



ISSN 1850-2512 (impreso)
ISSN 1850-2547 (en línea)

UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Documentos de Trabajo

Area de Estudios Agrarios

**Hongos silvestres comestibles del Mercosur con
valor gastronómico**

Nº 86

Jorge R. Deschamps

Departamento de Investigaciones

Junio 2002

Universidad de Belgrano
Zabala 1837 (C1426DQ6)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina
Tel.: 011-4788-5400 int. 2533
e-mail: invest@ub.edu.ar
url: <http://www.ub.edu.ar/investigaciones>

Para citar este documento:

Deschamps, Jorge R. (2002). Hongos silvestres comestibles del Mercosur con valor gastronómico.

Documento de Trabajo N° 86, Universidad de Belgrano. Disponible en la red:

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/86_deschamps.pdf

Hongos silvestres comestibles del Mercosur con valor gastronómico

«Mercosur wild edible mushrooms with gastronomic value»

Jorge R. Deschamps
Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad de Belgrano,
Federico Lacroze 1955 (1426),
BUENOS AIRES- ARGENTINA
E-mail: deschamp@ub.edu.ar

Abstract: Results of bioecological and economic studies about the presence and abundance of wild edible mushrooms in mild regions of South America are presented. The *Phlebopus* genus in the Mediterranean mountain zone (32° SL); *Lactarius deliciosus*, *Suillus granulatus* and *Gymnopylus spectabilis* in the Uruguayan maritime littoral (35° SL); *L. deliciosus* and *S. granulatus* in the Argentinian atlantic coast (37° SL); the region of the Andean-Patagonian forest with *Lactarius deliciosus*, *Suillus luteus*, *Boletus loyo* and *Ramaria* spp. (39° SL) and *Morchella intermedia* related to Cordillera cypress woods (42° SL) have been considered.

Resumen: Se presentan resultados de estudios bioecológicos y económicos sobre la presencia y abundancia de hongos silvestres comestibles en las regiones templadas de América meridional. Se han considerado los géneros *Phlebopus*, en la zona serrana mediterránea (32° LS); *Lactarius deliciosus*, *Suillus granulatus* y *Gymnopylus spectabilis* en el litoral marítimo del Uruguay (35° LS); *L. deliciosus* y *S. granulatus*, en el litoral atlántico de Argentina (37° LS) y la región de los bosques andino-patagónicos con *Lactarius deliciosus*, *Suillus luteus*, *Boletus loyo* y *Ramaria* spp. (39° LS); además de *Morchella intermedia*, relacionada con los bosques del ciprés de la Cordillera (42° LS).

Introducción

Los hongos comestibles que crecen espontáneamente en la naturaleza sobre diversos sustratos y que denominamos "silvestres", son aquellos que no se los cultiva en forma comercial y que presentan actualmente un enorme interés gastronómico. El interés deviene de los siguientes factores:

- a) Son alimentos que pueden ser fácilmente certificados como ecológicos, orgánicos o biológicos y que pueden ser recolectados y procesados para su venta a muy bajo costo.
- b) Están categorizados entre aquellas personas que aprecian los gustos y aromas delicados, como productos especiales por los cuales se puede pagar un precio más elevado. Esto se debe, precisamente a estas cualidades y a su proveniencia de agroecosistemas con laboreo escaso o nulo
- c) La tendencia en los países más desarrollados a consumir alimentos sanos; con bajas calorías y la menor presencia posible de colesterol. Su forma de comercialización, sin productos químicos de síntesis, los hacen muy atractivos para un público de mayor poder adquisitivo.

Los hongos silvestres comestibles que tienen mayor aceptación en el mercado crecen en regiones con clima templado como puede observarse en el dibujo adjunto. Se observan 5 zonas en estudio, todas ellas al sur del paralelo 30 de latitud.



Las regiones estudiadas han sido: en primer lugar la llamada zona serrana mediterránea que incluye a las sierras centrales de Argentina perteneciente al oeste de Córdoba y este de San Luis; el litoral marítimo del Uruguay que se extiende en las renovadas plantaciones de pinos y eucaliptos exóticos; el litoral atlántico de Argentina con amplias forestaciones de *Pinus pinaster* y *pinia* de origen europeo; la región de Chile y Argentina que denominamos de los bosques andino-patagónicos con flora arbórea nativa, aunque en muchos lugares esta vegetación ha sido reemplazada por pinos provenientes del SO de los Estados Unidos y finalmente los llamados bosques del ciprés de la cordillera, en la región lacustre de Argentina.

Desde el punto de vista de las relaciones bioecológicas entre los hongos silvestres comestibles, debemos dejar aclarado que prácticamente casi todas las especies estudiadas tienen algún tipo de relación ectomicorrízica y que solamente en el caso del *Gymnopylus spectabilis* nos encontramos con un hongo saprofito que crece frecuentemente asociado al eucalipto. Conviene aquí destacar que en San Luis y Córdoba la relación entre *Phlebobius bruchii* y el árbol *Fagara coco*, perteneciente a la familia de las rutáceas, tiene su origen en flora nativa, como también son los casos

del *Boletus loyo* y *Ramaria* spp. de Chile y la *Morchella intermedia* de los alrededores de El Bolsón, en el sur de Río Negro y norte del Chubut. En el caso de las morillas actualmente se estudian sus relaciones, encontrándose en investigación la asociación hongo- hospedante a partir de las investigaciones de Buscot y Roux (1987) y de Philippoussis y Balis (1995). Finalmente debemos aclarar que en los casos restantes citados en este trabajo, se trata siempre de asociaciones ectomicorrízicas de flora introducida de pinos para forestaciones industriales o de protección ambiental con hongos originarios del sur del continente europeo.

Las relaciones ectomicorrízicas de origen nativo o exótico han sido estudiadas del punto de vista biológico, Singer y Morello (1971) o desde el aspecto de su aplicación industrial para obtener mayor rendimiento maderero por Deschamps y Gelid (1988). En este caso, nos referiremos especialmente al aspecto económico del valor gastronómico de los hongos asociados simbióticamente.

Las ectomicorrizas son asociaciones simbióticas entre las raíces de diversas especies arbóreas o arbustivas y hongos pertenecientes en su gran mayoría a los Ascomycetes o a los Basidiomycetes. El micelio del hongo cubre a las pequeñas raíces y la zona de los pelos radicales, formando una estructura que denominamos manto. De esta forma se presentan como intermediarios entre los tejidos del árbol y el suelo cercano a las raíces, aumentando en forma importante la absorción de nutrientes. También entre otras funciones, segregan determinadas sustancias que estimulan el desarrollo de raíces laterales y mejoran la absorción de nutrientes, entre ellos el fósforo y el nitrógeno.

La asociación micorrízica no parece ser muy específica. Si consideramos ambos elementos de la simbiosis, veremos que en algunos ejemplos como en *Boletus loyo* con *Nothofagus* o del *Phlebobius bruchii* con *Fagara coco* están bien definidas, pero si observamos el caso de las forestaciones con especies introducidas, se notará que diferentes árboles pueden asociarse con diferentes hongos. Este último caso es el de *Lactarius deliciosus* o de las especies de *Suillus*, cuya relación con las coníferas resulta mucho más amplia. En nuestro caso, los hongos citados se asocian con diversas especies de pinos en cuatro de las zonas estudiadas a saber: Sierras de Córdoba y San Luis, litoral uruguayo, litoral atlántico de Argentina y zona de los bosques andino-patagónicos.

En base a lo expuesto anteriormente, la planta micorrizada con hongos presenta un mayor valor de adaptación al ambiente; desarrollando un crecimiento vigoroso, un aumento considerable de su sistema radicular, mayor resistencia a los organismos patógenos y adaptaciones importantes ante un stress de tipo climático. Por otra parte, los hongos que se asocian simbióticamente, presentan una baja potencialidad de descomposición de la materia orgánica; por lo que resulta que sus requerimientos nutricionales son fácilmente satisfechos con el consumo de los productos elaborados por el árbol en el proceso de fotosíntesis. De esta forma compiten con los hongos saprófitos en suelos con bajo contenido de carbono orgánico, estimulando de esta forma la estabilización de suelos someros.

Materiales y métodos

En los estudios realizados se trataron aspectos taxonómicos para la delimitación de las especies, de cultivos axénicos en las relaciones simbióticas y de muestreo estadístico para el cálculo de la abundancia de los ejemplares fúngicos.

Los cultivos fueron realizados en laboratorio con el medio de Melin-Norkrans, modificado por Marx (1969). La composición de este medio es la siguiente:

Glucosa	10	grs.
Fosfato de amonio	0.25	"
Fosfato de potasio	0.5	"
Sulfato de magnesio	0.15	"
Cloruro de Calcio	0.05	"
Cloruro de Sodio	0.025	"
Cloruro de hierro (solución al 1%)	1.2	ml.
Tiamina	1 x 10 ⁻⁴	
Agar	10	grs.

En el caso de las evaluaciones cuantitativas se ha utilizado la metodología empleada por Oría de Rueda Salguero (1989) en pinares españoles. Consiste en repeticiones de parcelas de 100 metros cuadrados, en una larga faja de 1 metro por cien metros de longitud. Esta metodología se basa en los estudios de Jappinen et al. (1986). El peso en fresco de las fructificaciones fue realizado tomando 20 ejemplares. Previamente a estos ejemplares se les midió el diámetro del sombrero y el largo y ancho del pié, Gutierrez y Armendares, 1996.

En los ensayos de micorrización controlada se ha usado semilla de *Pinus pinaster* de procedencia española, la que fue tratada previamente a su germinación con agua oxigenada al 10% por una hora. Las recolecciones de semilla de *Fagora coco* fueron realizadas en la localidad de Los Cocos en la provincia de Córdoba, aunque las mismas no germinaron como estaba previsto.

En el caso de los datos bioclimáticos correspondientes a la Argentina, Chile y Uruguay se utilizaron las estadísticas climatológicas publicadas por los servicios meteorológicos de los diferentes países y en el caso de los estudios de suelos; los mismos han sido realizados por Miguel Abraham de la Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Las descripciones de los hongos silvestres comestibles se han extractado de diversos autores y cada uno de ellos son presentados en la zonas en donde fructifican con mayor frecuencia. Resta solamente aclarar que en el caso de los robellones o niscalos (*Lactarius deliciosus*) su descripción se hace para Uruguay, que es donde son muy frecuentes. Sin embargo Chile es el país que mayormente los procesa y comercializa, exportando casi totalmente su producción.

Zona serrana mediterránea

Aspectos taxonómicos

- Phlebopus bruchii* (Speg.) Heinem. & Rammeloo
- = *Boletus bruchii* Speg.
- = *Phaeogyroporus braunii*
- = *Phaeogyroporus tropicus* f. *microsporus*

Pileo de 4 a 7.5 cms. en diámetro, convexo a levemente hendido en su centro, castaño-oscuro a castaño negruzco a la madurez, semejando a *Boletus aereus*, afelpados con el margen algo recurvado a recto, Tubos adnatos a laxamente decurrentes, amarillos con tintes de color oliva, de hasta 4 mm. de longitud, concolores con los poros. Poros homogéneos e isodiamétricos, 4 a 5 por mm.. Estípites de 6-7.5 x 3-4. mm., variables, sólidos, levemente atenuados hacia la base. Carne blancuzca, algo mas amarillenta por debajo del pileopellis, algunas veces oscureciendo hacia la base del pié, tornándose azul o de colores vináceos en su proceso de oxidación. El pié en la base presenta un color castaño-grisáceo oscuro, formando como una corteza. El sabor es ligeramente fúngico y agradable. Esporas 6-5 x 5-6 u., subglobosas a levemente elipsoides, lisas con el ápice obtuso, amarillas a castaño-grisáceas, cuando maduras y lisas. Basidios 28-32 x 10 a 12 u, clavados con 4 esporas, fibulados. Cistidios no observados. Pileopellis de 3 capas con células cilíndricas mas o menos recurvadas y con las terminaciones abruptas, de pared delgada e internamente con pigmentos castaños. Células terminales cilíndricas de 40-72 x 4-7 u. Fíbulas abundantes en el himenóforo y el pileopellis.

Caracteres de cultivo: micelio aéreo en matas castaño-amarillentas. Microscópicamente las hifas miden 3-5 u hasta 7 u de ancho, hialinas, cilíndricas, ramificadas, septadas y fibuladas. Celulas terminales obtusas.

La descripción está basada en Deschamps y Moreno, 1999.

Durante los años 1999 y 2000 hemos estudiado las diferencias en las especies del género *Phlebopus* en el cono sur de América. Heinemann y Rammeloo, 1982, habian encontrado algunas características diferenciales a las ya planteadas por Singer, 1950. Se ha llegado en este trabajo que la especie *Phlebopus bruchii* es diferente a *Phlebopus tropicus* por las siguientes características:

	BRUCHII	TROPICUS
Forma y tamaño de los poros	Homogéneos.Circulares hasta levemente poligonales	Girodontooides
Número de poros por centímetro en seco	26 a 33 Valor más frecuente: 29	12 a 20 Valor más frecuente: 15
Tamaño de los poros en húmedo	170 a 410 u Valor más frecuente: 238 u	Ancho: 390 a 594 u Valor más frecuente: 500u Largo: 646 a 1020 u Valor más frecuente: 850u
Espesor de las paredes de los poros en húmedo	39 a 195 u Valor más frecuente: 78u	78 a 234 u Valor más frecuente: 156u
Espesor del contexto en las regiones centrales del himenóforo	7 a 13 mm Valor más frecuente: 9mm	0,5 a 2 mm Valor más frecuente: 0.5 mm
Espesor del himenóforo en las regiones centrales	3 a 7 mm Valor más frecuente: 5mm	2 a 9 mm Valor más frecuente: 6mm
Relación espesor de la carne/espesor del himenóforo.	1.8	Aproximadamente: 0.1
Grosor del pié en seco	0.5-4.5 cm Valor más frecuente: 18mm	2-13 mm Valor más frecuente: 10mm
Distribución latitudinal	31-33° de latitud sur	23-30° de latitud sur
Clima	Templado: temperatura media anual 16-18° C	Subtropical: temperatura media anual 20-23° C

Asociados a:	Fagara coco y ocasionalmente a Schinus.	Latifoliadas varias: los géneros más frecuentes son: Ruprechtia, Jacaranda, Tabebuia y familias Euphorbiaceae y Leguminosae.
Hábito de crecimiento	Normal, creciendo sobre el suelo.	Según Singer (1957), presencia de "criptas".
Anillo estéril en la inserción del pie	Normal, los poros comienzan inmediatamente a la inserción del pie.	Presencia de una zona estéril de unos 8 mm de ancho entre la inserción del pie y el comienzo de los poros.
Forma y tamaño comparativo de los poros	○	◐
Valor gastronómico	Comestible	Sin importancia

Se debe destacar que debido a estos estudios hemos concluido que el *Phlebopus tropicus* no presenta cualidades de hongo comestible, debido precisamente a las características volcadas en el cuadro anterior.

Los materiales que se han colectado en tiempos recientes y aquellos de mayor edad de ambas especies figuran en el mapa de distribución que se adjunta a continuación.

La cita del *Phlebopus tropicus* de Rio Grande do Sul ha quedado anulada por dudosa. Se observa en el mismo la diferente distribución de ambas especies de *Phlebopus*. La especie *tropicus* queda restringida a regiones tropicales y subtropicales, mientras que *bruchii* es templada de las sierras de Córdoba y San Luis.

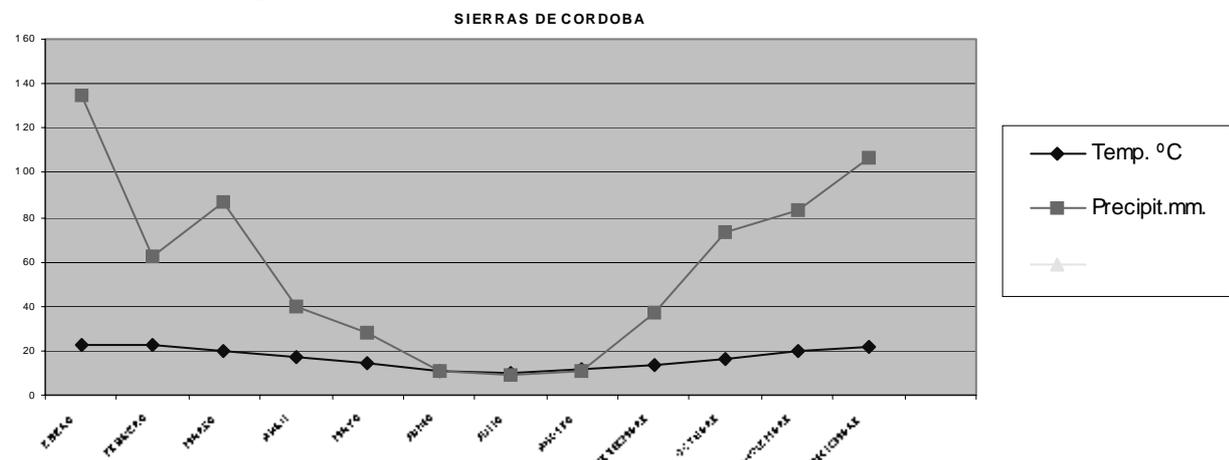
Aspectos bioecológicos*

Como hemos expuesto anteriormente, *Phlebopus bruchii* forma asociaciones micorrízicas con la rutácea *Fagara coco*. En este momento de nuestro estudio hemos logrado tener los aislamientos del hongo, el cual crece relativamente bien en el medio de Gmelin-Norkrans. Se trabaja en realizar la asociación "in vitro", pero la misma, se halla dificultada por la imposibilidad de la germinación de semillas de *Fagara coco*. También se trabaja en la multiplicación vegetativa de la planta. Se espera en la próxima temporada lograr plantines libres de contaminantes para realizar la simbiosis.

Desde el punto de vista climático la región en estudio está definida como semiárida, con un corto período de buenas precipitaciones en el verano (Diciembre, Enero y Febrero). Crece el hongo en alturas que van desde los 550 mts a los 1200 mts. y las fructificaciones se producen casualmente entre Diciembre y Abril, cuando hay una sumatoria de unos 300 mm. La temperatura media anual es de alrededor de 16°C y en el verano la misma oscila entre los 19 y 23° C. Obsérvese el climatograma típico de esa zona serrana.



LOCALIDADES AUSTRORRINARIANAS CON PHLEBOPUS
 PHLEBOPUS TROPICUS
 1) La Plata, Uruguay, Colecciones de Spegazzini.
 2) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina, Colecciones de Singer.
 3) Material no citado por Singer de *Phlebopus tropicus* en Salinas
 Comienzas, Argentina, Resulta ser *Symblepharopsis* (Pat., Brick) Singer.
 4) Posadas, Misiones, Argentina, Colección de Singer.
 5) San Ignacio, Frauncés y Barracónchey Berardo de Irigoyen (San Misionero,
 Argentina, Colecciones de Spegazzini).
 6) San Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil, Colecciones de Rick.
 7) Localidad de Punta Nueva, incorrectamente citada para Santa Catalina.
 PHLEBOPUS BRUCHII
 Allomas serranas de las provincias argentinas de Córdoba y San Luis.



* En parte, la descripción de este hongo y sus relaciones simbióticas han sido presentadas por el Dr. José Luis Manjón en el «XIII Congreso of European Mycologist», Alcalá de Henares - España, en septiembre de 1999, pág. 80.

Los suelos de las diferentes localidades tienen un escaso desarrollo del perfil, en respuesta a las condiciones ecológicas que los enmarcan y limitan, a saber: áreas sub-húmedas a semi-áridas de serranía. Por ello aquel rasgo no resulta de una juventud, sino de una madurez en equilibrio con las fuertes restricciones a la edafogénesis zonal posible (crítica combinación de valores que imponen los factores formadores).

La altitud local genera sesgos en parámetros decisivos: eleva la amplitud térmica diaria y la estacional (contrastes entre día/noche e invierno/verano), alta insolación y exposición, gran efecto desecante del viento (evapo-transpiración significativa). Se suma el agua meteórica que no es abundante, pero de precipitación intensa y que se presenta con una distribución no uniforme durante el año (régimen pluviométrico estacional). Los paisajes colinados albergan a estos suelos incipientes o mínimos en su expresión, en escalones menos abruptos sobre laderas inclinadas a escarpadas, con declives del 10 al 25%.

En este marco, son limitantes notables para los organismos vivos las pendientes y el clima, que se reflejan en los suelos estudiados y su biota. Hacen que el uso productivo factible para el hombre quede muy restringido por la susceptibilidad hacia alguna forma de degradación edáfica, pues se suman la pedregosidad observada en todos los casos, rocas a poca profundidad y hasta aflorando en superficie.

En los ambientes geomorfológicos analizados los perfiles de suelos son delgados, ya que no suelen exceder los 70 cms. de profundidad y además son homogéneamente gruesos en todo su espesor. La textura superficial, muy gruesa, es «arena franca» (la fracción arena supera el 70%) y la subsuperficial es idéntica o, llega a ser «franca» (30% o más de arena). Es frecuente la presencia de gravas. El drenaje que presentan es excesivo.

Las propiedades físicas y algunas químicas, de modo evidente, responden a la limitada presencia de agua como agente formador de suelos: texturas gruesas, colores que no son muy oscuros, precisamente por la escasez de materia orgánica, y la abundancia de cationes, que no han sido lixiviados del perfil; condicionando así a las demás propiedades físico-químicas y biológicas internas de cada horizonte.

Para completar el cuadro descriptivo, cabe indicar que se destaca la reactividad edáfica, dado que el índice de pH de los horizontes superficiales, ronda la neutralidad (6,8-7,2) y que se incrementa levemente hacia la profundidad de aquellos. Entre las propiedades químicas de los perfiles evaluados, se observa la ausencia tanto de salinidad como de sodicidad. Otra de las condiciones encontradas, es que los horizontes presentan un buen nivel de saturación con bases, en particular con el ión calcio, y en cambio, un bajo porcentaje de saturación con el ión sodio. El contenido de materia orgánica no supera el 2%; lo más frecuente es que dicho tenor ronde el 1%.

La integración de todos los rasgos descriptos, confluyen para indicar el factor «retención de humedad», como la principal limitante externa y del interior del suelo para la vida. En aquellos intersticios impera la escasa retención de humedad, en las partículas minerales, que en su mayoría son «grandes», y que, las orgánicas higroscópicas (M.O), no abundan. En tanto que en el «exterior» del suelo, las lluvias son esporádicas y las pendientes son marcadas, por lo que el agua es poco asequible. La capacidad de retención de agua de los seres vivos «intra-edáficos» (en especial), aparece como crucial para el éxito en la supervivencia. Todas estas severas limitaciones coadyuvantes, llevan a pensar en la presencia- en estos ecosistemas- de organismos vivos con estrategias especializadas para subsistir.

El presente informe edáfico se basa en datos de:

SAG y P-INTA, 1990 y del proyecto PNUD ARG.085-019.

Aspectos económicos

Este hongo resulta ser una de las especies más codiciadas dentro de las boletáceas. Desde principios del siglo XX se lo consume en la zona en fresco y desde los años 50 en Buenos Aires. Sin embargo su venta en la Capital Federal se restringe a dos o tres locales que lo expenden a verdaderos gourmets.

Se lo expende deshidratado y al compararlo con los verdaderos *Boletus* se observan ciertas características que los asemejan. El color y la consistencia de sus tejidos en seco lo diferencian de las especies de *Suillus* que se expenden como hongos del pino u hongos de Chile. La verdadera diferenciación-para evitar las consabidas estafas-, es trabajo de un especialista ,por lo que se recomienda adquirirlos en casas especializadas en la venta de especias. Normalmente en estos comercios se los presenta para su venta «a granel» y nunca envasados en bolsas plásticas.

Recientemente hemos estudiado el tema precios, desde su producción en la zona serrana hasta su venta en el mercado «gourmet»; además del envío de muestras a Europa, para su respectiva comparación con las especies comestibles del género *Boletus*.

La recolección se realiza en el verano en las zonas serranas por medio de las familias que viven en esos lugares y que además de este producto se dedican a la venta de leña. Con las altas temperaturas del verano y al ser cortados en rebanadas, los ejemplares se deshidratan rápidamente en unas 12 o 24 horas de

exposición al sol. La cantidad cosechada en cada temporada oscila entre los 5 a 10 kilogramos por hectárea y año, en fresco. El precio al que venden los colectores es de alrededor de 20 dólares por kilogramo seco. Cuando se lo encuentra envasado en los pueblos aledaños es a un precio de 2 a 3 dólares el paquete de 50 gramos. O sea que el kilogramo seco tiene ya un precio aproximado promedio de los 50 pesos. En la venta a granel el precio es oscilante y depende de la época del año en que se comercializa. Así tendremos que en el otoño su precio es de unos 30 pesos el kilogramo seco, mientras que en invierno y primavera su valor puede llegar al doble, o sea \$ 60.

También en la zona se comercializa el hongo de los pinos, que en este caso es el *Suillus granulatus* y que engañosamente se lo presenta como *Boletus edulis*. Aunque su comercialización se realiza en pequeñas bolsas de polietileno o polipropileno, su precio nunca adquiere los valores del hongo del coco. Generalmente el valor de los hongos del pino se aproximan a la mitad de los del «coco».

Resumiendo: es una especie que tiene muchas posibilidades de comercialización, principalmente en el exterior, ya que su semejanza a los boletos del « complejo *edulis* » lo hacen sumamente apetecible. Las dificultades estriban en la extensión que debe recorrerse para su recolección, en la detección de los recolectores y en los problemas ambientales que surgen de años con alta insolación y pocas precipitaciones. Precisamente en esos años su precio alcanza valores muy altos que imposibilitan la compra a un público ávido de productos de calidad. La formación de plantas micorrizadas en vivero y su posterior implantación en el campo con el *Phlebopus bruchii* es una posibilidad que no debe descuidarse. Casualmente en ese tema se continúa trabajando, tratando en lo posible que se interesen empresarios regionales y que hagan un seguimiento de la especie fúngica desde un principio hasta su comercialización mayorista.



Trabajando en el campo



Detalle del *Phlebopus bruchii*

Litoral marítimo del Uruguay

La zona en estudio ha sido intensamente forestada aprovechando las dunas litorales entre Montevideo y Maldonado. Inicialmente se comenzó en los alrededores de la capital uruguaya- en la década del 30- y finalmente se ocuparon parcelas hasta el balneario de Piriápolis. Luego se fueron loteando estas localidades para ser usadas desde el punto de vista turístico, alcanzando entonces a gran parte del litoral medaneso costero.

La especie forestada que predomina es el *Pinus pinaster* o como comúnmente se lo denomina «pino marítimo». La procedencia de las primeras semillas, fueron con seguridad, del litoral mediterráneo europeo, posiblemente de Italia o España. También y acompañando a esta especie, se arbolaron campos algo más alejados de la costa con eucaliptos de origen australiano. La especie predominante ha sido el *Eucalyptus globulus*, que se adaptó perfectamente no solo a estos campos, sino también a toda la denominada «pampa húmeda» de Argentina.

Hemos encontrado en nuestros estudios, como especies ectomicorrícicas asociadas a los pinos del Uruguay que se comercializan, al *Lactarius deliciosus* (robellones o niscalos), a la boletácea *Suillus granulatus* (hongo de los pinos), algunos *Tricholoma* (como *Tricholoma sulphureum*, etc) y al gasteromicete *Rhizopogon* en la forma de dos especies denominadas *roseolus* y *luteolus*. Estos últimos son comercializados en conserva, como «trufas del Uruguay», prestándose de esta forma a una lamentable confusión. Las verdaderas trufas están asociadas generalmente a robles, encinas y álamos y son originarias de Italia, Francia y España. Resultaría conveniente que el código alimentario del Uruguay detallara este aspecto y prohibiera en forma taxativa la denominación trufas a las «trufas del Uruguay».

Asociado a su vez a los eucaliptos, crece en forma saprofítica el hongo *Gymnopylus spectabilis*, que consideramos es una especie introducida en todo el cono sur de América junto a las mirtáceas australianas. Este hongo que crece preferentemente en otoño, en la base de viejos eucaliptos, se comercializa en fresco para su posterior procesado en conserva. En fresco aconsejamos no consumirlo por su gusto acentuadamente amargo y picante y hasta en algunos casos levemente alucinógeno. Al ser cocinado en agua, sal y vinagre pierden esas propiedades negativas. Describiremos entonces en esta región y por ser los hongos de mayor comercialización local al *Lactarius deliciosus* (Valenzuela Flores, 1993) y *Gymnopylus spectabilis* (Moreno et al., 1986).

Aspectos taxonómicos

Lactarius deliciosus (L. ex Fr.) S. F. Gray
= *Agaricus deliciosus* Fr.

Pileo de 5 a 20 cms. de diámetro, hemisféricos, plano convexos cuando jóvenes, cóncavos cuando adultos (semejando un embudo) a veces un poco sinuado. Cuando son muy jóvenes color verde de vitriolo, luego naranja o naranja-amarillentos y en la vejez tornándose verdosos o amarillo pálidos, generalmente con zonaciones concéntricamente más oscuras, glabros; contexto bien desarrollado, de color naranja, con latex salmón por autooxidación de color verde vitriolo. Láminas subdecurrentes, rígidas, subdistantes, numerosas, frágiles, de color salmón tornándose verdes al roce. Estípite de 4-11 x 1,7- 3 cms., cilíndrico o atenuado o ensanchado en la base, hueco o con fosegas. Superficie glabra, escrobiculada, carnosa, secas de color salmón. Contexto esponjoso blanco-salmón, con látex de color de zanahoria al contacto con el aire y tornándose verde con el tiempo. Sabor débilmente picante hasta dulce en algunos casos. Olor agradable, aromático, espermático cuando seco. Esporada de color cremoso. Esporas de 8-9 x 6-7,5 u; elipsoidales a subesféricas, verrugoso-reticuladas, apiculadas, hialinas, por lo general con un contenido lipídico, amiloides. Basidios de 58-71 x 10-12 u, cilíndricos a subclaviformes, tetraspóricos, hialinos. Cistidios de 45-60 x 5-6 u, fusoides-setiformes a cilíndricos-claviformes, hialinos. Pileopellis poco diferenciado con hifas cilíndricas y esferocistos más o menos poliédricos, con hifas laticíferas. Fibulas ausentes.

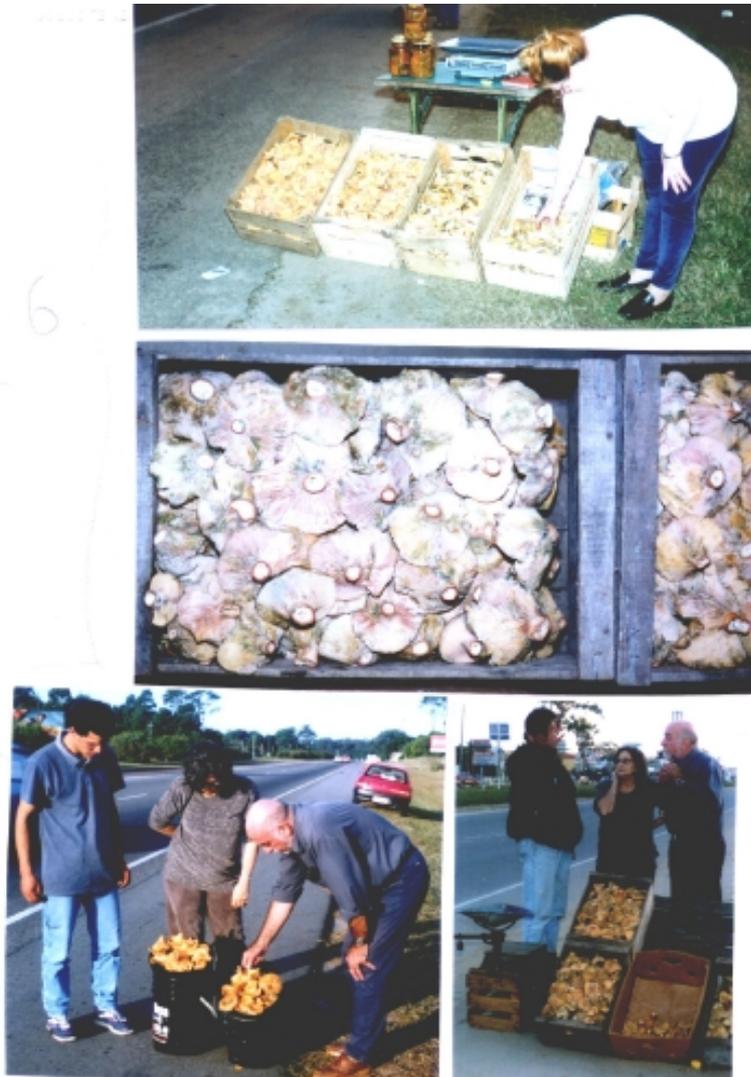
Caracteres del cultivo: Colonias circulares a leve e irregularmente circulares de 14 a 21 mm en diámetro, flocoso a funiculoso, blanco anaranjado en su centro y anaranjado pálido cerca del margen. Reverso castaño, tendiendo hacia tonos naranja-grisáceos o anaranjados brillantes. Hifas de 1,5 a 4 u de diámetro, hialinas, afiladas. El crecimiento se refiere a 21 días y a 25° C.

Gymnopylus spectabilis ssp. *pampeanus*

La siguiente descripción se realizó a partir de Wright y Albertó, 2002 y Moreno et al., 1986.

Pileo de 50 a 160 mm de diámetro, convexo, luego aplanado, seco, obtuso, castaño-amarillento a brillante ferrugíneo, apareciendo el contexto color de limón brillante entre las fibras; superficie con fibrillas radiales gruesas, margen incurvado a plano convexo. Laminillas amarillentas, tornándose muy ferrugíneas al madurar, anchas, adnatas o con un « diente » decurrente, casi próximas, con borde entero. Pié de 50-120 x 14-25

mm, robusto, fusoide, amarillento de huevo-limón fuerte, fibroso, sólido, a veces ahuecado. Anillo presente, apical, densamente cortinoide a submembranoso, grueso a muy grueso, fuerte y resistente, amarillo, eventualmente ferrugíneo, debido a las esporas que caen. Contexto carnoso, tenaz en el estípite, amarillo a amarillento claro. Olor suave, ligeramente fúngico. Sabor amargo y picante. Esporada ferrugínea, copiosa. Esporas 8-11,5 x 5,5-6,5 u, elipsoides, ferrugíneas, verrugosas. Basidios 23-32 x 6,5-9,5 u, cilíndricos, tetraporados, ventricosos a claviformes. Pleurocistidios ausentes. Queilocistidios 30-37 x 5,5-8 u, ventricosos por debajo, con un ápice en ampolla de 2-4 u de diámetro y un cuello de 7-22 u de largo, castaños. Pileipellis en un cutis con hifas dispuestas radialmente y muy incrustadas de pigmento. Fíbulas presentes.



Comercialización de hongos comestibles en Uruguay

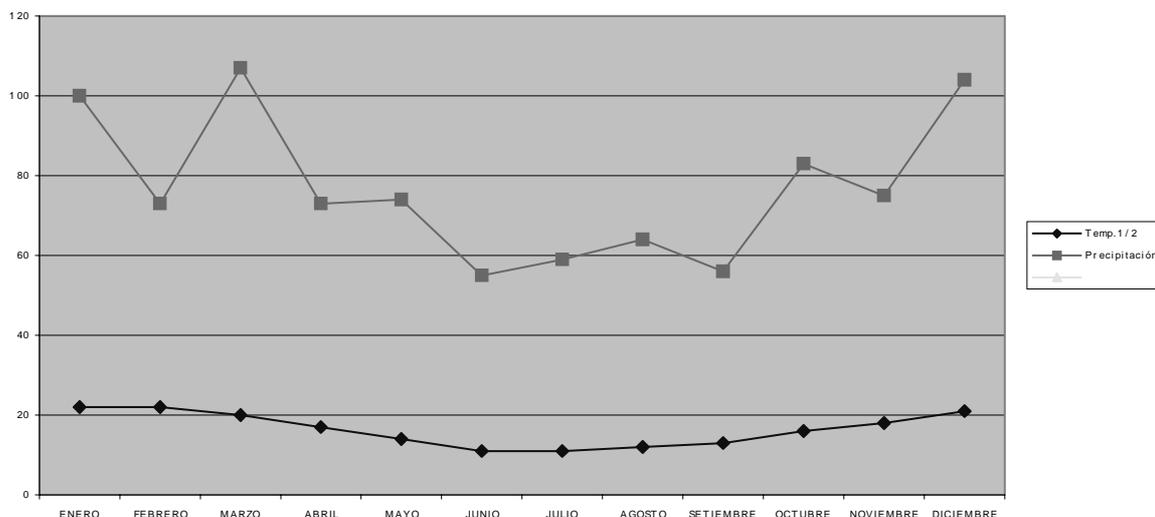
Aspectos bioecológicos:

En la zona de las dunas costeras del Uruguay, podemos encontrar dos tipos diferentes de hongos comestibles. Por un lado, en su gran mayoría, encontramos hongos micorrícicos asociados a los bosques implantados con *Pinus pinaster* o con *Acacia longifolia* y otros saprofitos, degradadores de celulosa.

Los primeros obtienen su alimento de los azúcares del hospedante, formando simbiosis muy estrictas y los segundos procesan el leño de los eucaliptos, en los sectores en que estos se hallan en la zona de contacto entre la corteza del árbol y la superficie del suelo. La fructificación de todas estas especies se producen entre los 15 y los 18 grados centígrados. Por lo tanto, tendremos su mayor frecuencia de aparición durante el otoño y luego en la primavera. La posibilidad de mayor abundancia en el otoño está relacionada con la presencia de alta humedad ambiental.

Los otoños de las zonas costeras del Uruguay se caracterizan por tener muchos días nublados, con baja evaporación y la presencia de una intensa humedad en la interfase raíces-hongo y corteza-suelo. A continuación se presenta el climatograma de esa zona con las temperaturas medias mensuales y la precipitación media mensual. Hay dos localidades que han sido evaluadas: Carrasco, cercana a Montevideo y Rocha, cercana a Punta del Este.

CLIMATOGRAMA URUGUAY



Desde el punto de vista del suelo, el territorio en estudio comprende áreas litorales recubiertas con espesores variables de arenas, y focalizado en los Departamentos de Rocha y Maldonado. Presenta ambientes que también se observan en todos los cordones arenosos asociados a la costa marítima y platense existentes en los Departamentos de Canelones, Montevideo, San José y Colonia del Sacramento.

Predominan paisajes suavemente ondulados, donde las arenas y los suelos «Arenosoles Ocrícos» (en las dunas arenosas) asociados, son de baja fertilidad y excesivamente drenados, aunque existen áreas deprimidas con drenaje pobre y muy pobre, con vegetación hidrófila. En las proximidades de la costa, la vegetación es psamófila mientras que en el interior normalmente hay vegetación de «pradera estival», con tapiz algo abierto.

En la franja costera sur y este, están localizados la mayoría de los balnearios y existen plantaciones forestales, principalmente de pino marítimo y algún uso pastoril muy limitado. Los suelos dominantes son Arenosoles Ocrícos, generados a partir de depósitos arenosos y formaciones aluviales recientes, y en parte, por sedimentos areno-arcillosos cuaternarios y recubiertos a su vez por arenas recientes.

El relieve típico es de dunas y cordones litorales, con llanuras bajas y bañados, conformando ambientes similares en relieve, perfiles de suelos, condiciones climáticas y uso forestal al que se encuentra del otro lado del Plata, en la costa bonaerense, en las proximidades de Pinamar y Villa Gesell en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Sobre la costa uruguaya encontramos también similares asociaciones ectomicrocricas.

Como en el caso de las serranías de Córdoba, se encuentran suelos con escaso desarrollo de perfil, también en respuesta a las condiciones ecológicas que los limitan. A diferencia de aquellos, la delgadez de horizontes observada aquí, deriva de la dureza del material originario (principalmente compuesto por arenas de cuarzo) y que, debido a la juventud de este, el breve tiempo (como factor formador) que se ha dispuesto para desarrollar procesos edafogénicos. Si a esto se le suma el magro balance hídrico local, se explica la reducida acción formadora de horizontes que el agua y las temperaturas pueden llevar a cabo en la región (que climáticamente, es templado-húmeda).

En los sitios analizados los perfiles de suelos son delgados; no suelen exceder el metro de profundidad. Además presentan cierta homogeneidad textural: en su espesor las texturas varían de medias a gruesas, ya que se han detectado desde «franca» a «franco arenosa» y a veces horizontes arenosos. No se presentan horizontes endurecidos (duripanes), salvo en pequeñas áreas costeras, donde aparecen fragipanes o costras ferruginosas. No existen aquí limitaciones por pendiente, por rocosidad o por pedregosidad.

El drenaje y la permeabilidad edáfica no dificultan el desarrollo forestal local, dado que estos pinos no son muy exigentes en dichos parámetros. Allí se encuentran suelos moderadamente drenados o bien drenados.

Las propiedades físicas responden a la limitada presencia de agua como agente formador de suelos y colores que no son muy oscuros, por escasez de materia orgánica que condicionan a las restantes propiedades (las químicas, las físico-químicas y las biológicas) internas de cada horizonte, aunque éste sea mínimo.

Entre las propiedades químicas destacables, cabe decir que hay cierta abundancia de cationes, pues estos no han sido totalmente lixiviados del perfil. No se presentan sales (no hay horizontes «nátricos»). No hay carbonatos libres en el perfil ni pH alcalinos. Al contrario, estos últimos con frecuencia son levemente ácidos. El contenido de materia orgánica en pocos casos supera el 2% y el tenor más frecuente ronda el 1 a 1,5 %. Estos pinares prosperan en dunas de muy baja fertilidad, a las que se adaptan, aunque crecen más en suelos fértiles de dunas antiguas algo más edafizadas.

En general las texturas gruesas, las reacciones ácidas y una menor fertilidad, favorecen a las coníferas frente a otros taxa arbóreos, en la colonización de un suelo. Un suelo fértil favorece el crecimiento radicular, y éste impulsa notablemente el crecimiento total del ejemplar. Al aumentar la capacidad radicular del árbol, le permite que pueda colonizar suelos que de otra manera serían adversos. Todo esto conlleva a analizar con más detalle los elementos estructurales del perfil del suelo y la actividad biológica del mismo, definiendo de esta forma ventajas adaptativas de las plantas leñosas. Por un lado, las texturas francas son las mejores dado que el acceso a los nutrientes es menos dificultoso, presentándose entonces suelos más fértiles y manteniendo los mismos buenas condiciones de aereación y retención de agua, máxime si van acompañadas de un buen tenor de materia orgánica.

Resumiendo, los datos confluyen para indicar que el factor «retención de humedad», es la principal limitante externa y del interior del suelo, para casi todos los organismos vivos. El agua en este caso resulta poco asequible. La llamada «capacidad de retención de agua» en aquellos seres «intra-edáficos», aparece como crucial para el éxito en la supervivencia de los hongos micorrícicos. Las severas condiciones limitantes del medio, nos llevan a pensar en la presencia- en estos ecosistemas litorales-, de organismos vivos con estrategias especiales para su sobrevivencia.

Gran parte de los datos adjuntos han sido extraídos de las publicaciones « Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay « Tomo III: 63-64 y de « Grupos de suelos e índices de productividad» pgs. 55-56.

En nuestras recorridas por la República Oriental del Uruguay hemos sido acompañados por los Ingenieros Agrónomos Marta Rolfo, Nora Telechea y Juan F. Porcile a quien agradecemos enormemente compartir experiencias y discutir los temas en estudio.

Aspectos económicos

Resulta muy frecuente en el Uruguay encontrarse con gente conocedora de los hongos silvestres comestibles. Creemos que se debe al origen europeo de su población que gusta de un alimento tan rico y saludable. En el otoño, a la vera de la ruta que se dirige hacia el NE entre el Aeropuerto de Carrasco y prácticamente hasta llegar a las playas de Atlántida, encontramos vendedores ambulantes que ofrecen su mercadería. Otro lugar donde se puede observar la amplia comercialización que tienen los hongos silvestres es en el mercado abastecedor de la ciudad de Montevideo. A su vez, los supermercados e hipermercados ofrecen el producto fresco, deshidratado y en conserva.

Disponemos de información fehaciente que nos indica que una persona trabajando arduamente durante unas 8 horas, recolecta aproximadamente unos 23 kgs. por hectárea, en fresco. Las mismas personas comercializan el hongo fresco al costado de las rutas, ofreciéndolos en baldes de unos 1,8 kgrs. Por ejemplo: el balde se ofrece a \$ 4, o sea \$ 2,2 el kilogramo fresco. No existen grandes diferencias con respecto a los precios y las especies ofrecidas. Así tendremos que en promedio se pueden conseguir niscalos o robellones, boletos de los pinos o trufas del Uruguay, aproximadamente al mismo precio que ronda los dos dólares por kilogramo. Incluso es frecuente observar la venta de hongos que crecen sobre madera también a ese precio, como es el hongo del eucalipto (*Gymnopylus spectabilis*) o el llamado «carne de pollo», (*Laetiporus sulphureus*).

Los recolectores de los alrededores del aeropuerto de Carrasco llegan a relevar unas 100 hectáreas, obteniendo unos 140 kilogramos de hongos frescos a razón de 1,4 kilogramos por hectárea.

En el mercado mayorista de Montevideo los hongos silvestres se comercializan en pequeños cajones de unos 4,5 kilogramos. El precio por kilogramo en ese mercado es de unos 2 dólares. Cuando estos hongos se comercializan en el mercado minorista de la capital al público, su precio puede alcanzar a los 4 dólares.

Otros precios de supermercados son:

En fresco: Champignon: 26,50 pesos uruguayos los 150 grs; *Shii-take*: 228 pesos uruguayos el kilogramo; *Pleurotus*: 29,80 pesos uruguayos los 200 grs; Portobello: 48,80 pesos los 200 gramos.

En conserva: Solamente el *Gymnopylus spectabilis* en sus dos variedades: escabechados a 28,60 pesos los 350 gramos escurridos y en vinagre a 31,90 pesos por igual peso escurrido. Comparativamente se comercializa el *Boletus edulis* italiano, en conserva a 78,80 los 290 gramos.

Litoral marítimo atlántico

Esta zona incluye el litoral medanoso de la provincia de Buenos Aires que ha sido forestado a partir de la década de 1930. Con toda seguridad las primeras experiencias se realizaron en el balneario de Miramar, unos 50 kms al sur de Mar del Plata. La semilla que se utilizó en ese ensayo de fijación de dunas fue de origen europeo, adaptándose fundamentalmente dos tipos de pinos, el pino marítimo (*Pinus pinaster*) y el pino piñonero (*Pinus pinea*). La frecuencia en la actualidad es mucho mayor del primero que del segundo.

Las experiencias en las cercanías de Pinamar (actual Cariló), fueron realizadas por la familia Guerrero, importando semilla y realizando las asociaciones micorrícicas con la pinocha de otras plantaciones cercanas. El proceso de fijación de dunas se realiza colocando cerca de la playa una empalizada o enramada para fijar la arena proveniente del lado del mar. Los vientos predominantes del mar, principalmente durante las mañanas, hace que se formen dunas móviles, que resultan sumamente difíciles de controlar. Precisamente las empalizadas o paredes de palos « a pique » evitan este primer efecto del viento. Luego en los sectores protegidos de este, se siembra algún pasto o leguminosa que cubra el sector y posteriormente se comienza la forestación con la acacia australiana. Una vez que el médano se ha fijado convenientemente acompañado de una serie de pastos importados y de «uña de león»-, se realizan las plantaciones con pinos.

Los pioneros que comenzaron con este trabajo, no imaginaron nunca las ventajas que tendrían su investigaciones en el futuro. Hoy día; comparando los valores por metro cuadrado, es muy posible que resulten de los mas elevados de toda la provincia de Buenos Aires. Esto nos hace pensar en las ventajas ecológicas y económicas de las forestaciones.

En los sectores que se extienden de Pinamar al norte hasta Villa Gesell al sur (unas 3000 has forestadas), estamos estudiando, desde hace ya algunos años, los hongos silvestres comestibles que se encuentran asociados a los pinos. La especie que se presenta con mayor frecuencia es el llamado «hongo de los pinos» (*Suillus granulatus*), seguido por los niscalos o robellones,- que ya han sido descritos en la zona uruguaya-, acompañados del « pié azul», denominado científicamente *Lepista nuda*. Describiremos a continuación el primero y el último, basándonos en los trabajos europeos de Moreno et al, 1986.

Aspectos taxonómicos

Suillus granulatus (L.:Fr.) O. Kuntze

Fructificaciones hemisféricas a campanuladas, finalmente convexo-extendidas, de 5-12(15) cm de diámetro, dispersas a gregarias. Cutícula muy viscosa y separable fácilmente de la carne, amarillo-crema, amarillo marrón a amarillo ocráceo, con tonos rosados en la juventud. Margen fino, excedente, incurvado a decurvado-plano en la madurez. Tubos cortos, adnatos a subdecurrentes, de color blanquecino, que enseguida se vuelven amarillo-claro a amarillo-sucio en la madurez. Poros poligonales, concolores con los tubos, exudando en la juventud -cuando el tiempo es húmedo- gotitas lechosas, que recogidas con los dedos se tornan con la desecación de consistencia pegajosa como la brea. Pié cilíndrico, de 4-10 x 1-2,5 cm, compacto, duro, amarillo-pálido, sin anillo, con granulaciones poco marcadas y sutiles en la zona apical, amarillentas a marrón-rojizas, según la seta envejece. Carne al corte blanquecina hasta amarillento pálida, que se transforma en rosada a los vapores del hidróxido de amonio. Sabor dulzaíno y olor agradable. Esporada amarillo-ocrácea.

Esporas fusiformes-elipsoidales, de 8-10 x 2,5-3,5 u, amarillas, lisas y no amiloides. Basidios claviformes, de 16-30 x 6,5-7,5u, tetraspóricos. Cistidios de claviformes a fusiformes, muy abundantes, responsables de excretar las gotitas lechosas tan abundantes en el himenio y pié de esta especie. Cutícula filamentososa, sin fíbulas.

Lepista nuda (Bull.;Fr.) Cooke

= *Rhodopaxillus nudus* (Bull.;Fr.) Maire

Fructificaciones estipitadas, anuales, gregarias, a veces subcespitosas, formando anillos de brujas. Sombreros espesos, carnosos, convexos a planos, anchamente umbonados en la madurez, de 5-15 cm de diámetro, espesos y carnosos. Cutícula separable de la carne, violeta-amatista a gris-violácea o marrón-violácea, con el ápice generalmente de color marrón oscuro, que puede perder en la madurez o con el tiempo seco las trazas de coloración violácea y presentar la cutícula con predominio de tonos marrón-crema más o menos marcados, higrófana en tiempo húmedo, glabra y húmeda al tacto. Margen convoluto a incurvado, no estriado, fino y concoloro al píleo o con tonalidades mas violáceas. Láminas densas, sinuadas a subdecurrentes, con lamélulas, de color violáceo o amatista. Pié cilíndrico de 5-10 x 1-2 cm, con base claviforme a

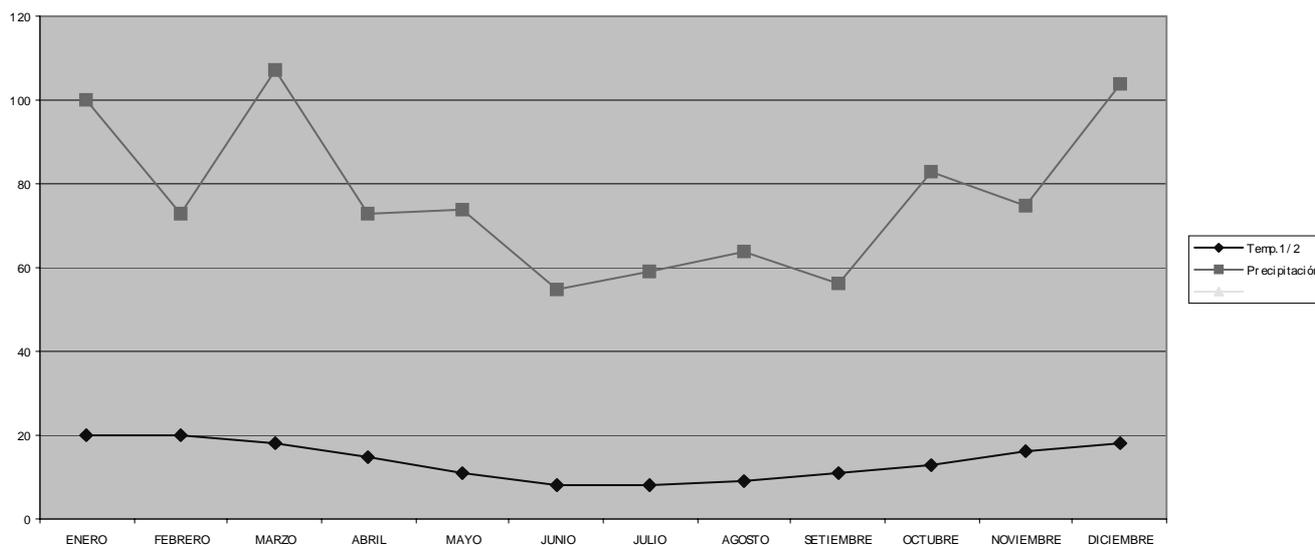
bulbosa, carnosos, fibriloso, violáceo, concoloro con las láminas y al sombrero en estado joven, con la base de color violeta intenso por el micelio. Anillo o cortina ausente, incluso en ejemplares jóvenes. Carne blanco-violácea, mas oscura en contacto con la cutícula y el cortex estipital esponjoso. Sabor dulzaino. Aromas frutados o anisados, agradable, ácido, típico.

Esporas elipsoidales, de 6-8 x 3,5-5 u, verruculosas, no amiloides, hialinas. Basidios tetraspóricos. Cistidios no observados. Cutícula filamentosa con fíbulas.

Aspectos bioecológicos

La mayor frecuencia de fructificaciones, de todas las especies presentes en la zona se produce en el otoño, a partir del mes de Abril. El agua retenida por los suelos arenosos que ha sido consumida durante el estío, comienza lentamente a reponerse y las temperaturas tienden a disminuir lo que produce menor evapotranspiración. No debemos olvidar la influencia marina en estos pinares. El climatograma adjunto, puede aclarar parcialmente estos aspectos. Los primeros hongos comienzan a surgir en cuanto las temperaturas medias oscilan en los 15 grados centígrados. Luego aumentan considerablemente, hacia el final del otoño; posteriormente disminuyen con los primeros frios y nuevamente y durante casi toda la primavera nos encontramos con una gran abundancia de fructificaciones. Las temperaturas ideales oscilan entre los 15 y los 18 grados.

COSTA ATLANTICA ARGENTINA



Con respecto a los suelos nos encontramos con que los mismos presentan escasos rasgos de relieve diferencial- como en gran parte de la llanura pampeana-, donde algunos de ellos alcanzan el borde oriental, cerca del Río de la Plata y del Océano Atlántico. Precisamente al sur de la bahía de Samborombón, en los pinares en torno a Pinamar y Villa Gesell se encuentra la zona en estudio.

El clásico manto superficial de sedimentos loessicos («loess pampeano»), aquí no aparece y en cambio, el material originario expuesto han sido sedimentos arenosos formando un típico relieve ondulado de dunas litorales. Los factores formadores de suelos predominantes en la zona, son el clima, la edad, el material originario y el relieve local.

Con un régimen climático uniforme que apenas supera los 800 mm anuales de precipitación, un material «madre» rico en arenas derivadas de cuarzo y de edad reciente es natural que se observen suelos con poco desarrollo, tal como los escasos « horizontes » reconocibles, de colores mas claros que si se hubieran generado a partir de loess.

Se ubican en la unidad fisiográfica de «Suelos de la llanura baja» y en el ambiente geodafológico de la «terrazza baja costera». Esta denominación deriva de un amplio llano costero deprimido, en parte pantanoso, elaborado por las aguas de la ingresión « Querandí », que aportó las típicas arcillas verdes y los depósitos conchíferos y arenosos del «Platense», que aquí, se hallan cubiertos por acumulaciones arenosas mas recientes y que generaron los suelos bajo análisis.

Estos suelos se hallan estrechamente vinculados con las dunas costeras de nuestro borde atlántico, representado por el largo y casi continuo cordón arenoso de dunas que lo bordea con su clásica morfología de ondulaciones y depresiones, en parte móviles aún.

Por la juventud del material originario, el suelo no muestra gran diferenciación de horizontes. Sus materiales, poco alterados, sólo ofrecen un delgado horizonte «A», escasamente diferenciado del resto del material subyacente por un color algo grisáceo. En los sectores más edafizados, puede reconocerse un horizonte «A» menor a 20 cm de espesor, «areno franco», que rara vez supera el 1,5 % de M.O; un «AC» de transición, de espesor similar e idéntica textura, que se pasa con límite difuso al «C», compuesto por un material arenoso, suelto y de color pardo amarillento oscuro en húmedo, en cuya granulometría predominan la arena fina y muy fina (65%) y las arcillas no alcanzan al 10 %.

El pH de este suelo en el horizonte A es de 6,5-ideal para las forestaciones de coníferas- y sube paulatinamente hasta llegar al 7,5 en el horizonte C. El porcentaje de saturación con bases, alcanza valores relativamente altos en todo el perfil, en torno al 70%. Se reiteran aquí las conclusiones vertidas en el caso del litoral de la República Oriental del Uruguay.

Las asociaciones ectomicorrícicas que se producen en estos agroecosistemas se realizan entre los pinos, *Pinus pinaster* y *Pinus pinea* y los hongos *Suillus granulatus* y *Lactarius deliciosus*. Los procesos que se deben seguir para la micorrización controlada en estas especies se encuentran bajo patentes, para todo el mundo. Actualmente nos encontramos trabajando en la preparación de procesos propios de la inoculación «in vitro» y con el objetivo final de la producción de plantines micorrizados y garantizados desde su origen.

Aspectos económicos

No resulta muy frecuente encontrar en la zona, personas o empresas que comercialicen los hongos silvestres comestibles relacionados con los bosques de pinos. Potencialmente son unas 2000 hectáreas en estudio, que merecen ser utilizadas, respetando siempre al ambiente físico y biológico que rodea a los pinares de Villa Gesell y Pinamar.

Algunos estudios económicos se han realizado anteriormente en esa zona, destacando los de Gutierrez y Armendares, 1996. De aquí hemos extraído algunas conclusiones:

1) Estudios sobre promedios de medidas y pesos en *Lactarius deliciosus*: el diámetro de los sombreros es de 8,825 cm; el largo del pie es de 4,2 cm y el ancho del mismo de 1,975. El peso promedio por ejemplar, en fresco, resultó de 32,5 grs.

2) Sobre la misma especie se realizaron estudios para su conservación y comercialización habiéndose ensayado tres procesos, a saber: escaldado con agua hirviendo por 10 minutos, escaldado con el agregado de ácido cítrico al 0,05 y sal al 1% y escaldado con una solución de cloruro de sodio al 2%. Se determina que en los tres procesos no existen diferencias significativas. La conclusión es que en el futuro, se aconseja solamente un escaldo en agua hirviendo por 10 minutos. Sin embargo para la exportación, solamente es aceptable la preparación de los robellones en salmuera. En el escaldado se pierde un 30% del peso.

3) Relevando unas 1000 hectáreas de la zona estudiada (Pinamar, Cariló, Villa Gesell, etc) se encontró un rendimiento promedio de 50 kgrs por hectárea y año. La especie estudiada en este caso fue el *Lactarius deliciosus*. Su precio de exportación, fob Bs.As, puede alcanzar los 2 dólares a granel.

Nuestros estudios nos han llevado a relevar en esa zona unas 2700 hectáreas. Una persona entrenada puede llegar a recolectar unos 100 kilogramos diarios, aunque el promedio termina siendo de 50 kilogramos por día, en fresco. Lo normal en estas recolecciones y refiriéndonos siempre al otoño, nos presenta un rendimiento de 10 kilogramos por hectárea y día, en fresco.

Existen unos 40 recolectores reconocidos, aunque si trasladamos estos valores al total de una familia (que potencialmente puede juntar hongos-, nos encontramos con unas 150 personas. El kilogramo fresco, los acopiadores lo abonan de 0,80 a 1 dólar por kilogramo. La diferencia está en el tamaño de los ejemplares. Obtienen un mejor precio, los llamados botones (diámetro hasta 3 cms.). Posteriormente los hongos siguen dos caminos diferentes: un posibilidad es la producción de conservas con los botones y otra es la desecación y su posterior comercialización- a granel- de los ejemplares mayores. El proceso de deshidratado y su comercialización, se tratarán en el próximo capítulo en el caso de los hongos de Chile, donde se ha perfeccionado en los últimos años su tratamiento a nivel industrial.

En la zona se comercializan al público a los siguientes precios:

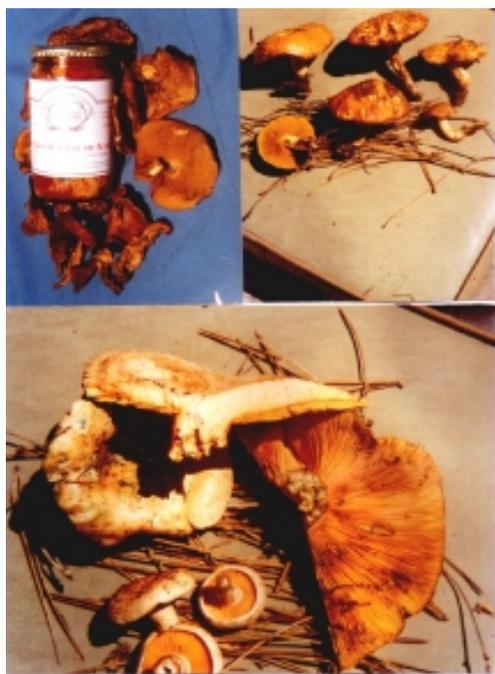
Hongos secos para salsas de calidad «dorada», \$ 45 por kg; de calidad «primera», \$ 36 y de «elaboración» \$ 24. Hongos del pino en aceite (conserva de *Suillus granulatus*) \$ 36. Los hongos citados, pero en fresco, alcanzan en el caso de los *Suillus* a \$ 10 y en el de los *Lactarius* a \$ 12. Debemos agradecer aquí la colaboración prestada a partir de datos de la mayor importancia del arquitecto Daniel Costa y de la familia Schittko de Valeria del mar.

En definitiva; en la zona nos encontramos con la infraestructura necesaria para realizar la recolección y el procesamiento de los hongos silvestres que crecen allí. Hay personal suficiente para juntar a los mismos, aunque sería absolutamente indispensable que fueran asesorados en los aspectos de la diferenciación entre hongos comestibles y tóxicos. Se puede recomendar también la posibilidad de instalar, en el lugar, un secadero a gas y con aire forzado (cuya descripción se presenta en el próximo capítulo); además de caldera y autoclave para la producción de conservas. Para producir conservas adicionadas de vinagre, es necesario pasteurizar y en el caso de las que van acompañadas de aceites, las mismas deberán esterilizarse. Todo esto conlleva a producir vapor a presión por medio de calderas.

Aquí conviene recalcar algunos problemas que se presentan con los hongos deshidratados que se expenden en pequeñas bolsitas. Resulta frecuente que en el etiquetado, además de colocar el nombre común de los hongos, se le adicione el nombre científico.

Debemos recordar que nuestro código alimentario, así lo exige. Sin embargo observamos que se imprime en la etiqueta el nombre de «*Boletus*» o «*Boletus edulis*». Conviene recordar que en Argentina, no tenemos *Boletus* y menos aún, se ha detectado la presencia de *Boletus edulis*. Este hongo proviene de Europa y los Estados Unidos, siendo Italia el país que exporta en mayores cantidades a esta verdadera «delikatessen».

Consideramos que en el futuro, deberán nuestros organismos de control inspeccionar debidamente este aspecto. Si se pretende ser un país responsable de la comercialización de productos al exterior, deberemos exigir que se diga la verdad con respecto a lo que se comercializa. El producto que se vende seco en pequeñas bolsas, pertenece al género *Suillus* en sus dos posibilidades para la zona: *Suillus granulatus* o *Suillus luteus*. Microscópicamente la diferencia consiste en que las esporas de *Suillus*, resultan menores que 10 micrones; mientras que los *Boletus* tienen esporas mayores que esa medida. Evidentemente se debe realizar un seguimiento exhaustivo de la producción para el mejoramiento de la calidad.



Hongos y productos recolectados en Cariló, Pcia. Bs. As.

Bosques andino patagónicos

La región denominada de los bosques andino-patagónicos incluyen una extensa zona con ecosistemas forestales, que se hallan hacia ambos lados de la cordillera de los Andes y en latitudes mayores a los 35 grados de latitud sur.

Estos bosques, en algunos casos, han sufrido verdaderas devastaciones por causas muy variadas; aunque siempre se halle presente la mano del hombre. Por suerte, grandes extensiones han quedado reservadas para generaciones futuras en la forma de Parques o Reservas Naturales.

La forma mas frecuente de transformación boscosa ha sido el reemplazo de la flora arbórea nativa por coníferas exóticas. En el caso específico de el sur de Chile y otras en la región de los lagos de Argentina, la especie forestada con mayor frecuencia es el pino radiata. Este pino es originario del SO de los Estados Unidos. Las micorrizas asociadas a estos pinos son dos especies de hongos silvestres comestibles: el níscolo, robellón o lactario (*Lactarius deliciosus*) y el hongo de los pinos u hongo de Chile (*Suillus luteus*). Relacionados con la flora espontánea de los bosques de *Nothofagus* encontramos al *Boletus loyo* (boleto) y a varias especies de *Ramaria*, denominadas localmente «changle». A continuación se describirán el *Suillus luteus*, *Boletus loyo* y *Ramaria* spp.

Aspectos taxonómicos

Suillus luteus (L.:Fr.) S.F.Gray

El llamado boleto viscoso anillado presenta fructificaciones hemisféricas a campanuladas, anchamente umbonadas, de 4-12 cm de dispersas a gregarias. Cutícula muy viscosa, separable con facilidad de la carne, color amarillo-marrón a marrón rojizo, cubierta por un mucus de tonalidades violáceas con mechas a modo de fibras radiales que la recorren en toda su superficie. Margen excedente incurvado a decurvado-plano en la madurez. Tubos adnatos, de color blanco-amarillo-limón, enseguida amarillo-pálido a amarillo-

* Se puede solicitar una copia del trabajo de Arriaga San Martín L.C., 1985

oro, separable con facilidad de la carne. Poros pequeños, angulosos y concoloros con los tubos. Pié cilíndrico a curvado en la base, de 3,5-10,5 x 1-2,5 cm, blanco a débilmente amarillo. Anillo membranoso apical, blanquecino seco en la parte superior, violáceo y viscoso en la parte inferior y que en tiempo seco queda unido al margen del sombrero con lo que podíamos confundir a esta especie con los *Suillus* carentes de anillo. Pié con gránulos finos, dispersos, resinoides, marrón-rojizos, y situados entre el anillo y las inmediaciones de los tubos. Carne muy tierna, que almacena gran cantidad de agua, de color blanquecino, pero amarillenta-pálida bajo la cutícula y los tubos sin coloraciones azuladas. Olor y sabor poco remarcables. Esporada ocrácea-amarillenta. Esporas fusiformes-elipsoides, de 7-11 x 3-3,5 u, amarillas, lisas y no amiloides. Basidios claviformes, de 20-25 x 5,5-7 u, tetraspóricos. Cistidios claviformes, pellis o cutícula filamentososa, sin fíbulas y fuertemente gelificadas.

La descripción ha sido extractada de Moreno et al., 1986.

Boletus loyo Phil. ex Speg.

= *Boletus loyus* Espinosa

Pileo de 10-20 (35) cm de diámetro, en la juventud hemisférico, luego convexo a plano convexo. Cutícula seca, subvísida cuando húmeda, villosa, de color rojo-vinoso a púrpura, en los basidiocarpos maduros con tonos de color amarillo sobre todo cuando la cutícula se rompe en polígonos irregulares. Margen entero con un conspicuo pseudovelo membranoso. Tubos de 0,8-1,5 cm de largo, emarginado-deprimidos alrededor del estípite, de color amarillo profundo y en la madurez de color oliva-amarillento a oliva-marrón. Poros superiores de 0,1 cm de diámetro, redondos, concoloros con los tubos o de color rojo-marrón. Estípite de 8-15 (20) x 4-7 (10) cm, robusto, claviforme a ventricoso, no atenuado hacia la base, seco, levemente floccoso o pruinoso, a veces velutino, sin reticulaciones, de color amarillo hacia el ápice cuando joven, tornándose de color vinoso-rojo o púrpura en la madurez. Carne al corte espesa, consistente, de color amarillo-crèmeo, de color púrpura bajo la cutícula y hacia la base del estípite. Olor y sabor a nueces frescas. Reacciones químicas sobre la cutícula, negativas; mientras que la carne toma un color anaranjado. Esporada de color oliva-castaño. Esporas de 10-13(15) x (4) 4,5-5, fusiformes, con una depresión suprahilar, lisas, de paredes delgadas, de color amarillo en KOH 10%. Basidios de 30-45 x 7-11 u, claviformes, tetrapóricos, hialinos. Cistidios de 40-55 x 5-11 u, fusoides a cortamente rostrados con un contenido amarillento-castaño, o hialinos. Pileipellis formada por una cutis de hifas cilíndricas de 4-7 u de diámetro, entretrejidas, con pigmento plasmático e incrustante de color amarillo-castaño en KOH 10%. Fíbulas no observadas.

La descripción ha sido extraída de Valenzuela Flores, 1993.

Ramaria flava var. *subtilis* (Coker) Corner

= *Clavaria flava* Fr. var. *subtilis* Coker

Fructificaciones de 8 a 18 cm. de altura, blanco-crèmeas, aunque algunas veces amarillento-pálidas o amarillentas de azufre, frecuentemente de color amarillo profundo hasta amarillento ocráceo. Las terminaciones de las ramas se tornan con el tiempo desde amarillento hasta color de durazno. La carne, al secarse, se torna ligeramente rufescente o vinescente.

Esporas (9) 10-14 (15) por 4,5-6,5 (7) u, finamente rugulosas a subverrucosas con pequeños agrupamientos de las verrugas. Basidios 55-75 x 8,5-10 u, con cuatro esterigmas. Hifas menores a 14 u de diámetro, desprovistas de «clamps».

La descripción ha sido extractada de Corner, 1966 y de Singer, 1969.

Aspectos bioecológicos

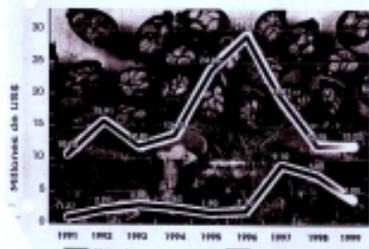
Como hemos expresado anteriormente, existen en Chile dos tipos de asociaciones micorrícicas que presentan interés para su estudio. Aquellas que tienen un origen en las plantaciones de pinos exóticos y que han sido muy bien estudiadas por varios autores, entre ellas Garrido, 1986. De aquí surgen que las especies más importantes, como hongos silvestres comestibles son el *Suillus luteus* (se comercializa deshidratado) y el *Lactarius deliciosus*, que se comercializa en salmuera. El segundo tipo de asociaciones que podríamos considerarlas nativas de la región, es la que relaciona a las especies arbóreas de



Boletus loyo



Ramaria flava



Exportación de Setas de Pino y Rosa Mosqueta



Lepista nuda

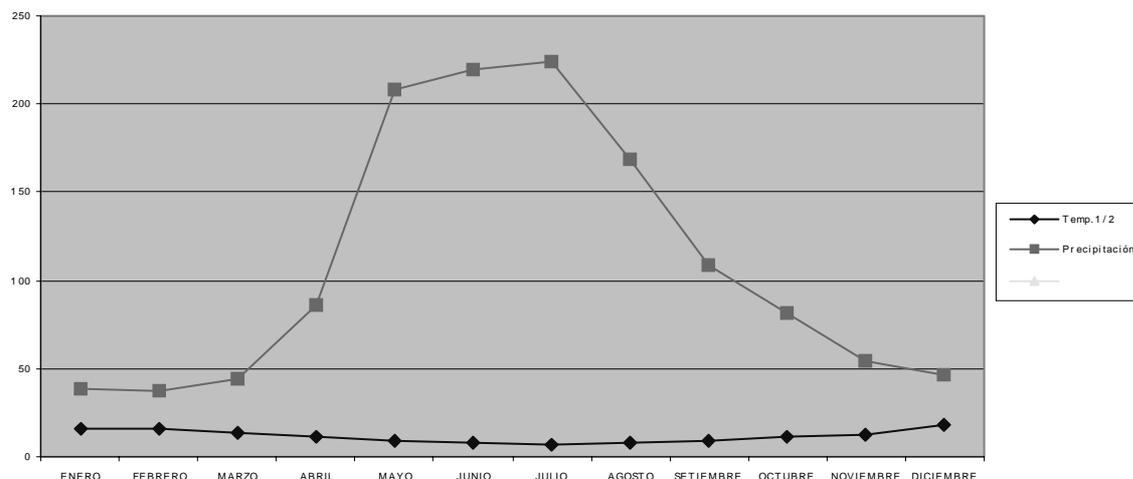


Ramaria flava

Nothofagus con el *Boletus loyo* y las diferentes *Ramaria*. Para este segundo tema aconsejamos consultar los trabajos de Singer, pero especialmente Singer y Morello, 1962. Las diferentes especies de *Ramaria* de origen micorrízico y en especial el "changle" (*Ramaria flava* var. *subtilis*) han sido descritas por Corner, 1969. Ambas especies relacionadas a los *Nothofagus*, surgen esporádicamente y su uso comercial se halla restringido a los alrededores de las ciudades de Concepción y Valdivia. Parece ser que el *Boletus loyo* (único verdadero *Boletus*!), se lo ha hallado solamente en la costa de Chile, en ambientes donde los inviernos resultan moderados, debido a la presencia del Pacífico. En esas zonas, prácticamente no hay nevadas.

Para el análisis del clima de la región se utilizó un promedio de cinco estaciones meteorológicas (Valdivia, Temuco, Chillán, Concepción y Osorno), que nos han aportado excelentes datos. Se deduce de los valores hallados la importancia del otoño, por tener el mismo temperaturas entre los 12 y 15 grados centígrados y un alto coeficiente de humedad. La humedad ambiente, en esa temporada, se debe a la baja insolación y a las altas precipitaciones.

REGION COSTERA DE CHILE



Con respecto a los suelos de la región debemos indicar que los mismos conforman diferentes aspectos que resultan difícil de resumir en este trabajo. Para una aproximación a esta temática nos hemos encontrado con un informe inédito de Abraham, 2001; del cual se han extractado las siguientes características:

- Se pueden tomar para toda la zona como suelos representativos a los del sitio « Coronel de Maule », donde predomina una vegetación con *Nothofagus glauca*, denominada localmente « bosque maulino » con predominio de « Hualo » (*N. glauca*).
- Régimen climático mediterráneo que condiciona este tipo de suelos, con un balance hídrico positivo entre los meses de Mayo y Octubre.
- El perfil de suelos típico podría estar relacionado con la antigua denominación de « lateritas pardo-rojizas » con sus respectivas variantes.

Horizonte A: Colores pardo rojizos oscuros a mas claros con diversas concreciones esféricas de hierro y manganeso. El pH oscila entre 5,5 y 6,5. De 15 a 30 cm.

Horizonte B: Colores de rojo a rojo oscuro intenso con alto contenido en óxidos de hierro y aluminio. El pH oscila entre 4,5 y 5,5. De 30 a 50 cm.

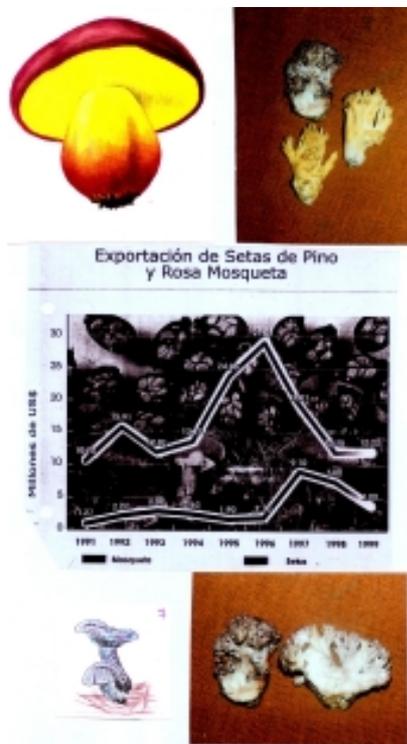
Horizonte C: Presenta colores rojizos-amarillentos con alto grado de pedregosidad, aumentando el tamaño de partículas hacia las profundidades. Desde los 50 cm.

Aspectos económicos

Los estudios realizados en Chile se llevaron a cabo en la región del Bio-Bio. El centro comercializador por excelencia es el eje Concepción-Chillán. Debo agradecer la deferencia con que he sido atendido por los Sres. Marcos Delluchi Fonck y Dante Barbato Lopez, ambos de Cidere Bio-Bio; quienes amablemente facilitaron una serie muy importante de datos, realizando los contactos correspondientes para acceder a formas del procesamiento de los hongos.

Chile tiene una bien ganada tradición en la exportación. Casualmente la región del Bio-Bio exporta

anualmente unos 20 millones de dólares en dos productos silvestres de amplia aceptación en los mercados internacionales. Los dos productos (que no son obtenidos de plantas nativas!) se corresponden con las setas de pino y la rosa mosqueta. Ambos se comercializan deshidratados. (ver 1).



Concentrándonos ahora en el aspecto de los hongos silvestres comestibles, destacaremos que las setas de pino se refieren al *Suillus luteus* y los llamados hongos salmuerados al níscolo o robellón de los españoles, *Lactarius deliciosus*.

La recolección de ambas especies se realiza desde Abril hasta Setiembre con mayor cantidad de ejemplares en Abril y Mayo. Las setas de pino se derivan hacia su deshidratación y los hongos salmuerados hacia un proceso de conservación donde la presencia del cloruro de sodio y el ácido láctico lo mantienen en buen estado por un tiempo prolongado.

La cosecha diaria estimada para una persona ronda los 35 kgs. En muchos casos, niños y muchachos luego de las horas de clase, concurren a recolectar setas. El promedio pagado a los recolectores por kilogramo fresco oscila entre 0,30 y 0,50 dólares. Los robellones de buena calidad para salmuerado pueden llegar a pagarse 0,60 dólares el kilogramo.

A partir de aquí los procesos difieren, pues unos se deshidratan y otros van al salado.

El deshidratado ha sido muy bien estudiado por varios autores, destacando los trabajos de Ackerknecht, 1989; La Universidad Pontificia Católica de Chile, 1991; Sepúlveda Villa, 1989 y especialmente en la excelente monografía de Arriaga San Martín de 1985. Los ensayos sobre salmuerado se pueden encontrar en los primeros tres trabajos citados.

En el caso de las callampas (*Suillus luteus*), se parte de 140 kilogramos frescos con una humedad del 94,5% y se finaliza, luego del deshidratado, en 7 kilogramos con un 5% de humedad. El precio de este hongo, vendido en Chillán a granel, alcanza los 4 dólares en la actualidad. El mismo material ofrecido en el mercado de Concepción en pequeñas bolsitas de polipropileno de unos 50 grs., alcanza valores 4 veces superior. Resulta interesante comparar estos precios con el mismo producto en supermercados de Buenos Aires. El precio promedio en Argentina de los paquetes de 50 grs. oscila entre los 2 y 2,5 dólares. Trasladado ese precio por kilogramo resulta de \$ 40, en el caso mas favorable. En las grandes almacenes naturistas de Argentina y vendido el mismo hongo a granel por kilogramo, *Suillus luteus* o *Suillus granulatus* deshidratado, tienen un costo de \$ 12.

Como expresamos anteriormente los níscolos o robellones siguen otro camino. Luego de su recolección, corte del pie y trozado del sombrero se sumergen en un escaldado de agua hirviendo por 10 minutos. En este proceso hay una merma de peso de un 40%. Posteriormente se los trata alternando capas del lactario escurrido y capas de sal gruesa. La proporción es aproximadamente de un 10% de cloruro de sodio. En el término de un mes, los hongos se encuentran perfectamente conservados en ácido láctico y sal. Así se exportan en tambores plásticos de unos 30 kgrs. El precio por kilogramo, fob Chillán, resulta de 3 dólares. Existen años excepcionales que Chile exportó robellones a prácticamente 10 dólares el kilogramo, aunque el promedio oscila en los 6 dólares.

Resumiendo: Chile tiene muy bajos costos de recolección y procesamiento. La calidad de sus exportaciones no son de las mejores; sin embargo, es el único país que actualmente se encuentra en condiciones de exportar grandes cantidades de hongos deshidratados y salmuerados. El flete Chile-Buenos Aires o Montevideo, debe ser considerado en alrededor de un 10% del precio mayorista en Chillán o Concepción.

Bosques del ciprés de la cordillera

Hemos decidido denominar en esta forma a la zona en estudio, debido a las relaciones existentes entre las comunidades arbóreas en donde predomina el ciprés de la cordillera y los hongos ascomicetos del género *Morchella*. Sin embargo- en una gran extensión del territorio-las comunidades señaladas, generalmente por acción antrópica, han sido reemplazadas por pinos exóticos provenientes del hemisferio norte. La especie que ha resultado ser la mas forestada es el *Pinus radiata*, en cuyos bosques surge espontánea-

mente el *Suillus luteus*. Al *S.luteus* se lo denomina regionalmente como «hongos de Bariloche». Esta especie no será tratada en este último capítulo, ya que ha sido exhaustivamente analizada en la de los bosques andino-patagónicos de Chile. Ahora nos referiremos solamente al caso de *Morchella intermedia*, la cual crece asociada (ectomicorrícica?), con los bosques de ciprés y radial.

Aspectos taxonómicos

Morchella intermedia Boudier

Cuerpo fructífero de 4-11 cm de altura, con el pileo ahuecado. Pileo conico u oval, alveolado con estrias y diversos tipos de elevaciones longitudinales que arrancan desde la base de la misma y convergen hacia el ápice, de colores grisáceos tornándose muchas veces amarronadas y oscuras con el tiempo. El estípite es cilíndrico, bulboso en la base, liso o floculoso, blanco hasta crémeo, separado del pileo por profundas hendiduras. La carne es firme. Esporas 21-26x13-18u, elípticas, hialinas, lisas, con una o dos góttulas. Esporada blanco-cremea.

La anterior descripción se basa en los trabajos de Gamundí, 1993; aunque la misma autora ha descrito a *Morchella elata* Fr. para Tierra del Fuego. Como es posible que la última especie citada pueda hallarse en la zona, haremos una breve descripción de la misma.

Morchella elata Fr.

Ascocarpos estipitados, pileados, de 4,3-110 mm de altura con el píteo cónico, raramente ovoide, alveolado, de 23-72 mm de altura y 15-30 mm de ancho. Alvéolos principales tapizados por el himenio, fusoides, de 6-30 mm de longitud por 2-6 mm de ancho, separados por costillas principales longitudinales, de color castaño oscuro, casi negro, pruinosas y por costillas secundarias transversales cuyas crestas están tapizadas por el himenio. Estípite, en general, mas corto que el píteo, de 17-50 mm de longitud x 6-10 mm de diámetro, en la parte superior y ensanchándose hacia la base hasta alcanzar unos 25 mm, donde tiene surcos longitudinales, hueco y separado del píteo por una valécula de color ocre claro en seco, furfuráceo en la parte superior a escamoso. En un corte longitudinal tendremos:

- a) una trama de 480-560 u de espesor, de textura intrincada, apretada, formada por hifas de 3,6-8,4 u de diámetro, hialinas, que se disponen paralelamente a la superficie.
- b) una corteza interna de 360-480 u de espesor, con texturas angulares.
- c) una corteza externa de espesor igual a la interna, de textura angular a globulosa con elementos de 25-72 u de diámetro, terminando hacia el exterior en prolongaciones cilíndricas perpendiculares a la superficie, que agrupadas forman la «furfuración» exterior de color ocre claro.

Los ascos son cilíndricos, no amiloides, de 280 -315 x 17-23u. Las paráfisis son robustas, ligeramente ensanchadas en el ápice, de 9,6 a 14,4 u de diámetro. Esporas uniseriadas, lisas, elipsoidales, generalmente con góttulas de 19-30 x 13-18 micrones.

Resulta verdaderamente complicado resolver la cuestión relacionada con las diferentes especies del género *Morchella*. En nuestro trabajo nos parece aconsejable citarlas como *Morchella intermedia* por tener esta como localidad típica a El Bolsón y sus adyacencias, pertenecientes a la provincia de Rio Negro y Chubut en Argentina. Lo expuesto no impide que existan citas de otras localidades de Argentina y Chile, en donde se han encontrado las diversas especies del género.

Aspectos bioecológicos

Hasta hace unos años se consideraba a las morillas o colmenillas (*Morchella* spp), como hongos saprofitos, relacionados fundamentalmente con el mantillo vegetal de los bosques. En el caso citado, en las cercanías de El Bolsón, era común en primavera observar la abundancia de fructificaciones. En la década de los años 80, se presentan los primeros trabajos sobre sus relaciones ectomicorrícicas, Buscot y Roux, 1987 y en la década siguiente, algunos autores ya no dudan de este tipo de asociación, Honrubia et al., 1994.

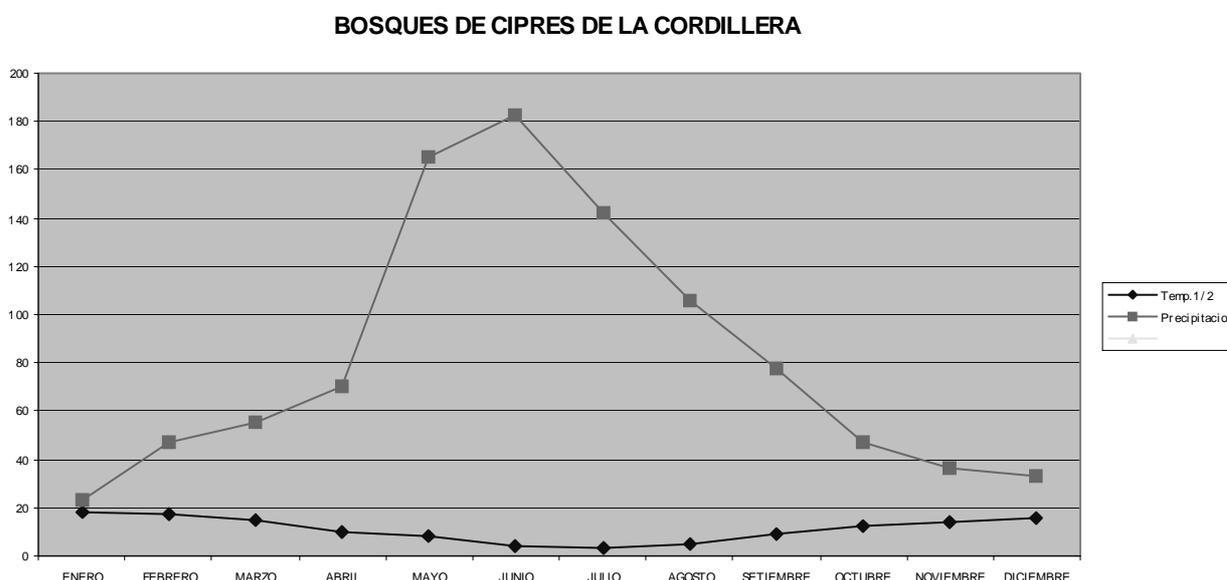
Frecuentemente se citan casos en donde aparecen mayor número de fructificaciones luego de los incendios que se producen en esas comunidades. Quien quiera profundizar el tema lo puede hacer, a partir de los trabajos de Veblen y Lorenz, 1987. Sin embargo luego de muchos años de relevar la zona y de investigar el tema no tenemos aún la seguridad sobre esta aseveración.

El cultivo «in vitro» de las morillas se realiza con frecuencia. Su micelio crece en los medios de cultivo normales para este tipo de investigaciones. Existe en el mercado, una patente de los Estados Unidos para el cultivo de *Morchella*; sin embargo resulta-por ahora-, casi imposible lograr fructificaciones. Debo agrade-

cer aquí a todos aquellos que me han acompañado en mis recorridos o en las personas que han brindado la información necesaria.

En el caso de las morillas una vasta cantidad de datos fueron aportados por la Dra. Irma Gamundí de Bariloche y de los Sres. Perez Castelli y Saldise de la localidad de El Bolsón.

Los suelos en donde crecen las morillas son generalmente pedregosos, muchas veces acompañados de cenizas de incendios producidos en tiempos relativamente recientes y acompañados de renovales de radial (*Lomatia hirsuta*) y ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*). La época en que crecen coincide con una relativa humedad en esos suelos y temperaturas que por esos meses (Octubre-Noviembre) alcanzan ya los 10 grados centígrados.



Aspectos económicos

Las morillas son colectadas por personas que viven permanentemente en esos campos. En muchos casos es este uno de sus medios de subsistencia. Se deshidratan, en los alrededores de sus viviendas, con calor producido por leña del lugar. El precio que pagan los acopiadores es de 2,5 a 4 dólares por kilogramo seco. En muchos casos se realizan canjes de mercaderías.

Existen de 2 a 3 acopiadores en El Bolsón que recolectan, según los años, de 300 a 1200 kilogramos deshidratados. El precio final al que venden los mayoristas varía según los años y si su producción se comercializa en el mercado interno o el internacional. Hay años ocasionales en que el producto alcanzó los 80 dólares el kilogramo, para exportación. Sin embargo lo normal es pagar alrededor de 50 dólares el kilogramo seco. Estos materiales deben llevar un exhaustivo control de calidad, ya que muchas veces van acompañados de pequeñas piedritas que se introducen en los hongos. Las morillas, en fresco, son huecas y fácilmente se puede colocar en ellas pequeñas rocas. Luego de deshidratadas, su volumen se contrae y dentro de ellas queda retenido el material, convirtiéndose en una pequeña estafa.

El flete resulta sumamente caro para trasladarla hacia los centros de consumo. Las mismas morchelas, en pequeños paquetitos de 50 grs. son vendidos en Bariloche (unos 150 kms de El Bolsón) y al público a 5,50 dólares. Llevado estos valores a kilogramo, su precio por kilogramo seco oscila en 100 dólares. El flete

desde El Bolsón a Buenos Aires cuesta a razón de \$ 50, la tonelada. A este precio debe adicionarse el valor IVA y el del seguro correspondiente.

Conclusiones



1) Morillas deshidratadas. Obsérvese la diversidad de formas.
2) Fotografía comparando morillas frescas (izquierda) y otra deshidratada con un volumen similar.
3) Morillas deshidratadas y conservas preparadas en El Bolsón.
4) Aspecto de los sectores donde crecen las morillas en zonas serranas a El Bolsón (Río Negro) con suelos pedregosos y herbáceas en un estado vegetativo primaveral. A la izquierda y arriba, jóvenes cipreses.

Existen grandes posibilidades en la recolección y procesamiento de los hongos silvestres comestibles relacionados con bosques nativos o implantados del cono sur de América. Dentro de esta región las zonas con mayores probabilidades son aquellas que gozan de un clima templado, incluyéndose a la Argentina, Chile y la República Oriental del Uruguay. Estimamos para esta zona una producción actual de unas 1500 toneladas anuales de hongos. Fácilmente se podría duplicar la producción, ingresando por este concepto unos 10 millones de dólares anuales.

Se debe mejorar notablemente la calidad. Las naciones europeas, Norteamérica y el Japón son cada día más exigentes. Algunas especies pueden rápidamente entrar en la categoría de alimento ecológico, biológico u orgánico o si no con una determinada denominación de su origen geográfico, genérico o específico. Consideramos que con muy baja inversión se puede acceder a estas denominaciones de calidad, aumentando así el valor agregado de estos alimentos.

Se debe insistir en los aspectos del cultivo « in vitro » de los micelios y de su posterior inoculación a pinos exóticos, desde el mismo vivero. Idénticas condiciones se deben reunir para realizar la síntesis

ectomicorrízica de hongos y árboles nativos. Convendría trabajar -en principio-, con el hongo *Phlebopus bruchii* asociado al árbol nativo *Fagara coco*, además de las relaciones entre *Lactarius deliciosus* y *Suillus granulatus* y *luteus* con diversas especies de pinos. Las futuras plantaciones deberían ser altamente productivas en hongos silvestres comestibles, lo que agrega un valor a los planes de forestación encarados en los tres países citados. En estos bosques se pueden producir hongos comestibles a partir del quinto año de la plantación definitiva.

Se deberían realizar inversiones en los aspectos de la comercialización y el marketing que en definitiva mejoran la calidad del producto final. Actualmente se destaca Chile ante la Argentina y el Uruguay por los bajos costos de su producción. Sin embargo, Chile necesitará mejorar la calidad del producto que exporta y dar mayor valor agregado a los mismos, presentándolos en forma de salsas o conservas. El producto deshidratado deberá también ser mejorado notablemente, si pretendemos acceder a mercados cada día más exigentes.

Bibliografía

- Abraham M., 2001. «Informe de Suelos». Investigación de Cátedra. FCA. Universidad de Belgrano. Inédito.
- Ackerknecht C., 1989. «Hongos comestibles». Chile Agrícola. Julio: 269-271.
- Arriaga San Martín L.C., 1985. «Estudio de deshidratado de callampas (*Boletus luteus*)» Tesis de maestría. FCA y F. Univ. de Concepción. Chile. 1-103
- Buscot F. y Roux J., 1987. "Association between living roots and ascocarps of *Morchella rotunda*". Trans.Br.mycol.Soc. 89(2):249-252.
- Corner E., 1966. "Species of *Ramaria (Clavariaceae)* without clamps". Trans. Br. mycol. Soc. 49(1):101-113.
- Corner E., 1969. "in Mycoflora Australis", 29, pag. 384.
- Deschamps J. y Gelid M., 1988. "Crecimiento de *Pinus elliottii* y *P. taeda* en Misiones con el hongo micorrizante *Pisolithus tinctorius*". Actas del VI Congreso Forestal Argentino: I-4. Sgo. del Estero. Argent.
- Deschamps J. y Moreno G., 1999. "*Phlebopus bruchii*(Boletales): An edible fungus from Argentina with posible commercial value". Mycotaxon LXXXII: 205-213.
- Gamundí I., 1975 y 1998. Citas y descripción de *Morchella elata* y *Morchella intermedia*. In Flora de Tierra del Fuego y Fungi of the Andean-Patagonian Forest.
- Garrido N., 1986. "Survey of ectomycorrhizal fungi associated with exotic forest trees in Chile". Nova Hedwigia 43(3-4):423-442.

- Gutierrez I y Armendáriz A., 1996. "Hongos comestibles naturales de la República Argentina". Tesis de Licenciatura.FCA-UB. 1-51.
- Heinemann P. y Rameloo J. 1982. " Observations sur le genere *Phlebopus* (*Boletineae*) Mycotaxon 15:384-404.
- Honrubia M. et al.,1994. " Biotecnología forestal: Técnicas de micorrización y micropropagación de plantas ". Universidad de Murcia. 1-83.
- Jappinen J.P.et al., 1986. " Marja-ja sieni sadot....1982-1984..." Fol.Forestalia 670. Helsinki.
- Moreno G. et al., 1986. " La guía del Incafo de los hongos de la Península Ibérica" 2 tomos.
- Oria de Rueda Salguero J.,1989. " Silvicultura y ordenación de montes productores de hongos micorrizógenos comestibles ". Bol.Soc.Micol. de Madrid 13:175-188.
- Philippousis A. y Balis C.,1995. " Studies on the morphogenesis of sclerotia and subterranean mycelial network of ascocarps in *Morchella* specimens in Science and Cultivation of edible fungi. Vol 2. 847-855. Rotterdam.
- Sepúlveda Villa M., 1989. "Hongos comestibles: perspectivas de exportación". El Campesino.Julio. 34-39. Santiago de Chile.
- Singer R.,1950. " Type studies on basidiomycetes, IV." Lilloa XXIII:147-246.
- Singer R.,1957. " Las boletáceas austrosudamericanas". Lilloa XXVIII:247-268.
- Singer R. y Morello J. 1962. " Ectotrophic forest tree mycorrhizae and forest communities" Ecology 41: 549-551.
- Singer R.,1969. " *Ramaria*" ...in Mycoflora Australis, 29., pag. 384.
- Universidad Pontificia Católica de Chile,1991. " El mercado de hongos silvestres comestibles" . Año 14, Nº 79: 20-26.
- Valenzuela Flores E., 1993. " Estudio sistemático corológico y ecológico de los agaricales sensu lato de los bosques autóctonos de la región de los lagos de Chile". Tesis de doctorado. Universidad de Alcalá. 374pp.
- Veblen T y Lorenz D.,1987. " Post-fire stand development of *Austrocedrus-Nothofagus* forest in Northern Patagonia". Vegetatio 71:113-126.
- Wright J. y Albertó E.,2002. " Guía de los hongos de la región pampeana" Vol.1: Hongos con laminillas". Edit. LOLA. Bs.As. 173 pp.

Índice

INTRODUCCIÓN	3
MATERIALES Y MÉTODOS	5
ZONA SERRANA MEDITERRÁNEA	5
Aspectos taxonómicos	5
<i>Phlebopus bruchii</i>	5
<i>Phlebopus bruchii</i> vs. <i>Phlebopus tropicus</i>	6
Aspectos bioecológicos	7
Aspectos económicos	8
LITORAL MARÍTIMO DEL URUGUAY	10
Aspectos taxonómicos	10
<i>Lactarius deliciosus</i>	10
<i>Gymnopylus spectabilis</i> ssp. <i>pampeanus</i>	10
Aspectos bioecológicos	11
Aspectos económicos	13
LITORAL MARÍTIMO ATLÁNTICO	14
Aspectos taxonómicos	14
<i>Suillus granulatus</i>	14
<i>Lepista nuda</i>	14
Aspectos bioecológicos	15
Aspectos económicos	16
BOSQUES ANDINO PATAGONICOS	17
Aspectos taxonómicos	17
<i>Suillus luteus</i>	17
<i>Boletus loyo</i>	18
<i>Ramaria flava</i> var. <i>subtilis</i>	18
Aspectos bioecológicos	18
Aspectos económicos	19
BOSQUES DEL CIPRÉS DE LA CORDILLERA	20
Aspectos taxonómicos	21
<i>Morchella intermedia</i>	21
<i>Morchella elata</i>	21
Aspectos bioecológicos	21
Aspectos económicos	22
CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFÍA.	23
ÍNDICE	25

