



MORCHELA (*Morchella* spp.)

EL HONGO DE LOS BOSQUES NORPATAGÓNICOS DE LA REGIÓN DE AYSÉN

Instituto Forestal
2018





MORCHELA (*Morchella spp.*)
EL HONGO DE LOS BOSQUES NORPATAGÓNICOS
DE LA REGIÓN DE AYSÉN

Salinas, Jaime¹; Moya, Iván¹ y Gómez, Claudia¹.

Instituto Forestal 2018

¹ Instituto Forestal (INFOR), Sede Patagonia, Coyhaique. Email: jsalinas@infor.cl



INFOR

Instituto Forestal
Sucre 2397 Ñuñoa, Santiago – Chile
F. 56 2 23667115
www.infor.cl

ISBN N° 978-956-318-147-0

Registro Propiedad Intelectual N° A-299536

Se autoriza la reproducción parcial de esta publicación siempre y cuando se efectúe la cita correspondiente:

Salinas, Jaime; Moya, Iván y Gómez, Claudia, 2018.

Morchela (*Morchella* spp.) El Hongo de los Bosques Norpatagónicos de la Región de Aysén,

Instituto Forestal, Chile. Documento de Divulgación N° 45. P. 25







INDICE

INTRODUCCIÓN.....	07
ANTECEDENTES GENERALES DE MORCHELA	08
Taxonomía	09
Distribución Geográfica	09
Requerimientos Ecológicos	10
Ciclo de Vida	11
USO, PRECIOS Y MERCADOS	12
RECOLECCIÓN DE MORCHELA EN AYSÉN	16
Recolección Sustentable del Hongo Morchela	17
- Seguimiento, Registro y Monitoreo	17
- Malas Prácticas en la Recolección	17
- Prácticas a Considerar en una Recolección Sustentable	18
- Estimación de Costos de una Recolección Sustentable	21
CONCLUSIONES	23
REFERENCIAS	24



INTRODUCCIÓN

La superficie de la Región de Aysén es de 10,7 millones de hectáreas que equivalen al 14,3% del territorio nacional. La región concentra el 31% del total de bosque nativo del país y en ellos se encuentran diferentes Productos Forestales no Madereros (PFNM), como frutilla silvestre, maqui, líquenes, follaje, coligues, rosa mosqueta, calafate, hongos comestibles como *Morchella ssp.* y *Suillus luteus*, hierbas de uso medicinal o tintóreo, flora melífera y otros.

La actividad de recolección y mercado de PFNM en la región de Aysén es una actividad silenciosa, no valorada en los circuitos productivos regionales. Tampoco cuenta con gran apoyo en transferencia tecnológica, difusión, innovación, prácticas de manejo sustentable, financiamiento y otros. Aun cuando este rubro genera al país un ingreso anual de US\$FOB 91,8 millones, registrando por concepto de exportaciones un crecimiento sostenido en los últimos 20 años, a una tasa anual de aproximadamente 9% y casi duplicando los mercados de destino. Dentro de un convenio MINAGRI-INFOR se incorporó la línea de trabajo Escalamiento Tecnológico en PFNM Estratégicos de la Región de Aysén, que está permitiendo generar información útil sobre diferentes PFNM presentes en la región. Dentro de este trabajo se desarrolla el presente Documento de Divulgación sobre el hongo comestible morchela o morilla (*Morchella spp.*).

Este material está dirigido a pequeños productores, recolectores, técnicos y profesionales de la Región de Aysén y tiene como fin entregar información de fácil comprensión para una correcta identificación y recolección sustentable del hongo, y para la aplicación de técnicas de procesamiento y comercialización adecuadas, constituyendo así a este recurso en una opción extra para diversificar la matriz productiva tradicional con un producto proveniente de los bosques nativos, en especial de aquellos dominados por lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser) y ñirre (*Nothofagus antarctica* (G. Forst.) Oerst.). Los hongos silvestres comestibles son un valioso recurso forestal, de gran interés gastronómico, tanto local como nacional

e internacional. El valor comercial de muchos de estos hongos comestibles es incluso superior al de otros productos obtenidos del bosque. Es por esto que el documento busca entregar conocimiento a las comunidades regionales sobre este recurso, que es de alto valor en la gastronomía gourmet lo que lo hace fácilmente comercializable y a precios interesantes.

Los hongos del género *Morchella* constituyen uno de los Productos Forestales No Madereros (PFNM) más preciados en el mundo. Sin embargo, existe escasa información sobre ellos. Sus cuerpos fructíferos poseen tamaños, formas y colores variables según la especie y lugar de crecimiento. Biológica y genéticamente son complejos y pueden crecer de forma saprófita o micorrízica, además de poseer métodos de reproducción sexual o asexual.

La ecología y distribución de morchela es variada en el mundo y se ha descubierto la asociación de este hongo con una amplia gama de árboles nativos en Chile, así como una relación directa entre las alteraciones de sus ecosistemas (como incendios y otros daños) y su fructificación.

Los recolectores de morchela son principalmente de zonas rurales, en su mayoría mujeres, y la comercialización del hongo es una fuente de ingresos importante para ellos en determinadas épocas del año, pese a que los mayores retornos son obtenidos por parte de intermediarios.

ANTECEDENTES GENERALES DE MORCHELA

Los hongos se componen de dos partes; en primer lugar, el carpóforo o cuerpo frutal, que corresponde a la zona aérea, y en segundo lugar el micelio, que corresponde a la zona subterránea del hongo, el cual se desarrolla durante todo el año, incluso durante el invierno, entrando en contacto con pelos radiculares en la raíz del árbol (Donoso, 1989).

Morchela es un hongo de tamaño pequeño, que puede llegar hasta 15 cm de altura, muy apetecido en Chile y el extranjero por su sabor. Es conocido con el nombre de “morilla” en la Región de Aysén, donde se asocia a bosques de *Nothofagus* y ecosistemas con presencia de radial (*Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr.). Morchela es exclusivamente de primavera, apareciendo entre septiembre y noviembre y siendo más abundante en octubre, dependiendo de la zona geográfica y las temperaturas (Machuca et al., 2015).

Al momento de fructificar el hongo morchela posee un órgano denominado ascocarpo, que presenta una forma muy característica, típica de este tipo de hongos y que los hace relativamente fáciles de diferenciar de otros hongos en el campo. Ese rasgo diferenciador está en el sombrero o píleo (Figura N° 1),

compuesto por gran número de orificios o alveolos (Machuca et al., 2015).

El sombrero cónico, con alvéolos de tamaño y forma variable, es de color café oscuro-verdoso a amarillo ocre, sin embargo, su tonalidad cambia con la edad y la humedad ambiente, mientras que el pie es de color amarillento claro, casi cilíndrico y hueco (Chung, 2005).

La forma y el color del píleo pueden ser muy variados, rasgos que son influenciados por diversos factores ambientales como la humedad, temperatura, cobertura boscosa y luz solar (Wedin et al., 2004; Pilz et al., 2007).

El tamaño que pueden alcanzar los ascocarpos también varía mucho dependiendo del estado de desarrollo y de las condiciones ambientales, pudiendo observarse ejemplares de 10 a 30 cm (Palazón-Lozano, 1994).

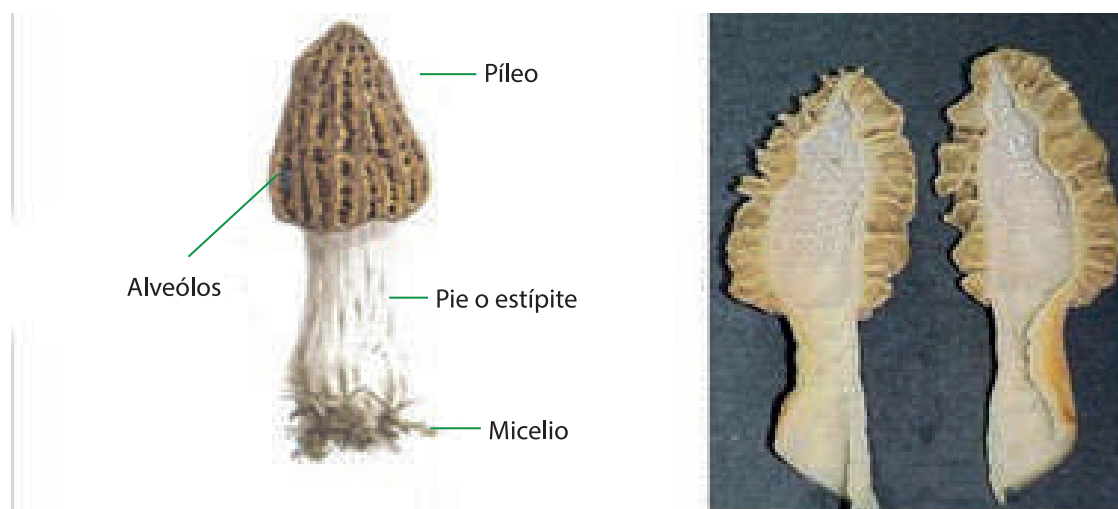


FIGURA 1. Principales partes de un ascocarpo o cuerpo de fructificación de *Morchella* spp. (Machuca et al. 2015).

Taxonomía

Según Chung (2005) el hongo morchela se clasifica taxonómicamente de la siguiente forma:

Reino	: <i>Fungi</i>
División	: <i>Ascomycota</i>
Clase	: <i>Discomycetes</i>
Orden	: <i>Pezizales</i>
Familia	: <i>Morchellaceae</i>
Género	: <i>Morchella</i>
Especies	: <i>Morchella</i> sp. <i>St. Amans</i> (<i>M. conica</i> , <i>M. esculenta</i> , <i>M. spp.</i>).
Nombre común	: Morchela, Morilla, Choclo, Poto, Pique, Hongo esponja

Distribución Geográfica

Las especies de morchela se encuentran ampliamente distribuidas en distintas zonas boreales, templadas y mediterráneas del mundo; en Europa, Norteamérica, Asia y América del Sur, principalmente Chile y Argentina (O'Donnell et al., 2011; Machuca et al., 2015).

En Chile, las distintas especies del género *Morchella* se distribuyen entre las Regiones de Valparaíso y los Lagos (Valenzuela, 1995; Pognat, 2001). Sin embargo, es posible encontrarla también en varias comunas de la Región de Aysén, lo que concuerda con Chung (2005), quien sugiere una distribución de la especie entre las Regiones de Valparaíso y Aysén, generalmente en zonas asociadas a bosque nativo de especies de *Nothofagus*.

Normalmente se encuentra en zonas cordilleranas y precordilleranas, donde fructifica en grupos o en forma cespitosa, principalmente en asociación micorrízica con los bosques nativos de los Tipos Forestales Roble-Raulí-Coigüe (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.; *N. alpina* Poepp. & Endl.; *N. dombeyi* (Mirb.) Oerst.), Coigüe-Raulí-Tepa (*Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde) y Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic-Serm. & Bizzari) (Pognat, 2001). En Aysén crece bajo los bosques caducifolios de lenga y ñirre (Salinas et al., 2012).

Cabe destacar que actualmente es posible encontrarlos en asociación con bosques de especies introducidas, especialmente de coníferas (Valenzuela, 1995), principalmente en condiciones donde ha habido una conversión en el uso del suelo, es decir, en zonas donde en el pasado existían bosques nativos (Pincheira, 1999).

Crece con mayor facilidad en suelos que se han visto afectados

por incendios en temporadas anteriores. Carpenter et al. (1987) y Pincheira (1999) postulan que el establecimiento de morchela en algunos casos se debe a la alteración mecánica del suelo, aplicación de algunos herbicidas, deposición de desechos vegetales o quema de bosque, entre otros. Bajo condiciones de quema, la aparición de cuerpos frutales ocurre la primavera siguiente de manera abundante, sin embargo, esta abundancia decrece rápidamente con el pasar de los años (Muñoz, 2005).

Aprovechando estos disturbios, los recolectores/as acuden en primavera a las áreas afectadas por incendios forestales durante años anteriores, obteniendo abundantes cosechas de morchela, lo que plantea un delicado escenario para la conservación de los bosques nativos (Tacón et al., 1999).

En ecosistemas no alterados morchela también ha sido observada en asociaciones con plantas montañosas, condiciones bajo las cuales solo se producen unas pocas setas cada primavera, por un período de varios años (Buscot, 1987 cit. por Muñoz, 2005).

En la Región de Aysén las últimas morchelas de la temporada suelen observarse en bosques de lenga abiertos, con abundante luz en el suelo, cercano a los tocones y troncos en descomposición, su aparición es discontinua, presentándose en pequeños manchones.

También aparece en menor medida en sectores abiertos (manchones en el bosque) y en zonas de pangales. Es muy común encontrarla en bosques de ñirre ubicados en la transición con la estepa y en aquellos que crecen en condiciones de mallín.

Requerimientos Ecológicos

El género *Morchella* crece en variadas condiciones, principalmente en lugares donde existe mucha hojarasca, siempre entre muchas ramas y en zonas de difícil acceso.

Según Pincheira (1999) *Morchella* spp. necesita de mucha humedad, escasa luz y temperaturas suaves, por esta razón no crece en bosques raleados o en aquellos con árboles semilleros, ya que el ingreso de luz al bosque impide que el hongo tenga las condiciones óptimas para su desarrollo y las semillas esparcidas en el lugar aumentan las probabilidades de entrada de animales al bosque, lo que dificulta aún más su desarrollo.

Sin embargo, en la zona austral de la Región de Aysén se desarrolla principalmente en bosques de lenga y ñirre. Estos últimos, son bosques alterados por diferentes disturbios naturales y antrópicos que han disminuido su cobertura original, es en estos sitios es donde los recolectores encuentran mayormente el hongo morchela.

De acuerdo a González (2006), en un estudio en el cual se observó la velocidad de crecimiento de morchela bajo diferentes condiciones de cultivo *in vitro*, los resultados determinaron que este hongo no obtiene su óptimo crecimiento bajo temperaturas muy elevadas, sin embargo, temperaturas medias entre 20°C y 28°C favorecerían un rápido crecimiento.

Respecto del pH, se determinó que morchela crece bien con un promedio de pH 5 a 7, aumentando su velocidad de crecimiento a medida que el pH alcanza valores neutros (Correa, y Martínez 2013). Se observó además que si el hongo se encuentra en lugares donde no existen las condiciones óptimas de pH en el suelo, este tiende a regular el grado de acidez o alcalinidad del medio donde se desarrolla (González, 2006).

Según Muñoz (2005) son necesarias temperaturas de 18 - 21°C, las cuales se deben mantener por lo menos entre 7 a 10 días, y el ambiente del suelo debe ser oscuro y con poca ventilación.

Una vez que se llega a la primera etapa de formación, la humedad del suelo debe bajar a un 60%, con humedad relativa de 85% - 95% y una temperatura del aire de 21 - 23°C. En el proceso de fructificación es necesario que se mantengan las siguientes condiciones en un periodo de 3 a 5 días; 50% de humedad del suelo, 85% de humedad ambiente y una temperatura del aire de 10 a 15°C, con una alta ventilación.



FIGURA 2. Bosques de Ñirre, tipo de hábitat donde crece Morchela en la región de Aysén

Ciclo de Vida

A diferencia de los árboles que se reproducen por semilla, los hongos se originan de estructuras microscópicas denominadas esporas. Estas esporas, al momento de encontrar condiciones favorables en el sitio, germinan generando numerosas células alargadas que nacen una tras otra, convirtiéndose en un filamento llamado hifa (que se asimila a la raíz de un árbol). Estas hifas se desarrollan y aumentan en cantidad formando un micelio. En esta estructura, a través de un proceso sexual, se formará a su vez la parte reproductiva del hongo, la cual puede presentar diferentes formas, tamaños y posición en el suelo, que la harán visible o no. Esta parte visible del hongo, que recibe nombres como callampa, seta, hongo, carpóforo, fructificación y otros, será la encargada de producir varios millones de esporas y liberarlas desde el himenio (parte fértil del cuerpo frutal) hacia el medioambiente (Chung, 2005).

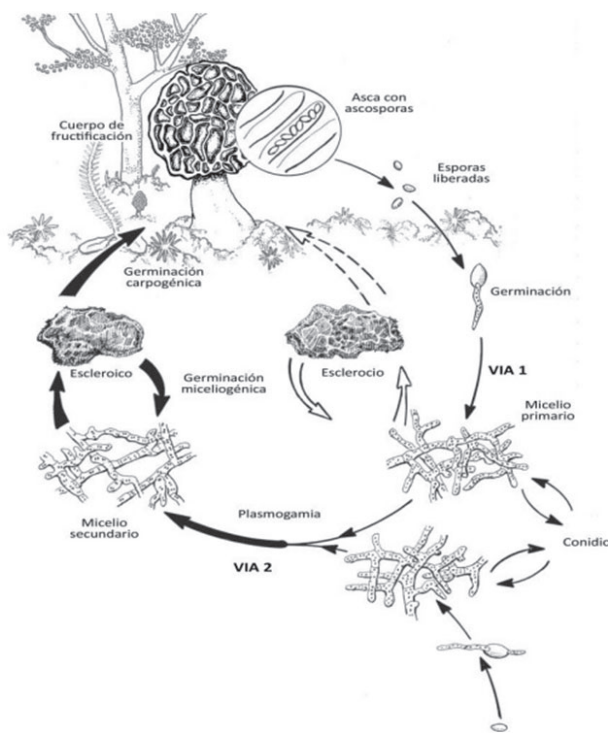


FIGURA 3. Ciclo de vida teórico del género *Morchella*

(Fuente: Volk and Leonard, 1990)

Según Machuca *et al.* (2015) el proceso se inicia cuando los ascocarpos alcanzan su madurez y liberan las esporas (o ascosporas) al ambiente, las que luego de su germinación darán inicio al ciclo de vida del hongo (Figura N° 3). Posteriormente el hongo *morchella* crece en el exterior de las raíces formando una capa que las envuelve, a su vez, va creciendo hacia el interior de la raíz entre las células, formando una red llamada Red de Harting.

La colonización del hongo presenta una serie de etapas en la cuales la relación simbiótica es fundamental. Se inicia con los propágulos infectivos que se encuentran cerca de la raíz, los cuales pueden ser esporas o micelios fúngicos. La penetración se inicia con la formación de un punto de entrada, generado por cada espora que, a su vez, provoca un abultamiento en el punto de contacto.

Una vez que penetra el hongo se asegura un proceso proliferativo que desencadena una unidad de colonización; el avance está restringido a la epidermis y al parénquima cortical dependiendo del crecimiento de las hifas que se extiende por entre las células corticales.

Un par de semanas después el hongo que colonizó ya está en condiciones de esporular, aunque las condiciones ambientales pueden cambiar los plazos. Las hifas externas ya pueden volver a colonizar la misma raíz o plantas vecinas (Dávila *et al.*, 2009).

USO, PRECIOS Y MERCADOS

Se trata de un hongo *Discomycete* de hasta 15 cm de altura normalmente, comestible y muy apreciado en Chile y en el extranjero por su sabor.

En contraste con otros hongos, morchela es una especie infrecuente en la dieta tradicional chilena y es recolectada únicamente cuando existen poderes compradores para exportación principalmente. La cantidad de hongo recogido por persona varía entre 1 y 10 kg/día, lo que dependerá exclusivamente de la disponibilidad en el sector (Pognat, 2001).

En la Región de Aysén los precios varían entre \$ 2.000/kg a 10.000/kg fresco o recién colectado, este precio aumenta a entre \$ 20.000/kg y \$ 80.000/kg deshidratado, pudiendo llegar a valores sobre 100.000/kg deshidratado en temporadas en las que escasea el hongo (Salinas *et al.*, 2012). El hongo se comercializa fresco, operación que se realiza de forma rápida una vez recolectado el hongo, debido a que es muy perecible, o deshidratado, con lo cual se logra obtener una mayor durabilidad del producto y un mejor precio. Se vende también en forma congelada y, además, en el mercado nacional se usa como condimento para dar sabor a las comidas utilizando un formato de venta en polvo.

Durante el año 2017 las exportaciones de PFNM totalizaron US\$ 91,8 millones, aumentando un 0,5% respecto al monto obtenido durante enero-diciembre de 2016. Actualmente se observa un entorno económico positivo para el rubro (9% de crecimiento anual en los últimos 20 años). Las principales empresas exportadoras de morchela a nivel nacional, corresponden a Agroindustrial San Francisco LTDA, Andifungui Exportadora S.A. y Agrocomercial San Francisco LTDA.



FIGURA 4. Morchela bajo hojarasca de Ñirre (A) y Morchela deshidratado (B)

CUADRO N° 1
PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE EMPRESAS
QUE EXPORTAN MORCHELLA, TEMPORADA 2017

EMPRESA EXPORTADORA	2017
AGROINDUSTRIAL SAN FRANCISCO LTDA.	31,5%
ANDIFUNGUI EXPORTADORA S.A.	20,1%
AGROCOMERCIAL SAN FRANCISCO LTDA.	15,8%
ESMERALDA S.A.	7,2%
A Y P IMPORT AND EXPORT LIMITADA	5,0%
B.F. COMERCIO Y EXPORTACIONES LTDA.	4,9%
EXP. E IMP. SURTRADE LTDA.	3,2%
NEVADA EXPORT LTDA.	3,2%
SOC. COMERCIAL CONGUILLIO EXPORT LTDA.	2,3%
AGRICOLA NOVA LTDA.	1,9%
V&S LTDA.	1,7%
DEGEN LTDA.	1,5%
IMP. Y EXP. FLAMINGOFRUITS LTDA.	1,1%
SOC. AGRICOLA Y FORESTAL CASINO LTDA.	0,3%
TRANSPATAGONIA LTDA.	0,2%
Total (%)	100,0%
Total US\$ FOB	6.313.116

Las tres empresas mencionadas demandaron cerca de un 68% de la morchella exportada durante el año 2017, entre un total de 15 empresas. Los principales países de destinos son Alemania, Francia y España.

CUADRO N° 2
EXPORTACIONES DE PFNM TEMPORADA 2016 -
2017 (MILLONES US\$ FOB)

Producto	2016		2017		Variación
	(MMUS\$ FOB)	(%)	(MMUS\$ FOB)	(%)	(%)
Frutos Rosa Mosqueta	17,0	18,6	19,0	20,7	11,8
Musgo	15,3	16,8	14,3	15,6	-6,9
Extracto Quillay	12,9	14,1	12,3	13,4	-5,0
Aceite Rosa Mosqueta	11,3	12,4	10,6	11,5	-6,9
Otros Productos Quillay	5,7	6,2	8,7	9,5	54,5
Hongo Morchela	1,7	1,9	6,3	6,9	266,0
Hojas Boldo	5,5	6,0	4,9	5,3	-11,6
Frutos Maqui	9,9	10,8	4,7	5,1	-52,9
Hongo Boletus	4,0	4,4	3,1	3,4	-23,1
Semilla Rosa Mosqueta	0,4	0,4	1,5	1,6	230,0
Hongos	2,8	3,1	1,5	1,6	-47,1
Corteza Quillay	1,0	1,1	1,3	1,4	31,0
Hierba San Juan	0,9	1,0	1,0	1,1	17,8
Otras Materias Vegetales Mimbres	0,7	0,8	0,6	0,7	-13,2
Hongo Lactarius	1,0	1,1	0,5	0,5	-49,7
Otros Productos	1,2	1,3	1,6	1,7	38,5
Total	91,3	100,0	91,9	100,0	0,5

(Fuente: INFOR 2018)

En general, la actividad de extracción o recolección de hongos tiene una gran relevancia desde el punto de vista social debido a que la recolección solo puede realizarse a mano en forma artesanal.

Actualmente, la recolección la realizan grupos familiares, fundamentalmente familias campesinas (Pereira, 1991). La cadena de comercialización es diferente al proceso que ocurre en los restantes hongos, ya que la producción va dirigida casi única y exclusivamente a la exportación.

En algunas ocasiones el mismo recolector lleva a cabo el proceso de secado y de esta forma puede acumular más cantidad, lo que le permite transar mejores precios con los intermediarios (Tacán et al., 1999).

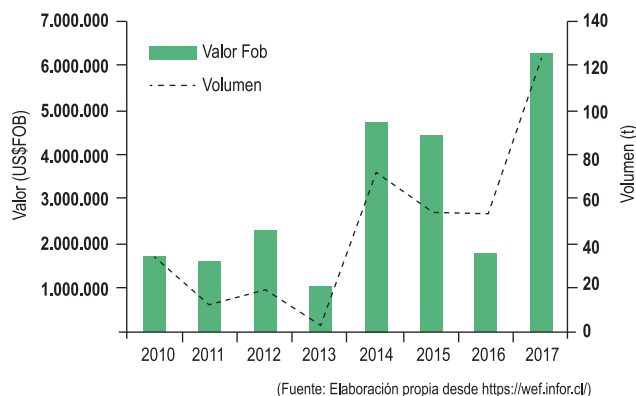


FIGURA N° 5
VOLUMEN Y MONTO DE EXPORTACIONES DE
MORCHELA TEMPORADAS 2010 A 2017

Nombre Común	Nombre Científico	Mercado
Changle o Chandi	<i>Clavaria caralloides</i> <i>Clavaria zollingeri</i> <i>Clavaria acuta</i> <i>Clavaria pumaquensis</i>	Regional - Nacional
Loyo	<i>Boletus loyo</i>	Regional
Dihueñe o Pinatra	<i>Cyttaria espinosae</i>	Regional - Nacional
Pique	<i>Amullaria mellea</i>	Regional
Gargal	<i>Ramaria spp</i>	Regional - Nacional
Chicharrón de Monte	<i>Gyromitra antarctica</i>	Regional
Callampa	<i>Agaricus campestri</i>	Nacional
Callampa Rosada*	<i>Lactarius deliciosus</i>	Internacional
Callampa de Pino*	<i>Suillus luteus</i>	Internacional
Morchela o Morilla	<i>Morchella conica</i>	Internacional

(Fuente: Modificado de Tacón *et al.*, 1999)

* Presentes solo en plantaciones de pinos

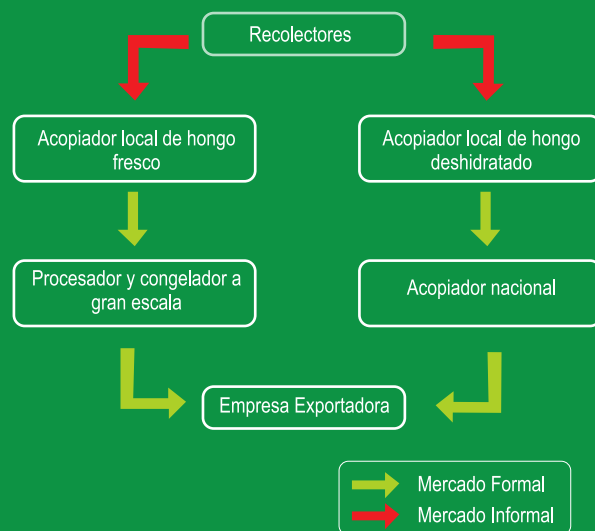
CUADRO N° 3
REGISTRO DE HONGOS MERCADO NACIONAL,
REGIONAL E INTERNACIONAL

Morchela alcanza los mayores precios del mercado exportador chileno de hongos, logrando hasta 20 veces el precio de los hongos exportados bajo la misma categoría (deshidratados). Se trata del hongo que presenta el segundo valor comercial a nivel internacional, después de las trufas (Pincheira, 1999).

El proceso comercial externo de la morchela se puede apreciar en la Figura N° 6, donde se observa que la demanda es casi 100% para el exterior. No obstante, a nivel interno existe un mercado muy reducido, para algunos restaurantes de Santiago, sin poderse cuantificar los volúmenes por tratarse de un mercado informal.

La comuna de Cochrane es la principal distribución de morchela en la Región de Aysén, la que presenta directa relación con la distribución natural de los bosques de lenga, bosques de lenga-ñirre y bosques de ñirre puro (en cualquier situación de estructura).

Además, se puede encontrar a este hongo en La Tapera, Arroyo el Gato, Guadal, Mallín Grande, Villa Ortega y Lago Verde, entre otros lugares.



(Fuente: Modificado de Tacón *et al.*, 1999)

FIGURA N° 6 ESQUEMA DEL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN EXTERNO DE MORCHELA



RECOLECCIÓN DE MORCHELA EN AYSÉN

En el año 2015 se exportó un total de US\$ FOB 1,9 millones de hongo morchela (INFOR, 2016). No se cuenta con información estadística detallada, pero de acuerdo a expertos más de un 30% del volumen recolectado nacional proviene de los bosques de la Región Aysén.

Esta actividad genera una presión sobre los ecosistemas donde habita este hongo. Además, la cosecha es incierta en cada temporada, debido a la irregularidad de los patrones de fructificación, afectados por el cambio climático global que se traduce en fuertes fluctuaciones anuales de temperatura y precipitación.

Debido a la incertidumbre y a los altos precios de mercado, se ejerce una alta presión sobre el recurso, situación que se agrava debido a que no todos los recolectores realizan una colecta con prácticas sustentables que aseguren la renovación de hongo en las áreas donde se ha recolectado.

La colecta del hongo morchela en la Región de Aysén se realiza principalmente cuando existen poderes compradores en las localidades y cuando las comunidades tienen acceso al bosque.

La comercialización es informal, el tipo de cadena de venta más frecuente es que el recolector entrega el hongo al intermediario local y este a un comprador contactado desde otra región.

En la región, en las Comunas de Lago Verde, Coyhaique, Cochrane y Chile Chico es donde existe o ha existido recolección de morchela, siendo las más reconocidas Cochrane y Coyhaique, donde se han abierto mercados compradores.

La recolección se hace normalmente en predios de terceros por lo que no hay un monitoreo y seguimiento del recurso extraído de los bosques y los recolectores no tienen conocimiento en cuanto al manejo del recurso.

En las zonas rurales de la Región de Aysén la recolección de PFM, si bien representa una actividad de pequeña escala y es desarrollada con métodos artesanales, es de suma importancia en la economía familiar campesina (Salinas et al., 2012).

La importancia de esta actividad en el ingreso familiar se sustenta en que un 34% de los entrevistados en estudios realizados por INFOR menciona que las actividades ligadas a los PFM les otorgan más del 20% de sus ingresos.

Respecto de la estacionalidad de la recolección, de acuerdo a Chung (2005) esta se realiza dentro de período septiembre a noviembre de cada año.

En la Figura N° 7 se muestra geográficamente la distribución de morchela en la Región de Aysén, donde se aprecia que sus mayores concentraciones se dan en zonas interiores



(Fuente: Mesa de PFM Aysén, Sr. Fernán Silva).

FIGURA N° 7
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MORCHELA EN LA
REGIÓN DE AYSÉN

Recolección Sustentable del Hongo Morchela

No se dispone de los registros de recolección de cada año desde que se inició la recolección en Aysén, hace ya 18 años aproximadamente, como para poder graficar la producción natural del hongo, sin embargo, según los relatos de los propios recolectores un gráfico mostraría una disminución del recurso y algunos repuntes que no tendrían comparación con los primeros años de recolección.

- Seguimiento Registro y Monitoreo

La recolección en Aysén es una actividad que se ha desarrollado especialmente en base al conocimiento de las comunidades que habitan en torno a los bosques, sin embargo, el objetivo de constituir la en una fuente de trabajo obliga a incorporar otros instrumentos que estén al alcance de las comunidades y de las instituciones que velan por proteger los recursos naturales.

En Aysén las comunidades reconocen haberse iniciado en esta actividad sin ningún tipo de capacitación, insertándose en el rubro en calidad de autodidactas (Machuca et al., 2015). No se identificaron métodos especiales de recolección más allá de los saberes derivados de la propia experiencia y de la cercanía del recurso. Esta espontaneidad en la actividad recolectora implica prácticas necesarias de revisar, especialmente en función de la sustentabilidad del recurso, así como su transporte y manejo en general.

- Malas Prácticas en la Recolección

Al observar las características de los bosques de Aysén, se aprecia que el recolector debe enfrentarse a diversos factores propios de estos y de las condiciones climáticas de la región. El recolector se ve envuelto en diversas situaciones de riesgo, estando expuesto accidentes, como tropiezos, caídas y rasguños, entre otros, incluso a perderse.

La gente reconoce que no es recomendable salir solo a recolectar, puede ser peligroso, dado que al avanzar en el bosque en la colecta se puede perder la ubicación, ya que cada vez los recolectores caminan más lejos, adentrándose más en los bosques para encontrar manchas de hongos, esto producto de que estos sufren más presión cerca de los poblados.

Es necesaria una identificación a los recolectores en las localidades, ya que hay muchos que vienen de la ciudad dejan los

predios contaminados con basuras y no tienen la sabiduría de los recolectores tradicionales.

La gente reconoce que se ve mucho la remoción de carpóforos cerrados lo que no permite la liberación de esporas y, por lo tanto, la regeneración se ve afectada.

La malla es el soporte preferido por los recolectores, pero también utilizan bolsas de plástico (del tipo camiseta). Ellos reconocen esta práctica y agregan en algunos casos el hongo pierde agua en malla y se desfavorece así el negocio al momento de pesar y vender en fresco. También según información del Programa de PFM de INFOR Aysén, hay recolectores que indicaron utilizar bolsas de género.





- Prácticas a Considerar en una Recolección Sustentable

-La correcta cosecha consiste en cortar la parte basal del pie a 2 a 3 cm de altura desde el suelo, sin perjudicar su sistema radicular y con un cuchillo pequeño, para liberarlo de partículas de suelo u hojarasca adheridas a esta porción (Benedetti et al., 2006).

-No arrancar los cuerpos fructíferos, ya que se estaría desprendiendo el micelio del suelo y en el caso de las morillas este es muy escaso, poco profundo y débil. La forma correcta de hacerlo es utilizando un cuchillo para cortar por la base.

-Cosechar hongos de buen tamaño, pero no muy maduros, porque no tendrán buen sabor y son una buena fuente de esporas, y no causar daño a hongos que aún no alcanzan madurez de cosecha ni contaminar el área de recolección.

-No usar bolsas de plástico, porque facilitan la descomposición de los hongos colectados e impiden la dispersión de las esporas.

-Luego de la colecta se pueden secar, congelar o realizar conservas, y cuanto antes se realice esto menor será la pérdida de sabor.

-Identificar los recolectores en las localidades, ya que hay muchos que vienen de la ciudad, dejan los predios contaminados con basuras y no poseen la sabiduría de las recolectoras tradicionales.

-Se recomienda no recolectar los ejemplares viejos o sobremaduros de cualquier especie y respetar los ejemplares rotos o

alterados, por su valor para la reproducción y diseminación de la especie.

-En los casos en que la recolección implique el arranque de pie completo del hongo, cuidar que el terreno removido quede igual que en las condiciones originales, rellenando los agujeros producidos con la misma tierra extraída.

-Identificar o empadronar a los recolectores y recolectoras, por sector y años de recolección, con tarjeta que acredite su actividad y los permisos para realizarla. La autorización deberá portarse en toda la recolección permitiendo la identificación del recolector.

-Identificar sectores o unidades de manejo y trabajar bajo un uso racional, ordenado y planificado con seguimiento por la institucionalidad respectiva. Esto con el fin de resguardar la sostenibilidad del uso y la calidad de los productos que se obtengan. La constitución de espacios de este tipo apoyará en el futuro los registros de trazabilidad, certificación y diferenciación del producto.

-Se debiera prohibir la venta y compra de especímenes que no hayan alcanzado la madurez suficiente que asegure su reproducción natural en los sitios, y la mezcla de especies diferentes. Los hongos en el momento de su venta deben estar libres de gusanos, insectos y larvas.

-Entregar a cada recolector empadronado una ficha de registro de recolección, que sea firmada a principio y final de temporada por la institucionalidad responsable.



NO EXTRAER EJEMPLARES VIEJOS POR SU VALOR PARA NUEVA FRUCTIFICACIÓN (IZQ.), EJEMPLAR CON ALVEOLOS ABIERTOS, LO CUAL ASEGURA LA MADUREZ , APTO PARA COLECTA (DER.)



DESPEJAR AREA EN TORNO AL HONGO Y CORTAR CON CUCHILLO A UNOS 2 cm DEL SUELO (IZQ.), SACUDIR EL HONGO CORTADO PARA ESPARCIR LAS ESPORAS EN EL LUGAR (DER.)



VISTA DESPUÉS DEL CORTE, SE APRECIA ESTRUCTURA HUECA (IZQ.), PROCEDER A TAPAR EL LUGAR CON TIERRA Y HOJARAZCA (DER.)



LOS HONGOS SE SELECCIONAN Y SE DISTRIBUYEN HOMOGÉNEAMENTE EN BANDEJAS PARA SU POSTERIOR SECADO (IZQ.), SE INTRODUCEN LAS BANDEJAS EN HORNO DE SECADO A TEMPERATURA NO MAYOR A 40°C Y SE ESPERA HASTA QUE SU PESO SECO LLEGUE A UNA RELACIÓN 1:10 RESPECTO DEL PESO FRESCO (DER.)



ENVASADO Y ETIQUETADO PARA LLEVAR A LOS MERCADOS



PLATO DE PASTA CON SALSA BLANCA Y MORCHELA



- Estimación de Costos de una Recolección Sustentable

No existe un acercamiento real a los costos de recolección de morchela. Existen tablas de costos según un proyecto de investigación de morchella en Aysén del Fondo de Investigación de Bosque Nativo (FIBN) (Machuca, 2015), donde se entrega una aproximación basada en información local y algunos supuestos.

Como ejemplo, el estudio Recolectoras de Frutos Silvestres (Taller de Acción Cultural) presenta un acercamiento a las horas dedicadas a la actividad, el rendimiento en kilos diarios de recolección de hongos (*Boletus* sp.), los utensilios y herramientas apropiadas para el trabajo y transporte necesario, pero no una valoración económica de la actividad.

Un estudio realizado en Chubut, Argentina, proporciona cierta información relacionada con el costo de la mano de obra en la recolección e indica un valor de 4,95 US\$/h (Fernández et al., 2012).

En general, a nivel nacional la información disponible se concentra más en rentabilidad del mercado del hongo deshidratado que en lo relativo a los costos de la actividad.

Además, escasa es la valoración de los recolectores hacia su oficio, no tienen información clara sobre los gastos en que deben incurrir para desarrollar colecta de hongos; materiales, insumos y otras variables del proceso.

En el Cuadro N° 4 se muestra una aproximación real a los costos de una recolección sustentable de morchela en la Región de Aysén, desarrollada para la temporada 2014, y basada en la investigación sobre morchela en Aysén del FIBN (Machuca, 2015)

Este estudio incluyó una encuesta a los recolectores con el fin de reunir antecedentes sobre materiales, desplazamientos, rendimientos en la recolección y otros.

Esta aproximación a los costos reales considera la temporada 2014, contemplando los meses de octubre y noviembre, y un rendimiento total de 120 kg de morchela fresca en la temporada, que es el máximo recolectado por temporada según la encuesta.

Las horas por jornada de recolector según la encuesta alcanzan a 6,3 h; el valor de la jornada hombre, incluida colación, es de \$11.812 por las 6,3 h (como referencia el pago por obrero temporero en Aysén es de \$15.000 por 8 h).

No se consideran algunos costos, como por ejemplo cuchillos, ya que los recolectores declaran no utilizar este implemento, el corte lo realizan con la uña.

CUADRO N° 4

COSTOS DE UNA RECOLECCIÓN SUSTENTABLE DE MORCHELA TEMPORADA 2014

Región	Aysén				
Provincias	Coyhaique y Capitán Prat				
Comunas	Coyhaique - Lago Verde - Cochrane - Chile chico				
Recolección diaria	4 kg				
Rendimiento temporada	120 kg fresco				
Actividad / Insumo	Detalle	Unidad	Cantidad (N°)	Monto (\$)	Total(\$)
Costo de Inversión					
Asesoría Técnica		H	12	12.500	150.000
Subtotal					150.000
Equipo de Recolección					
Antiparras		U	1	2.500	2.500
Sombrero		U	1	3.000	3.000
Canasto o mochila		U	1	10.000	10.000
Silbato		U	1	5.000	5.000
Subtotal					20.500
Insumos					
Protector solar	250 g	U	1	10.000	10.000
Bolsa de basura		U	5	1.250	6.250
Mallas (5 kg)		K	60	30	1.800
Jornadas traslado a lugar*	Ida y vuelta	J	10	11.812	118.120
Jornadas recolección*		J	19	11.812	224.428
Jornadas traslado a punto de venta	Ida y vuelta	J	1	11.812	11.812
Flete***	Ida y vuelta	J	30	2.000	60.000
Costo ingreso a propiedad	No hay			0	0
Subtotal					432.410
TOTAL					602.910

Unidad. H= hora; U= unidad; K= kilogramo; J= jornada

* 2 h por jornada para traslado ida y vuelta (resultado con mayor número de respuestas a encuesta)

** 4kg/día promedio por recolector

*** Traslado en vehículo motorizado. Respuestas con valores monetarios a encuesta; 30% en promedio gasta \$2.000/kilo y el 65% informa no tener costos asociados.



CONCLUSIONES

En la Patagonia chilena la recolección de hongos y otros PFMN constituye una actividad de gran tradición y arraigo entre las familias rurales. Si bien es de pequeña escala y desarrollada con métodos artesanales, constituye una práctica relevante para la economía de las familias del campo, que cada año van integrando tecnología y nuevos saberes.

La morchela es uno de los PFMN de mayor relevancia y alta demanda en la Región de Aysén, por tal motivo es necesaria la generación de normas que regulen la actividad de recolección, con el fin de no perjudicar los ecosistemas que sostienen este recurso.

La recolección de estos productos tiene una gran connotación de género, con una participación del 87% de mujeres en estas labores. La identificación y formalización de los recolectores puede ser una alternativa viable para mantener la sustentabilidad en los procesos de colecta de este hongo.

Es necesario crear en los recolectores las capacidades para generar valor agregado en base al hongo morchela. De esta forma un volumen de la colecta puede integrarse y potenciar la gastronomía local.

REFERENCIAS

Benedetti, S.; Valdebenito, G.; García, E.; Delard, C.; López, C. y Villarroel, A., 2006. Propuestas de innovaciones tecnológicas sobre el recurso forestal, los procesos y los productos para los rubros maderero, apícola y hongos silvestres en el territorio Maule sur. INFOR, CORFO, CONAF.

Carpenter, S.; Trappe, J. and Ammirati, J., 1987. Observations on fungal succession in the Mount St. Helens devastation zone, 1980-1983. Can. J. Bot N° 65, 716-728.

Correa, C. y A. Martinez. 2013. Antecedentes Silvícolas y Tecnológicos de *Morchella* sp. St. Amans (M. conica, M. esculenta, M. spp). INFOR. Santiago, Chile.

Chung, P., 2005. Hongos micorrízicos comestibles: Opción productiva aplicada a las plantaciones forestales. Concepción: INFOR.

Dávila, R.; Ramos, C. y Rosales, C., 2009. Multiplicación de hongos micorrízicos arbusculares nativos de cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en maíz (*Zea Mays*), bajo distintos tratamientos agronómicos. Valledupar. Colombia: Facultad de Ciencias Básicas y Educación. Universidad del Cesar.

Donoso, 1989 Citado Donoso, J. 1989. Hongos: Clasificación, identificación, relación hongo/árbol. Introducción de especies comestibles exóticas, en Antecedentes sobre hongos comestibles en Chile. Temuco: Universidad Católica

Fernandez, María Victoria; Barroetavena, Carolina; Bassani, Vilma y Rios, Fernanda. Rentabilidad del aprovechamiento del hongo comestible *Suillus luteus* para productores forestales y para familias rurales de la zona cordillerana de la provincia del Chubut, Argentina. Bosque (Valdivia). 2012, vol.33, n.1, pp.43-52.

Gonzalez, C., 2006. Efecto de diferentes condiciones de cultivo en el crecimiento in vitro de *Morchella* sp. Los Ángeles. Chile: Universidad de Concepción.

INFOR, 2016. Productos Forestales no Madereros (PFNM). Boletín N° 28. Instituto Forestal. Santiago, Chile. 16 p.

INFOR, 2018. Productos Forestales no Madereros (PFNM). Boletín N° 31. Instituto Forestal. Santiago, Chile. 26 p.

Machuca, A., 2015. Factores microambientales relacionados con el desarrollo y la diversidad de *Morchella* sp. en bosques de *Nothofagus* de la Patagonia Aysenina. Informe final del proyecto 77/2013 del Fondo de Investigación del Bosque Nativo, Universidad de Concepción, CONAF.

Machuca, A.; Cordova, C.; Gómez, C.; Gerding, M. y Silva, F., 2015. Manual de Recolección Sustentable de *Morchella* spp. de la Patagonia Chilena. Editorial Universidad de Concepción, 52 pp.

Muñoz, C., 2005. Avances en micorrización de especies forestales con *Morchella* spp. Los Ángeles. Chile: Departamento forestal. Universidad de Concepción. 36 p.

Pilz, D.; McLain, R.; Alexander, S.; Villarreal-Ruiz, L.; Berch, S.; Wurtz, T. L.; Parks, C. G.; McFarlane, E.; Baker, B.; Molina, R. and Smith, J. E., 2007. Ecology and management of morels harvested from the forests of western North America. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-710. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 161 p.

Palazón-Lozano, F., 1994. El género *Morchella* en bosques de coníferas del Alto Aragón. Lucas Mallada 6: 207-225. Sociedad Micológica del Alto Aragón, Huesca.

Pereira, S., 1991. Mercado, Comercialización y Evaluación Económica de una Planta Procesadora de Callampas Silvestres Comestibles. Tesis Ingeniero Agrónomo. Departamento de Economía Agraria, Facultad de Agronomía Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.

Pincheira, C., 1999. Análisis prospectivo de mercado externo del hongo *Morchella* spp. Santiago. Chile: Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de 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 para su Manejo. Memoria para optar al grado de Master en Agro-Silvo-Pecuario. Universidad de París XII - Val de Marne. Proyecto CONAF IX Región - FFEM - Office National des Forêts.

Salinas, J.; Moya, I. y Gómez, C., 2012. Estudio de Productos Forestales no Madereros (PFNM) de la Región de Aysén. Programa de PFNM – Instituto Forestal. 43 pp.

Tacón, A.; Fernández, U. y Ortega, F., 1999. El Mercado de los PFNM y su Papel en la Conservación de la Ecorregión de los Bosques Valdivianos. Red de Productos Forestales no Maderables PFNM de Chile. WWF.

Valenzuela, E., 1995. Hongos Superiores Silvestres Comestibles Autóctonos y Alóctonos Recolectados en la X Región de Chile. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Instituto de Microbiología. 82 p.

Volk, T. J. and Leonard T. J., 1990. Cytology of the life-cycle of *Morchella*. *Mycological Research*. 94: 399–406.

Wedin M, Döring H, Gilenstam G. 2004. Saprotrophy and lichenization as options for the same fungi species on different substrata: environmental plasticity and fungal lifestyles in the *Strictis-Conotrema* complex. *New Phytologist*. 16:4459–4465.



Escalamiento tecnológico en PFNM estratégicos de la Región de Aysén