



PROYECTO CONAF 077/2013

MANUAL DE RECOLECCIÓN SUSTENTABLE DE *Morchella* spp. DE LA PATAGONIA CHILENA

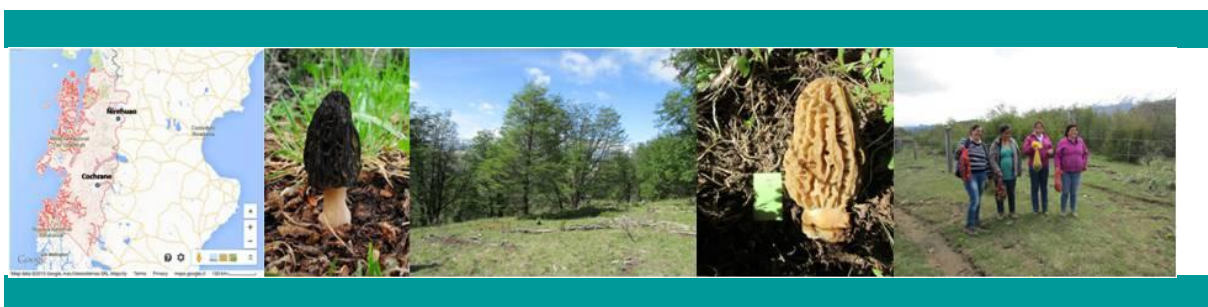
Ángela Machuca H., Bioquímico¹

Carolin Córdova S., Ing. Agrónomo²

Claudia Gómez N., Ing. Agrónomo²

Macarena Gerding G., Ing. Agrónomo³

Fernan Silva L., Ing. Agrónomo⁴



¹Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles

²Universidad de Concepción, Campus Chillán

³Profesional independiente, Coyhaique

⁴Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Coyhaique

Indice

	Página
Agradecimientos	
1. Presentación	2
2. Introducción	4
3. Generalidades de los hongos	5
4. <i>Morchella</i> spp.	9
4.1. Características generales y ciclo de vida	9
4.2. Falsas morchellas	12
4.3. Posibles problemas de toxicidad	13
5. <i>Morchella</i> spp. de la Patagonia chilena	14
5.1. Especies de <i>Morchella</i> de la Patagonia	14
5.2. Hábitat	18
5.3. Fenología	18
6. Importancia del recurso morchella en la Región de Aysén	19
7. Dificultades relacionadas a la recolección de morilla en la Región de Aysén.	20
8. Recolección sustentable de <i>Morchella</i> spp.	21
8.1. ¿Qué se entiende por una recolección sustentable?	21
8.2. ¿Cómo realizar una recolección sustentable de hongos?	22
8.3. Malas prácticas en la recolección de hongos	24
9. Transporte del recurso morilla, acopio y comercialización	25
10. Procesamiento del recurso morilla.	26
11. Recomendaciones finales.	27
12. Cocinando con morillas	
12. Bibliografía	29
13. Galería de fotos	



1. PRESENTACIÓN

Este manual surge a partir del proyecto de investigación 077/2013, titulado "Factores microambientales relacionados con el desarrollo y la diversidad de *Morchella* spp. en bosques de *Nothofagus* de la Patagonia Aysenina", financiado a través del Fondo de Investigación del Bosque Nativo de CONAF. Este proyecto tuvo una duración de 18 meses con inicio en octubre del año 2013, y se desarrolló en las localidades de Ñirehuao (Coyhaique) y Laguna Juncal (Cochrane) donde fueron establecidos los sitios de estudio, dentro de propiedades particulares. El trabajo de campo representó un gran desafío para el equipo de trabajo y en muchas ocasiones las dificultades de conectividad en la región y las enormes distancias entre las localidades de estudio, pusieron en riesgo la concreción de los objetivos propuestos en el proyecto, principalmente durante las primeras campañas en terreno. Sin embargo, en la medida que el proyecto avanzaba las dificultades fueron subsanadas permitiéndonos finalizar con éxito nuestra investigación.

Durante el transcurso del proyecto diversas actividades fueron realizadas en conjunto con las comunidades de recolectores de Coyhaique y Cochrane, que incluyeron charlas de difusión, reuniones formales e informales, días de campo, y aplicación de encuestas, desde donde se recogió una gran cantidad de información que sirvió para sentar las bases de este Manual. Con mucha generosidad los recolectores e intermediarios compartieron con nosotros información valiosa sobre *Morchella* spp., lugares y épocas de recolección, centros de acopio, formas de comercialización, etc., desde sus propias experiencias personales de muchos años en esta actividad. Con toda esta información y más aquella obtenida de la literatura hemos construido este Manual dirigido a entregar información básica, con un lenguaje amigable, con el cual esperamos poder contribuir al trabajo de los recolectores locales y a los instrumentos de la Ley 20.283 del bosque nativo.

Invitamos al lector a acompañarnos en este recorrido que comienza con la descripción general de estos maravillosos organismos que son los hongos para detenernos en la complejidad del ciclo de vida de *Morchella* spp. y en los aún poco conocidos y a veces hasta misteriosos factores que determinan su fructificación. Se darán a conocer también las prácticas que deben ser aplicadas para una recolección sustentable de *Morchella* spp., llamando la atención para aquella malas prácticas que no deberían ser aplicadas ya que colocan en riesgo el recurso y su hábitat, constituido por los exuberantes y hermosos bosques, montañas, senderos y praderas de la Patagonia aysenina.

Cuidemos el recurso Morchella para proteger el bosque, cuidemos el bosque para proteger el recurso...



Los autores

2. INTRODUCCIÓN

La Región de Aysén con una superficie de 109.024,90 km² cuenta con un clima frío oceánico de bajas temperaturas, abundantes precipitaciones, fuertes vientos y mucha humedad, el cual alberga al 37% del bosque nativo de Chile, de los cuales el 31,8% corresponde a *Nothofagus* spp. Estos bosques conservan una amplia variedad de Productos Forestales no Madereros (PFNM), los cuales son definidos por la FAO como “bienes de origen biológico distinto de la madera, procedentes de los bosques, de otros terrenos arbolados y de árboles situados fuera de los bosques”. Tal es su importancia, que durante el año 2014 las exportaciones a nivel nacional alcanzaron US\$84,2 millones, un 4,6% más que el mismo periodo del 2013 (Boletín INFOR, 2015), de los cuales un 18% corresponde a exportaciones de hongos comestibles. Uno de estos PFNM presentes en la región de Aysén es *Morchella* spp., un hongo comestible que se encuentra asociado a bosques de *Nothofagus* y debido a sus reconocidas propiedades culinarias es apreciado en Chile y principalmente en el extranjero, desde donde es muy demandado, y por ello su recolección es de gran interés en la Región de Aysén.

La recolección de PFNM en la región es una actividad silenciosa, no reconocida en los circuitos productivos locales. Tampoco cuenta con apoyo en transferencia tecnológica, difusión, organización, innovación, prácticas de manejo sustentable, recursos económicos o políticas que vayan en su beneficio. Aun cuando constituyen una importante parte del bosque y de formaciones silvestres, que han sido utilizados históricamente por las poblaciones indígenas y campesinas, destacando productos con potencial médico, alimenticio, decorativo y de abrigo, entre otros. A nivel nacional se estima que generan más de 200.000 empleos en zonas rurales, colaborando con la retención de población rural, caracterizada por una alta connotación de género.

El recurso que reviste mayor interés en términos económicos es el del hongo *Morchella*, aunque su recolección se encuentra acotada a ciertos sectores geográficos y a una estacionalidad también muy acotada (octubre-noviembre). Cabe destacar que los predios de particulares constituyen los primeros sectores en donde se desarrolla la recolección, lo cual representa un factor de fragilidad en el manejo del recurso y crecimiento de la actividad. Por su carácter tradicional y forma rústica de tratar el recurso *Morchella*, la recolección presenta múltiples deficiencias. Los procesos de agregación de valor son simples, en tanto que la comercialización se efectúa dentro del marco de la economía informal, con acceso restringido a los mercados. La extracción del recurso en algunas localidades rurales de la región tiene relevancia económica, cultural y social para los grupos de familias campesinas. La cadena de comercialización es diferente a la de otros PFNM recolectados en la región, ya que la producción en este caso va dirigida casi única y exclusivamente a la exportación lo que justifica la importancia de estudiar el recurso *Morchella* como otro de los bienes de los ecosistemas forestales de Aysén. Es por ello que en el proyecto de investigación asociado a este manual (Proyecto CONAF 077/2013) se estudiaron los factores microambientales involucrados en la productividad, distribución y diversidad de *Morchella* spp. en bosques de *Nothofagus* y parte de los conocimientos adquiridos están siendo

transferidos a la comunidad a través de este Manual, para un adecuado manejo del recurso en los bosques nativos de Aysén.

3. Generalidades de los hongos.

Los hongos han acompañado la historia del hombre desde tiempos muy remotos, siendo utilizados como alimento, remedio para enfermedades, potentes venenos, y hasta para animar fiestas y ceremonias religiosas debido a las propiedades alucinógenas que algunos presentan. Existen pruebas que demuestran que los hongos han estado presentes en el planeta desde hace unos 600 millones de años.

Al igual que los animales, los hongos no pueden fabricar sus alimentos y por ello se deben alimentar de materia orgánica que otros organismos fabrican. Por otro lado, al igual que las plantas, los hongos no pueden desplazarse, pero a diferencia de éstas no presentan las estructuras típicas como raíz, tallo y hojas, y tampoco contienen clorofila, un pigmento que le permite a las plantas obtener energía del sol y con ello fabricar sus propios alimentos. Por presentar características comunes con los animales alguna vez los hongos fueron considerados como tales, más tarde fueron considerados plantas, pero hoy en día sabemos que no pertenecen ni a uno ni a otro grupo de seres vivos, y que por sus características particulares pertenecen a un grupo exclusivo denominado Reino Fungi o grupo de los hongos verdaderos.

Dentro del extraordinario mundo del Reino Fungi se pueden encontrar hongos comestibles, pero también otros tóxicos y venenosos; hongos microscópicos que no podemos ver a simple vista y otros gigantes que pueden llegar a medir hasta 70 cm (Fig.1); hongos que pueden curar enfermedades y otros que pueden provocar graves enfermedades infecciosas en plantas y animales

Lo que vemos a simple vista de los hongos es lo que se denomina cuerpo de fructificación, carpóforo, seta o callampa que constituye la parte reproductora encargada de la producción y diseminación de esporas (Fig. 2). Los carpóforos pueden tener las más variadas formas, tamaños y colores. La parte que no vemos de los hongos, porque se encuentra bajo tierra o al interior de otros organismos vivos o muertos (animales, árboles, plantas) son las hifas, especie de filamentos o pelitos muy finos, microscópicos, que cuando se juntan forman el micelio o cuerpo vegetativo de un hongo. El micelio puede abarcar enormes extensiones bajo tierra y perdurar en el tiempo, y cuando las condiciones ambientales sean las óptimas formará el carpóforo. Cuando el cuerpo de fructificación alcanza su madurez comienza a liberar las esporas que cuando encuentran las condiciones apropiadas en el ambiente germinan dando origen a las hifas y a un nuevo micelio (Fig 2).



Figura 1. Pequeños y gigantes. A la izquierda se muestra una vista al microscopio del hongo *Saccharomyces cerevisiae*, utilizado como levadura para el pan y también en la fermentación del vino y la cerveza. A la derecha un investigador sostiene un ejemplar de *Macrocybe titans* de 70 cm de altura y 20 kg (peso fresco), encontrado en Chiapas, México.

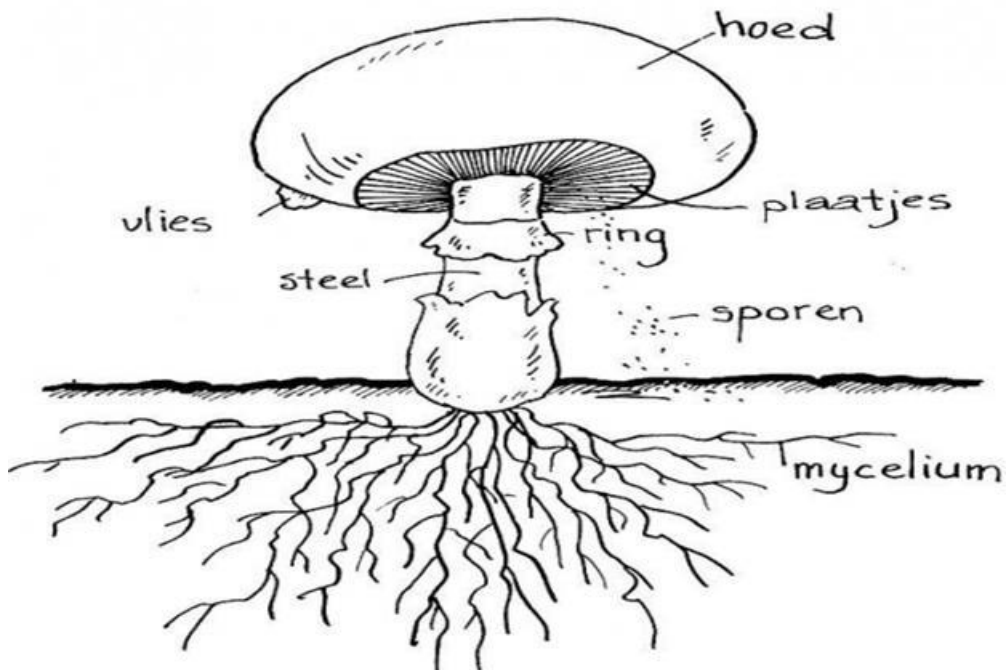


Figura 2. Principales partes del cuerpo de fructificación de un hongo. Bajo el suelo se muestra la estructura subterránea del hongo que corresponde al micelio que dio origen al cuerpo de fructificación.

Si quisiéramos comparar los hongos con las plantas, podríamos decir que las esporas son equivalentes a las semillas y el micelio a las raíces de las plantas. Una espora es microscópica, no visible a simple vista, pero cuando se liberan miles de esporas, las podemos ver como un polvo saliendo del carpóforo. Por su diminuto tamaño y ligereza las esporas pueden ser transportadas por el viento, viajando cientos de kilómetros desde donde fueron liberadas.

Es importante señalar que no todos los hongos forman cuerpos de fructificación, y es más, la mayoría de los hongos que existe en la naturaleza viven como seres microscópicos, pasando desapercibidos ante nuestros ojos. Además, existen hongos que forman carpóforos que se desarrollan y permanecen siempre bajo tierra como es el caso de las trufas, los hongos comestibles más caros del mundo, que presentan formas completamente diferentes a la típica forma de sombrilla.

Dependiendo de su forma de alimentarse (Fig. 3), los hongos pueden comportarse como:

i) Saprófitos: hongos que se alimentan de materia orgánica muerta o de desecho, vegetal o animal, como troncos de árboles muertos, restos vegetales, estiércol, etc., siendo verdaderos basureros del bosque.

ii) Parásitos: hongos que viven sobre o en el interior de plantas o animales, de los que se alimentan, provocándoles daño, enfermedades o incluso la muerte.

iii) Simbiontes: hongos que forman asociaciones con las raíces de las plantas, formando lo que se conoce como micorrizas. En esta asociación tanto el hongo como la planta salen beneficiados. Alrededor del 90% de las plantas forman este tipo de asociación con hongos. Un ejemplo de estos hongos es *Suillus luteus*, conocido como "callampa del pino", muy frecuente en nuestros bosques.

Los hongos actúan como eficientes recicladores en los ecosistemas boscosos del planeta. Sin el trabajo de ellos, los bosques estarían ahogados en sus propios restos vegetales los que son degradados por los hongos y devueltos en forma transformada al bosque. Además, muchos árboles no son capaces de sobrevivir sin formar micorrizas, y la alimentación de otros seres vivos del bosque depende de la presencia de los cuerpos de fructificación de algunos hongos. Por este motivo, cualquier alteración o perturbación del bosque (como por ejemplo: incendios, plagas, contaminación del suelo con plaguicidas, metales, basura, etc.) que ponga en riesgo la vida de los hongos terminará poniendo en riesgo la propia sobrevivencia del ecosistema.

Entre los hongos comestibles existen los que el hombre ha conseguido cultivar y aquellos que hasta el momento no han podido ser producidos en laboratorio o invernadero y por ello sólo pueden ser recolectados como hongos silvestres. Entre los hongos de cultivo destacan aquellos que podemos encontrar en los supermercados como el champiñón, hongo ostra y shiitake, todos ellos hongos saprófitos que pueden ser cultivados con relativa facilidad. Y entre los que se recolectan en forma silvestre en nuestros bosques están la callampa del pino, changles, digüeños, loyo, morchella, entre otros (Fig. 4).

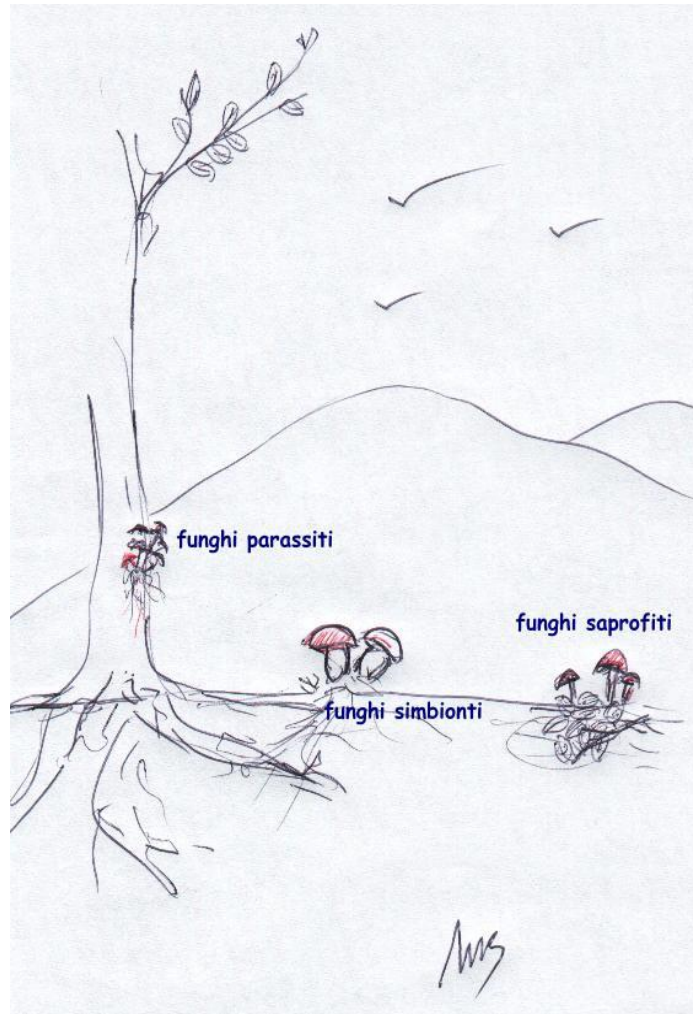


Figura 3. Grupos de hongos clasificados de acuerdo al tipo de estrategia nutricional que utilizan en la naturaleza: parásitos, simbioses y saprófitos.



Figura 4. Diversidad de hongos comestibles. En la fila superior se muestran la callampa del pino (*Suillus luteus*), changle (*Ramaria flava*) y dihüeñe (*Cyttaria espinosae*), y en la fila inferior loyo (*Boletus luyo*), trufa negra (*Tuber melanosporum*) y morilla (*Morchella* spp.). Todos ellos, excepto las trufas negras, son encontrados naturalmente en los bosques de nuestro país.

4. *Morchella* spp.

El género *Morchella* incluye un gran número de especies cuya distribución es muy amplia en zonas templadas alrededor del mundo, siendo particularmente abundantes las descripciones hechas en América del Norte (Canadá, Estados Unidos, México). Sin embargo, también ha sido descrito en países europeos (España, Francia, Italia, Portugal, Alemania, entre otros), en China y en Australia (Pilz et al. 2007). En la literatura se señala que las especies encontradas en el Hemisferio Sur probablemente fueron introducidas desde el Hemisferio Norte, pero algunas especies también han sido descritas como endémicas (propias y exclusivas de una zona), principalmente aquellas asociadas a bosques nativos de la Patagonia Argentina y Chilena (Gamundí et al. 2004; Pilz et al. 2007).

4.1 Características generales y ciclo de vida

Dentro del Reino Fungi los hongos están ordenados en grupos que reciben nombres especiales: división, clase, orden, familia, género y especie. En el caso de las morchellas estas se organizan en:

División: Ascomycota

Clase: Pezizomycetes

Orden: Pezizales

Familia: Morchellaceae

Género: Morchella

Especies: *Morchella cónica, elata, frustrata, esculenta, etc.*

Las especies de morchella son más conocidas por sus nombres comunes que por sus nombres científicos, y esos nombres comunes varían de acuerdo al país. En Chile se conoce como morilla o morchella; en México como morilla, pero también como pancita, elotito, entre otros; en España como colmenilla, cagarria, morilla, entre otros.

Los cuerpos de fructificación, también llamados ascocarpos en el caso de morchella, presentan una forma muy característica, típica de estos hongos y que los hace relativamente fáciles de diferenciar de otros hongos en campo. Ese rasgo diferenciador está en el sombrero o píleo lleno de orificios (alveolos), en forma de panal de abejas (de ahí el nombre de colmenillas) (Fig. 5). La forma y el color del píleo pueden ser muy variados y 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 en campo ejemplares de 10 a 30 cm (Palazón-Lozano 1994).

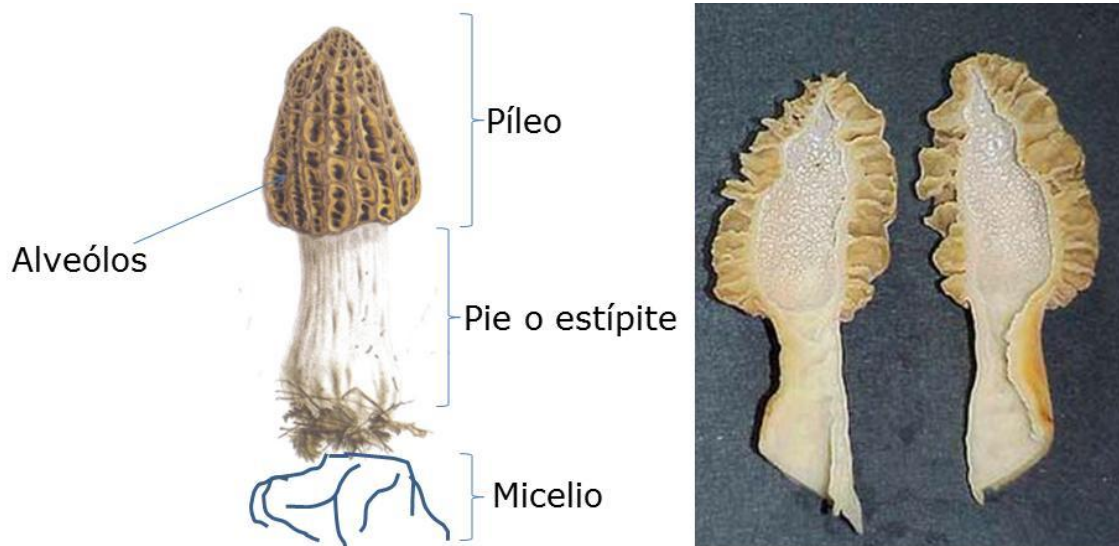


Figura 5. Principales partes de un ascocarpo o cuerpo de fructificación de *Morchella* spp. A la derecha se muestra el píleo y pie huecos característicos de morchella.

El sabor de la mayoría de estos hongos es dulce y el aroma es fúngico débil, y muchas veces se vuelve más intenso y agradable después de la deshidratación. Los ascocarpos tienen una tremenda facilidad para descomponerse si no son procesados rápidamente luego de su recolección, y esto se debe a la forma de los alveolos, a que el píleo y pie son huecos, y también a que contienen mucha agua (aprox. 90%). Muchas veces de un día para otro en su interior comienzan a desarrollarse pequeñas larvas (gusanos), deteriorando el producto en poco tiempo.

Cuando los ascocarpos alcanzan su madurez liberan las esporas (o ascosporas) al ambiente que luego de su germinación darán inicio al ciclo de vida del hongo, generando hifas que se unirán para formar el micelio bajo tierra. Hasta aquí el ciclo de *Morchella* spp. es igual al de la mayoría de los hongos, pero a partir del micelio se formarán los esclerocios que son estructuras no encontradas en otros hongos comestibles (Fig. 6). Los esclerocios pueden tener tamaños apreciables a simple vista (hasta 5 cm diámetro) y se cree que en la naturaleza le servirían al hongo para almacenar nutrientes y sobrevivir a inviernos muy crudos, con abundante nieve, y también a los incendios forestales. Con la llegada de la primavera los esclerocios podrían producir nuevos ascocarpos (Volk y Leonard 1990; Pilz et al. 2007). Sin embargo, ¿cuáles son las condiciones exactas que hacen que los esclerocios se transformen en cuerpos de fructificación de *Morchella* spp.? es una pregunta que los investigadores aún no pueden responder y lo más probable es que se deba a una combinación de diversos factores ambientales. Este es uno de los motivos por los cuales los cuerpos de fructificación de morchella no han podido ser producidos bajo condiciones artificiales con fines comerciales.

En la literatura se han descrito las etapas en el desarrollo de los cuerpos de fructificación de *Morchella* spp. (Kuo 2005), comenzando por la producción de primordios, estructuras muy pequeñas que se forman a partir de los esclerocios. Estos primordios no son visibles a simple vista debido al tamaño y a que están cubiertos por la vegetación del suelo. Cuando las condiciones ambientales son las apropiadas, en un solo día los primordios pueden generar un pequeño cuerpo de fructificación inmaduro (aprox. 1 cm). A partir de ahí, la obtención de un cuerpo de fructificación maduro y con su tamaño definitivo, puede tardar de 1-10 días (Buscot 1989). Pero la duración de estas etapas es variable y dependerá de las especies, hábitat, condiciones ambientales locales, eventos climáticos, temperatura, y probablemente muchos otros factores que aún no conocemos bien (Pilz et al. 2007).

Otro aspecto muy discutido en la literatura es saber cuál es la forma que usa el hongo para alimentarse en la naturaleza, si lo hace a partir de los desechos orgánicos del bosque (como saprófito) o si se asocia a las raíces (como hongo micorrízico) para obtener sus nutrientes del árbol. Y se ha propuesto que lo más probable es que el hongo use ambas estrategias de nutrición (saprofita y micorrízica) durante su ciclo de vida, dependiendo de las condiciones ambientales.

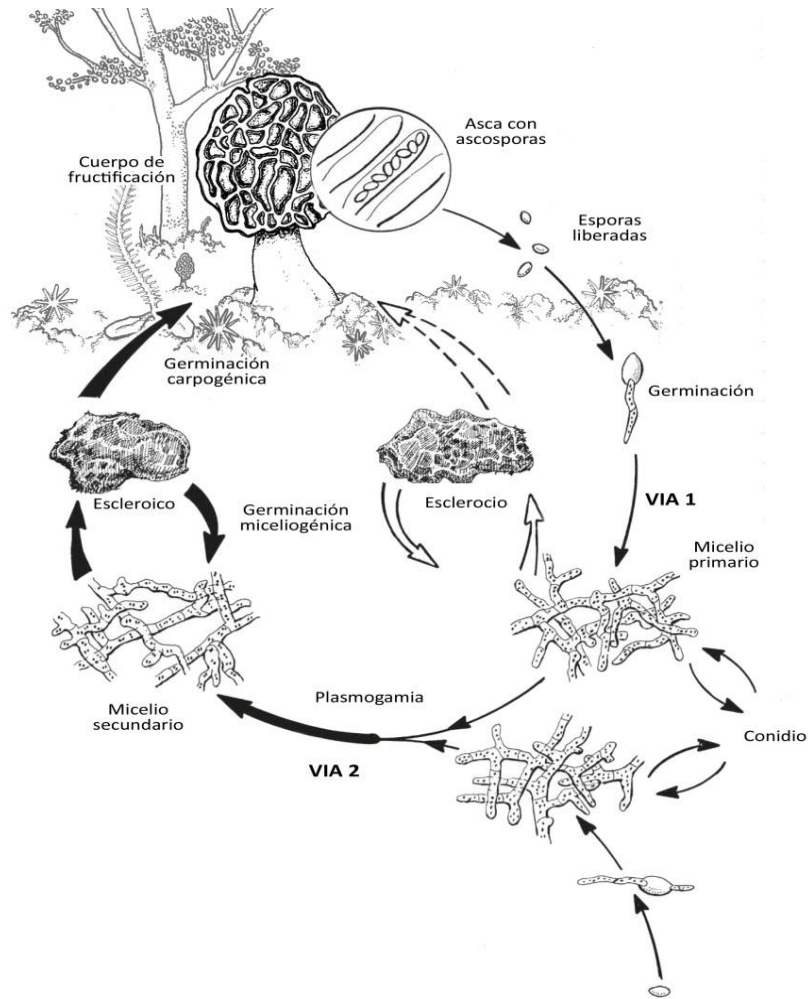


Figura 6. Ciclo de vida de *Morchella* spp., que comienza cuando las esporas son liberadas desde el ascocarpo maduro, germinan cuando las condiciones en el ambiente son las apropiadas formando el micelio el cual puede dar origen a los esclerocios. Estos esclerocios bajo la influencia de una serie de factores ambientales darán origen a los ascocarpos. Las etapas que van desde la germinación de las esporas hasta la formación de esclerocios ocurren bajo tierra (Adaptado de Volk y Leonard 1990).

4.2. Falsas morchellas

Los hongos del género *Morchella* son los más fáciles de reconocer en campo debido a la forma característica de sus píleos huecos, en forma de panal de abejas. Sin embargo, los hongos de los géneros *Verpa* y *Gyromitra*, conocidos como "falsas morchellas", pueden llegar a causar confusión en campo. A pesar de ser muy parecidos a *Morchella* spp. tienen algunas características que permiten diferenciarlas, ya que tanto los ejemplares de *Verpa* como de *Gyromitra* tienen los sombreros o píleos unidos en la parte superior del pie, mientras que las morchellas verdaderas cuando se parten muestran una sola cámara hueca y continua entre píleo y pie (Fig. 5). Es decir, el píleo no está unido al pie, sino que ambos son una sola estructura. En el caso de *Gyromitra* el píleo no tiene la típica

forma de panal de abejas, siendo del tipo "cerebriforme", llamado así por imitar la forma del cerebro (Fig. 7). Las especies de *Gyromitra* son las más peligrosas para su consumo, ya que en algunas ocasiones se han descrito como comestibles, pero en otras como tóxicas y hasta mortales. Esto, debido a que producen toxinas (giromitrinas) que pueden afectar el hígado y que no son eliminadas completamente ni con la cocción ni con la deshidratación de los hongos. Estas toxinas tienen además efectos cancerígenos. Por todo esto, el consumo de *Gyromitra* no se recomienda. Los cuerpos de fructificación de las "falsas morchellas" pueden aparecer en campo un poco antes que las morchellas verdaderas, y muchas veces aparecen en los mismos sitios, pudiendo provocar confusión. En nuestro país sólo se ha descrito la presencia de *G. antarctica*, más conocida como "chicharrón de campo", y puede aparecer en los mismos sitios de *Morchella* spp. en los bosques de la Patagonia. De cualquier manera, para quienes ya tienen años de experiencia en la actividad de recolección las falsas morchellas son reconocibles y diferenciables de las morchellas verdaderas en campo.



Figura 7. Ejemplares de "falsas morchellas" del género *Gyromitra* (*G. esculenta* y *G. antártica*) y del género *Verpa* (*V. bohemica*).

4.3. Posibles problemas de toxicidad por el consumo de *Morchella* spp.

Las diferentes especies de *Morchella* spp. están entre las más seguras para su consumo respecto a otros hongos silvestres comestibles. Pocas veces se confunden con otros hongos tóxicos en campo, excepto con los mencionados anteriormente. Como muchos hongos silvestres comestibles las morchellas pueden provocar problemas gastrointestinales en personas con estómagos más delicados, y algunas reacciones alérgicas o intolerancias que pueden manifestarse también en personas más sensibles, por eso siempre se recomienda consumirlas

con moderación. Además, el consumo de ejemplares viejos, agusanados o en mal estado de conservación también puede producir problemas gastrointestinales.

Es importante resaltar que las morchellas son excelentes comestibles sólo después de cocinarlas y no se aconseja bajo ningún motivo consumirlas crudas o poco cocinadas. Esto porque las morchellas contienen sustancias tóxicas que se pierden o inactivan con la cocción. En muchos libros se señala que esas toxinas pueden provocar una leve hemólisis (ruptura de los glóbulos rojos de la sangre), y por ello las morchellas no deben consumirse crudas. Sin embargo, después de una búsqueda extensa en la literatura, no encontramos ni un solo caso concreto registrado de alguna persona que presentara problemas de hemólisis leve. Pero esto no significa que no se produzcan otros tipos de problemas con el consumo de morchellas crudas. Y efectivamente los hay, existen registros de personas atendidas en hospitales de diferentes países, que han llegado con un problema conocido como "síndrome cerebeloso" al otro día de haber consumido grandes cantidades de morchellas frescas. Los problemas que se producen son de tipo neurológico, semejantes a los de una borrachera, con mareos, inestabilidad al caminar, temblor en las manos, a veces asociados también a problemas digestivos. Estos síntomas pueden durar desde unas horas a semanas, y la gravedad de los casos dependerá de cada individuo y de su predisposición. Cabe destacar que algunos pacientes señalaron haber cocinado muy bien las morchellas, pero que la cantidad ingerida había sido grande. De lo que se puede concluir que no sólo es importante la cocción, sino que también es importante no abusar a la hora de la ingesta. Otros problemas menos comunes producidos por el consumo de morchella cruda se refieren a trastornos digestivos agudos y problemas cardio-circulatorios (Pfab et al. 2008; Campos y Arregui 2010; Piqueras 2013).

5. *Morchella* spp. de la Patagonia chilena

Los datos descritos a continuación son el resultado del trabajo realizado en los sitios de estudio del sector Ñirehuao (Coyhaique) y Laguna Juncal (Cochrane) a través del proyecto de investigación CONAF 077/2013, entre octubre/2013 y enero/2015.

5.1. Especies de *Morchella* de la Patagonia

Tanto en Ñirehuao como en Laguna Juncal fue posible encontrar ejemplares de *Morchella* spp. pertenecientes a los grupos de morchellas amarillas y negras de acuerdo con el color de los píleos.

Morchellas amarillas: El color del píleo varía desde el amarillo pálido al ocre, y la intensidad del color se relaciona con el estado de desarrollo y con el grado de hidratación de los cuerpos de fructificación, tornándose más oscuros en la madurez o cuando se deshidratan. Existe una gran diversidad de formas de píleo: cónico, achatado, globoso, sub-globoso; hueco y la mayoría de la veces con disposición desordenada de costillas y alvéolos. El color del pie varía de blanco a crema, a veces granuloso. El pie también presenta variadas formas, algunas veces muy ancho en la base y muy retorcido, deforme, hueco. Los alvéolos son irregulares, de diferentes tamaños y se presentan abiertos a muy abiertos, con

fondo de color beige (Fig. 8). Pueden alcanzar un tamaño de 15- 18 cm, con píleos de 3-5,2 cm. Pueden pesar entre 18-40 g (peso fresco), y algunos más de 100 g. Esporada (masa de esporas) color crema. Olor fúngico común y carne más o menos gruesa y firme.

Morchellas negras: En relación a la forma, tamaño y color de píleo y pie son menos variables que las amarillas. Píleo hueco, oblongos, subglobosos o levemente cónicos. El color del píleo varía de negro intenso a pálido, desteñido, y en algunos casos oliva, grises fuliginosos a pardos y aterciopelados. Pie hueco, crema, en la mayoría de los casos muy granuloso, más recto y angosto que el de las amarillas, pocas veces ancho en la base y retorcido. En muchos casos las costillas están muy bien alineadas, regulares, con bordes muy negros. Alvéolos cerrados o abiertos, ocres a beige por dentro y con bordes oscuros (Fig. 9). Presentan un tamaño que varía entre 4,5-12 cm, y los píleos mostraron un tamaño entre 3-4,3 cm. Pueden pesar entre 12-20 g. En general de menor tamaño y peso que las amarillas. Esporada color crema muy abundante. Olor fúngico no distinguible del de las amarillas, carne más frágil, cuando comienza el proceso de descomposición el olor se vuelve muy fuerte, desagradable y penetrante.

Según señalan recolectores de la región también existen las morchellas grises, pero ejemplares de este color no fueron encontrados en las épocas de los terrenos por los autores de este manual. Sin embargo, la descripción del color de los píleos de *Morchella* spp. es un tema complejo y no siempre diferentes colores corresponden a diferentes especies. El color puede cambiar de acuerdo a la exposición del hongo al sol y del ángulo en que se observa, y también con el estado de desarrollo. Muchas veces un ejemplar de morchella en su juventud es de color negro y se vuelve pardo grisáceo en la adultez. El color de otras morchellas al nacer es negro, después gris, blanquecino, para terminan de color amarillo. Esto refleja la gran variabilidad que puede presentarse en las especies de *Morchella* según su estado de desarrollo, su hábitat y las condiciones climáticas. Si a esto le agregamos la gran variedad de tamaños y formas de píleo, pie, costillas y alveolos, se entiende por qué morchella es uno de los hongos más complejos de estudiar e identificar a nivel de especie.

En nuestro estudio las especies de *Morchella* correspondientes a las morchellas amarillas y negras fueron identificadas a través de técnicas moleculares, extrayendo el material genético (ADN) de los cuerpos de fructificación de los hongos. De esta forma fue posible identificar a los ejemplares amarillos como la especie *Morchella frustrata* y los ejemplares negros fueron identificados como *Morchella* Mel (grupo *elata*) (Fig. 10). Es importante destacar que este es el primer registro de identificación de especies de morchella en Chile a través de técnicas moleculares, y por ende en la Patagonia chilena, ya que en la Patagonia argentina ambas especies fueron recientemente identificadas (Pildain et al. 2014).



Figura 8. *Morchella* spp. amarillas, encontradas en Ñirehuao (Coyhaique). Algunas creciendo en forma solitaria y otras en grupos estrechamente asociadas (sup.). Ejemplares de gran tamaño, 18 cm y 114 g (inf. der.). Detalle de píteo, mostrando irregularidad de costillas y alvéolos (inf. izq.).



Figura 9. *Morchella* spp. negras, creciendo de forma numerosa en Laguna Juncal (Cochrane) (sup. izq.) y en forma aislada en Ñirehuao (Coyhaique) (sup. der.). Detalle de pie granuloso (inf. izq.) y de píleo mostrando costillas regulares, con borde negro aterciopelado y alvéolos color ocre (inf. der.).



Figura 10. *Morchella frustrata* (izq.) y *Morchella* grupo *elata* (der.) recolectadas la Patagonia chilena, identificadas a través de técnicas moleculares (secuenciación del gen ITS).

5.2. Hábitat

Morchella spp. se encuentra alrededor de los bosques de *Nothofagus pumilio* (lenga) y *Nothofagus antarctica* (ñire) en la Ecorregión del bosque Andino Patagónico de la Región de Aysén. En nuestros sitios de estudio el hongo se encontró en altitudes que variaron entre los 750 m.s.n.m. (Ñirehuao) y los 260 m.s.n.m. (Cochrane). Las morchellas negras se encontraron en lugares más sombríos o en bosques más achaparrados que las amarillas, y muchas veces solitarias y al lado de troncos de árboles muertos. Las condiciones de suelo donde se encontró *Morchella* spp. en los sitios de estudio de Ñirehuao y Cochrane coinciden con aquellas descritas como ideales para la fructificación del hongo en la literatura (Singh et al. 2004), donde no existe limitación de nutrientes y con una textura que permite una condición de aireación en el suelo.

En nuestro país *Morchella* spp. ha sido encontrada en bosques nativos en zonas cordilleranas, pero también en plantaciones forestales de *Pinus radiata* en zonas costeras, principalmente en condiciones donde ha habido una conversión en el uso del suelo (zonas donde se ha reemplazado el bosque nativo por plantaciones) (Correa y Martínez 2013). En las regiones del Biobío y la Araucanía se han encontrado en bosques de pinos y eucaliptos.

5.3. Fenología

Morchella spp. es un hongo que fructifica durante la primavera en la Patagonia chilena, concentrándose su productividad durante un periodo corto de tiempo (comparado con otros hongos silvestres) entre los meses de octubre y noviembre. Aunque en diciembre se ha descrito la presencia de ejemplares en los

bosques, es claro que ya se produce una fuerte disminución del recurso en esta época. El inicio y finalización de la temporada de fructificación son fechas variables, que probablemente están asociadas a las condiciones climáticas del año. Existe una sucesión en la aparición de los ejemplares de morchella, siendo las negras las más tempranas en su aparición en campo, seguidas de las amarillas que son más tardías.

6. Importancia del recurso morilla en la Región de Aysén

Existe un consenso generalizado en la región que indica que la actividad de recolección se inició con la apertura hace 14 años de la Empresa Mañihuales (cerrada el año 2011) como poder comprador. Dicha empresa fue la primera en trabajar con recolectores y difundir prácticas y características del producto a recolectar, según informan los propios recolectores. Las principales comunas donde la actividad es más dinámica son: Lago Verde, Coyhaique, Cochrane y Chile Chico, siendo las más destacadas por el número de recolectores, compradores e intermediarios, Cochrane y Coyhaique.

Si bien la recolección de morilla es una actividad a baja escala, temporal y desarrollada con métodos artesanales, representa una labor de gran importancia en la vida de familias campesinas aledañas a los bosques ayseninos, constituyéndose en fuente de empleo e ingresos económicos complementarios a otras actividades productivas desarrolladas durante el año.

Según encuestas aplicadas en un estudio cuantitativo¹, existe una retribución económica en las comunidades rurales de Aysén por la venta de morillas que representa un ingreso que puede ser pequeño, pero puede llegar hasta valores cercanos al 100% del total de ingresos durante la temporada de recolección. Son múltiples los factores que pueden incidir en la variación, pero para el 80% del grupo encuestado los ingresos alcanzan un 60% en los dos meses de recolección. Así, la economía de las personas y familias dedicadas a la colecta del hongo está fuertemente condicionada por este recurso natural y podrían obtenerse mayores beneficios económicos por la diversificación de sus actividades productivas sustentables, además de fomentar la preservación de los recursos naturales.

En cuanto a la dimensión social, la recolección del hongo si bien no es una actividad de carácter asociativa, sino más bien familiar no se ejecuta a solas o al margen de sus familias, sino por el contrario, dos o tres familiares participan en promedio de esta actividad. Esto puede entenderse entre otras cosas por el corto periodo que dura la recolección, lo rentable de los precios y la disponibilidad actual de morillas. Mayoritariamente son mujeres las que se dedican a esta actividad y generalmente salen a los bosques aledaños en compañía de otras recolectoras. La mayoría de las mujeres se identifican como recolectoras por tradición, dedicando en promedio 4 a 5 horas de trabajo a este oficio para luego comercializar indistintamente el hongo fresco o seco.

¹Estudio cuantitativo, de carácter exploratorio, donde el universo estuvo compuesto por 40 personas entre hombres y mujeres mayores de 18 años, que efectúan labores de recolección de morilla residentes en la Región de Aysén. Proyecto CONAF 077-2013

En cuanto a la dimensión cultural la recolección de morilla en Aysén se expresa como una actividad que se ha desarrollado especialmente en torno al conocimiento de las comunidades que habitan en torno a los bosques. Sin embargo el objetivo de constituirla en una fuente de trabajo nos obliga a incorporar otros instrumentos complementarios 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 formal y ninguna institución ha sido vinculada con esta actividad, insertándose en el rubro en calidad de autodidactas. 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 a la luz de la sustentabilidad del recurso, así como de su transporte y manejo en general.

7. Dificultades relacionadas con la recolección de morilla en la Región de Aysén.

Independientemente del sector donde se esté recolectando el hongo, la gente reconoce que no es recomendable salir desacompañado en esta actividad porque puede ser peligroso. Muchas veces se adentran demasiado en el bosque y se desorientan en la ubicación. Esto se produce porque los recolectores cada vez deben buscar lugares más lejanos para encontrar el recurso, ya que cerca de los poblados es donde más presión existe por el hongo.

Muchas veces los recolectores están expuestos a algún accidente en el bosque, ya que las morillas se encuentran muy ocultas por ramas, hojas, entre los matorrales, y un accidente común de ocurrir es el de rasguños por ramas, lo que se vuelve peligroso cuando eso ocurre en el rostro, particularmente en los ojos. La vista es uno de los sentidos más exigidos para realizar esta actividad de recolección, normalmente se requieren horas con la vista fija en el suelo, por ello debería ser protegida.

Los recolectores en general van a los mismos lugares de colecta cada año, porque son lugares donde ellos saben que el hongo fructifica en abundancia, lugares denominados "picadas". Los recolectores con más años en esta actividad, usan mallas y luego de juntar una cierta cantidad del producto lo van vaciando en la mochila, porque así consideran que no se deteriora tanto. El traslado del producto es una dificultad en la mayoría de los casos, por la pesada carga que es extraída desde los bosques y debido a que los recolectores no cuentan con vehículo para su traslado hasta los centros de venta. Cada recolector debe hacer el traslado de su colecta, salvo en ocasiones en que la distancia es muy grande y deben pagar un flete.

Al comienzo de cada temporada los recolectores están expectantes a los mercados locales que una vez abierta su compra comienzan con precios muy bajos y eso desincentiva mucho la actividad. La mayor dificultad expresan los recolectores son los bajos precios que se pagan al inicio de la temporada. Los precios iniciales son de \$3.000-3.500/kg fresco y finalizan con precios de

\$8.000/kg fresco en promedio, como ocurrió en la temporada 2014. Los precios de morilla seca son muy superiores y fluctúan entre \$70.000-120.000/kg.

Los recolectores no cuentan con infraestructura de secado del producto y espacios apropiados para su almacenaje. Por ello, aunque la morilla seca alcance mayores precios de comercialización, los recolectores prefieren vender el producto fresco, con esto consiguen el pago inmediato por su trabajo, y se evitan el problema de la deshidratación.

Los recolectores sienten necesidad de que exista una especie de documento de identificación de las personas que realizan esta actividad en cada localidad, ya que hay mucha gente que viene de otras comunas o ciudades y dejan los predios contaminados con basura, no cuidan el entorno donde recolectan y desconocen la sabiduría de los recolectores tradicionales.

8. Hacia una recolección sustentable de morilla en la Región de Aysén.

Con base en los resultado de las encuestas antes mencionadas surge la necesidad de establecer las bases para una recolección sustentable que consideren el aprovechamiento y comercialización de *Morchella* spp., y que incluyan los aspectos biológicos organizativos, económicos, sociales, legislativos y culturales. Es de suma importancia la generación de espacios de diálogo entre diferentes actores de la región: institucionalidad, privados, centros de investigación, recolectores, Municipalidades y todos los involucrados e interesados en el manejo sostenible del hábitat de los PFSM para lograr acuerdos que faciliten y permitan que esta actividad funcione debidamente.

Según lo evaluado en nuestro estudio, no existen incentivos para que la gente que recolecta el hongo *Morchella* spp., realice la actividad asegurando una colecta sustentable junto con una conservación del hábitat. Tampoco existen procesos de transferencia en la puesta en valor del producto, ni la generación de modelos del uso sustentable de los recursos no maderables del bosque. Sin embargo, cabe destacar que la Mesa de PFSM de Aysén conoce la existencia del presente estudio y espera los resultados de cada área abarcada.

8.1. ¿Qué se entiende por una recolección sustentable?

El concepto de **recolección sustentable** es el conjunto de medidas y prácticas anticipadas para conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y evitar el deterioro de las condiciones que propicien la evolución y continuidad del hábitat natural. Explicado de otra forma es la *extracción de cantidades apropiadas del recurso una vez que este haya alcanzado su madurez para asegurar su reproducción futura y la protección del hábitat donde el hongo se desarrolla.*

En países como México, Estados Unidos, España, existen normas estrictas a través de las cuales los organismos gubernamentales regulan la actividad de recolección como una forma de proteger el recurso y su hábitat. En México además, el hongo morchella se encuentra desde hace años en una lista de especies en riesgo, bajo el estatus "amenazada" (NOM_059-SEMARNAT-2001). En Europa, desde 1985 existe el Consejo Europeo para la Conservación de los

Hongos, que publicó una "lista roja" de especies de hongos silvestres cuya existencia o supervivencia está comprometida por las actividades humanas o por otro tipo de amenazas. Aunque hasta el momento *Morchella* spp. no se encuentra en esa lista, la creación de este tipo de medidas indica la preocupación de otros países por los recursos fúngicos y su hábitat.

En nuestro país, sólo en el año 2010 los hongos fueron incluidos en la Ley 19.300 (Art. 37 y 38) por el Ministerio del Medio Ambiente, que busca proteger los recursos silvestres (plantas, algas, hongos, animales) para garantizar la diversidad biológica y la preservación de las especies. Por lo que podemos constatar que en los últimos tiempos también en nuestro país la preocupación y el reconocimiento por estos seres vivos de los cuales depende la salud de nuestros ecosistemas, felizmente ha aumentado.

8.2. ¿Cómo realizar una recolección sustentable de hongos?

Cuando se piensa en la recolección sustentable de un recurso silvestre, existen reglas básicas que valen para todos esos recursos, no solo para los hongos, que impidan dañar el futuro del recurso o del medio en el que viven. Lo principal es que LA ACTIVIDAD QUE REALICEMOS NO DEBE PROVOCAR NINGÚN DAÑO EN LA NATURALEZA. Considerando además que lo que estamos recolectando son hongos que más tarde serán utilizados como alimento, también existen reglas orientadas a la protección de nuestra propia salud o de la de quienes sean los consumidores finales del producto.

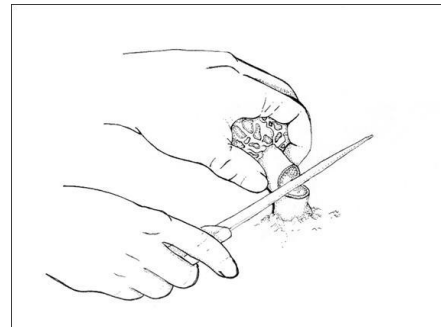
Teniendo esto en mente, a continuación enumeraremos una serie de buenas prácticas que deben tenerse en consideración a la hora de recolectar morilla u otros hongos silvestres comestibles.

1- Los cuerpos de fructificación se localizan mediante recorridos exploratorios por el bosque. Si el recorrido se realiza a pie, dentro de lo posible, debemos seguir los senderos ya existentes, sin provocar daños innecesarios en la vegetación, como cortar flores, arbustos, arrancar ramas, etc.. Debemos dejar el lugar tal como lo encontramos.

2- Los lugares que normalmente recorremos para encontrar morilla en la Patagonia, muchas veces son lugares poco alterados por el ser humano, así es que debemos evitar que nuestro paso por esos lugares deje huella, y no debemos hacer ruidos innecesarios que perturben la armonía del lugar.

3- Una vez localizados los cuerpos de fructificación debemos proceder a remover con la mano la hojarasca, suavemente, con la finalidad de no maltratar ni el hongo ni el suelo donde este se encuentra.

4- Para una correcta extracción del cuerpo de fructificación debemos cortar la parte basal del pie a unos 2 cm desde el suelo, sin perjudicar las estructuras subterráneas de hongo (micelio y esclerocios). El corte lo podemos realizar con un cuchillo pequeño o con ayuda de los dedos (con la



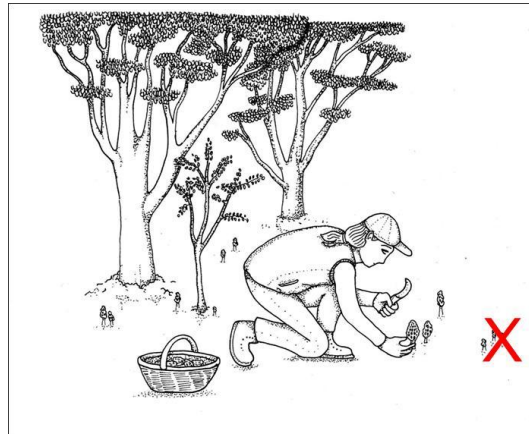
uña, como lo hace la mayoría de los recolectores), realizando un movimiento circular.

5- Limpiar el ejemplar recolectado, sacudiéndolo suavemente, para liberarlo de partículas de suelo u hojarasca adheridas al hongo. Se recomienda hacer todo esto en el lugar de recolección para devolver los restos al ecosistema y perturbar lo menos posible el entorno.

6- Cubrir con la misma hojarasca removida el hueco que quedó en el suelo después de la extracción del hongo, tapando el pedazo de pie cortado del hongo, protegiendo las estructuras subterráneas. Se recomienda además sacudir suavemente el cuerpo de fructificación por el pie para liberar esporas antes de cubrir el hueco. Así las esporas serán "sembradas" en el mismo lugar.

7- Recolectar sólo los ejemplares que hayan alcanzado una madurez suficiente para así asegurar que al momento de extraerlos ya hayan dispersado sus esporas en el mismo lugar. Cuando se trata de morilla los alveolos deberían estar más o menos abiertos, para asegurarnos de la liberación de esporas, y el tamaño mínimo debería ser de unos 4-5 cm.

8- Al recolectar los ejemplares de tamaño apropiado, cuidemos de no causar daño en aquellos ejemplares de menor tamaño que aún deben desarrollarse.



9- Para ir juntando los hongos recolectados debemos usar canastos abiertos y poco profundos, mallas, pilguas, bandejas de plástico con perforaciones, que permitan la aireación del producto y que faciliten la dispersión de las esporas por el suelo. Cualquiera sea el recipiente utilizado para juntar los hongos, éstos deben tener orificios o perforaciones.

10- Luego de la recolección y dependiendo de la finalidad, los hongos deben ser rápidamente consumidos, procesados (sacado, congelado, salmuerado, etc.) o comercializados, ya que debido a la fragilidad de sus cuerpos de fructificación las morillas son muy propensas a la descomposición (agusanarse). Con el deterioro se pierde la calidad del producto, y aumentan las probabilidades de problemas de intoxicación por morillas en mal estado.

11- Para los hongos que son deshidratados al sol, en cantidades pequeñas, podemos recoger las esporas liberadas durante el secado, utilizando una lona, paño, plástico, colocada en el suelo debajo de donde se están secando. Luego, podemos devolver esas esporas al bosque o "sembrarlas" en nuestros propios jardines. Se recomienda también sacudir en el patio o jardín las ropas que teníamos puestas durante la recolección en el bosque, y que pueden contener cientos de esporas de morilla.

8.3. Malas prácticas de recolección.

Las siguientes prácticas que a veces por desconocimiento se realizan, incluye lo que no se debe hacer nunca bajo ninguna circunstancia o se debe evitar, cuando se recolectan hongos silvestres.

1- No abandonemos nunca restos de basura (latas, botellas, restos de comida, etc.) en el bosque, ni los arrojemos a los ríos, lagos, lagunas, etc. Todo esto es fuente de contaminación y afectará el crecimiento y desarrollo no solo de los hongos, sino de todos los organismos que se desarrollan en el bosque.

2- Nunca encendamos fuego en lugares no autorizados en el bosque y evitemos fumar, cualquier descuido al respecto podría ser desastroso.

3- Nunca debemos usar rastrillos, palas, ganchos, para remover hojarasca y facilitar la recolección de hongos. Al hacerlo, estamos destruyendo los primordios de morilla que podrían estar recién emergiendo y la estructura superficial del suelo, y con ello el ambiente donde se desarrollan los hongos y otros organismos del bosque.

4- Evitar la recolección de "barrido", donde no se respeta el tamaño mínimo de los cuerpos de fructificación y se recolectan en forma indiscriminada todos los ejemplares que se encuentran en un determinado lugar. Siempre debemos dejar algunos cuerpos de fructificación para favorecer la conservación y el equilibrio dentro del ecosistema.

5- No recolectar los ejemplares viejos o sobremaduros, encharcados de agua, rotos, agusanados, ya que su consumo implica un riesgo para la salud. Además si los dejamos en el bosque ayudaremos a la regeneración y conservación de los hongos y de su hábitat.

6- No estropear, patear o destrozar aquellos hongos que no conozcamos, que no sean comestibles, o los venenosos. Todos los hongos cumplen una función fundamental en la salud del bosque.

7- No arrancar las morillas desde el suelo, ya que con eso estamos dañando y dejando expuesto el micelio subterráneo, que debe conservarse para favorecer futuras fructificaciones. Recuerde que debemos cortar los ejemplares cerca de la base del pie.

8- No usar bolsas de plástico para juntar los hongos recolectados, porque facilitan la descomposición y la proliferación de bacterias debido a la humedad generada al interior, y además se impide la dispersión de las esporas.

9- Debemos evitar que el producto se moje en forma accidental por lluvia, agua de arroyos u otros, ya que con esto estaríamos acelerando el proceso de descomposición de morilla, que normalmente es muy rápido luego de su extracción.

10- No recolectar hongos en lugares como bordes de carreteras o caminos que tengan alto tráfico de vehículos, en zonas próximas a industrias o en lugares reconocidamente contaminados. Las morillas, como otros hongos, pueden absorber sustancias tóxicas del ambiente y acumularlas en sus cuerpos de fructificación, haciéndolos no aptos para consumo.

Se debe tener en cuenta que una recolección de hongos silvestres con fines científicos, para estudios de identificación de especies por ejemplo, no es lo mismo que una recolección para consumo personal o como una actividad con fines de comercialización. Sin embargo, las reglas básicas son semejantes para todos los tipos de recolección.

9. Transporte del recurso morilla, acopio y comercialización

El traslado de la morilla extraída desde los bosques implica largos periodos de transporte hasta el lugar de acopio, ya que en la mayoría de los casos se realiza a pie. Esto pone en riesgo la calidad del producto, ya que pueden pasar muchas horas desde su recolección y como ya se señaló anteriormente, las morillas se deterioran con facilidad. Sólo cuando las distancias son muy grandes se considera el pago de un flete, o hay quienes soliciten transporte gratis en caminos interurbanos, con los riesgos de seguridad que implica esta acción. El traslado de los hongos es hecho generalmente en mochilas o sacos, ya que facilitan el transporte a pie, pero pueden provocar problemas de deterioro por aplastamiento o por calentamiento.

La comercialización de morilla en los centros de acopio de la región se realiza sin ninguna diferenciación del producto, sea esta "amarilla" o "negra", ni con un valor agregado que aumente el precio de comercialización asociado a la localidad desde donde ésta proviene. Cuando las morillas son enviadas hacia otras regiones para su exportación, se mezclan con morillas provenientes desde distintos puntos del país. Los recolectores ven en esto un desmedro del producto ya que la morilla de la Patagonia es mezclada con una diversidad de otras morillas, provenientes de otras regiones del país, y de diferentes tipos de hábitat incluidas las plantaciones forestales o lugares próximos a centros urbanos industrializados. La posibilidad de poder exportar directamente desde la Patagonia podría significar a futuro un valor agregado para el producto, como un recurso extraído sólo desde bosques nativos. Dentro de los principales países compradores de morilla se encuentran China y Francia con un 68% de las exportaciones el año 2014 (Boletín INFOR, 2015).

En la actualidad se cuenta con mercados informalmente establecidos, tanto en Coyhaique como en las localidades consultadas. Se entiende que los compradores intermediarios, en el espacio rural, constituyen un eslabón clave en la cadena de comercialización. Establecen vínculos con los recolectores y de esta forma se convierten en un poder comprador estable, incluso insuman con mallas y dan las orientaciones del tipo de producto a comprar.

Si bien en la mayoría de los casos las morillas se venden a intermediarios conectados a otras regiones para exportación a mercados internacionales, existe un porcentaje del producto que es comercializado a nivel regional contribuyendo al encadenamiento hacia otras actividades productivas como emprendimientos turísticos locales (restaurant, lodge y otros). Todo esto queda vinculado a la actividad turística que es potencial presente y futuro en la región, como eje productivo de la actual política regional.

10. Procesamiento del recurso morilla.

Como se mencionó antes, la mayoría de los recolectores no incluye una etapa de procesamiento del recurso ya que lo venden fresco. Sin embargo, una parte de los recolectores agrega valor al hongo realizando un secado natural o tradicional que es al sol. Este consiste en exponer el producto al viento y a los rayos solares sobre una superficie que sostenga el producto cosechado (Fig.11).

El método de secado al sol tiene diversas desventajas que incluyen problemas de rehidratación de los hongos por condensación de la humedad ambiente, ataque por insectos, hongos y pájaros, contaminación por roedores y otros animales domésticos, secado irregular y en ocasiones deficiente (Pistono 1955, citado por Chung 2005). Si a esto se suman las lluvias frecuentes en la región de Aysén, en esta época, la situación se complica aún más.



Figura 11. Método de secado de morillas al sol, en la comuna de Cochrane.

Para las condiciones climáticas de la región es recomendable un proceso de secado que garantice un procesamiento bajo medidas de calidad e inocuidad alimentaria y por esto es recomendable la utilización de secado artificial con un deshidratador de aire forzado, que mejore la eficiencia del proceso. Como ejemplo se muestra un deshidratador artesanal, utilizado por recolectores de la comuna de Cabrero en la Región del Biobío (Proyecto Prodesal, año 2007). Este deshidratador de bandeja estacionario y de combustión lenta, utiliza leña y tiene una capacidad de 60 a 70 kg de hongos frescos al día (Fig. 12).



Figura 12. Deshidratador de hongos utilizado por recolectores de Cabrero (Región del Biobío) (Fotos C. Gómez).

10. Recomendaciones finales

Debido a la importancia del recurso morilla para la Región de Aysén, debería existir una regulación que dicte las normas para la realización de una actividad de recolección ordenada, racional, sustentable, y que además garantice la protección de los lugares de recolección, de la misma forma como ocurre en países como España, México, Estados Unidos, Canadá, entre otros.

Es necesaria una identificación de los recolectores en las localidades de la región, ya que hay muchos que vienen de la ciudad y hasta de otras regiones, dejando predios contaminados con basura y desconociendo la sabiduría de los recolectores tradicionales. Como en otros países, se debería identificar o empadronar a los recolectores, por sector y años de recolección, con una tarjeta que acredite la actividad y los permisos para realizarla.

Se deberían identificar sectores o unidades de manejo para la recolección, periodos de recolección y veda, y trabajar bajo un uso racional, ordenado y

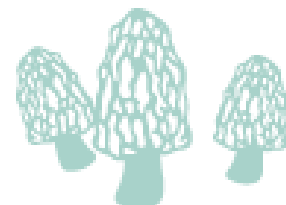
planificado con seguimiento de la institucionalidad respectiva. Así se podría resguardar la permanencia del recurso en estos sectores y garantizar la recuperación y producción estable en las áreas de aprovechamiento. La constitución de espacios de este tipo podría apoyar en el futuro los registros de trazabilidad, certificación y diferenciación de un producto.

En países como México, todos los años se definen periodos de recolección determinados por el inicio y finalización de la fructificación, dejando sin recolectar las primeras dos o tres semanas de emergencia y las últimas cuatro, que se definen con base en monitoreos de las temporadas anteriores.

Otro aspecto importante a regular se relaciona con los poderes compradores, ya que ellos deberían dictar las reglas de la calidad del producto que se compra. No deberían comercializarse ejemplares que no tengan el tamaño mínimo, inmaduros, con los alveolos completamente cerrados. Todo lo que afecta la regeneración del hongo en campo. Los ejemplares comprados no deberían presentar ningún tipo de deterioro (gusanos, insectos) o suciedad, todo lo que contribuiría para mejorar la calidad del producto exportado. Además, la comercialización debería considerar la diferenciación entre especies, lo que podría darle un valor agregado a la morilla de la Patagonia, principalmente ahora que ya se conocen por lo menos dos de las especies presentes en la región: *Morchella frustrata* y *Morchella* del grupo Mel.

Se deben implementar actividades de educación ambiental, que promuevan entre las personas el conocimiento y respeto por el bosque y los PFM, donde se incluyen los hongos. Estas actividades deberían orientarse a evitar las actividades humanas que "enferman" el bosque y con ello afectan a los organismos vivos que allí se desarrollan. Deberían erradicarse ideas como aquellas que afirman que los incendios forestales aumentan la aparición de morilla, ya que esta es una práctica nefasta que pone en riesgo el futuro de los bosques y de la propia morilla, que después de una fructificación copiosa posterior al incendio, puede desaparecer por completo.

Estas son las recomendaciones que hacemos como grupo de investigadores ya que creemos que este recurso debería exportarse al mundo con el sello de "Morchella de la Patagonia", resultado de un manejo sustentable del recurso y de su hábitat, constituido por los bosques de Nothofagus.



11. Bibliografía

Buscot F. (1989) Field observations on growth and development of *Morchella rotunda* and *Mitrophora semilibera* in relation to forest soil temperature. Canadian Journal of Botany. 67: 589–593.

Campos J.C., Arregui A. (2010) Manual de buenas prácticas y guía de setas de Guadalajara. Ed. Diputación de Guadalajara, España, 208 pp.

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

Chung P. (2005) Hongos micorrizicos comestibles, opción productiva aplicada a las plantaciones forestales, Concepción, INFOR, 7-19 p.

Gamundí I.J., Minter D.W., Romero A.I., Barrera V.A., Gaiotti A., Messuti M.I., Stecconi M. (2004) Checklist of the Discomycetes (Fungi) of Patagonia, Tierra del Fuego and adjacent antarctic areas. Darwiniana 42, 63-164.

INFOR (2015) Boletín N°23, 1-2 p.

Kuo M. (2005) Morels. 1st ed. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. 230 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).

Pfab R., Haberl B., Kleber J., Zilker T. (2008) Cerebellar effects after consumption of edible morels (*Morchella conica*, *Morchella esculenta*). Clinical Toxicology, 46:259-260.

Pilz, D., McLain, R., Alexander, S., Villarreal-Ruiz, L., Berch, S., Wurtz, T. L., Parks, C.G., McFarlane, E., Baker, B., Molina, R., 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.

Pildain M.B., Visnovsky S.B., Barroetaveña C. (2015) Phylogenetic diversity of true morels (*Morchella*), the main edible non-timber product from native Patagonian forests of Argentina. Fungal Biology, 118: 755-763.

Piqueras J. (2013) La toxicidad de las colmenillas: hechos, mitos e hipótesis. A.M. Font I Quer, 7:32-47.

Singh, S.K.; Kamal, S.; Tiwari, M., Rai, M.D., Upadhyay, R.C . (2004) Myco-ecological studies of natural morel bearing sites in Shivalik hills of Himachal Pradesh, India. Micología Aplicada International. 16(1): 1–6.

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