconoce tres actores, sobre la base de un producto que solo posee mercados internacionales basados en jugo concentrado de maqui, maqui deshidratado y maqui pulverizado.

El consumo interno es marginal, vinculado principalmente a mermeladas, helados y otros brebajes de carácter popular (Chicha de maqui).

La cadena de comercialización tiene los actores habituales de los PFNM:

Recolectores: Primeros actores de la cadena de comercialización, los cuales recolectan directamente los frutos frescos, para luego ser vendidos a los intermediarios.

Intermediarios y acopiadores: Compradores e intermediarios que poseen capital de trabajo y abren un poder de compra, en lugares fijos (puntos de acopio) o realizan circuitos rurales en vehículos con capacidad de carga, comprando el producto.

Empresas procesadoras y exportadoras: Son las encargadas de procesar la materia prima (frutos de maqui), generando el producto comercial, según requerimientos del comprador final (importador), en formatos de polvo, concentrado, deshidratado o congelado.

El producto se transa en comunidades rurales cercanas a los puntos de recolección en formato fresco y los precios se mueven en rangos de 800 a 1.000 $ kg^{-1} de fruto fresco dependiendo de la temporada (INFOR, 2015).

El proceso de recolección se realiza generalmente por familias, llegando a recolectar hasta 80 kg $día^{-1}$. Esta recolección se entrega cada dos días en centros de acopio (intermediarios) y estos, entregan el producto a la planta, en bandejas de 60 kg o barriles de 120 kg en formato congelado.

Actualmente existe una industria creciente en Estados Unidos y Europa, en torno a productos elaborados en base a maqui, destacando sus propiedades de antioxidante.

Las materias primas son enviadas desde Chile, en formatos deshidratado, concentrado y polvo. El año 2013 fueron enviadas 11,25 t, alcanzando un precio FOB promedio de 12.792 US$ t^{-1}.

Avellana (*Gevuina avellana* Mol. Avellano).



- **Distribución Geográfica y Hábitat**

Crece desde la provincia de Curicó, región del Maule, hasta las Islas Guaitecas, región de Aysén, en los faldeos de ambas cordilleras (Rodríguez *et al.,* 1983). Específicamente, el área de distribución de la especie, va desde el norte del río Teno por la Cordillera de los Andes y desde el sur del río Mataquito por la Cordillera de la Costa, hasta las Islas Guaitecas (Donoso, *et al*., 1993).

Se desarrolla en variadas condiciones de suelo, luz y competencia. No forma bosques puros, crece entremezclado con otras especies típicas del bosque húmedo. Se le asocia con lingue (*Persea lingue*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*), tineo (*Weinmannia trichosperma*) y otras especies del bosque húmedo.

Se presenta también en asociación con especies típicas de los Tipos Forestales Ciprés de la Cordillera, Roble - Hualo, Roble - Raulí - Coigüe, Coigüe - Raulí - Tepa y Siempreverde (Donoso *et al.*, 1993).

- **Usos y Propiedades No Madereras según Categoría**

Medicinal: La avellana es utilizada para controlar diarreas, leucorreas y metrorragias. Dentro de las características más interesantes destaca su riqueza en aceites especialmente valiosos para fines cosmetológicos. Particularmente se ha descubierto un filtro solar con interesantes propiedades, sobre la base de esta especie. También se utiliza su corteza en infusión terapéutica contra la diarrea y fiebre.

Ornamental: El árbol es muy utilizado como planta ornamental en parques y jardines. Muy decorativa por sus hermosas hojas compuestas, sus frutos rojos y sus flores blancas de prolongada floración. El color de sus frutos varía desde el verde intenso hasta el café-negruzco, pasando por una tonalidad de rojo intenso, cuando se encuentra en la etapa intermedia de madurez. Las ramas de este árbol se comercializan para acompañamiento en los ramos de flores, dado el bello color verde oscuro intenso y lustroso de las hojas, y su forma serrada y ruleteada.

Alimento: Los frutos son comestibles, muy ricos en sustancias nutritivas, consumiéndose enteros, crudos o tostados. Otros productos que se pueden obtener son la harina tostada de avellana y el aceite de avellana.

Aceite Esencial: De sus frutos es posible extraer aceites esenciales con fines alimenticios, cosmetológicos y medicinales.

Melífera: Entre enero y marzo se pueden apreciar sus flores blancas y este prolongado período de floración, así como las características de sus flores, la hacen una especie muy apropiada para la producción de miel.



Figura N° 11
AVELLANA FLOR Y FRUTO. CHILOÉ, REGIÓN DE LOS LAGOS

- **Antecedentes Técnicos de la Especie y Recolección**

La colecta del fruto se hace a mano, en embalaje de cualquier clase, se almacena en lugares de acopio y se comercializa a intermediarios o industriales. En general se recolecta y comercializa de marzo a junio, en todo el sur del país.

Según datos obtenidos de poblaciones silvestres, la producción del fruto fluctúa entre los 3 y los 10 kilos por árbol, siendo muy variable de año en año entre individuos.

En plantaciones se citan producciones entre 1.000 y 2.500 kg $ha^{-1.}$ Al igual que para su reproducción, los frutos deben recolectarse desde el árbol cuando han adquirido una tonalidad café-rojiza o directamente del suelo cuando se han desprendido.

Se estima que la producción anual de avellana chilena alcanza a las 300.000 toneladas, de las cuales al menos 100.000 se consideran recolectables.

La recolección se efectúa de forma manual por familias rurales, se almacena en sacos de 50 a 70 kg y se vende a acopiadores a orillas de camino, o a procesadores artesanales de localidades cercanas (FIA, 2009). En promedio es posible cosechar de 2 a 4 sacos de avellana de 50 kg cada uno, por jornada.



Figura N° 12
ACOPIO DE AVELLANAS EN CARAHUE, REGIÓN DE LA ARAUCANIA

El proceso de industrialización para la obtención de semillas de avellanas limpias se puede resumir en los siguientes pasos:

Recepción en planta.

Clasificación por tamaño.

Partido o trituración del fruto (puede ser partido por presión, secado por calor y partido, partido por presión y corte).

Separación de la cáscara y parte comestible (puede ser por harneado, centrifugación, aspiración y flotación).

Blanqueo de los núcleos. Su objetivo es producir el ablandamiento de la cascarilla fina o cutícula que recubre al núcleo, para facilitar la separación posterior y a su vez inducir una mejor textura al grano tostado.

Separación de la cutícula protectora (puede ser por aplicación de compuestos químicos, aplicación de agua caliente, o mecánico con máquina pulpadora de frutas).

Eliminación del agua superficial (se logra también usando un horno tostador por breve tiempo).

Respecto al envasado, las condiciones son las siguientes:

Tipo de envase: Polietileno recubierto en papel aluminio.

Tamaño de envase: 25 kg.

Condiciones de envasado: Al vacío con atmósfera controlada.

- **Antecedentes de comercialización**

La Figura N° 13 muestra el proceso comercial interno y los principales actores o agentes involucrados en la comercialización de los subproductos del Avellano, encontrándose aquí: Frutos, Harina, Hojas y Ramas.

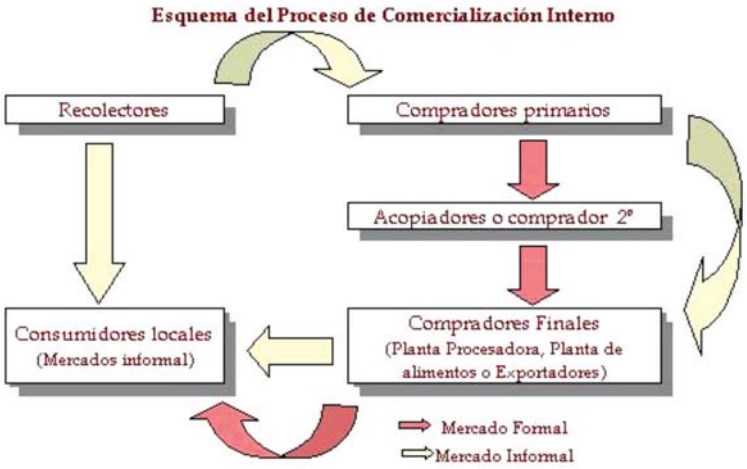


Figura N° 13
PROCESO COMERCIAL INTERNO DE LOS PRODUCTOS DE AVELLANA

La figura muestra básicamente que este proceso consta de dos tipos de canales de comercialización, uno formal, en el cual existen registros numéricos y estadísticos de volúmenes y montos transados, y otro completamente informal, caracterizado por eventos de compra y venta ambulante o en mercados locales, del cual no existen registros claros. El proceso comercial se realiza sin formalidades, muchas veces en forma oral, generándose vínculos de confianza que perduran en el tiempo.

El precio promedio observado durante la temporada 2014 de la avellana tostada osciló entre los 5.000 y 6.000 $ kg^{-1} en las regiones del Bio Bio y La Araucanía.

LOS PFNM EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

El mercado internacional de PFNM en Chile, representa el 1,4% del total de las exportaciones del sector forestal, en base a cifras del año 2014.

La evolución y la dinámica comercial que ha experimentado este rubro manifiesta tendencias crecientes en estos últimos 20 años, constatado en el registro de exportaciones que monitorea el Instituto Forestal. El cambio es significativo, pasando de 12,7 MM US$ exportados el año 1990 a 27,22 MM US$ exportados el año 2000, para llegar a 84,2 MM US$ exportados el año 2014.

Cuadro N° 2
MONTO DE EXPORTACIONES SECTOR FORESTAL Y PFNM
PERIODO 1990-2014

Sector Forestal		Productos Forestales No Madereros						
Año	Total	Primarios		Elaborados		Total		Participación en Total
	(MM US$ FOB)	(MM US$ FOB)	(Mt)	(MM US$ FOB)	(Mt)	(MM US$ FOB)	(Mt)	(%)
1990	855,3	11,8	11,0	0,9	1,1	12,7	12,1	1,5
1991	913,1	17,0	15,0	0,7	0,3	17,7	15,3	1,9
1992	1.125,8	23,6	16,7	1,0	0,1	24,6	16,8	2,2
1993	1.207,1	19,4	13,2	1,3	0,1	20,7	13,3	1,7
1994	1.564,3	23,0	14,6	1,7	0,1	24,7	14,7	1,6
1995	2.369,3	31,7	14,9	1,7	0,1	33,4	15,0	1,4
1996	1.807,9	40,7	17,3	2,4	0,4	43,1	17,7	2,4
1997	1.829,9	32,0	13,9	1,6	0,3	33,6	14,2	1,8
1998	1.660,5	56,5	21,0	1,5	0,1	58,0	21,1	3,5
1999	1.970,7	28,6	11,9	1,7	0,3	30,3	12,2	1,5
2000	2.365,2	25,0	13,2	2,7	0,4	27,7	13,6	1,2
2001	2.205,6	26,1	14,6	2,7	0,3	28,8	14,9	1,3
2002	2.301,1	28,9	16,6	3,6	0,4	32,5	17,0	1,4
2003	2.524,0	31,1	17,5	4,1	0,4	35,2	17,9	1,4
2004	3.396,6	33,4	16,9	3,6	0,3	37,0	17,2	1,1
2005	3.495,4	33,7	16,5	5,0	0,4	38,7	16,9	1,1
2006	3.890,0	42,8	20,5	5,5	0,5	48,3	21,0	1,2
2007	4.952,3	48,3	20,8	5,5	0,5	53,8	21,3	1,1
2008	5.452,5	65,0	20,7	6,9	0,6	71,9	21,4	1,3
2009	4.162,3	54,4	18,9	7,6	0,6	62,0	19,5	1,5
2010	4.954,9	63,7	21,9	10,4	0,7	74,1	22,6	1,5
2011	5.906,6	64,7	21,2	12,0	0,8	76,7	21,9	1,3
2012	5.389,3	63,2	19,4	11,1	1,9	74,3	21,3	1,4
2013	5.714,0	64,0	18,7	16,5	1,5	80,5	20,1	1,4
2014	6.094,3	64,1	16,4	20,1	1,9	84,2	18,2	1,4
Media Últimos 5 Años	**5.611,8**	**64,0**	**19,5**	**14,0**	**1,4**	**78,0**	**20,8**	**1,4**

(Fuente: Valdebenito *et al.,* 2015)

En el Cuadro N° 3 se presenta el detalle de las exportaciones de PFNM registradas el año 2014, según glosa, monto en US$ FOB y volumen.

Cuadro N° 3
EXPORTACIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS (PFNM) 2014

Exportación Productos Forestales No Madereros Primarios Año 2014				
Principales Productos	**(t)**	**(US$ FOB)**	**(%)**	**(US$ FOB t^{-1})**
Frutos Rosa Mosqueta	4.546,0	19.517.130	30,43	4.293
Musgo sin Información Especie	4.376,9	19.172.264	29,90	4.380
Hongos Boletus (*Suillus luteus*)	1.665,6	6.035.504	9,41	3.624
Hojas Boldo	2.532,1	5.031.756	7,85	1.987
Frutos Maqui	130,4	2.119.038	3,30	16.251
Hongos sin Información	1.835,4	4.066.937	6,34	2.216
Hojas Rosa Mosqueta	2,8	49.908	0,08	18.137
Corteza Quillay	146,2	914.951	1,43	6.257
Hongos (*Morchella conica*)	72,3	4.755.544	7,42	65.802
Hongos (*Lactarius deliciosus*)	176,9	349.303	0,54	1.974
Fibra Mimbre	389,5	606.980	0,95	1.558
Hierba San Juan	223,7	654.362	1,02	2.925
Hojas y Flores Tilo	8,4	224.829	0,35	26.887
Semillas Rosa Mosqueta	145,0	103.263	0,16	712
Semillas *Pinus radiata*	1,8	60.149	0,09	33.603
Plantas Araucaria	0,6	60.707	0,09	102.028
Hojas Sauce	20,0	81.863	0,13	4.098
Hojas Helecho	7,0	79.424	0,12	11.385
Corteza Boldo	7,1	19.954	0,03	2.810
Frutos Murta	1,1	36.437	0,06	33.962
Hojas y Frutos *Crataegus*	42,6	137.367	0,21	3.224
Hojas *Ginko biloba*	1,0	3.279	0,01	3.224
Semillas Eucalipto	0,0	14.234	0,02	1.094.934
Cañas Coligue/Bambú	0,0	60	0,00	60.000
Plantas *Pinus taeda*	0,0	5.692	0,01	142.305
Hojas *Eucalyptus globulus*	9,0	25.873	0,04	2.875
Corteza *Eucalyptus nitens*	9,7	2.800	0,00	290
Subtotal	16.351,0	64.129.610	100,00	

Exportación Productos Forestales No Madereros Elaborados Año 2014				
Principales Productos	**(t)**	**(US$ FOB)**	**(%)**	**(US$ FOB t^{-1})**
Aceite Avellana	1,3	34.538	0,17	26.670
Extratos Quillay	464,6	9.882.938	49,15	21.270
Aceite Rosa Mosqueta	367,6	6.169.512	30,68	16.784
Otros Productos Quillay	1.042,6	4.019.457	19,99	3.855
Subtotal	1.876,1	20.106.445	100,00	

Exportación PFNM Total Año 2014		
Principales Productos	**(t)**	**(US$ FOB)**
Todos	**18.227,1**	**84.236.055**

(Fuente: Valdebenito *et al.,* 2015)

Se aprecia en el Cuadro N° 3 que los frutos de rosa mosqueta, los musgos y el hongo boletus representan el 70 % del valor exportado de PFNM primarios y sus precios promedio de

exportación son de 4.293; 4.380 y 3.624 US$ t^{-1}, respectivamente. Entre los productos elaborados en tanto, los extractos de quillay y el aceite de rosa mosqueta muestran interesantes montos y altos valores unitarios, de 21.270 y 16.784 US$ t^{-1}, respectivamente.

Importantes retornos se registran por concepto de comercialización de hongos del género *Morchella*, los cuales alcanzaron el año 2014 exportaciones por sobre los MM US$ 4,7, con envíos por 72,3 t de producto deshidratado. Este hongo crece y se recolecta en bosques de especies del género *Nothofagus*, existiendo poderes compradores desde la región del Maule al sur. El mercado interno registra valores en el rango de los 40.000 a 100.000 $ kg^{-1} de hongo morchela deshidratado, en los puntos de recolección o acopio.

En temporadas donde las condiciones climáticas no son favorables para la aparición de este hongo, se han observado precios por sobre los 120.000 $ kg^{-1} de hongo seco. Según se aprecia en la Figura N° 14, el año 2013 fue una temporada de muy baja proliferación de este hongo, productos de condiciones de ausencia de precipitaciones, generando un alza sustancial del producto, tranzándose en promedio a 304.986 US$ t^{-1} de hongo deshidratado, acumulando un total de 3,3 t vendidas en dicho periodo. Contrariamente el año 2014, fue un año de abundancia observándose una caída sustancial del precio internacional, tranzándose en promedio a 65.802 US$ t^{-1}.



(Fuente: Valdebenito *et al.,* 2015)

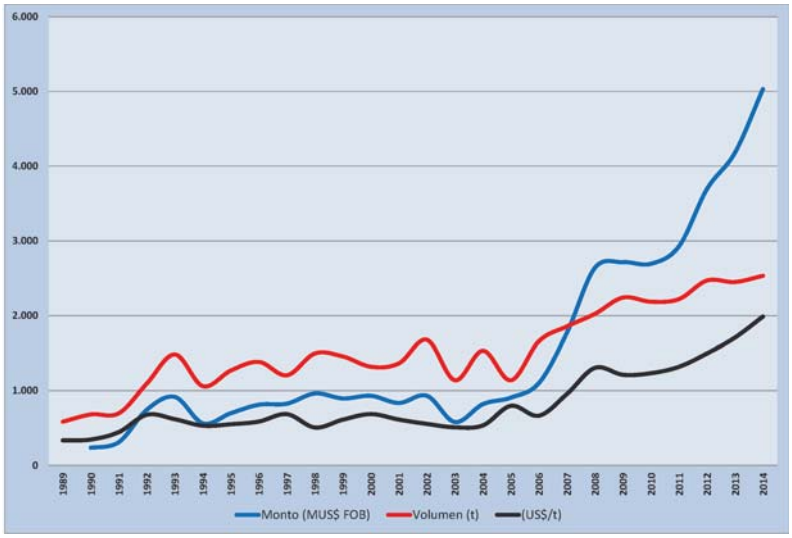
Figura N° 14
TENDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE MORCHELA
EN PRECIO Y VOLUMEN EXPORTADO, PERIODO 1998 A 2014

Las hoja deshidratada de *Peumus boldus* es uno de los productos con mayor trayectoria de exportaciones de PFNM en Chile, siendo un producto altamente demandado por los países de la región, destacando Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay, destinatarios de más del 80% del boldo exportado. La Figura N° 15 presenta la tendencia histórica de sus exportaciones, existiendo un punto de inflexión a partir del año 2005, elevando los precios por sobre el millón de dólares la tonelada.

Destaca el bajo nivel de agregación de valor que presenta este producto, siendo una especie endémica con propiedades medicinales muy especializadas y únicas en el mundo. INFOR está desarrollando importantes avances en su investigación, tendientes a revertir esta

realidad, avanzando en el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan desarrollar plantaciones orientadas a la producción de biomasa, nuevos productos con valor agregado en base a sus extractos y desarrollar modelos de gestión que rentabilicen la producción predial de quienes poseen el recurso.

Las diferencias registradas en los retornos de divisas, entre productos elaborados y primarios, resaltan la importancia de agregar valor e invertir en investigación e innovación, generando con ello más riqueza en el país y modelos productivos con sello de sustentabilidad. Ejemplo de ello son los productos derivados de quillay, rosa mosqueta y avellano, donde productos como la corteza de quillay registran valores promedios de exportación en torno a los 6.257 US$ t^{-1}, en tanto que el extracto de quillay llega a 21.270 US$ t^{-1}, los frutos de mosqueta por su parte se venden en los mercados externos en 4.293 US$ t^{-1}, en tanto que el aceite alcanza a 16.784 US$ t^{-1}, según cifras del año 2014.



(Fuente: Valdebenito *et al.,* 2015)

Figura N° 15
TENDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE HOJAS DE BOLDO EN PRECIO Y MONTO Y VOLUMEN EXPORTADO, PERIODO 1989 A 2014

En la Figura N° 16 se muestra el impacto del cambio tecnológico en torno a la agregación de valor generado en la comercialización de productos derivados de quillay. A partir de año 1999 se incrementan notablemente los retornos por la venta de productos procesados (extractos de quillay), disminuyendo las exportaciones de materias primas basadas principalmente en comercialización de corteza. El cambio tecnológico agregó notable valor, optimizando los procesos, generando mayor riqueza y aportando sustentabilidad al uso de este notable y estratégico recurso natural.

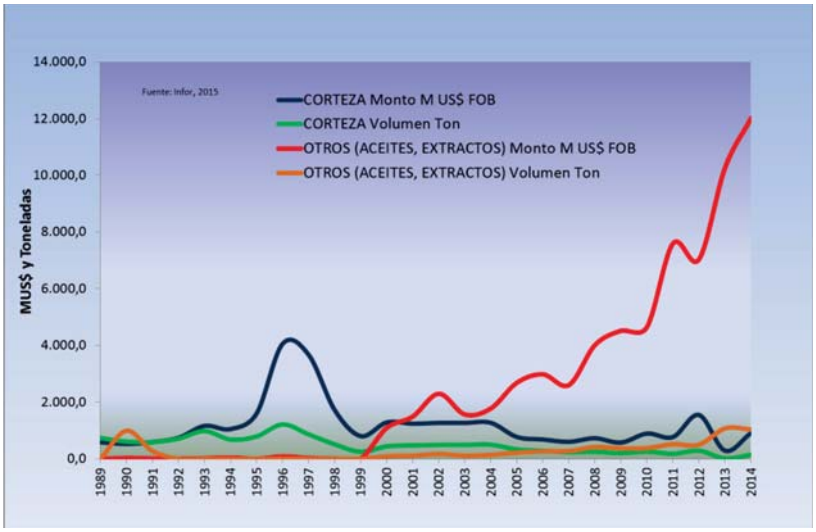


Figura N° 16
EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE PFNM DE QUILLAY SEGÚN AÑO, MONTO Y VOLUMEN. PERIODO 1989 AL 2014

Entre los productos innovadores, destacan las exportaciones de frutos de maqui (*Aristotelia chilensis*), que han suscitado un amplio interés en los consumidores europeos y norteamericanos, dado que es considerado uno de los frutos con los niveles más altos en concentración de antioxidantes. A partir del año 2010 los montos exportados son crecientes, logrando envíos que superan las 130 t para el año 2014.



Figura N° 17
MAQUI CONGELADO, EN PLANTA DE ACOPIO COYHAIQUE

Por último, es interesante destacar *Gevuina avellana* como la especie que genera la mayor cantidad de PFNM en el país, se comercializan hojas, frutos, corteza, plantas y aceites, siendo este último el que materializa los mayores retornos, con valores medios de 26.670 US$ t^{-1}. Hojas (frondas ornamentales) y frutos representan los mercados de mayor estabilidad y masividad a nivel nacional, no siendo necesariamente los más rentables.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este sector es sostenido en Chile, existiendo tendencias crecientes en los últimos 20 años. La demanda mundial se orienta al uso de productos naturales y saludables, y los PFNM cumplen con esta condición, en un contexto de sustentabilidad y racionalidad en su uso.

El catastro levantado por el Instituto Forestal da cuenta de las existencia de 480 PFNM utilizados y comercializados por la población rural en Chile (sin considerar productos con potencial no estudiados), de los cuales 432 provienen de especies del bosque nativo. Destacan especies con propiedades medicinales y productoras de aceite esenciales, frutos y hongos comestibles, especies ornamentales y especies productoras de fibra para artesanía, entre los más relevantes. El modelo de negocio responde principalmente a procesos de recolección y comercialización de productos frescos o deshidratados, con marcada connotación rural y de género. La agregación de valor asociado a procesos industriales es reducida, pero creciente, destacando los aceites esenciales y los frutos procesados, orientados al mercado europeo y norteamericano (Valdebenito *et al*., 2003).

La comercialización de PFNM tiene como destino el mercado exterior, existiendo un bajo y poco conocido nivel de demanda interna. Las exportaciones en este rubro han mantenido un crecimiento importante y sostenido, alcanzando US$ 84 millones en 2014, con envíos a más de 50 países, involucrando en esta dinámica exportadora a más de 200.000 personas anuales, en empleos no permanentes. Se opone a esta realidad, el precario nivel tecnológico y de gestión que se ocupan en los procesos de comercialización y los altos niveles de informalidad presentes en las cadenas de comercialización, siendo las asimetrías de información una de las fallas más relevantes.

La tendencia de los últimos 20 años indica que los montos exportados se han octuplicado, duplicándose el volumen exportado y el número de destinos (de 20 a 53 países). La cantidad de productos creció de 12 a más de 30, entre los años 1990 al 2014, siendo Europa el principal destino de los PFNM chilenos, donde Alemania, Estados Unidos, España y Francia concentran los mayores envíos.

Valorar este rubro, en el contexto de las políticas públicas, no solo implica su fomento, sino también su regulación. El rol regulador de los servicios públicos es fundamental para asegurar la sustentabilidad de muchas especies y ecosistemas que hoy se ven amenazados por procesos de extracción, incentivados por un alto precio internacional, sin normativas que aseguren un uso racional, bajo la mirada ecosistémica de multiplicidad funcional de los bosques.

Los PFNM generan altos retornos económicos y empleos rurales, sin embargo es necesario perfeccionar los diversos ámbitos que involucran la cadena productiva desde el

bosque a los consumidores finales. Aspectos de racionalidad en el manejo de recursos, valor agregado, perfeccionamiento de mercados y mecanismos públicos de regulación son necesarios para asegurar la sustentabilidad futura de este importante rubro forestal.

Problemas de importancia radican en la carencia de información de producción y consumo, de métodos y técnicas sostenibles de extracción, en la ausencia de planes de manejo, en la falta de información de mercado y de procesos de comercialización, y en el bajo nivel de desarrollo tecnológico asociado a generación de valor, entre otras falencias. Además, se evidencian fallas de mercado vinculadas con asimetrías de información, monopsonios, riesgo moral y selección adversa. Todo lo anterior, sumado a los altos costos de transacción observados, la dispersión territorial y la excesiva fragmentación en la cadena de comercialización, factores que ponen en riesgo la sostenibilidad de los recursos y procesos.

Temas relevantes de investigación que requieren ser abordados son los relativos a:

Metodologías y procedimientos para el monitoreo de los PFNM provenientes de bosques nativos y plantados. Catastro, Inventario y cuantificación de recursos disponible.

Explorar nuevas opciones productivas, factibles de escalar económicamente.

Desarrollar instrumentos y normativas que permitan regular el uso racional de los PFNM, asegurando la sostenibilidad del recurso y su entorno ecosistémico.

Generar e implementar sistema de información de precios, productos y mercados de PFNM a nivel nacional e internacional, eliminando de esta forma asimetrías de información y fallas de mercado.

Investigación que tengan por objetivo escalar en la generación de valor agregado de los PFNM, en la dimensión de procesamiento y comercialización.

Los PFNM brindan una nueva oportunidad para impulsar el desarrollo del mundo rural vinculado a los ecosistemas boscosos, donde el rol de todos quienes interactúan en este sector es velar por un uso racional y sostenido que permita generar riqueza en el largo plazo. Los desafíos se centran en investigar nuevos usos y productos, generar valor agregado y regular el manejo, asegurando su sostenibilidad.

REFERENCIAS

Bonometti, C., 2000. Aspectos reproductivos en flores de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz). Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 97p.

Céspedes, C.; Mancinelli, P.; Orellana, B.; Silva, M.. 1995. Cultivo *in vitro* de *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, *Elaeocarpaceae*. Gayana Botánica 52 (2): 77-82.

Díaz, M.; Oberpaur, Ch, y Delano, G., 2013. Plan de manejo sustentable y modelo de fiscalización para humedales con predominio de musgo pompón (*Sphagnum magellanicum*). Proyecto FIC 12011, Gobierno de Los Lagos

Donoso, C.; Hernández, M. y Navarro, C., 1993. Valores de Producción de Semillas y Hojarasca de Diferentes Eespecies del Tipo Forestal Siempreverde de la Cordillera de la Costa de Valdivia Obtenidos Durante un Período de 10 Años. Bosque 14 (2): 65 - 84.

Estévez, P., 1994. Caracterización del Rebrote en Cepas de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol). Fundo el Toyo, Región Metropolitana. Tesis Ingeniería Forestal. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago Chile. 134 p.

FAO, 1998. Productos Forestales No Madereros. Serie Forestal Nº 10. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Dirección de Productos Forestales, Roma.

Fauré, M.; Lissi, E.; Torres E. y Videla, L., 1990. Antioxidant activities of lignans and flavonoids. Phytochemistry 29, 3773.

FIA, 2009. Resultados y Lecciones en Producción de Avellanas Chilenas como Recurso para Productores Rurales. Fundación para la Innovación Agraria FIA.

Galaz, A., 1999. Relación entre Momento de Cosecha y Algunos Parámetros de Calidad en dos Especies de Rosa Mosqueta: *Rosa moschata* y *Rosa rubiginosa*. Memoria presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. Chillan. Chile.

Garrido, N., 1981. Contribución al conocimiento de Agaricales (Mycota-Basidiomycetes) en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don, en la Octava Región de Chile. Tesis de título, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Hacskaylo, E.; Palmer, J.G. and Vozzo, J. A., 1965. Effect of temperature on growth and respiration of ectotrophic mycorrhizal fungi. Mycologia 57: 748-756.

Hoffman, A. 1991. Flora Silvestre de Chile, Zona Araucana. 2ª edición. Editorial Claudio Gay, Santiago- Chile.

Hoffman, A., 1995. Flora Silvestre de Chile, Zona Central. 3ª edición. Editorial Claudio Gay, Santiago- Chile.

INFOR, 2009. Sistematización silvícola, tecnológica y Comercial de boldo (*Peumus boldus* Mol.) en Chile. Instituto Forestal.

Massardo, F. y Rozzi, R., 1996. Usos Medicinales de la Flora Nativa Chilena. Valoración de la Biodiversidad. Ambiente y Desarrollo. XIII (3) : 76 – 81.

Molina, J., 2001. Preacondicionamiento de la semilla de maqui (*Aristotelia chilensis*) y descripción de sus cambios micromorfológicos en el proceso de germinación. Memoria de título Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. 30 p.

Montenegro, G.; Ávila, G.; Aljaro, M. E.; Osorio, R. and Gómez, M., 1989. Plant phenomorphological studies in mediterranean type ecosystems. Orshamn G., Ed. Dordrecht, Holanda, Kluwer Academic Publishers.

Muñoz, M.; Barrera, E. y Meza, I., 1981. El Uso Medicinal y Alimenticio de Plantas Nativas y Naturalizadas en Chile. Publicación ocasional N°33. Museo Nacional de Historia Natural. Santiago- Chile. 91 p.

Oliva, M., 1983. *Suillus luteus* en plantaciones de *Pinus radiata* D.Don. dedicadas al silvopastoreo. Universidad austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. Chile. 48 p.

Palmer, M. A., 1991. Isolate Types of *Sphaeropsis sapinea* associated with main stem cankers and top-kill of *Pinus resinosa* in Minnesota and Wisconsin. Plant Dis. 75: 507-510.

Parrague, P., 1986. Producción y grado de Agregación del Hongo (*Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray en Plantaciones jóvenes de *Pinus radiata* D. Don, en la Comuna de Mulchén, VIII Región. Tesis para optar al Título Profesional de ingeniero Forestal. Depto. de Silvicultura y Manejo. Escuela de Cs. Forestales. Fac. de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.

Poblete, P., 1997. Propagación Vegetativa en Maqui (*Aristotelia chilensis*). Memoria presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción para Optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Fac. de Agronomía. Universidad

de Concepción. Chillan. Chile.

Pognat, C., 2001. Productos Forestales No Madereros. Producción Sustentable. Estudio de la comercialización de los productos forestales no madereros en la zona de amortiguación de la Reserva Nacional Malleco y propuestas de alternativas por su manejo. Memoria para optar al Título Profesional de Master en Agro-Silvo-Pecuario. Universidad de Paris XII - Val de Marne. Proyecto CONAF IX Región - FFEM - Office National des Forêt. 70 Pág.

Rivera, I., 1999. Descripción del Desarrollo Vegetativo y Reproductivo en Rosa Mosqueta (*Rosa rubiginosa* y *Rosa moschata*) de dos años. Memoria presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. Chillan. Chile.

Rodríguez R.; Matthei, O. y Quezada, M., 1983. Flora Arbórea de Chile. Editorial Universidad de Concepción, Concepción-Chile. 408 p.

Sepulveda, L., 1991. Comentario: Producción y comercialización de hongos deshidratados en Chile. Seminario: Articulación de la Agricultura tradicional con las Cadenas agroexportadoras. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Pág. 451 - 463.

Schneeberger, R., 2001. Efecto de poda invernal e intensidad de luz sobre el crecimiento y concentración de principios activos en boldo (*Peumus boldus* Mol.) bajo cultivo. Memoria de título. Universidad de Talca. Talca, Chile. 54 p.

Sudzuki, F., 1995. La Rosa Mosqueta (*Rosa eglanteria*). Como Cultivar. Chile Agrícola. Enero-Febrero-Marzo. Pág: 29-32.

Toral, M. y Rosende, R., 1986. Producción y Productividad de Quillay. Santiago de Chile. Renares 3 (8): 19-21.

Universidad de Talca, 2014. Crean nueva especie de maqui para producción comercial. En: http://www.utalca.cl/link.cgi//SalaPrensa/Investigacion/8327#sthash.4Hc6bNYU.dpuf

Valdebenito, G., 2009. Estado y perspectivas de los Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile. XIII Congreso Forestal Mundial 2009. Buenos Aires. Argentina.

Valdebenito, G.; Campos, J.; Larraín, O.; Aguilera, M.; Kahler, C.; Ferrando, M.; García, E. y Sotomayor, A., 2003. Serie Boletín Divulgativo de Productos Forestales no Madereros en Chile. El bosque Mucho más que madera. Instituto Forestal/Fundación Chile. Formatos electrónicos. En: www.gestionforestal.cl/pfnm. Nº1 - PFNM Maqui; Nº2 - PFNM Boldo; Nº 3 - PFNM Murta; PFNM Rosa Mosqueta; Nº 5 – PFNM Boletus (*Suillus luteus*); Nº 6 – Lactarius (*Lactarius deliciosus*); Nº 7 – Morchella (*Morchella spp*); Nº10 - PFNM Avellana; Nº11 – PFNM Calafate; Nº12 – PFNM Nalca; Nº13 – PFNM Hongos comestibles no tradicionales.

Valdebenito, G.; Molina, J.; Benedetti, S.; Hormazabal, M. y Pavez, C., 2015. Modelos de negocios sustentables de recolección, procesamiento y comercialización de productos forestales no madereros (PFNM) en Chile. Serie estudios para la Innovación. Fundación para la Innovación Agraria FIA – Instituto Forestal INFOR. Santiago, Chile. 243 p.

Valenzuela, E., 1995. Hongos Superiores Silvestres Autóctonos y Alóctonos Recolectados en la X Región de Chile. Informe final. Convenio Japan International Cooperation Agency (JICA) y Universidad Austral de Chile (UACH). Valdivia. Chile.

Vermeil de Conchard, P., 1997. Estudio de mercado de la corteza y saponina de quillay (Quillaja saponaria Mol.) y perspectivas de desarrollo futuro. Tesis de Grado. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago. Chile.

Vita, A., 1974. Algunos Antecedentes para la Silvicultura del Quillay (*Quillaja saponaria* Mol). En: Boletín Técnico Nº 28 Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. p: 19-31.

Vita, A., 1990. Ensayo de reforestación con quillay (*Quillaja saponaria* Mol.). Illapel. IV Región. Chile. Ciencias Forestales 6(1): 37-48.