

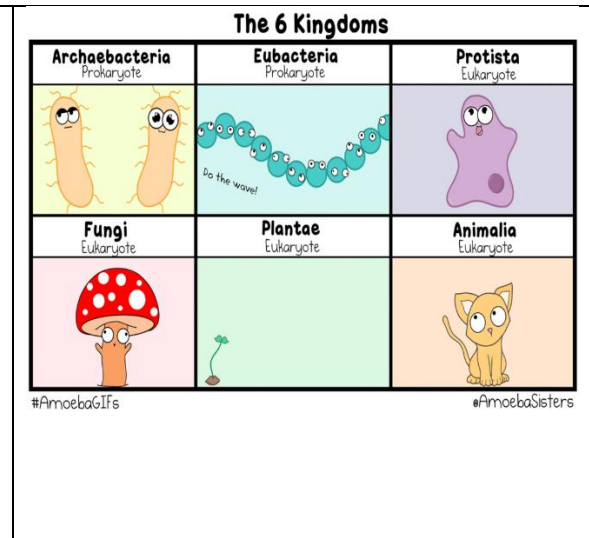
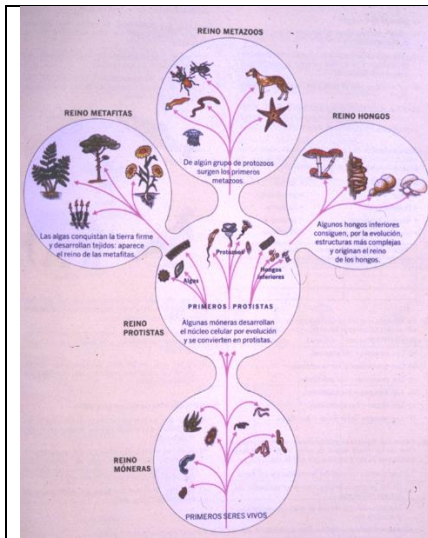
GUÍA DE CONTENIDOS  
TALLER DE VALORIZACIÓN  
DEL RECURSO MICOLÓGICO  
SERRADILLA (CÁCERES)  
DEL 2 AL 9 DE DICIEMBRE DE 2019

## **INDICE**

<b>Tema</b>	<b>Pág</b>
<a href="#">Cronograma</a>	3
<a href="#">1. Los seres vivos, su clasificación.</a>	4
<a href="#">1.1. El reino Fungí.</a>	4
<a href="#">1.2. Introducción a la micología. Buenas prácticas en la recolección.</a>	8
<a href="#">1.3. Morfología de las setas.</a>	10
<a href="#">1.4. Taxonomía. Identificación de especies.</a>	12
<a href="#">1.5. Claves para la determinación de especies.</a>	anexo
<a href="#">2. Ecología de los hongos. Geobotánica</a>	21
<a href="#">2.1. Fenología. Factores que influyen en la presencia y desarrollo de los Hongos.</a>	22
<a href="#">2.2. Los Ecosistemas. La Influencia del Clima, Relieve, Biogeografía, Geología, Edafología y Vegetación.</a>	22
<a href="#">2.3. La relación hongos y plantas. Micorrizas, parásitos y saprófitos.</a>	35
<a href="#">2.4. Geobotánica. Hábitat, Interrelaciones entre hongos, plantas y su medio.</a>	39
<a href="#">2.5. Selvicultura fúngica.</a>	70
<a href="#">2.6. Métodos de cuantificación y cálculo de existencias.</a>	83
<a href="#">2.7. Cultivo de setas saprófitas.</a>	93
<a href="#">3. Los Hongos, Usos, Consumo y conservación. Buenas prácticas en el consumo.</a>	98
<a href="#">3.1. Etnomicología. Usos Tradicionales y Micología aplicada actual.</a>	98
<a href="#">3.2. Toxicología. Intoxicaciones y otros trastornos por el consumo de setas.</a>	101
<a href="#">3.3. Buenas prácticas en el consumo.</a>	110
<a href="#">3.4. Gastromicología. Del Campo a la mesa</a>	116
<a href="#">3.5. Micoturismo.</a>	123
<a href="#">4. Comercialización.</a>	132
<a href="#">4.1. Normativa legal aplicable. Carnet del recolector para uso particular y para uso comercial.</a>	132
<a href="#">4.2. Métodos de conservación y transformación.</a>	148
<a href="#">4.2.1. Procesos caseros.</a>	149
<a href="#">4.2.2. Procesos industriales.</a>	158
<a href="#">Anexos</a>	162
<a href="#">Glosario</a>	170
<a href="#">Bibliografía</a>	172

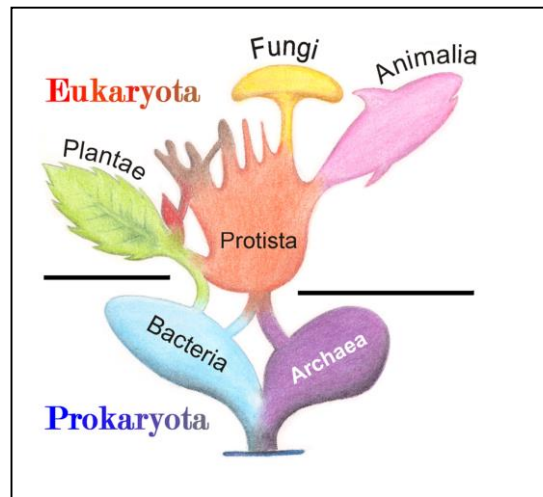
		SESIÓN TEORICA	SALIDA AL CAMPO	TALLER PRÁCTICO
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	
02/12/2019	03/12/2019	04/12/2019	05/12/2019	
0. PRESENTACIÓN CURSO	Taller identificación I: Manejo de claves	3. Los Hongos, Usos, Consumo y conservación. Buenas prácticas en el consumo.	4. Comercialización.	
1. Los seres vivos, su clasificación.	2. Ecología de los hongos. Geobotánica	3.1. Etnomicología. Usos Tradicionales y Micología aplicada actual.	4.1. Normativa legal aplicable. Carnet del recolector para uso particular y para uso comercial.	
1.1. El reino Fungi.	2.1. Fenología.	3.2. Toxicología. Intoxicaciones y otros trastornos por el consumo de setas.	Exposición Sp recolectadas	
Exposición Sp recolectadas	2.2. Los Ecosistemas.	3.3. Buenas prácticas en el consumo.	Taller identificación III:	
1.2. Introducción a la micología. Buenas prácticas en la recolección.	2.3. Hongos y plantas. Micorrizas, parásitos y saprófitos.	3.4. Gastronomicología. Del Campo a la mesa	Observación especies al microscopio.	
1.3. Morfología de las setas.	2.4. Geobotánica. 2.5. Selvicultura fúngica.	3.5. Micoturismo.	4.2. Métodos de conservación y transformación.	
1.4. Taxonomía. Identificación de especies.	2.6. Métodos de cuantificación y cálculo de existencias.	Exposición Sp recolectadas	4.2.1. Procesos caseros.	
1.5. Claves para la determinación de especies.	2.7. Cultivo de setas saprófitas.	Taller identificación II: Observación especies al microscopio.	4.2.2. Procesos industriales.	
VIERNES	SÁBADO	00000 DOMINGO	000000 LUNES	
06/12/2019	07/12/2019	08/12/2019	09/12/2019	
Pinares y Matorrales	Dehesas de perennifolias y matorrales	Visita a las instalaciones de Julián Martín		
Visita	Visita			
Pinares de Serradilla	Dehesas de Serradilla			
Exposición Sp recolectadas	Exposición Sp recolectadas			

## 1. Los seres vivos, su clasificación.



### ¿CÓMO SE ORGANIZA EL MEDIO NATURAL?

- REINOS
- BACTERIA
- ARCHEA
- PROTISTA
- PLANTAE
- FUNGI
- ANIMALIA

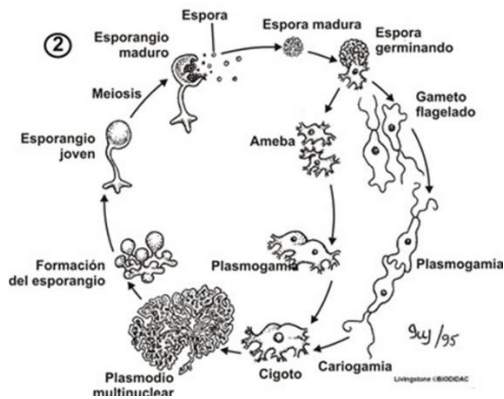


### 1.1. El reino Fungí.

## EL REINO FUNGÍ. INTRODUCCIÓN A LA MICOLOGÍA. INTERACTÚA EN LOS REINOS SUPERIORES. HONGOS PATÓGENOS EN ANIMALES Y PLANTAS

#### Divisiones de hongos:

- ✓ Myxomycota
- ✓ Oomycota
- ✓ Zygomycota
- ✓ Deuteromycota
- ✓ Ascomycota
- ✓ Basidiomycota



*Leocarpus fragilis* (Dicks.) Rostaf

Oomycota

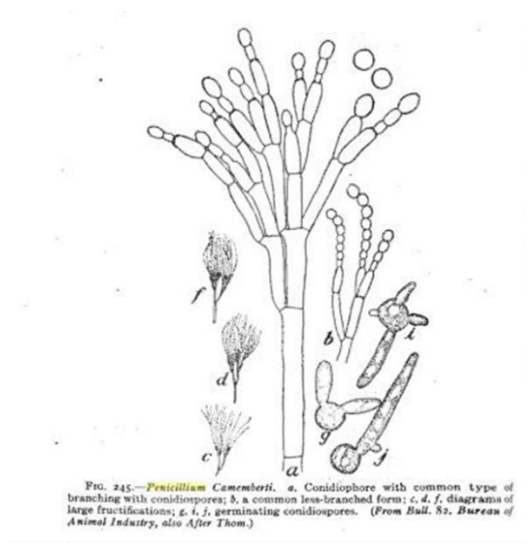


Zygomycota

El orden Mucorales, uno de los 6 que forman la división, es con diferencia el más grande de todos. Son principalmente especies saprófitas, que viven sobre excrementos y sustancias en descomposición. Muchos tienen cierto interés económico ya que son capaces de sintetizar sustancias como ácido láctico



Filum Zygomycota *Spinellus fusiger*

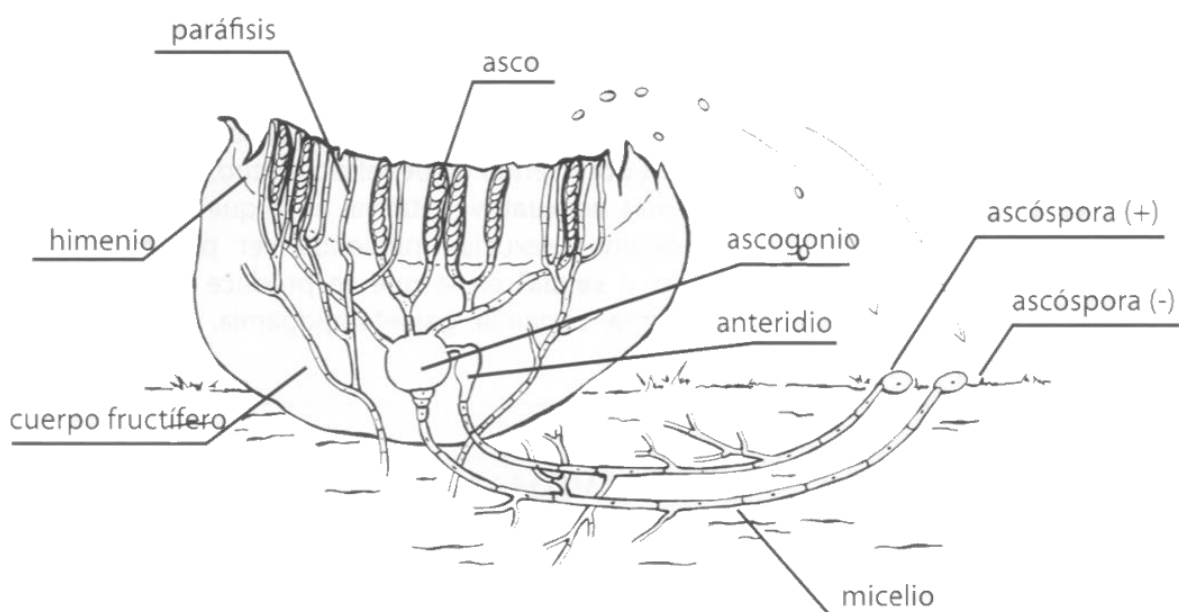


Ascomycota  
Basidiomycota

Son los más conocidos por su forma típica de seta, su interés comercial y a su gran valor gastronómico y cultural.

Ascomycota

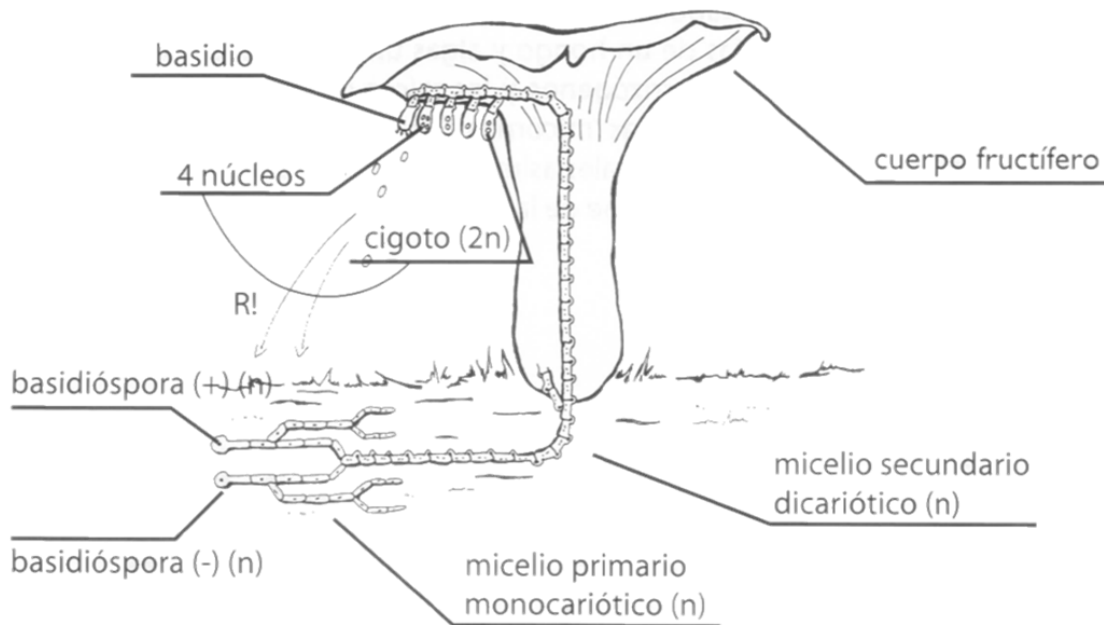
Ascomycetos. Forman sus esporas en el interior de unas células en forma de botella o saco llamadas "ascos", donde permanecen hasta la madurez. Son ascósporas endógenas



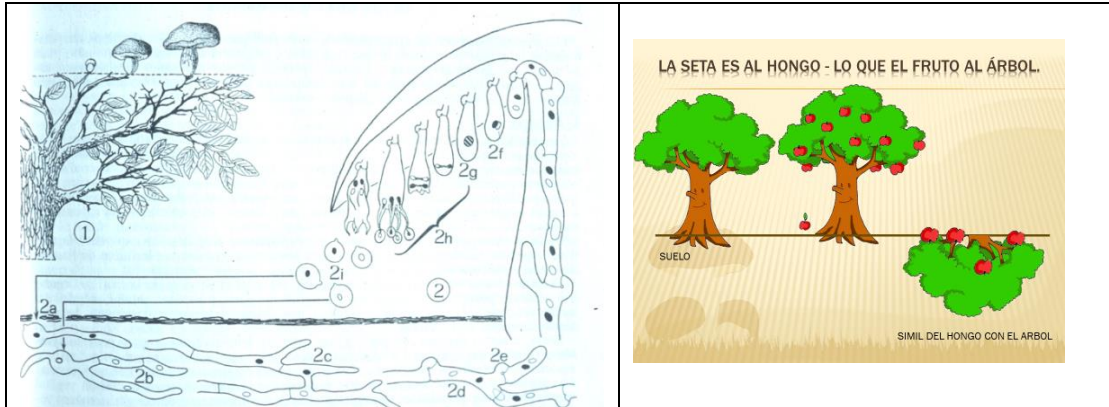


Basidiomycota

Forman sus esporas en pequeñas prolongaciones exteriores de unas células en forma de maza llamadas "basidios". Son Basidiósporas exógenas



## Concepto de hongo y seta



### Tipo de vida:

**Saprófitos:** Se nutren de los residuos procedentes de otros organismos, tales como hojas muertas, cadáveres o excrementos, con una digestión extracelular y externa.

**Parásitos:** Relación que se establece entre dos especies, ya sean vegetales, animales u hongos. En esta relación, se distinguen dos factores biológicos: el parásito y el huésped. El parásito vive a expensas de la otra especie, a la que se le denomina huésped. El parásito compete por el consumo de las sustancias alimentarias que ingiere el huésped

**Simbiontes:** Relación que se establece entre dos especies, ya sean vegetales, animales u hongos. Mutualistas





## **1.2. Introducción a la micología. Buenas prácticas en la recolección.**

Nociones básicas en la recolección. El equipo del recolector de seta.

Calzado que sujete el pie y no resbale.

Vestido adecuado a las condiciones climáticas

Cesta de mimbre, de castaño o bolsa de red que permita la caída de las esporas.

Navaja con cepillo incorporado.

Báculo o bastón.

Lupa.

Cuaderno de campo.

Un silbato y un móvil por si nos perdemos o necesitamos pedir ayuda.

Una guía de campo.

Cámara de fotos.

GPS.

Un mapa de la zona y una brújula.

Chaleco reflectante.



### Consejos

Recolecta solamente las especies que vayas a estudiar o a consumir.

Corta la seta si es para comer, extráela entera si es para estudiar.

Cubre siempre el hueco dejado al recolectar la seta, de este modo no dañarás al hongo que vive bajo el suelo.

No uses herramientas como hoces, rastrillos, escardillos, azadas o cualquier otra que altere la capa vegetal superficial donde vive el hongo.

Limpia la seta antes de meterla a la cesta.

No cojas setas muy jóvenes, que no hayan madurado aún.

Respetar los ejemplares de setas pasados rotos o alterados, por su valor de expansión de la especie.

Jamás pisotees ni destruyas una seta, realiza una función importante en la naturaleza, romperías el equilibrio del ecosistema.

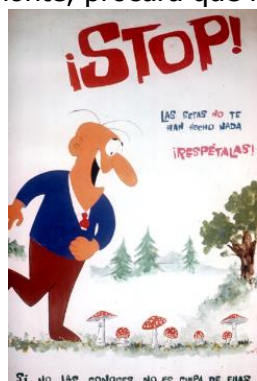
Infórmate si en el lugar y la hora que vas a ir a recolectar setas hay cacería, por tu seguridad.

No está permitida la recogida durante la noche desde la puesta de sol hasta el amanecer.

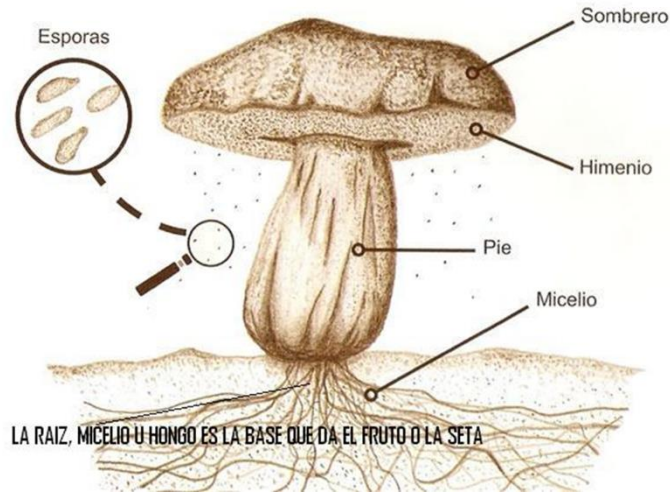
Camina por el monte y el bosque disfrutando de un paseo tranquilo, evitando ruidos innecesarios y con cuidado de no dañar el medio ambiente.

Sal a recolectar setas acompañado de al menos otra persona, además de ser más entretenido, si tienes algún problema en el monte será más fácil de solucionar.

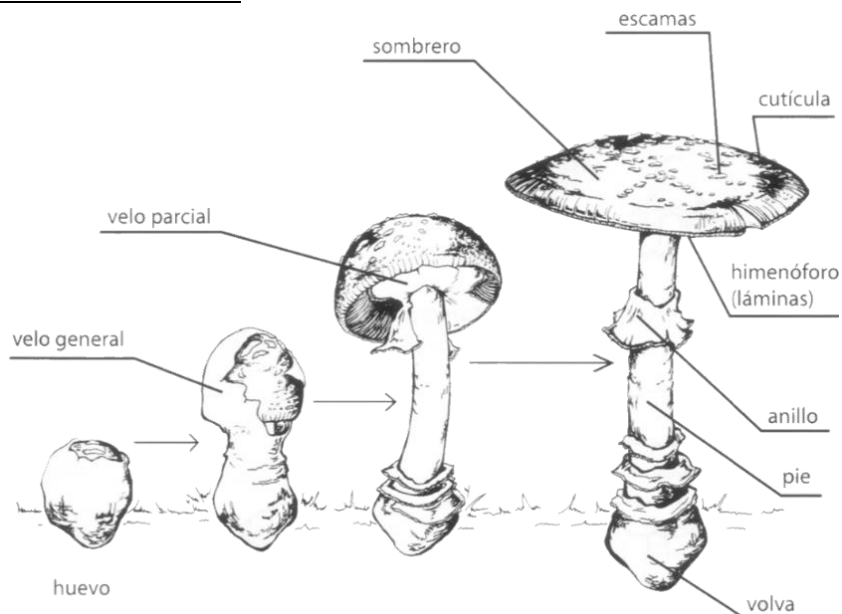
No dejes basura en el monte, procura que no se note que has pasado por él.



### 1.3. Morfología de las setas. Partes de un carpóforo de basidiomicetes



#### Evolución y desarrollo de una seta





Las partes del carpóforo varían en su evolución. Según el estadio en el que lo encontremos.

- Sombrero
- Himenio
- Anillo, puede aparecer en la fase inicial y después desaparecer denominándose anillo efímero o fugaz.

### Tipos de Himenóforo O HIMENIO

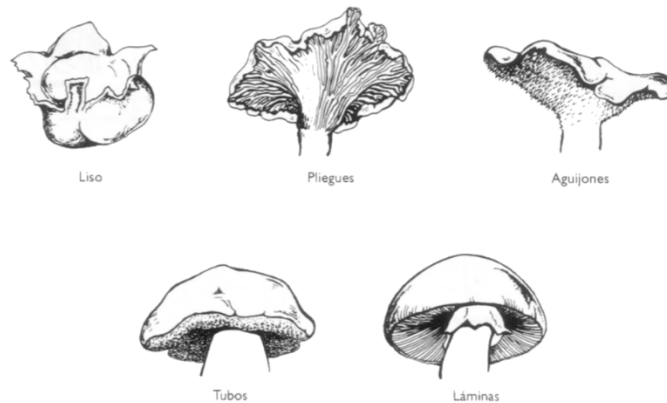


Fig.8: Tipos de himenóforo

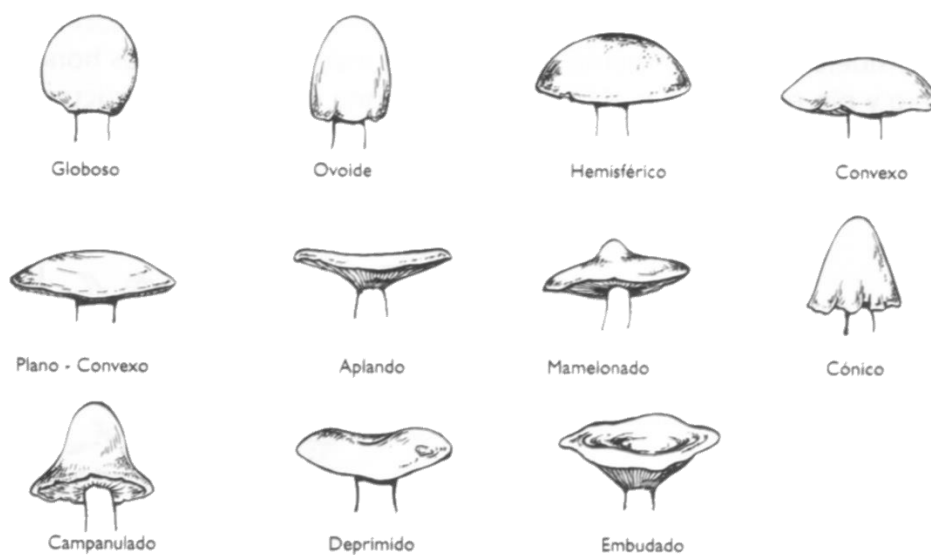
Detalle de distintos himenios: láminas, pliegues, poros, agujones, liso.



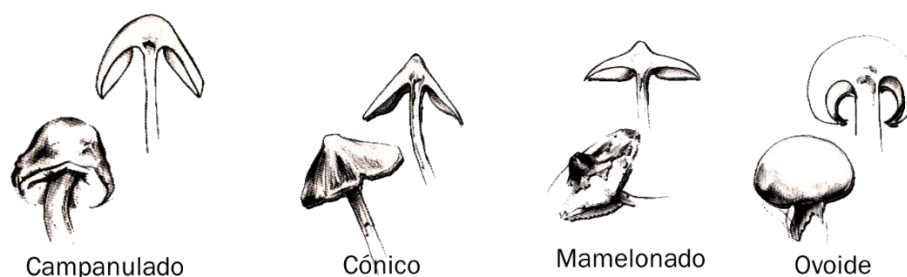
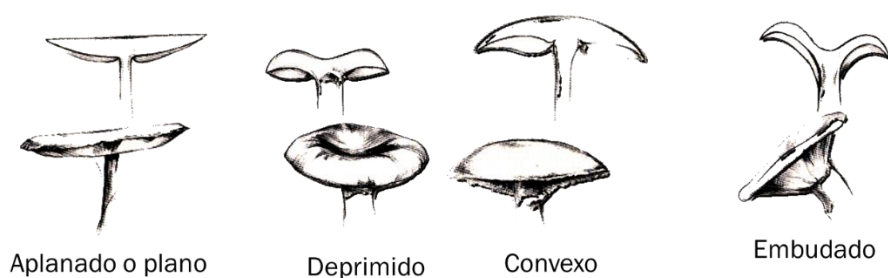
## SOMBRERO (PILEO) partes a diferenciar

- Forma
- Cutícula
- Borde o margen
- Dibujos sobre los mismos
- Etc...
- Formas de Sombrero

### 1.4. Taxonomía. Identificación de especies.



**Fig.5: Forma del sombrero**



## Ejemplo de un Agaricus (champiñón)



Ovoide



Convexo



Aplanado o plano

## Bordes o márgenes de sombrero



Estriado



Acanalado



Rajado



Festoneado



Ondulado

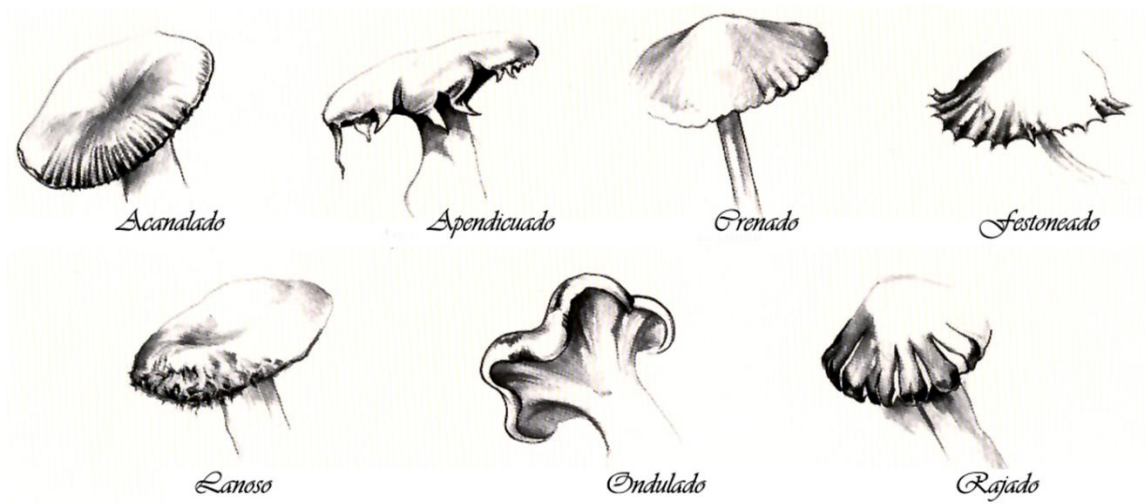


Apendiculado

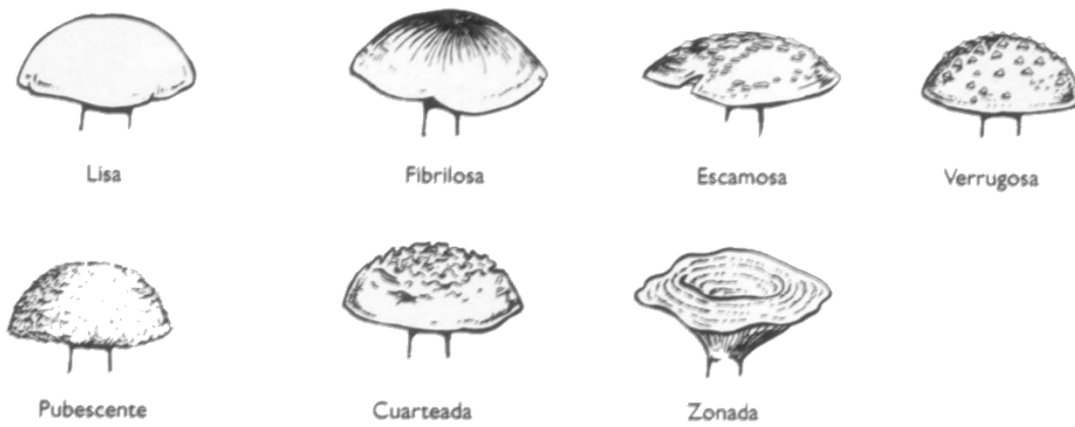


Lanoso

**Fig.6: Margen del sombrero**



### Ornamentación o dibujos de la cutícula



**Fig.7:** Ornamentación de la cutícula

## Distintos aspectos superficiales del sombrero



## Los poros y los tubos



## Tipos de laminas;

adnada, libre, distante, escotada, decurrente



## Tipos de inserción de láminas

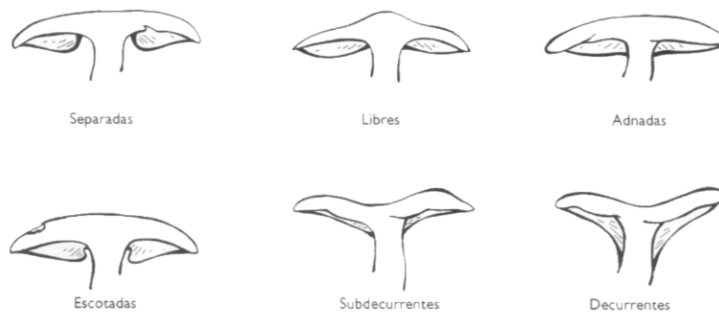
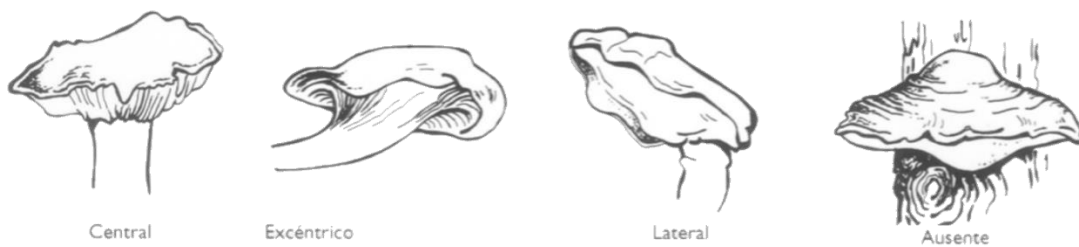


Fig.9: Tipos de inserción de láminas

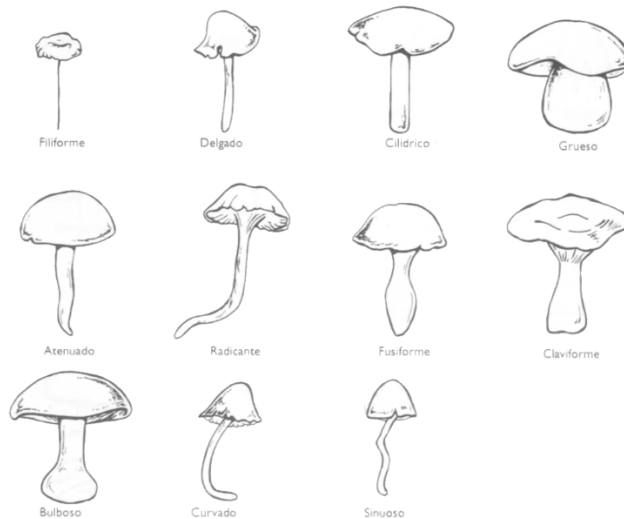


**Posición del pie**



**Fig.10: Posición del pie**

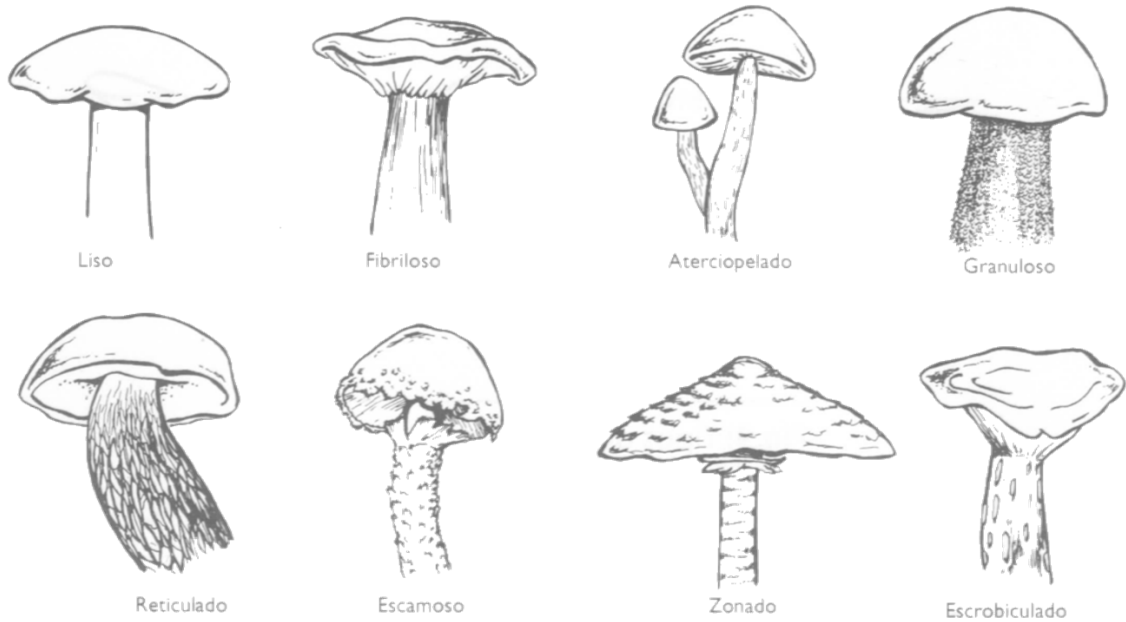
**Forma del pie**



**Fig.11: Forma del pie**



## Ornamentación del pie



**Fig.12:** Ornamentación del pie

## Tipos de bulbo



**Fig.13:** Tipos de bulbo

## Tipos de volva



**Fig.15:** Tipos de volva

## Distintas formas de volvas: circuncisa, membranosa, abierta, saciforme, friable



### Tipos de anillos



Ascendente



Descendente



Doble



Rueda de carro



Harinoso (fugaz)

Fig.14: Tipos de anillo

### Tipos de anillos algunos fugaces



Ascendente o  
infero



Descendente o  
supero



Rueda dentada



Doble



Escamoso



Granuloso



Harinoso

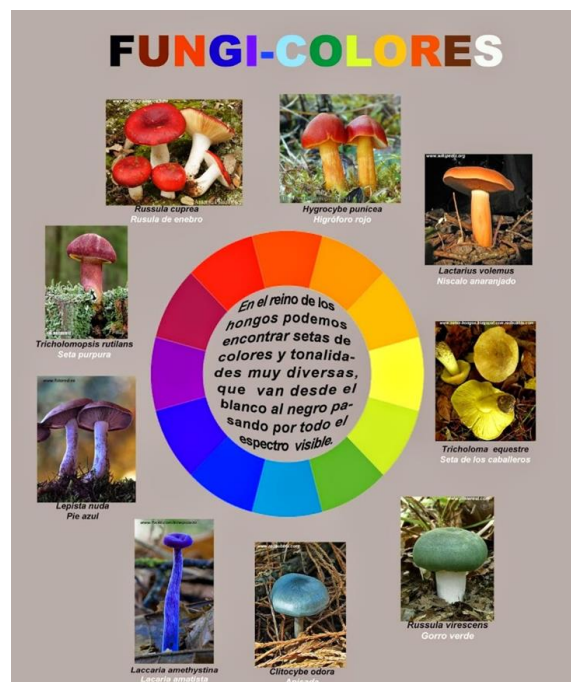


Fig.16: Cortina

### Gama de colores micológicos

MUY VARIANTE.

Con el paso del tiempo, los efectos del clima y el desarrollo morfológico de las setas pueden cambiar morfológicamente de un día para otro



## Código de olores de algunas setas relativamente frecuentes en la Península

Olor	Especies
Acetileno	<i>Cortinarius traganus</i>
Achicoria	<i>Lactarius zugazae</i> , <i>Sarcodon squamosum</i>
Albaricoque	<i>Cantharellus cibarius</i>
Alpechin	<i>Tuber melanosporum</i>
Anís	<i>Agaricus arvensis</i> , <i>A. essetei</i> , <i>A. leucotrichus</i> , <i>A. silvicola</i> , <i>Clitocybe odora</i> , <i>C. fragrans</i> , <i>Cortinarius odorifer</i> , <i>Hydnellum suaveolens</i> , <i>Lentinellus cochleatus</i> , <i>Ramaria gracilis</i>
Almendra amarga	<i>Agaricus augustus</i> , <i>Ampulloclitocybe clavipes</i> , <i>Hebeloma radicosum</i> , <i>Hygrophorus agathosmus</i> , <i>Russula grata</i> , <i>Sarcodon amygdaliolens</i>
Ajo	<i>Elaphomyces granulatus</i> , <i>Gautieria morchellaeformis</i> , <i>Gymnopus confluens</i> , <i>Mycetinis alliaceus</i> , <i>M. scorodonius</i> , <i>Tuber borchii</i> , <i>T. magnatum</i>
Arenque	<i>Entoloma hirtipes</i> , <i>Lactifluus volemus</i> , <i>Russula amoenolens</i>
Azúcar quemado	<i>Hebeloma sacchariolens</i>
Balsámico	<i>Hygrophoropsis olida</i> , <i>Inocybe fraudans</i> , <i>Tricholoma caligatum</i>
Azufre	<i>Tricholoma bufonium</i> , <i>T. sulphureum</i>
Cabra	<i>Cortinarius traganus</i>
Cacao	<i>Ramaria spinulosa</i> , <i>Hebeloma anthracophilum</i>
Carroña	<i>Clathrus archeri</i> , <i>C. ruber</i> , <i>Colus hirudinosus</i> , <i>Lysurus cruciatus</i> , <i>Phallus hadriani</i> , <i>P. impudicus</i> , <i>P. rubicundus</i> ,
Caucho	<i>Russula foetens</i> , <i>R. praetervisa</i>
Cítricos	<i>Cortinarius percomis</i> , <i>Lepiota subincarnata</i>
Cloro	<i>Suillus variegatus</i>
Coco	<i>Lactarius glyociosmus</i> , <i>Russula fragilis</i>
Col podrida	<i>Gymnopus brassicolens</i> , <i>Thelephora palmata</i>
Olor	Especies
Cominos	<i>Clitocybe alexandrii</i>
Compota	<i>Cicocybe aegerita</i>
Corydalis	<i>Inocybe corydalina</i>
Chinches	<i>Lactarius omphaliiformis</i> , <i>L. quietus</i>
Cirio	<i>Lactarius ilicis</i>
Ciruela	<i>Craterellus cinereus</i>
Cuero de Rusia	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>
Esperma	<i>Gyromitra esculenta</i> , <i>Inocybe asterospora</i> , <i>I. geophylla</i> , <i>I. mixtilis</i> , <i>I. rimosa</i> , <i>Morchella semilibera</i> , <i>M. vulgaris</i>
Fenol	<i>Agaricus iodosmus</i> , <i>A. xanthodermus</i> , <i>Russula turci</i>
Frutos secos	<i>Macrolepiota procera</i>
Flor de sauco	<i>Pluteus petasatus</i>
Gallinero	<i>Singerocybe phaeophthalma</i>
Geranio	<i>Cortinarius flexipes</i> , <i>Lactarius decipiens</i> , <i>Peziza phyllogena</i> , <i>Volvariella murinella</i>
Guayaba	<i>Ileodyctium gracile</i>
Harina	<i>Agrocybe praecox</i> , <i>Calocybe gambosa</i> , <i>Clitocybe candida</i> , <i>C. trullaeformis</i> , <i>Clitopilus cystidiatus</i> , <i>Entoloma saundersii</i> , <i>E. sinuatum</i> , <i>Limacella illinita</i>
Herbáceo	<i>Ramaria flavescens</i>
Jabón	<i>Pseudoclitopilus rhodoleucus</i> , <i>Tricholoma saponaceum</i>
Jazmín	<i>Hygrophorus poetarum</i>
Larva de polillas	<i>Hygrophorus cossus</i>
Magdalena	<i>Hebeloma sarcophyllum</i>
Mantequilla rancia	<i>Rhodocollybia butyracea</i>

## **2. ECOLOGÍA DE LOS HONGOS. GEBOTÁNICA**

Glosario relacional entre el humano y los hongos

Micología: Ciencia que trata del estudio de los hongos.

Micólogo: Científico que estudia los hongos.

Micófilo:

1. Persona que tiene amor por los hongos, desde cualquier punto de vista.
2. Persona amante de los hongos. Se denomina así también a los pueblos que aceptan los hongos en su cultura.

Micófago

1. Individuo o pueblo que usa los hongos como alimento.
2. Persona interesada en el estudio de las setas sólo desde un punto de vista culinario.

Micofobia: Creencia de algunos pueblos de la toxicidad de todos los hongos.

Micófobo:

1. Individuo o pueblo que rechaza los hongos y nunca o raramente los han comido por diversas tradiciones.
2. Persona que siente aversión hacia los hongos. También se denomina así a aquellos pueblos que rechazan culturalmente los hongos

Concepto de Geobotánica

La Geobotánica o Ciencia de la Vegetación trata de la descripción, interpretación y predicción de tipos de distribución de comunidades, poblaciones, especies u otras unidades botánicas que puedan observarse en niveles de integración comparables, en el espacio y en el tiempo.

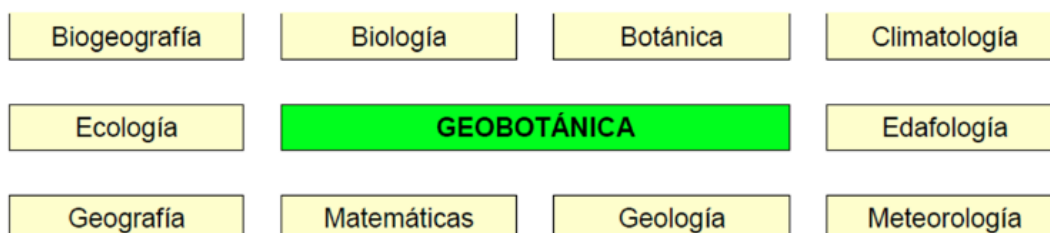
Importancia de la vegetación

La vegetación representa la parte más obvia del ecosistema, a través de ella se puede definir el hábitat.

Los organismos no fotosintetizadores dependen de ella, tanto desde el punto de vista energético como del de la renovación del oxígeno atmosférico

Relaciones de la Geobotánica con otras ciencias

El estudio de la Geobotánica precisa de los conocimientos de disciplinas muy diversas, aunque los ecosistemas ya lo tienen más que estudiado sus beneficios y perjuicios.



# HONGOS

La micología influye sobre todas ellas de una forma u otra.

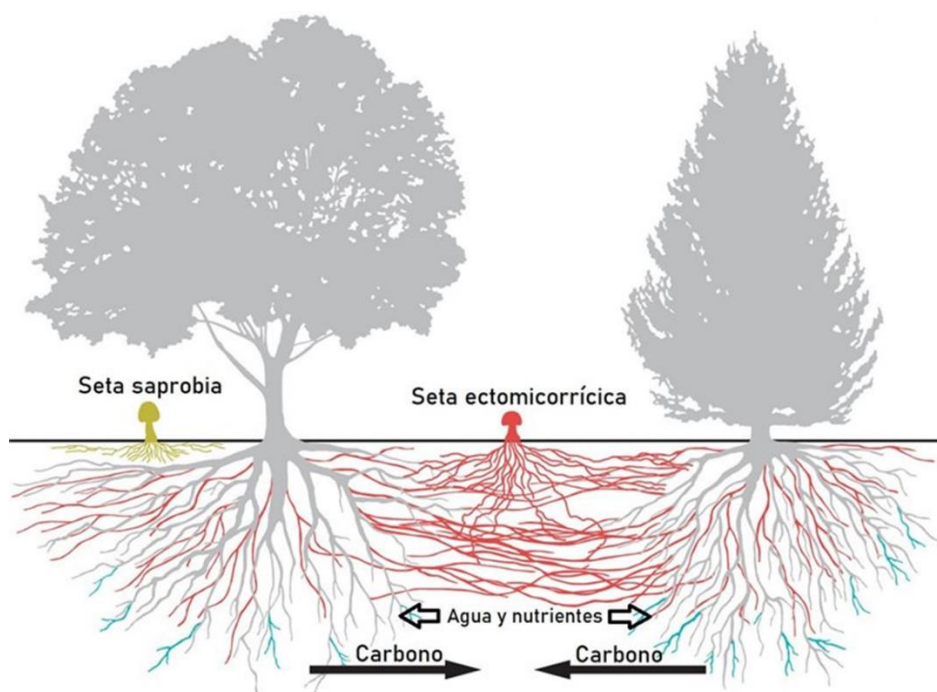
## **2.1. Fenología. Factores que influyen en la presencia y desarrollo de los Hongos.**

Caracteres generales que condicionan la aparición de setas y/o hongos silvestres (Capóforo o SETA).

Factores influyentes en el hábitat:

- Relieve, altura sobre el nivel del mar
- Clima. (Humedad, Tª)
- Biogeografía. (Rivas Martínez)
- Vegetación. (Formaciones boscosas)
- Edafología / Geología.

### **El internet del bosque**

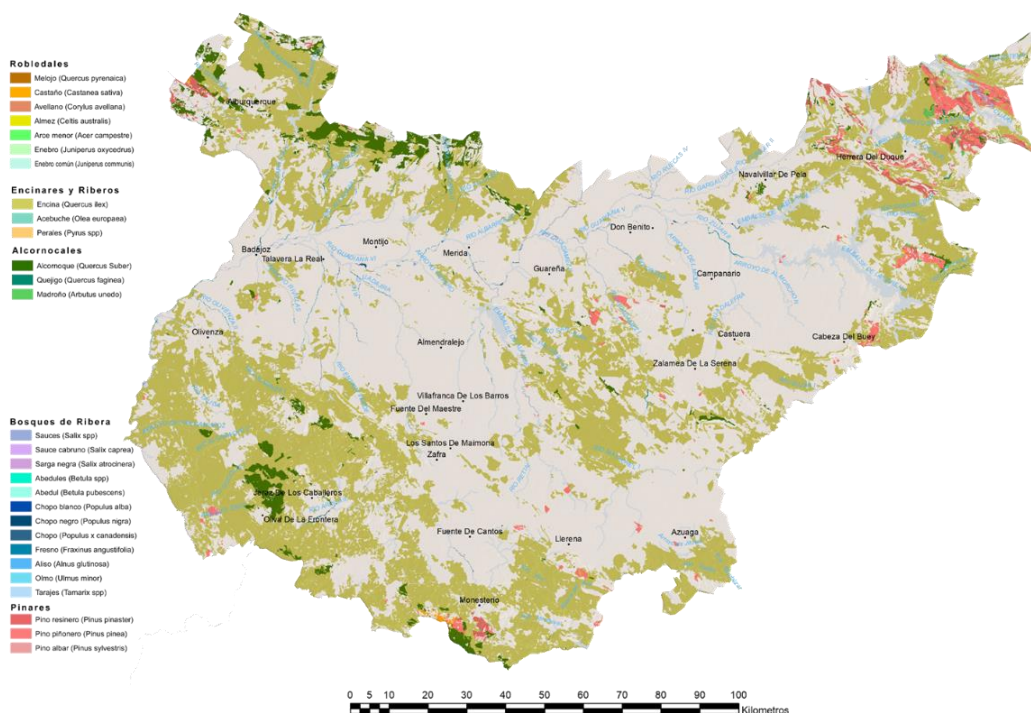
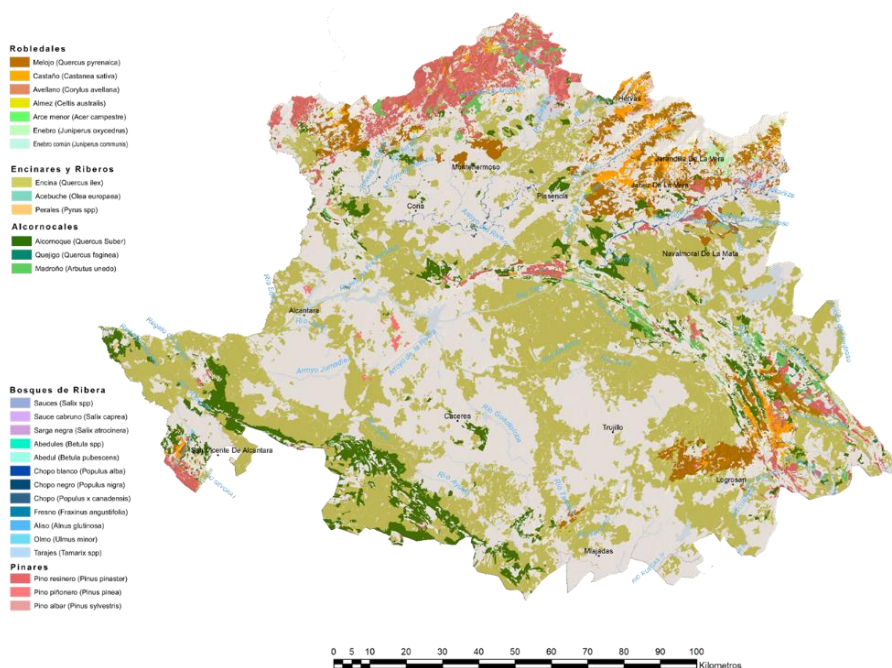


## **2.2. Los Ecosistemas. La Influencia del Clima, Relieve, Biogeografía, Geología, Edafología y Vegetación.**

Principales asociaciones vegetales asociadas a los hongos presentes en EXTREMADURA

1. Dehesas perennifolias de Quercineas (Encinas/Alcornoques),
2. Matorral mediterráneo.
3. Bosques caducifolios (Roble y Castaño).
4. Pinares.
5. Bosques de ribera.
6. Praderas y Pastizales.







## Dehesas perennifolias de Quercineas (Encinas/Alcornoques)

Bosques de Encinas, Alcornoques y Robles

Especies principales

*Quercus ilex* (Encina)

*Quercus suber* (Alcornoque)

Especies acompañantes

*Quercus faginea* (Quejigo)

*Quercus coccifera* (Coscoja)

Presentan gran cantidad plantas aromáticas, medicinales y gran cantidad de frutos secos y rojos.

Anacamptis morio



### ETIMOLOGÍA *orchis*

Las orquídeas son conocidas desde los griegos.

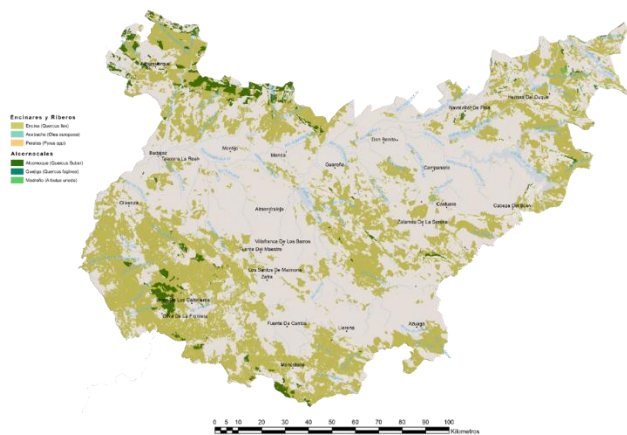
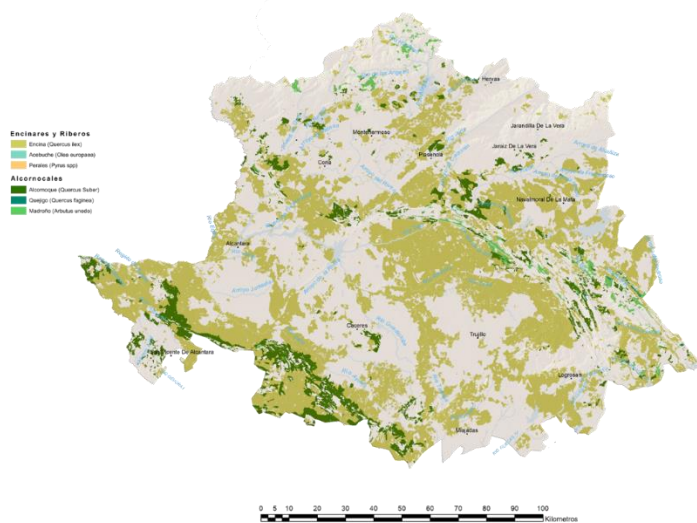
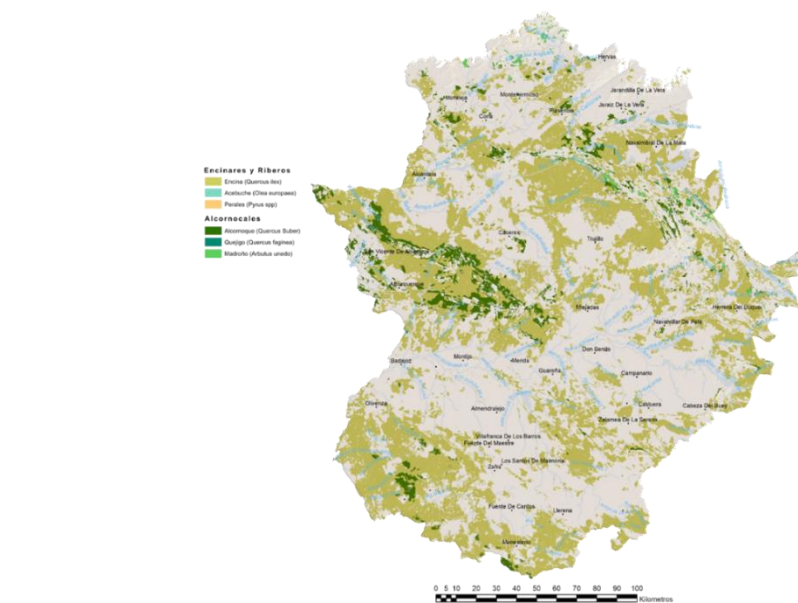
Teofrasto de Ereso (370-285 a.C.) fue el primero en aplicar el término "*Orchis*" viene del griego que significa testículo y se aplicó a estas plantas por el parecido que tienen los pseudotubérculos de algunos géneros con esta parte anatómica del género masculino.



### *Ophrys tenthredinifera*



## Encinares y alcornoques en Extremadura



*Macrolepiota procera*



*Agaricus campestris*



*Alcornocales Ophrys scolopax*



*Boletus aereus*



*Amanita pantherina TOXICA*



*Armillaria mellea*



*Chlorophyllum molybdites* **Toxico**



*Boletus impolitus*



*Neotinea conica*



*Amanita caesarea*



*Armillaria tabescens*



Especies principales (pirofitas, crecen con el fuego)  
 Cistaceas (Jaras y Jaguarzos)  
 Ericaceas (Brezos)  
 Retamas  
 Escobas  
 Etc..



*Amanita ponderosa* GURUMELO



*Terfecia arenaria*



*Choiromyces magnusii*



Bosques caducifolios (Roble y Castaño).

*Quercus pyrenaica* (Melojo "Robledal marcesente")

*Castanea sativa* (Castaño)

*Sorbus aria* (Serval)

*Sorbus aucuparia* (Serval de los cazadores)

ARBUSTOS CARACTERISTICOS perennes

*Ilex aquifolium* (Acebo)

*Arbutus unedo* (Madroño)

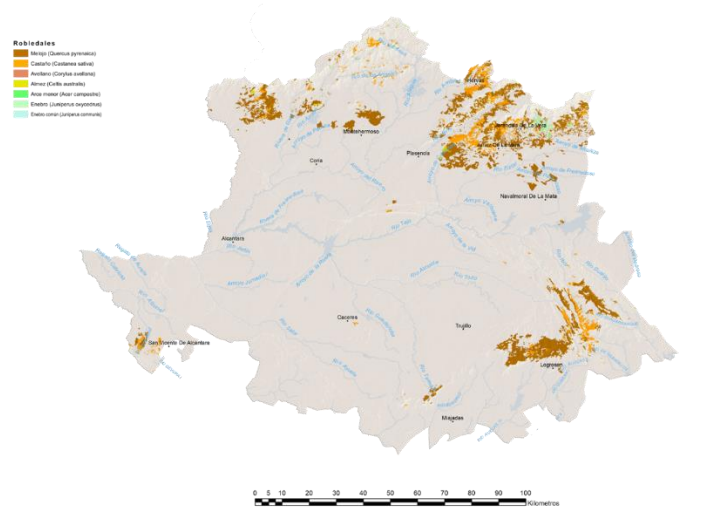
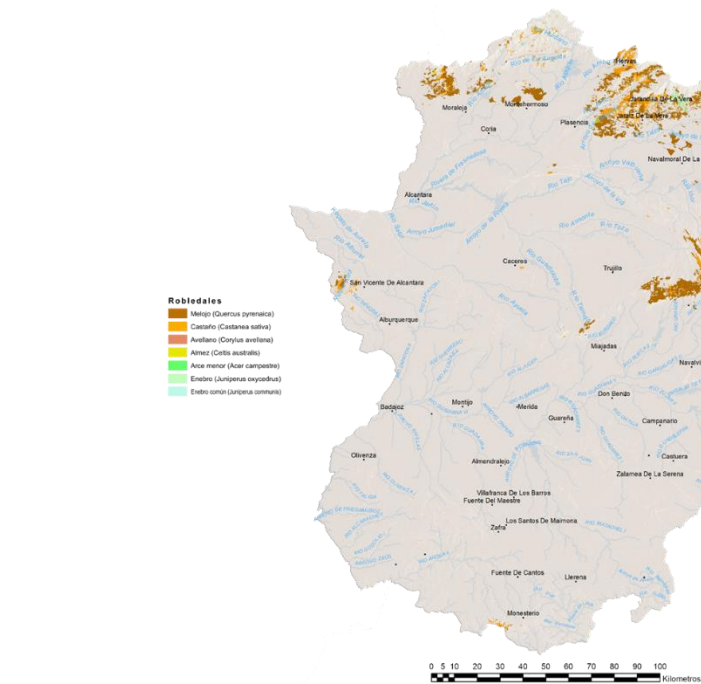
Presentan gran cantidad plantas aromaticas, medicinales y gran cantidad de frutos secos y rojos

Robledales

*Orchis mascula*



**Robledales y castañares en Extremadura**



*Craterellus cornucopioides*



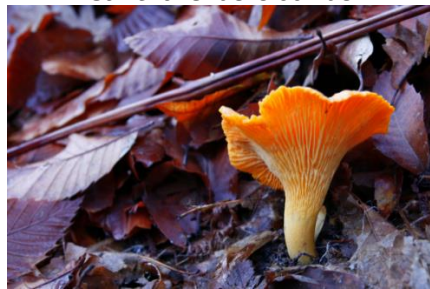
*Amanita caesarea*



*Cefalantera longifolia*



*Cantharellus cibarius*



*Hydnum repandum*



*Amanita phalloides* MORTAL



*Amanita muscaria* TOXICA



*Neottia nidus-avis*



*Hygrophoropsis aurantiaca*



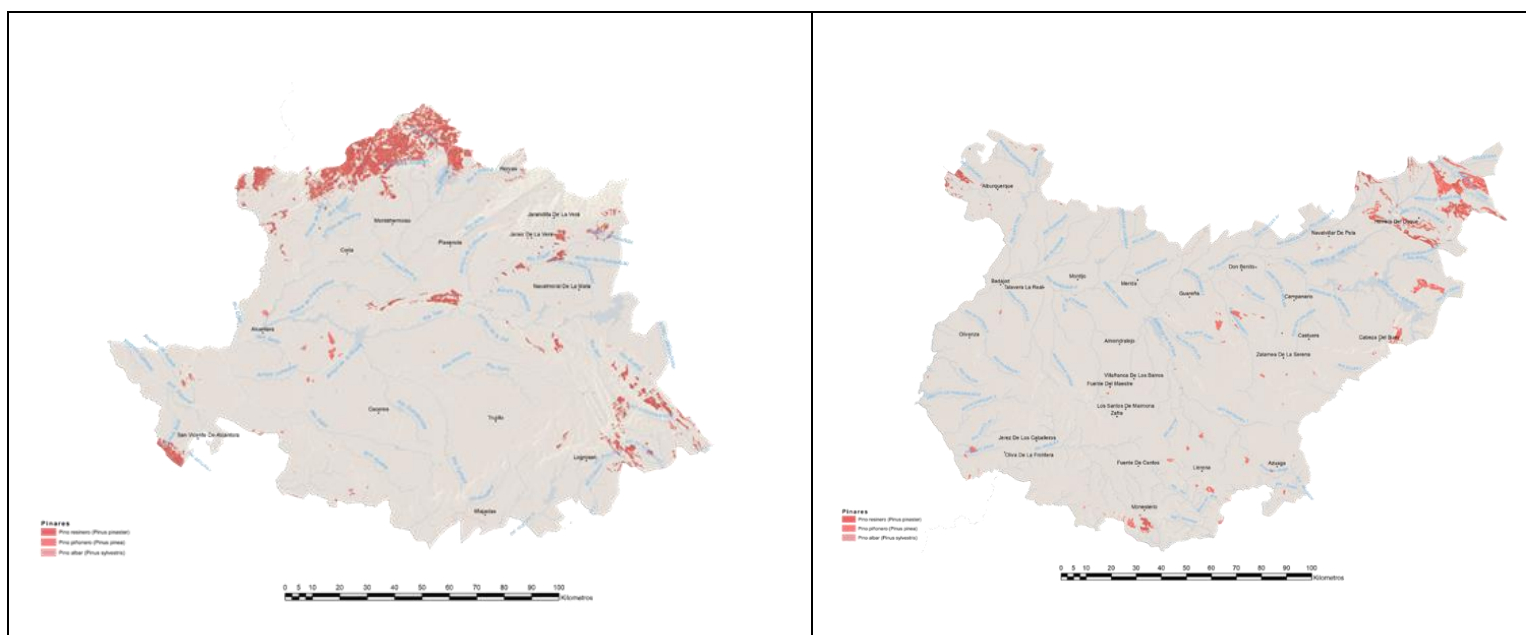
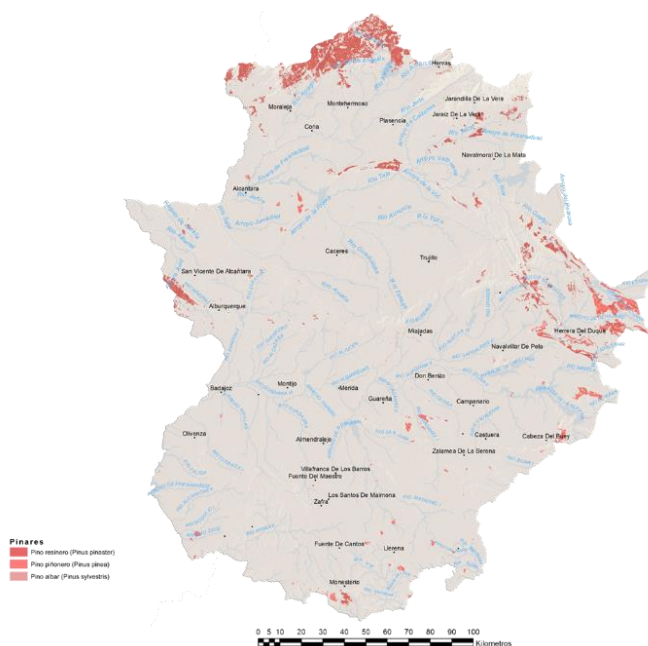
*Russula cyanoxantha*



**Especies principales**  
 (Generalmente procedentes de repoblación)

*Pinus pinaster*  
*Pinus pinea*  
*Pinus sylvestris*

Pinares en Extremadura



*Boletus pinicola*



*Boletus pinicola*



*Amanita rubescens*  
**COMESTIBLE PREVIA COCCIÓN**



*Tricholoma portentosum*



*Tricholoma equestre*



*Lactarius deliciosus*

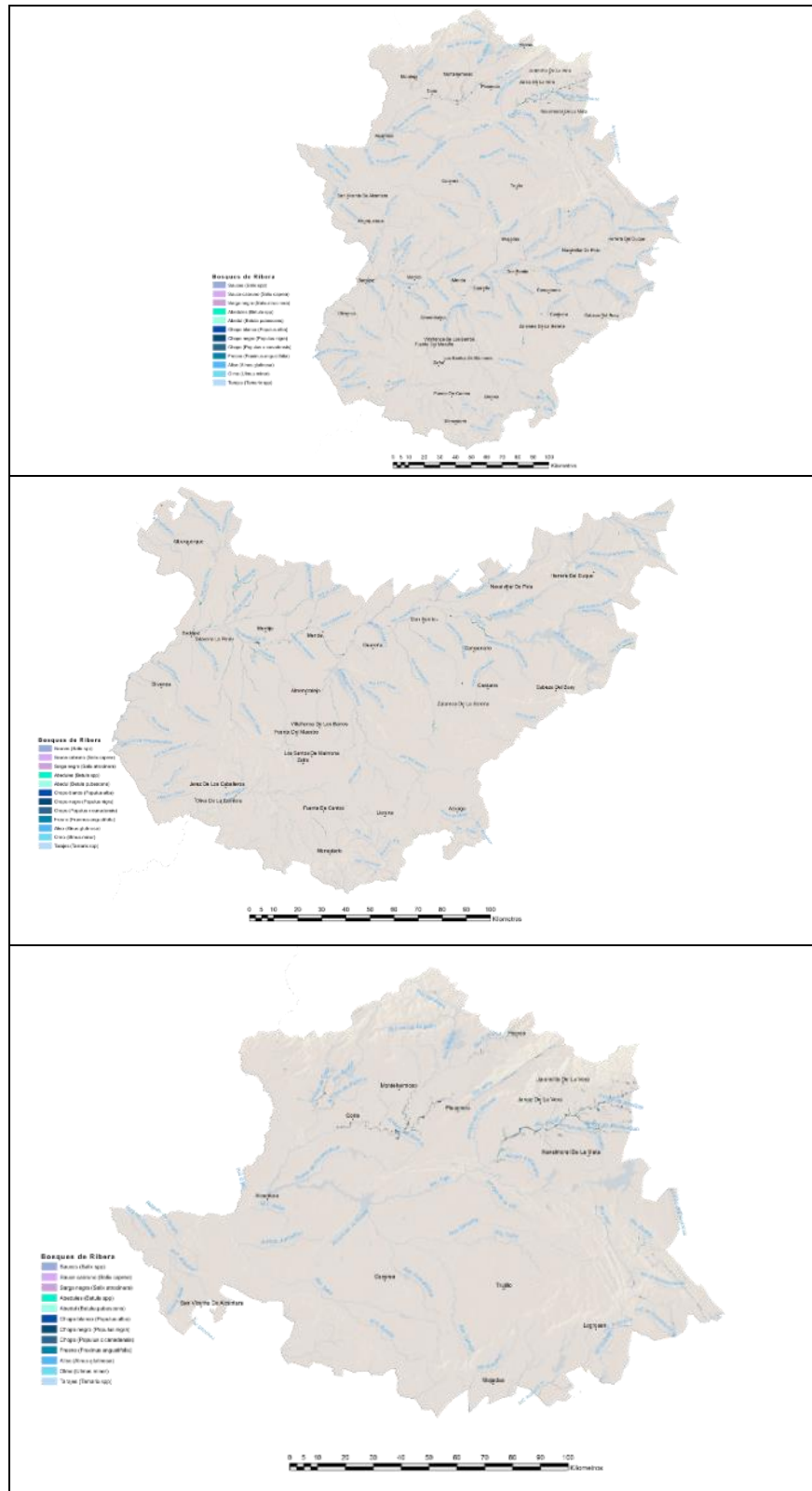


Parasitado por *Peckiella lateritia* ó  
*Hypomyces lateritius*





## Bosques de ribera.



*Volvariella bombycina*



*Agrocybe aegerita (V. Brig.) Singer*



*Fomes fomentarius (L.) J. J. Kickx*



*Lactarius controversus (Pers.) Pers.*



*Phallus impudicus L.*



*Morchella conica Pers*



*Morchella esculenta*



Praderas y Pastizales.

*Coprinus comatus*



*Coprinus comatus (O. F. Müll.) Gray*



*Marasmius oreades (Bolton) Fr.*



## 2.3. La relación hongos y plantas. Micorrizas, parásitos y saprófitos.

Algunos hongos necesitan de las plantas para vivir manteniendo una relación bilateral con ellas, las cuales se benefician también, en otras ocasiones pueden causar enfermedades mortales y gracias a los hongos se cierra el ciclo de la vida al transforma la materia muerta en descomposición que podría llegar a ocasionar serios problemas a la salud de nuestros bosque. A continuación exponemos algunas consideraciones de estas relaciones.

Podemos distinguir los hongos por su tipo de alimentación en:

- Parasitismo produce un daño a su huésped
- Saprófitismo se alimenta de materia orgánica en descomposición
- Simbiosis micorrizica existe un beneficio mutuo entre la planta y el hongo

**Hongos parásitos** Tinta del castaño seca de los quercus , grafiosis de los olmos y filoxera de las viñas

**Saprófitismo** Se alimentan de materia orgánica en descomposición.

Encuadrado en la temática del curso nos centraremos en los hongos que se pueden cultivar.

Si queremos cultivar elegiremos un hongo con valor gastronómico y comercial, entre ellos podemos encontrar: *Pleurotus ostreatus*, *Shii-take*, *Agaricus*, *Pleurotus eringy*, *Agrocibe aegerita*, *Enoki*.

### Los principales sustratos de cultivo

Para ***Pleurotus***. Paja Madera de chopo

Para ***Shii-take*** Encina Roble Abedul

### Principales formatos de comercialización, precios, rendimientos e instrucciones de cultivos

**Especie** : Setas de ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Dimensión: 50 x 40 x 20 cm.

Peso: 17 – 20 kg.

Producción: entre 3 y 7 kg.

Precio: 10 €

### Instrucciones de cultivo

Condiciones ambientales: Luz natural o artificial seis horas. Humedad de 80 a 85% ambiente.

Tener la bolsa encima de una superficie húmeda, ya que el plástico que cubre la alpaca es micro perforado y absorberá la humedad. Procurar evitar cambios bruscos de temperatura.

No regar hasta que la seta alcance una altura mínima de 3 cm. Ventilación constante

**Observaciones:** Después de la primera cosecha, realizar unos cortes en las esquinas superiores (cortes de 3 cm en forma de cruz) Después de la primera recogida, cortar riego y ventilación por lo menos un mínimo de 12 días.

**Corrección de anomalías:** Si tienen mucho rabo les falta ventilación. Si por el contrario, tiene poco, tiene demasiada ventilación. Si se ponen amarillas, tiene demasiada humedad.

Si se secan es por falta de humedad. Si se marchitan o se secan se puede pulverizar con agua. La seta mientras está curvada hacia abajo está creciendo sean grande o pequeña. Se hace la recogida cuando se va a poner casi plana.

**Especie** Setas de cardo (*Pleurotus eryngii*)

Dimensión: 30 x 15 x 15 cm.

Peso: 5 kg.

Producción: entre 1 y 2 kg.

Precio: 15 €

### **Instrucciones de cultivo**

Colocar el saco cerrado en un lugar fresco (entre 10-20 grados) con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Pasados de 7 a 10 días se habrán formado las primeras fructificaciones. Cortar con cuidado la parte superior del saco dejando 2-3 cm de plástico por encima del sustrato. En el momento que se vean las primeras fructificaciones, mojar la turba y extenderla por toda la capa superior dejando un máximo de 2 cm de grosor. Este paso se realiza para que el micelio no se reseque. Si no se realiza, las setas brotarán pero con una producción menor. Colocar una bolsa de plástico por encima de

La abertura del saco que permita la entrada de Luz y una ligera ventilación.

*Primera florada.* Recolectar las setas cortándolas con unas tijeras. Retirar los restos de las pencas de las setas. Regar y volver a cubrir con la bolsa.

*Recolectar la segunda florada.*

**Importante:** Siempre y cuando el micelio (capa blanca del sustrato) no esté seco, pueden fructificar setas.

**Especie** Setas de chopo (*Agrocybe aegerita*)

Dimensión: 30 x 15 x 15 cm.

Peso: 5 kg.

Producción: entre 1,5 y 2,5 kg.

Precio: 15 €

### **Instrucciones de cultivo**

Colocar el saco en un lugar fresco (entre 15-20 grados) con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Cortar la parte superior del saco dejando 2-3 cm por encima del sustrato.

Rascar con un tenedor o rastrillo pequeño toda la superficie superior del sustrato en diferentes direcciones. Colocar el saco en un lugar fresco (entre 15-20 grados) con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Regar con pulverizador a diario manteniendo la superficie húmeda.

*Primera florada.* Una vez transcurridos de 15 a 25 días, las setas están listas para ser cosechadas. Recolectar las setas intentando no dañar el sustrato. Volver a cubrir el saco con el plástico. Regar a diario.

*Recolectar la segunda florada.*

### **Importante:**

Siempre y cuando el micelio (capa blanca del sustrato) no esté seco, pueden fructificar setas.

**Especie** Enoki (*flammulina velutipes*)

Dimensión: 30 x 15 x 15 cm.

Peso: 5 kg.

Producción: entre 1,5 y 3 kg.

Precio: 15 €

### **Instrucciones de cultivo:**

Abrir el saco. Colocar el saco en un lugar: Fresco (entre 12-18 grados). Con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Donde haya ventilación.

Pulverizar agua. Fructifica solo.

**Importante:** Siempre y cuando el micelio (capa blanca del sustrato) no esté seco, pueden fructificar setas.

**Especie** Champiñón parís (*Agaricus bisporus*)

Dimensión: 50 x 40 x 20 cm.

Peso: 17 – 20 kg.

Producción: entre 5 y 8 kg.

Precio: 12 €

### **Instrucciones de cultivo**

Cortar el plástico por la parte de arriba bordeando la alpaca dejando 2 cm del borde. Mojar la tierra de cobertura (10 litros de turba por cada alpaca) y 1.5 litro de agua por cada 10 de turba. Extender turba bien empapada 3 cm uniformemente por toda la bolsa hasta conseguir que se quede esponjosa, no apelmazada. Regar cada 2 días con 1 litro de agua.

Procurar que no haga costra la turba ni se seque, tampoco que se encharque. Es muy importante que siempre esté húmedo (ni seco ni encharcado). Los champiñones tardan en brotar entre 15 a 20 días después de haber sido extendida la turba. Para la recolección de los champiñones deben de ser arrancados, nunca cortados.

Temperaturas: En invierno oscila de 12 a 14 grados centígrados. En primavera oscila de 14 a 18 grados centígrados. En verano oscila de 18 a 22 grados centígrados. Humedad de un 70% a 90%. Ventilación suave luz moderada. Si está en un sitio oscuro no pasa nada.

**Especie** Champiñón portobello (*Agaricus brunnescens*)

Dimensión: 50 x 40 x 20 cm.

Peso: 17 – 20 kg.

Producción: entre 5 y 8 kg.

Precio: 12 €

### **Instrucciones de cultivo**

Cortar el plástico por la parte de arriba bordeando la alpaca dejando 2 cm del borde. Mojar la tierra de cobertura (10 litros de turba por cada alpaca) y 1.5 litro de agua por cada 10 de turba. Extender turba bien empapada 3 cm uniformemente por toda la bolsa hasta conseguir que se quede esponjosa, no apelmazada. Regar cada 2 días con 1

litro de agua. Procurar que no haga costra la turba ni se seque, tampoco que se encharque. Es muy importante que siempre esté húmedo (ni seco ni encharcado). Los champiñones tardan en brotar entre 15 a 20 días después de haber sido extendida la turba. Para la recolección de los champiñones deben de ser arrancados, nunca cortados. Temperaturas: En invierno oscila de 12 a 14 grados centígrados. En primavera oscila de 14 a 18 grados centígrados. En verano oscila de 18 a 22 grados centígrados. Humedad de un 70% a 90%. Ventilación suave luz moderada. Si está en un sitio oscuro no pasa nada.

### Espece *shii-take*

Cultivo de shii-take sobre trozas de roble



### Micorrizas

**¿qué son?** Son asociaciones naturales entre los hongos y las plantas

**Beneficios para la planta ¿qué aportan a la planta y al hongo?**

**Beneficios para la planta:** Aumenta la absorción de agua hasta el 60%. Aumenta la absorción de p, n, k, na, zn. Aumenta la humedad del suelo y por tanto la resistencia a la sequía y a los suelos adversos. Fitohormonas. Movilización de iones. Compuestos orgánicoa del humus. Aminoácidos, NH4. Ph periradicular apropiado. Mejor asimilación de vitaminas y reguladores de crecimiento. Protección radicular contra patógenos. Metabolitos de floración.

**Beneficios para el hongo.** Obtiene hidratos de carbono para crecer y producir setas. Factores de crecimiento. Compuestos nitrogenados y vitaminas.

**¿cómo se forman?**

Existen dos maneras artificiales de Micorrización

- En vivero con planta joven y especies pioneras
- En el monte con la planta adulta y especies comestibles

## En vivero

Aporte de inoculos al agua de riego. Aporte de inoculos en el sustrato. Impregnando la semilla con esporas. En el momento de la plantación. Introduciendo el inoculo en la raíz del árbol

Aspectos a tener en cuenta :Especie vegetal, Ceba del hongo, Condiciones edafológicas y climáticas de la zona

Especie de seta *Boletus edulis* sobre las siguientes especies vegetales *Pinus spp*, *Betula spp* *Quercus spp*, *Eucalyptus spp*, *Castanea spp*

Especie de seta *Lactarius deliciosus* sobre las siguientes especies vegetales *Pinus spp* *Abies spp*

Ejemplo de Micorrización en un ecosistema productivo y sus rendimientos:

Bosque de castaño *Castanea sativa*

Superficie: 1 ha

2.000 kg de castañas....2.400 € a 1,2 €/kg

100 kg de setas.....1.400 € a 14 € /kg

Madera 4-5 m3.....700 € a 120 €/m3

Total .....4.500€

## 2.4. Geobotánica. Hábitat. Interrelaciones entre hongos, plantas y su medio.

PINARES PRODUCTORES DE *Boletus gr. edulis* (*Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris* de terrenos ácidos).

Los datos a continuación expuestos se han extraído de las experiencias recopiladas en el libro *Manual para la gestión del recurso forestal en Castilla León* de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente disponible de forma gratuita en [https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1284211844539/\\_/1284196693695/Redaccion](https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1284211844539/_/1284196693695/Redaccion)

### 1. Ecología y distribución

Los pinares productores de *Boletus gr. edulis* en la comunidad de Castilla y León son aquellos establecidos en suelos de naturaleza ácida, situados en la mayor parte de los casos, en zonas de montaña o media montaña. Son excelentes productores de *Boletus* los pinares de pino albar (*Pinus sylvestris* L.) de Burgos-Soria, León, Zamora y Salamanca, así como los de Ávila y Segovia. Los pinares de pino negral (*Pinus pinaster* Ait.) situados generalmente en altitudes inferiores sobre el mismo tipo de suelo suelen ser hábitats productores de *Boletus pinophilus*, en algunos casos con producciones mayores a las de pino albar.

Gran parte de las masas de pino productor o potencialmente productor de *Boletus gr. edulis* tanto de pino albar como de pino negral, proceden de repoblación artificial, como es el caso de las extensas masas de los páramos palentinos y leoneses repoblados

entre los años 40 y 60 del pasado siglo. En cambio, otras masas de muy buena calidad, como muchos pinares de León (Tabuyo del monte), Burgos-Soria (Pinar Grande) y Segovia (Valsain) son bosques naturales que han sido bien gestionados a lo largo de los años y han perdurado hasta la actualidad.

La fructificación de *Boletus* en el pinar requiere que la masa tenga una madurez superior a los 30 - 35 años, edad a partir de la cual (dependiendo de las masas) este hongo micorrízico empieza a producir cuerpos de fructificación.

Esta producción de *Boletus* va creciendo a partir de la madurez mencionada, observándose el máximo entre los 40 y 70 años para *P. pinaster*, y 50 y 90 años para *P. sylvestris*. Pero esta producción, aunque algo inferior, en muchos casos se mantiene hasta

la edad de corta que puede ser a los 80 años en *P. pinaster* y 120 años en *P. sylvestris* (en calidades de estación bajas). Se da la circunstancia contradictoria que en las calidades de estación bajas es donde se originan las mayores producciones de hongos micorrízicos.

## 2. Especies principales y temperamento

Se denomina *Boletus* gr. *edulis* al grupo de cuatro especies de hongos de poros blancos y carne inmutable (*B. edulis*, el más conocido y del que adopta el nombre el grupo, *B. pinophilus*, *B. aereus* y *B. reticulatus* Schaeff.). Las especies principales de estos pinares de montaña son *B. edulis* y *B. pinophilus*.

Los boletus son hongos heliófilos, es decir, su fructificación se ve favorecida por la entrada de luz, por lo que es frecuente ver fructificaciones en los bordes de bosque o en los claros. *B. edulis* y *B. pinophilus* son las especies que siendo heliófilos, menos marcado tienen este carácter y en ocasiones los podemos encontrar en zonas de intensa sombra. Tenemos la suerte de que los *Boletus* son setas frecuentes y con producciones elevadas en nuestros montes. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que con su recolección masiva, originada por sus conocidas bondades en la cocina, se corre el riesgo de sobreexplotación. Por ello, es necesario desviar la atención del recolector hacia otras especies de la misma o mayor calidad gastronómica, que fructifican en los mismos lugares y que se quedan en el monte por desconocimiento. Esto nos permitiría diversificar la recolección y reducir la presión hacia el *Boletus* haciendo el aprovechamiento más sostenible.

Algunas de las especies frecuentes en los pinares productores de *Boletus* gr. *edulis* son *B. badius* (Fr.) Fr., *Lactarius deliciosus*, *Tricholoma terreum* (*T. myomyces*), *Tricholoma portentosum*, *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr., *Suillus luteus*, *S. granulatus* (L.) Roussel., *Cantharellus cibarius*, *Craterellus tubaeformis* Fr. e *Hygrophorus marzuolus*. Presentes en los bordes del pinar o cerca de caminos son abundantes también los parasoles (*Macrolepiota procera* (Scop.) Singer).

Estos pinares, potencialmente productores de *Boletus* a priori por sus condiciones ecológicas (pino albar o resinero, suelo ácido y precipitación superior a 600 mm anuales), son frecuentemente excelentes productores de otras especies como la capuchina (*Tricholoma portentosum*), característica de pinares de edad intermedia (entre 20 y 50 años de edad de la masa). De esta manera un pinar potencialmente productor de *Boletus*,



al igual que otro tipo de bosque, tiene una sucesión micológica a lo largo de su vida, mostrando diferentes etapas en las que existe una o varias especies de hongos preferentes o de mayor fructificación. Esta sucesión, que se produce de forma natural, es posible manejarla en cierta medida mediante la selvicultura micológica, acelerando la madurez de la masa con clareos y claras, o con el aplazamiento de la corta final, por poner dos ejemplos. Estos tratamientos en los pinares productores de *Boletus gr. edulis* tiene una respuesta muy rápida.

### 3. Decisiones micoselvícolas

Las repoblaciones suelen partir de 1500 - 2000 plantas/ha con el fin de favorecer la competencia inicial, la poda natural y los fustes rectos en los primeros años. Posteriormente se van realizando clareos y claras hasta llegar a una masa adulta de unos 350 pies/ ha. Pues bien, la forma en la que se interviene en los pinares es un factor decisivo en la producción de hongos. En el caso de *Boletus gr. edulis*, se pretende acelerar la maduración de la masa lo máximo posible para adelantar la producción de este hongo de estadios avanzados. Esto se consigue realizando clareos y claras intensas en los primeros años concentrando el crecimiento en los pies no cortados. Además, se favorece la entrada de luz, con lo que aumentan las fructificaciones de *Boletus*. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que estos tratamientos pueden afectar a la ramosidad de los fustes, debido a que la mayor apertura de la masa reduce la poda natural.

#### 3.1. Masas de *Pinus pinaster*

Para *P. pinaster* procedente de repoblación se propone un clareo entre los 15 y 25 años dejando aproximadamente 1100 ó 1200 pies/ha.

Las claras se realizarán actuando tanto sobre el estrato dominante como el dominado siguiendo las llamadas claras mixtas, y se distribuirán como se muestra en la tabla 1.

Las claras se realizarán actuando tanto sobre el estrato dominante como el dominado siguiendo las llamadas claras mixtas, y se distribuirán como se muestra en la tabla 1.

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.500 - 1.600	Laboreo del suelo	-
18 - 25	12	1.000 - 1.100	Clareo	Desbroce
25 - 30	18	750 - 800	Clara mixta (25 - 30 % en G*)	Desbroce en áreas de matorral denso
40 - 45	24	500 - 550	Clara mixta (25 - 30 % en G*)	-
55 - 60	30	350 - 400	Clara mixta (25 - 30 % en G*)	Desbroce en áreas de matorral denso
90 - 100	45	250 - 300	Corta final	-

>> Tabla 1. Tratamientos micoselvícolas en montes de *Pinus pinaster* de repoblación.

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar

\*G: área basimétrica

El turno se establece entre 90 y 100 años. Esto supone posponer la corta final entre 10 y 20 años debido a las buenas producciones esperadas de *Boletus* a esas edades en masas de pino negro.

Los tratamientos propuestos dependerán del vigor del matorral, ya que en muchas masas productoras de *Boletus*, el terreno síliceo favorece la aparición de brezos que en muchos casos convierte el bosque en impenetrable. En estos casos, la entrada de luz revitaliza el sotobosque y podemos conseguir un efecto perjudicial.

En masas de regeneración natural se procederá de forma similar, aunque el punto de partida será significativamente diferente, ya que *P. pinaster* es capaz de producir ingentes cantidades de semilla, lo que puede desembocar en regeneraciones de más de 6.000 pies/ha.

En los dos tipos de masa mencionados se recomienda como tratamiento de regeneración, la corta a hecho con la reserva de árboles padre, ya no solo para favorecer la regeneración natural, sino para conseguir el efecto de reserva de micelio en las raíces de los árboles padre. Además, en las zonas donde las ericáceas (brezos, arándanos y gayubas) sean abundantes, se ha observado que hacen la misma función de reservorio de inóculo micorrícico, por lo que su eliminación completa no se recomienda.

### 3.2. Masas de *Pinus sylvestris*

Los tratamientos que a continuación se detallan tienen como objetivo conseguir una masa que a los 40 años tenga 500 – 600 pies/ha. Estas masas, muy productoras de *Boletus*, se asientan en terrenos de pendiente no muy elevada < 30 % y en altitudes de entre 900 y 1400 m.

Las claras vendrán marcadas por la actuación sobre los pies dominados. Sin embargo, cuando sea posible, por el menor riesgo de rotura por nieve en áreas de montaña, es preferible eliminar competencia codominante. Estas claras mixtas se distribuirán como se muestra en la Tabla 3 y la Figura 1.



Pinar con sotobosque de brezo productor de *Boletus pinophilus*. Tabuyo del Monte León). (izq) Clara sistemática en pinar de *Pinus sylvestris*, (productor de *Boletus pinophilus*. Guardo, (Palencia).(dra).

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (Peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.600 - 1.700	-	-
8	-	1.000 - 1.200	Clareo	Desbroce
20	16 - 20	800 - 900	Clara mixta	Desbroce en áreas de matorral denso
40	25 - 30	500 - 600	Clara mixta	-
60	30 - 38	350 - 400	Clara	Desbroce en áreas de matorral denso
90	38 - 40	250 - 300	Clara	-
120	40 - 50	200 - 250	Corta de regeneración	-

>> Tabla 3. Tratamientos micoseleccivos en montes de *Pinus sylvestris* de repoblación.

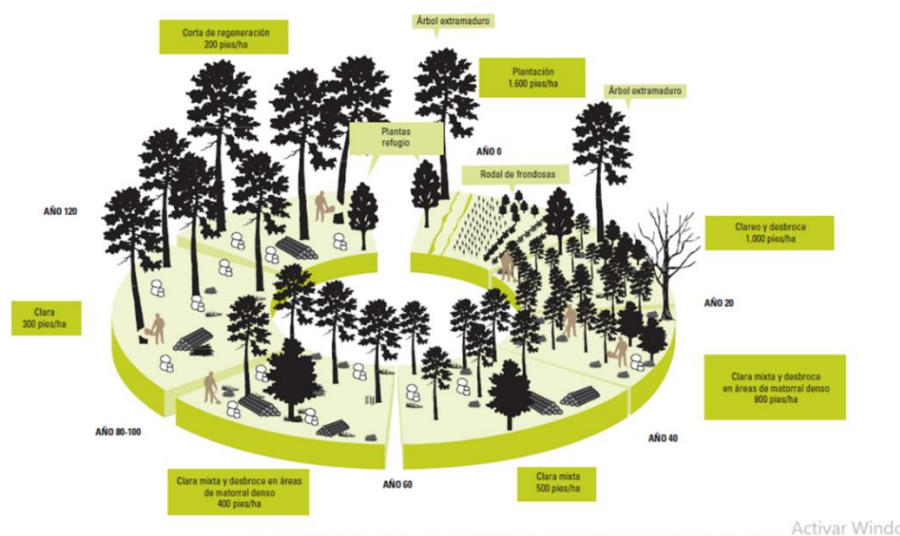
Obsérvese que se consideran densidades de arbolado menores que las propuestas para maximizar la producción de madera de calidad o para los cuarteles con vocación de protección del suelo. Sin embargo, en los cuarteles de vocación micológica, o en aquellas áreas conocidas por sus grandes producciones de *Boletus*, se debe considerar el mantener una menor densidad del arbolado empleando un aclareo de la masa más elevado. Al tratarse de masas más claras se posibilita el aprovechamiento ganadero controlado, especialmente vacuno, que además controla el desarrollo de la hierba y el matorral. Como los cuarteles de vocación micológica están con frecuencia en las peores calidades de producción de madera, este tratamiento está especialmente indicado.

Para elevadas altitudes, las pendientes excesivas no van a permitir densidades bajas del arbolado debido a que la protección del suelo es prioritaria. No obstante, si el terreno lo permite, el pinar claro resultará siempre más productivo micológicamente que el denso. Además el aclarado presenta ventajas, como ocurre con la producción de frutos silvestres como arándanos y frambuesas, muy importantes para la fauna amenazada.

La corta por bosquetes es el método de regeneración más adecuado desde el punto de vista micológico, pero éste dificulta enormemente la gestión, por lo que se descarta su aplicación de forma general. No obstante puede ser recomendable localmente. Los tratamientos de regeneración consistirán en cortas a hecho con reserva de árboles padre, con la salvedad de su realización por fajas de no más de 100 m de ancho (4 veces la altura del arbolado). Las cortas por aclareo sucesivo uniforme se reservarán para áreas con riesgo de erosión, alta pendiente y/o poco suelo, ya que desde el punto de vista micológico se ha observado que las intervenciones necesarias para este tipo de cortas, reduce de forma importante la fructificación de la especie principal (Oria de Rueda et al. 2008).

En muchas ocasiones, se realiza un laboreo del terreno tras la corta, antes de la plantación. Esta práctica puede realizarse sin perjuicio para regeneración micológica en aquellos lugares en los que el sotobosque está dominado por cistáceas (*Cistus laurifolius* L., *Halimium ocymoides* Willk., *Xolantha tuberaria* (L.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro). Por el contrario, cuando el estrato arbustivo está compuesto por ericáceas como arándanos, brezos o gayubas, se recomienda dejar al menos de un 20 a un 40 % de las matas. Como se ha mencionado ya, estos arbustos hacen una función ecológica fundamental como reservas de micelio de hongos micorrízicos, como el de *Boletus gr. edulis* entre otros muchos.

Figura 1. Tratamientos micoselvícolas en montes de *Pinus sylvestris* de repoblación.



#### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones de hongos silvestres son difíciles de predecir debido a que dependen en gran medida de la distribución de precipitaciones y las temperaturas de los meses productores.

Las mayores producciones de *Boletus* (*B. pinophilus*) se han observado en masas de pino negral, aunque la mayor regularidad en la producción se ha registrado en las de pino albar. Esta circunstancia se debe probablemente a que el pino negral se ubica en zonas más térmicas y con mayor irregularidad pluviométrica que *P. sylvestris*, típicamente de zonas de montaña.

A pesar de esta dificultad, hoy en día, después de más de 15 años de investigaciones se pueden dar datos medios fiables que pueden ser utilizados en la gestión de los montes. Es necesario conocer la variabilidad de los datos medios en el ámbito de la micología forestal, ya que una producción media de 50 kg/ha y año, puede provenir de años con producciones que varían desde los 5 kg/ha hasta los 350 kg/ha, como se ha podido apreciar en diferentes estudios.

Las producciones observadas en estos pinares rondan los 20 kg/ha para los pinares de entre 35 y 60 años, aumentando hasta los 40-60 kg/ha para los pinares entre 50 y 90 años. Es importante reseñar que dentro del mismo pinar hay áreas especialmente productivas de *Boletus pinophilus* de primavera (abril-junio), que oscila con producciones de 2 a 8 kg/ha y año pero que por la originalidad de la época alcanza frecuentemente precios muy elevados en el mercado.

#### 5. Valor económico de especies principales

Como los de todas las setas silvestres, los precios de *Boletus* son muy fluctuantes y dependen del mercado internacional. El recolector suele cobrar entre 3 y 10 €/kg en función del estado saturación del mercado. Se puede hablar de un precio medio de 6 €/kg pagado al recolector y de un precio de 12 a 25 €/kg en el mercado minorista.

## **PINARES PRODUCTORES DE NÍSCALO (*Lactarius deliciosus*)**

### 1. Ecología y distribución

Los pinares de Castilla y León productores de níscolo, níscolo, níscola o robellón son de lo más diverso, tanto por la especie de pino dominante como por sus ubicaciones. Podríamos decir que todos los pinares de la comunidad son potencialmente productores de *Lactarius deliciosus* o de alguna de las especies de *Lactarius* de látex anaranjado o rojizo (*Lactarius* gr. *deliciosus*). Esta seta es capaz de fructificar tanto en terrenos ácidos como calizos y se ha recolectado desde el Cerrato Palentino en pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con suelos yesosos, hasta en pinares de *Pinus sylvestris* de sustrato ácido a más de 1800 m de altitud. Las zonas más productivas son los pinares de pino albar y pino resinero, aunque también abundan en los pinares de *Pinus nigra* Ait. Las mayores producciones se han observado en pinares silíceos.

### 2. Especies principales y temperamento

Es una seta muy fácil de diferenciar por sus coloraciones anaranjadas y por el látex color zanahoria que exuda su carne. Tiene un sombrero anaranjado y carnoso que puede llegar hasta 15 cm de diámetro con un margen enrollado al principio que luego se extiende. Presenta círculos concéntricos rojizos en su superficie. El pie es corto, cilíndrico, robusto, hueco desde el principio, también de color naranja y con pequeñas manchas. Las láminas apretadas y decurrentes, de un naranja más pálido que el sombrero, pueden tornarse a verde con el roce o cuando madura. La carne es fina y compacta. Al cortarlo segrega en todas sus partes un látex o líquido lechoso anaranjado que posteriormente se oxida.

Es un hongo micorrízico y exclusivo de los pinares con los que se asocia formando micorrizas. Por esta razón es por la que todo el mundo sabe que debe ir a buscarlos a bosques de pinar. En algún caso se ha recolectado en jarales (*L. deliciosus* var. *ladaniferae*

Tejedor & Basso). El níscolo denominado *Lactarius* gr. *deliciosus* comprende varias especies muy similares y de parecida calidad gastronómica. La especie principal y ampliamente conocida es *Lactarius deliciosus*, de látex naranja intenso. *Lactarius sanguifluus* es de color más rojizo y su carne segrega látex rojo intenso al igual que *Lactarius vinosus* Quéil, *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair, con abundantes tonos verdosos en el sombrero, *Lactarius quieticolor* Romagn, de tonos algo más apagados y parduscos. En los pinares jóvenes junto con los níscolos, son frecuentes setas como la negrilla (*Tricholoma terreum*) o los mocosines (*Suillus luteus*, *S. granulatus*).

### 3. Decisiones micoselvícolas

El níscolo es una especie heliófila, necesita de claros y zonas abiertas para que el carpóforo fructifique, desarrollándose tanto en masas jóvenes como adultas, (su mayor fructificación es en edades jóvenes de la masa arbórea). Existen estudios de seguimiento de producciones donde se observa que la producción del níscolo es máxima en las primeras clases de edad (de 11 a 40 años) y en las últimas (> 60 años) (Ágreda y Fernández-Toirán 1998).

### 3.1. Pinar de *Pinus pinaster* para producción preferente de *Lactarius deliciosus*

En los terrenos silíceos de ámbito mediterráneo seco las plantaciones de *Pinus pinaster* son las más productivas de *Lactarius gr. deliciosus*, además de otras especies mediterráneas y termófilas del género (*L. semisanguifluus*, *L. sanguifluus*, *L. vinosus*). La silvicultura micológica general recomienda acortar los turnos y conseguir masas más claras que las que se recomiendan para producción preferente de madera o en los cuarteles de protección. Para la producción preferente de *Lactarius deliciosus* es necesario mantener rodales jóvenes, donde los árboles estén bien iluminados y donde tengamos claros distribuidos regularmente. Un aspecto a tener en cuenta sería que en las masas aparezcan claros de unos 10 m de diámetro, por lo que no se recomienda que la masa de pinos esté a un marco muy regular. En zonas de matorral muy denso se propone realizar desbroces de matas pirófitas (*Erica* y *Cistus*) y podas de penetración. En los claros habrá que respetar ciertos "arbustos madre" como *Juniperus communis haemisphaerica* o matas leñosas aromáticas (*Lavandula stoechas L.*, *Thymus mastichina*, *Thymus zygis*, etc.). Las masas aclaradas de este modo son además las más productivas desde el punto de vista apícola, sobre todo de propóleos de *Pinus pinaster*, uno de los recursos forestales no maderables de mayor valor comercial en Europa. También los pinares negrales aclarados son especialmente productivos de resina, producto que está retomando un precio más que elevado en la actualidad.

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.500 - 1.650	-	-
8 - 10	-	1.000 - 1.100	Clareo	Poda de penetración (limpia de rama baja) Desbroce Poda de rama baja
15 - 18	8 - 14	625 - 650	Clara fuerte (40 % en G)	Desbroce si el matorral abunda en exceso
20 - 25	16 - 20	500 - 525	Clara	Desbroce parcial
30 - 40	20 - 29	370 - 400	Clara	Desbroce si el matorral abunda en exceso
50 - 60	32 - 39	200 - 300	Corta final	-

>> Tabla 4. Tratamientos micoselvícolas en montes de *Pinus pinaster* de repoblación productores de niscal (*Lactarius gr. deliciosus*).

Como se puede apreciar en la Tabla 4, el turno de corta se reduce sensiblemente con la intención de mantener una masa joven de forma permanente, y de esta forma maximizar la producción de *Lactarius gr. deliciosus*. La aplicación de este tipo de micosilvicultura será aplicable en rodales o cantones conocidos por su importante producción micológica y la calidad de la madera sea baja.

Las cortas de regeneración no afectan demasiado a la producción de *Lactarius gr. deliciosus*, por lo que en estos hábitats esta decisión queda en manos del gestor.

### 3.2. Plantación de Pinus pinaster con objetivo mixto madera-setas en ambiente submediterráneo

Resulta similar al anterior pero con cubierta más densa. Es indicado cuando pueden proliferar en exceso (por abundancia de luz) las especies de Erica pirófitas y de talla alta como Erica scoparia L. y Erica australis que exigirían unos desbroces repetitivos inviábiles. El turno de corta se alarga en cierta medida para optimizar la producción conjunta madera-setas. Como se ha mencionado, las cortas de regeneración no afectan sensiblemente en las producciones de níscolo, por lo que será el gestor el que decida el método óptimo en cada caso.

### 3.3. Pinares de Pinus sylvestris o Pinus nigra con producción de Lactarius

Hay montes de Pinus sylvestris y sobre todo de Pinus nigra que por cuestiones edáficas (terrenos básicos) y sobre todo climáticas (más secas) no son productivas de Boletus gr. edulis pero sí lo son de Lactarius (L. deliciosus, L. sanguifluus, etc.) y de otras especies como las llanegas (Hygrophorus latitabundus). Se plantean entonces pinares más claros en los primeros estadios y con una reducción del turno de corta. El objetivo es el de conseguir una masa que a los 30 años tenga unos 500 pies/ha. Obsérvese que más adelante no se insiste tanto en las claras, ante la frecuencia de producción de otras especies de interés en el periodo de mayor madurez, de 50 a 90 años, sobre todo de especies tardías y resistentes al frío de los géneros Tricholoma, Hygrophorus, Hydnum, etc.

>> Tabla 5. Tratamientos micoselectivos en montes de Pinus pinaster de repoblación con objetivo mixto de madera y níscolos (Lactarius gr. deliciosus).

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.500 - 1.650	-	Protectores en zonas de conejo
8 - 10	-	1.300 - 1.350	Clareo	Limpia de rama baja Desbroce Poda de rama baja
15 - 18	8 - 14	1.000 - 1.100	Clara fuerte	Desbroce si el matorral abunda en exceso
20 - 25	16 - 18	800 - 900	Clara fuerte	Desbroce parcial
30 - 40	18 - 23	500 - 600	Clara	Desbroce parcial
50 - 60	32 - 40	300 - 400	Clara	Desbroce parcial
80 - 90	40 - 45	250 - 300	Corta final	-

>> Tabla 6. Tratamientos micoselectivos en montes de Pinus sylvestris y Pinus nigra de repoblación productores de níscolo (Lactarius gr. deliciosus).

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.500 - 1.600	-	-
8 - 10	-	1.350 - 1.400	Clareo sistemático	Limpia de rama baja Desbroce opcional o arranque de piornos Poda de rama baja
15 - 18	10 - 15	900 - 1.000	Clara mixta	Desbroce si el matorral abunda en exceso
20 - 22	14 - 19	750 - 800	Clara	Desbroce parcial
30 - 35	17 - 25	450 - 500	Clara	Desbroce si el matorral abunda en exceso
70 - 80	23 - 35	370 - 400	Corta final	-

Es importante reseñar que en bastantes zonas montañosas el matorral de piornos y escobas (Cytisus de diversas especies) resulta fuertemente competidor de los pinos pequeños, además de impedir la localización y recogida de las setas. La forma más práctica y clásica es la de arrancar en los primeros años las plantas de piorno más competidoras de los jóvenes pinos.

Más adelante esta operación resulta muy difícil y es necesario emplear desbrozadoras.



Pinar de *Pinus nigra* productor de *Lactarius deliciosus* con una excesiva densidad.  
Bárcena

de Campos, (Palencia). En estas masa se aplica en numerosas ocasiones las cortas de regeneración por aclareo sucesivo uniforme, lo que es perfectamente compatible con las producciones de *Lactarius gr. deliciosus*.

#### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones de níscalo son sorprendentes en algunas zonas de España entre las que destaca Castilla y León. Los pinares con mejores condiciones son capaces de producir más de 300 kg/ha de setas en una sola temporada. Con el fin de estimar de forma correcta la producción de esta seta en un monte es necesario identificar las zonas no productoras.

Para el resto, se puede hablar de producciones medias de 50 kg/ha y año.

#### 5. Valor económico de especies principales

El precio de los níscalos que se paga al recolector suele ser bajo en la época de máxima producción llegando a pagarse a 1 €/kg. Los primeros ejemplares de la temporada son los más valorados pudiendo pagarse hasta a 12 €/kg al recolector. Por otro lado los primeros rovellones en el mercado de la Boquería de Barcelona se pagaron en 2010 a 36 €/kg. Un valor medio es el de 3 €/kg.

### **ENCINARES Y QUEJIGARES TRUFEROS**

#### 1. Ecología y distribución

Los encinares y quejigares potencialmente productores de trufa se asientan sobre suelos de naturaleza caliza, lo que significa que la mitad oriental de Castilla y León es la que acumula todos los terrenos potencialmente aptos. Las zonas de mayor calidad se encuentran en las provincias de Burgos y Soria, donde las condiciones de precipitación son las más adecuadas. Pero algunas zonas de Segovia cerca de Ayllón, al pie de la montaña palentina, en la comarca del Cerrato entre Valladolid y Palencia o en los Montes Torozos, hay áreas productoras de menor calidad, ya que las condiciones de precipitación son muy limitantes. A pesar de este factor, estas zonas son productoras de trufa negra aunque en pequeñas cantidades, y muy productoras de trufa blanca de verano (*Tuber aestivum* Vittad.), trufa de excelente calidad que es capaz de fructificar en comarcas de



veranos más secos. En estos encinares, es posible encontrar en primaveras favorables, las apreciadas colmenillas (*Morchella spp.*), también típicas de zonas de ribera.

## 2. Especies principales y temperamento

La trufa negra (*Tuber melanosporum* Vittad.) es un hongo micorrícico que se asocia a encinas y quejigos siempre y cuando éstos se asienten sobre terrenos calizos. Además, la trufa requiere una precipitación media anual de 600 mm con la peculiaridad de que al menos 100 mm de este agua caiga en verano. Esta es la época del año en la que se forman los primordios de este hongo que, llegado el invierno, formarán las apreciadas trufas negras.

La ecología de la trufa negra es peculiar y se ve favorecida por el riguroso clima mediterráneo continental con inviernos fríos y veranos secos y soleados, con la salvedad de su necesidad de agua estival. La suma de todas las variables mencionadas hace que la trufa negra sea un hongo de ecología muy concreta y su fructificación se restrinja a una superficie relativamente pequeña en España. La trufa negra es el hongo ectomicorrícico más estudiado hasta el momento debido a su alto valor económico. Estas investigaciones han dado importantes resultados y hoy en día podemos comprar en viveros especializados encinas, quejigos, coscojas y avellanos micorrizados con trufa, incluyendo certificados que avalan la calidad de la planta. De esta manera, se realizan plantaciones con el objetivo de la producción de trufa negra, adaptando las condiciones de la parcela para la fructificación de este hongo. Su temperamento marcadamente heliófilo hace que la fructificación se vea favorecida por la entrada de luz al suelo. Por esta razón se realizan las plantaciones en marcos amplios y se podan los árboles evitando el desarrollo de las ramas bajas.

De similar temperamento, aunque adaptada, como ya se ha mencionado, a ambientes algo más secos es la trufa blanca de verano (*Tuber aestivum*), la cual fructifica en los mismos encinares y quejigares que la trufa negra. Su fructificación se produce a finales de la primavera y aunque de menor calidad que la negra, esta trufa también es muy apreciada y enormemente superior en aroma a la trufa china. En las masas naturales de encina y quejigo productores de trufa se ha dado en los últimos años una importante disminución de las producciones debido al abandono del monte. Estos bosques eran regularmente aprovechados para la obtención de leñas, lo que favorecía el aclarado del monte y permitía la entrada de luz en el suelo, reuniéndose las condiciones óptimas para la fructificación de la trufa negra. Al abandonarse este tipo de cortas y aprovechamientos, los encinares y quejigares se han densificado enormemente, convirtiéndose en muchos casos en verdaderas selvas impenetrables. Este cambio radical en la estructura de la masa ocasiona importantes alteraciones en el ecosistema y afecta directamente a la trufa negra, que se ve desplazada por otros hongos mejor adaptados a las nuevas condiciones de sombra.



Encinar claro con un importante calvero producido por *Tuber aestivum*. La Santa Espina, (Valladolid).

### 3. Decisiones micoselvícolas

Por todo lo mencionado anteriormente, se puede apreciar que una de las variables fundamentales para favorecer la fructificación de la trufa negra es la densidad de la masa, potenciando las fracciones de cubierta menores del 70 %. Los óptimos de producción se encuentran en encinares con una cubierta menor del 40 %, aunque en zonas protectoras y en pendiente estas condiciones pueden ser excesivas, aumentando el riesgo de erosión y de pérdida de suelo.

El tratamiento más adecuado en un encinar potencialmente productor será el siguiente:

- Claras de selección favoreciendo a los pies mejores o a los que presenten quemados en las cercanías. Estas claras se harán de forma progresiva para evitar una puesta en luz muy severa y repentina.
- Eliminación superficial y parcial del matorral, manteniendo un sotobosque poco denso y discontinuo de las siguientes especies: enebros (*Juniperus* spp.), bojés (*Buxus sempervirens* L.), genistas (*Genista scorpius* (L.) DC. & Lamarck.), rosalessilvestres (*Rosa* spp.).
- Los riegos son necesarios en veranos secos, siempre teniendo la precaución de no regar en exceso.
- Se pueden aplicar diferentes técnicas de mulching (paja, ramas, etc.) con el fin de evitar la evaporación del agua del suelo, especialmente en los quemados. La pedregosidad del suelo es siempre beneficiosa para este fin.
- Podas en los pies de ramas bajas.
- La presencia de fauna en los encinares muy densificados es muy frecuente, especialmente de jabalí. Este animal es un ávido comedor de trufa, por lo que habrá que limitar su acceso y controlar las poblaciones en los montes truferos a partir de los planes cinegéticos correspondientes.

### 4. Producciones medias de especies principales

En las masas naturales, las producciones medias están en un rango que va desde los 2 a los 40 kg/ha, aunque los recolectores son siempre muy reacios a dar información sobre la trufa. Por otro lado, la trufa de verano puede llegar a producciones en monte de

más de 50 kg/ha con ejemplares de tamaño considerable, por lo que su aprovechamiento en las áreas más secas de Castilla y León no debe desestimarse.

### 5. Valor económico de especies principales

Los precios de la trufa, al igual que los del resto de las setas son muy variables. Los primeros ejemplares recogidos antes de Navidad suelen ser bien pagados (entre 600 a 1000 €/kg). Posteriormente, los precios bajan si la campaña es buena, pudiendo llegar a los 400 €/kg. La trufa de verano ronda los 200 €/kg. Estos son precios aproximados que se aplican al consumidor minorista.

## **ENCINARES SILICÍCOLAS**

### 1. Ecología y distribución

Los encinares silicícolas de mayor extensión se concentran en las provincias de León, Zamora, Salamanca y Ávila, aunque existe representación en otras provincias como Palencia y Soria. Se asientan en lugares más térmicos y secos que el roble melojo con el que comparten gran parte del cortejo micológico. Estos encinares son grandes productores de setas, aportando una elevada diversidad micológica que el resto de ecosistemas no contiene. Por otro lado, son hábitats poco conocidos por los recolectores, que prefieren acercarse a los pinares o pastizales más húmedos donde la producción es más segura. Al igual que en los encinares truferos, los encinares de terreno ácido también han sufrido un proceso del abandono y se han convertido en muchos casos en selvas habitables y transitables únicamente por el jabalí. Esta densificación afecta de forma muy perjudicial a la producción de setas comestibles de mayor calidad y a la diversidad fúngica en general.

### 2. Especies principales y temperamento

Los encinares son muy generosos en hongos comestibles cuando las lluvias son abundantes, cosa que no suele suceder todos los años en el área de distribución de la encina en Castilla y León. Pero cuando las condiciones favorables ocurren, fructifican las especies de setas más apreciadas del mercado. Estas especies son *Boletus edulis*, *B. aereus*, *B. reticulatus*, *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, varias especies del género *Russula* (*R. cyanoxantha*, *R. virescens* (Schaeff.)) e incluso *Craterellus cornucopioides* (L.) Pers., generalmente asociada a hayedos y a bosques más húmedos, pero citada en encinares silíceos con menos de 400 mm de precipitación anual (Oria de Rueda et al. 2010).

### 3. Decisiones micoselvícolas

El objetivo fundamental será conseguir una masa poco densa y limpia de matorral, con el fin de favorecer a las especies mencionadas de marcado carácter heliófilo. Los tratamientos que se proponen están recomendados en terrenos de pendiente moderada y en zonas donde el objetivo fundamental no sea el protector (Tabla 7).

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.100 (3 x 3 m)	-	Laboreo del suelo
15	-	1.100	-	Laboreo y desbroce
30	12	800	Clara	Desbroce
50	22	800	-	Laboreo y desbroce
70	34	500	Clara	Desbroce
90	41	300	Clara	Desbroce

>> Tabla 7. Tratamientos micoselvícolas en montes de *Quercus ilex* de repoblación.

No se recomienda extraer más del 50 % en área basimétrica ya que el rebrote es excesivo. Tampoco se propone ninguna corta de regeneración concreta, ya que los encinares pueden mantenerse como masas productoras muchos años y el método dependerá de muchas variables (suelo, presencia de ganado, producción de semilla, etc.) que el gestor deberá tener en cuenta.

#### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones en los encinares son menos seguras que en los pinares de montaña o en los robledales, también de áreas más húmedas. En años de buenas producciones y en veranos con abundantes tormentas, las fructificaciones de *Boletus reticulatus* y *B. aereus* puede llegar a ser explosiva. Estas floraciones son muy locales y suelen ser muy difíciles de localizar, aunque si se da con ellas se han datado producciones de más de 400 kg/ha. Por supuesto, esto no es nada frecuente y se puede dar un dato medio de producción para los encinares silíceos de entre 5 y 10 kg/ha para *Boletus gr. edulis*, generalmente compuestas por *B. reticulatus* y *B. aereus*. Esta producción se corta radicalmente con las primeras heladas de finales de octubre o primeros de noviembre.

Los encinares son montes muy diversos en lo que a producción micológica se refiere y en ellos es posible encontrar infinidad de hongos "raros" o poco frecuentes.

#### 5. Valor económico de las especies principales

Algunos restauradores califican a *Boletus aereus* como el hongo de mayor calidad gastronómica dentro de los de su grupo por lo que en algunos casos están dispuestos a pagar un precio superior. Por el contrario, la fructificación con temperaturas elevadas de esta seta hace que resulte muy fácil y frecuente el agusanamiento, por lo que los precios suelen rebajarse. En conclusión, los precios varían entre los 6 y los 12 €/kg.

### **REBOLLARES, HAYEDOS Y CASTAÑARES.**

Estos tres tipos de bosque están presentes en Castilla y León, aunque el primero es con mucha diferencia el que ocupa una mayor superficie forestal. Se han agrupado en un mismo apartado debido a que las especies de hongos asociados son similares aunque existen algunas diferencias que se analizarán por separado.

### **REBOLLARES**

#### 1. Ecología y distribución

*Quercus pyrenaica* es un árbol marcescente ampliamente extendido en la Península Ibérica (España y Portugal), aunque la mayor parte de sus masas se

encuentren en su cuadrante noroccidental. La comunidad autónoma de Castilla y León posee la mayor extensión, actualmente estimada en algo más de 700.000 ha en el año 2009 (Mapa de vegetación forestal de Castilla y León). Se trata de una especie que vive exclusivamente en suelos silíceos muy pobres y en áreas de transición climática submediterránea, adaptada a la continentalidad y a la sequía estival.

Es un árbol de gran valor micológico pues produce elevadas cosechas de hongos silvestres comestibles (*Boletus aereus*, *B. reticulatus*, *B. edulis*, *B. regius* Krombk, *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, *C. subpruinus*, *Russula cyanoxantha*, etc.). Es importante destacar que los máximos de producción de setas comestibles en los montes de esta especie tienen lugar de mayo a julio, tras episodios de fuertes tormentas (producción de *Cantharellus* gr. *cibarius*, *Amanita caesarea* y *Boletus reticulatus* y *B. aereus*). En zonas más lluviosas, de impronta norteña o de transición al ámbito eurosiberiano también producen en octubrenoviembre (*Boletus edulis*).

Los robledales de mayor producción de *Boletus aereus* y *Amanita caesarea* son masas localizadas en suelos muy pobres donde el arbolado tiene edades entre los 30 y los 90 años y cobertura arbórea del 30-50 %. La orientación es la de solana (laderas sur y oeste, sobre todo). Los robledales de mayor producción de *Cantharellus* gr. *cibarius* son masas más densas (cubierta entre el 40 y el 70 %).

De esta forma nos encontramos con dos tipos de robledales productores:

#### **A) Cubierta de más del 50 %**

Masas comúnmente trabadas y excesivamente densas. En estas masas demasiado densas suele haber hasta 30.000 pies/ha.

Esto da lugar a un fuerte estancamiento del crecimiento de los árboles y a una reducción de la producción micológica en la que destaca *Cantharellus subpruinus* y *C. cibarius*. La principal medida es convertir estas masas en situación de exclusión de fustes a masas vigorosas más claras. El tradicional resalveo sería la medida técnica más indicada pero el problema es el de controlar el fuerte rebrote que se produce tras la corta. El mantenimiento del ganado sería la medida más práctica aunque no siempre es posible. No obstante las medidas de aclareo que se hagan en los montes bajos trabados siempre resultarán positivas.

#### **B) Cubierta de menos del 50 %**

Abundancia de matorral de cistáceas (*Cistus laurifolius*, *Halimium lasianthum* Spach., *C. ladanifer*, *C. psilosepalus* Sweet., *H. ocymoides*) y ericáceas (*Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Erica umbellata* L., *E. australis*). Estas masas son las principales productoras de *A. caesarea*, *B. aereus* y *B. reticulatus* sobre todo. Suelen ser montes pastados donde la ganadería extensiva mantiene la cubierta entre un 25 y un 50 %. Si se abandona el aprovechamiento ganadero se densifica en pocos años, cerrándose el monte en menos de 10 años.



Clara fuerte en monte degradado de *Quercus pyrenaica* para producción de *Boletus aereus* y *Amanita caesarea*, Zamora.

## 2. Especies principales y temperamento

Especie Temperamento	<i>Boletus aereus</i> Muy heliófilo
<i>Boletus edulis</i> Heliofilo	<i>Boletus reticulatus</i> Heliofilo
<i>Russula cyanoxantha</i> Heliofilo	<i>Russula virescens</i> Muy heliofilo
<i>Amanita caesarea</i> Muy heliofilo	<i>Cantharellus subpruinosis</i> Intermedio
<i>Cantharellus cibarius</i> Intermedio	<i>Hydnum repandum</i> L. Umbrófilo

## 3. Decisiones micoselvícolas

La gestión micológica de los montes de *Quercus pyrenaica* exige mantener un mosaico de arbolado con áreas densas junto a otras claras. El paisaje ajardinado de arboledas y matas alternando con claros requiere de manejo mediante intervenciones para evitarlas masas uniformes con espesuras excesivas, un problema grave de los montes abandonados de esta especie. La gran variedad de las estaciones en donde vive el roble marojo hace que nos encontremos calidades muy diversas con una diversa gama de tamaños y espesuras. Así nos encontramos desde dehesas y bosques cerrados constituidos por árboles gruesos hasta matorrales raquíuticos y subarbustivos de brotes de raíz, pasando por rebollares en el típico estado de monte bajo trabado casi impenetrable. En los montes sobre suelos muy pobres es donde la producción micológica tiene mayor importancia. Los rodales productivos de hongos comestibles son, con frecuencia áreas de suelos rocosos y laderas de solana, lomas convexas, etc. Los rebollares puros, montes bajos muy densos, tan frecuentes en áreas de piedemonte, rañas y montaña se han considerado hasta hace poco de escaso interés en cuanto a la producción de madera. Sin embargo, en los últimos años se ha observado la aplicación de su madera en enología, tanto para barricas como en virutas para añadir en los procesos de envejecimiento del vino.

Otros aprovechamientos y valores, como el protector y paisajístico, el micológico, el cinegético o el pastoral, pueden ser muy interesantes en este tipo de robledales. El pastoreo extensivo racional en los robledales mantiene las masas aclaradas típicamente productoras de *Amanita caesarea* y *Boletus aereus*. Aunque si la ganadería es excesiva, favorece a las comunidades de hongos saprófitos (*Agaricus*, *Pleurotus*, *Calvatia*, etc.).

Cuando el ganado deja de pastar los montes se cierran notablemente y la producción de hongos comestibles, aunque se mantiene varios decenios, termina por disminuir.

Los tratamientos tradicionales de rebollo en monte bajo para leñas se han realizado habitualmente con un turno de 20 a 25 años, dejándose una reserva (resalveo) de unos 200 pies/ha para appearlos a los 40 años. La reserva escalonada de pies, cada vez que se efectúa una corta de monte bajo, da lugar a montes medios. Como desde el punto de vista micológico nos interesa mantener arbolado de 30 a 70 años tendremos que modificar estas cortas, manteniendo los resalvos en los rodales productivos de hongos.

La evolución natural del rebollar (propagación por brotes de raíz) y la evolución posterior a una perturbación (corta, incendio) nos conduce en la mayoría de los casos a masas de gran densidad con pies altos y delgados. En estas circunstancias la copa está poco desarrollada, es estrecha y limitada a la parte superior del árbol. En consecuencia se produce un estancamiento de la masa y las guías se secan con frecuencia. En estas condiciones una acelerada puesta en luz aumenta el riesgo de descope, al combar el árbol con la nieve, en invierno, o con el peso de la masa foliar derivada de la puesta en luz. Es frecuente que al iniciar las operaciones de clareos nos encontremos con densidades del orden de 20.000 a 30.000 pies/ha o más, que después de sucesivos clareos, con extracciones del 50 %, llevamos a densidades de 3.000 a 2.500 pies/ha. Con estas intensidades de corta se controla bastante bien la aparición de brotes chupones, a los que tiene gran tendencia el rebollo tras la puesta en luz. Las claras afectarán a los pies deformes, torcidos y puntisecos, y a árboles lobo. Serán mixtas y se debe prevenir la aparición de un subpiso inferior de rebrotes, favoreciendo el pastoreo posterior a la corta y actuando preferiblemente en agosto-septiembre, para que el rebrote inducido se hiele en invierno. En los últimos años se han realizado numerosas plantaciones por parte de los Servicios de Medio Ambiente con un objetivo protector o restaurador. Se repuebla con unas densidades de 2000 pies/ha (2 x 2,5 m), con planta de una o dos savias y 30 a 50 cm de altura, preferentemente en contenedor forestal. Durante los primeros 10 - 14 años su crecimiento es lento. En los años posteriores se activa considerablemente el desarrollo de la planta emitiendo guías terminales de hasta 0,8 - 1 m de longitud y haciendo que a los 30 años se alcancen diámetros de 12 a 18 cm y tallas de 3 a 10 m. De los 20 a 60 años el crecimiento es rápido y sostenido. La producción micológica suele iniciarse con fuerza desde los 30 años.

A continuación se presenta el resumen de las actuaciones propuestas en cada uno de los rebollares más frecuentes (Tablas 8, 9, 10 y Figura 2).

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Punto de partida)	-	De 20.000 paso a 2.000	Clareo muy fuerte (40 % en área basimétrica)	-
15	-	1.500	Clareo	Laboreo del suelo, desbroce, poda de ramas bajas
20	12	1.500	-	Desbroce, poda de rama baja, control de rebrote
30	18	1.000	Clara fuerte	-
50	25	600	Clara	Desbroce parcial, control del rebrote
70	32	600	Resalveo	-

>> Tabla 8. Tratamientos micosilvícolas en monte bajo denso abandonado de *Quercus pyrenaica* productor de *Cantharellus cibarius*, y *Cantharellus subprinosus*.

La masa se mantendrá en monte bajo en aquellas zonas en las que el suelo, por su escasez, no permita el desarrollo de una masa de grandes ejemplares en monte alto. Las cepas se irán renovando antes de que lleguen a su decrepitud.

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	1.600-1.800 (2 x 3 m)	-	Laboreo del suelo
15	10	1.400 - 1.500	Clareo	Desbroce, poda de rama baja
30	18	1.000 - 1.100	Clara fuerte	Desbroce, poda de rama baja
50	27	800 - 900	Clara	Desbroce parcial, control del rebrote
70	39	500 - 700	Clara	Desbroce parcial, control del rebrote
90	48	300 - 500	Clara	-

Activar Win
   
 >> Tabla 9. Tratamientos micosilvícolas en monte de *Quercus pyrenaica* procedente de repoblación artificial.

Con estos tratamientos se pueden conseguir robledales trasmochos y adeshados que forman ecosistemas de un interés ecológico excepcional, en los que no se pueden establecer las mismas medidas silvícolas que en otras masas. En estos casos no se plantea un turno de corta de los árboles ya que llegan a ser ejemplares monumentales formando un hábitat muy valioso desde el punto de vista social, multiplicándose la multifuncionalidad del monte (setas, caza, leña/biomasa, ganado, turismo, fauna silvestre, etc.). La regeneración la determinará el gestor, pero estas masas, en el estado en el que quedan después del último tratamiento, podrían mantenerse en algunas localizaciones hasta los 240 años sin problemas sanitarios. Sería adecuado incluir medidas como el desmoche periódico cada 30 años, como se está haciendo en la actualidad desde la Junta de Castilla y León en varias provincias, como las de León y Burgos de forma moderna y mecanizada. Tras el desmoche la producción de hongos se interrumpe entre 3 y 6 años. Posteriormente la producción micológica se recupera. De esta manera se conservará el robledal monumental en equilibrio con la producción de setas y de biomasa.



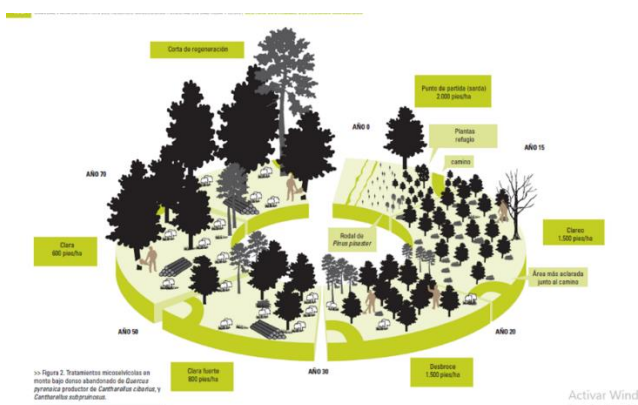


Figura 2. Tratamientos micoselvícolas en monte bajo denso abandonado de Quercus pyrenaica productor de Cantharellus cibarius, y Cantharellus subpruinosis.



Clara en monte de Quercus pyrenaica productor de Cantharellus subpruinosis. Rabanales, (Zamora).

Tabla 10. Tratamientos micoselvícolas en monte adhesado de Quercus pyrenaica productor de Boletus aereus y Amanita caesarea.

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	500 - 600	-	-
15	-	500 - 600	-	Laboreo del suelo, desbroce, poda
20	12	500 - 600	-	Desbroce
30	18	300 - 350	Clara fuerte	Control de rebrote y desbroce
50	39	300 - 350	-	Control de rebrote y desbroce
70	46	100 - 200	Clara fuerte	Control de rebrote y desbroce
110	52	60 - 100	Clara	Control de rebrote y desbroce

>> Tabla 10. Tratamientos micoselvícolas en monte adhesado de Quercus pyrenaica productor de Boletus aereus y Amanita caesarea.

#### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones de hongos observadas en los robledales varían enormemente, desde los 6 kg/ha de Boletus reticulatus en años secos, hasta los 180 kg/ha en determinados montes en los que las tormentas de verano pueden producir verdaderas

explosiones de este apreciado hongo. Un valor medio puede ser los 40 kg/ha de *Boletus gr. edulis*, 20 kg/ha de *Cantharellus subpruinus* y 15 kg/ha de *Russula virescens*/R. *cyanoxantha* y 18 kg de *Hydnum repandum*.

## 5. Valor económico de especies principales

Las mayores producciones de setas en los rebollares se originan en primavera, verano y principios de otoño, lo que coincide con la época de mayor temperatura en la que los insectos están más activos. Esto se refleja en el gran agusanamiento que presentan las setas, lo que reduce enormemente su valor comercial. Por el contrario las especies del género *Cantharellus* e *Hydnum* no se agusanan por lo que este problema no afecta a esta seta, favoreciendo su comercialización. Los precios de *Boletus* están entre los 6 y los 12 €/kg. *Cantharellus gr. cibarius* varía entre 3 y 12 €/kg en función del mercado. Las rúsculas aún no son muy conocidas en Castilla y León pero en el País Vasco y Francia se pagan entre 9 y 15 €/kg, al igual que la lengua de gato (*Hydnum repandum*).

## **CASTAÑARES**

### 1. Ecología y distribución

Los castañares son masas muy productivas de hongos. Su cortejo micológico es muy similar a la del roble melojo, ya que ambas especies viven sobre terrenos de naturaleza ácida y con necesidades de precipitación media similar, en el caso del castaño generalmente algo mayor. En Castilla y León existen castañares de considerable extensión en León, Zamora, Salamanca y Ávila, donde se encuentran algunos de los mejor conservados. Estos castañares se tratan en monte alto, medio o bajo, así como en plantaciones frutales. Muchos

de estos castañares han sido gestionados para la obtención de madera, leñas y varas para cestería, aprovechándose en monte bajo y con elevadas densidades con el fin de favorecer la rectitud de fustes y reducir la ramosidad. Este tipo de castañar de turno muy corto es poco productor de setas en general y menos aún de especies de *Boletus gr. edulis*. Por otro lado las especies umbrófilas se ven favorecidas, aunque el exceso de materia orgánica favorece más a los hongos saprófitos. En varias comarcas de las provincias mencionadas, como la del Bierzo, Sanabria, la Carballeda, La Cabrera, etc., son muy frecuentes las plantaciones de castaño para la obtención de fruto. Estos castañares son poco densos y sus propietarios mantienen el suelo libre de vegetación, lo que favorece la fructificación y recogida de las setas asociadas.

### 2. Especies principales y temperamento

Las especies heliófilas y acidófilas son las más frecuentes en los castañares. Estas especies son algunas de las más valoradas: *Boletus edulis*, *B. aereus*, *B. reticulatus*, *B. pinophilus*, *Russula virescens*, *R. cyanoxantha* y *Amanita caesarea*. En las zonas más densas también fructifican *B. erythropus* Pers., *Cantharellus cibarius* y *C. subpruinus*.

### 3. Decisiones micoselvícolas

La mayor parte de las especies de setas asociadas al castañar se ven favorecidas por la puesta en luz, por lo que el tratamiento básico en ellos está orientado a mantener una densidad baja de arbolado. Podemos resumir los tipos de bosque que forman los castaños en dos fundamentales:

- Castañares densos procedentes de cepa (monte bajo).
- Castañares adehesados orientados a la producción de fruto (monte alto).

#### 3.1. Castañares densos procedentes de cepa (monte bajo)

Son masas muy densas con una cobertura arbórea total, frecuentemente con más de 9.000 pies/ha. Se recomienda eliminar chirpiales hasta llegar a 3.000 o 3.500 pies/ha. En estas masas, realizar clareos del 30 % de los pies para pasar a 2.000 pies/ha a los 9 años del rebrote, mejoran la producción futura de las especies de *Boletus* gr. *edulis*. En general es opinión común entre los habitantes de las localidades con masas de castaño que el manejo de los castañedos en monte alto denso provoca un sensible disminución de producción respecto al clásico método de monte bajo. Del mismo modo, parece evidente como un bosque abandonado sea menos productivo que un bosque sometido a intervenciones periódicas.

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Corta del monte bajo)	-	De 10.000 a 3.000	Clareo muy fuerte	-
6	-	3.000	-	Desbroce
9	6 - 9	2.000	Clareo fuerte	Desbroce
20	11 - 16	2.000	-	Desbroce
30	16 - 20	1.500	Clara fuerte	Desbroce
50	30 - 40	500	Clara fuerte	Desbroce
70	45 - 50	250	Corta final	-

>> Tabla 11. Monte bajo de castañar para producción de *Boletus edulis*, *Boletus pinophilus* y *Cantharellus cibarius*.

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar W

#### 3.2. Castañar adehesado orientado a la producción de fruto (monte alto)

Se trata de plantaciones frutales regulares donde los árboles injertados se plantan a marco de 7 x 7 m ó 10 x 10 m con un objetivo principal de producción de castañas. En España estas plantaciones conocidas como soutos, mayadas y castañarejos son todavía frecuentes en Galicia y en Castilla y León. Se conservan sobre todo en la provincia de León, así como, en menor medida en las de Zamora, Salamanca, Ávila y Burgos. Los árboles se mantienen muchos años alcanzando tamaños descomunales, como ocurre en las comarcas de El Bierzo, Sanabria, etc. Se trata de un hábitat muy favorable para la producción micológica con especies como *Boletus aereus*, *B. pinophilus*, *B. reticulatus* y *Amanita caesarea*.

### 4. Producciones medias de especies principales

Con los tratamientos mencionados para los castañares ultradensificados, se pueden conseguir de 30 a 50 kg/ha de *Boletus* spp. E incluso 80 kg/ha a partir de los 17 a 20 años.



>> Los castañares muy densos procedentes de monte bajo no son buenos productores de hongos. Lagunilla, (Salamanca).



>> Castañar productor de *Boletus gr. edulis*, en Zamora.

Edad (años)	Diámetro (cm)	Densidad después del tratamiento (pies/ha)	Tratamiento (peso)	Otras labores
0 (Plantación)	-	280 - 300	-	Laboreo del suelo durante los primeros 5 años.
9	-	280 - 300	-	Laboreo del suelo, poda
20	12	280 - 300	-	Laboreo del suelo, poda
30	18	85 - 100	Clara	Pastoreo en primavera
50	39	85 - 100	-	Pastoreo en primavera, Desbroce
70	46	85 - 100	-	Pastoreo en primavera, Desbroce
100	52	85 - 100	-	Pastoreo en primavera, Desbroce

>> Tabla 12. Castañar de fruto productor de *Boletus pinophilus*, *B.aereus* y *Amanita caesarea*.

Los castañares orientados a la producción de fruto son mucho más productivos, donde los árboles están en marco regular separados unos 7 a 10 m y las producciones de *Boletus gr. edulis* puede llegar a 100 kg/ha y hasta 200 kg/ha y año en algunas zonas y temporadas favorables. Si se plantea la recogida de setas en un castañar de fruto, es fundamental asegurarse de que no se han realizado tratamientos fitosanitarios o con herbicidas, labor que en algunos lugares es frecuente para evitar la proliferación de la vegetación.

### 5. Valor económico de especies principales

Los precios son similares a los mencionados en los robledales. *Boletus erythropus* no tiene valor en el mercado ya que es desconocido y evitado debido a que su carne azulea fuertemente.

## **HAYEDOS**

### 1. Ecología y distribución

Los hayedos son ecosistemas singulares en Castilla y León. Su representación más importante se encuentra en el norte de la comunidad, en las provincias de León, Palencia y Burgos, aunque existen pequeños hayedos en Soria y Segovia. Estos bosques se establecen tanto en terreno calizo como silíceo, pero la hojarasca y la abundante precipitación de los lugares donde viven, que lava los carbonatos, permite la fructificación de hongos acidófilos en cualquiera de los dos sustratos. El hayedo típico es un bosque denso y húmedo en el que no penetra la luz y donde el sotobosque es casi inexistente. En nuestra comunidad se asientan en zonas altas de montaña, casi siempre con pendientes muy elevadas que no permiten realizar tratamientos selvícolas intensos.

### 2. Especies principales y temperamento

El hayedo es un ecosistema húmedo en el que abunda la hojarasca y la materia orgánica en descomposición sobre la que crecen infinidad de hongos saprófitos como la fotogénica *Oudemansiella mucida* (Schrad.) Höhn. Las setas más buscadas en el hayedo son aquellas que pueden fructificar en un ambiente umbroso. Estas setas son los rebozuelos (*Cantharellus cibarius*), las trompetillas amarillas (*Craterellus lutescens* (Fr.) Fr.), la trompeta de los muertos (*C. cornucopioides*), la lengua de gato (*Hydnum repandum*) y los boletus (*Boletus edulis*). Es muy frecuente *Boletus erythropus* y en los claros y bordes del hayedo fructifican en verano *B. reticulatus* y *B. aereus*. A principios de la primavera, también fructifica en el hayedo la seta de marzo (*Hygrophorus marzuolus*).

### 3. Decisiones micoselvícolas

Como se ha comentado, los hayedos castellanos y leoneses se encuentran fundamentalmente en zonas de montaña de pendientes elevadas y laderas escarpadas. Esto condiciona enormemente los tratamientos micoselvícolas que pueden aplicarse. Como norma general, se ha observado que el aclareo sucesivo uniforme, aplicado ampliamente en los hayedos, ha demostrado no favorecer las producciones de hongos. Se propone la realización de cortas por bosquetes de pequeño tamaño en zonas de pendiente media, dejando como bosque protector aquellas zonas más escarpadas y de suelos menos profundos. De esta manera se favorece la luminosidad y se mejoran e incluso aparecen como nueva producción los hongos de las especies *B. reticulatus* en verano y *B. edulis* en otoño.

### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones en los hayedos de Castilla y León son bajas, y no pueden compararse con las de los hayedos navarros, aunque en la provincia de León se han observado producciones importantes de *Cantharellus cibarius*, *Craterellus cornucopioides* e *Hydnum repandum*, rondando lo 7 kg/ha. *Boletus gr. edulis* está presente, pero únicamente en las zonas más bajas y onduladas del hayedo. *Boletus erythropus* es especialmente frecuente en el hayedo.

## 5. Valor económico de especies principales

*Cantharellus cibarius*: entre 3 y 12 €/kg

*Craterellus cornucopioides*: entre 6 y 12 €/kg

*Hydnum repandum*: entre 9 y 15 €/kg

## **MATORRALES PRODUCTORES DE *Boletus gr. edulis***

### 1. Ecología y distribución

Son varias las especies arbustivas que producen hongos silvestres comestibles como las del género Erica, con las famosas setas de brezo entre las que se incluyen varias especies de Lepista gr. rickenii. Otro caso es la conocida Enoki (*Flammulina velutipes* (Curtis) Singer) y su íntima asociación con las ramas de escobas en zonas de montaña. Pero son menos los hongos micorrícicos que se asocian con matorrales y aún menos aquellos que producen setas comestibles. Como es frecuente en el mundo de la micología, existe alguna excepción y son los jarales. La jara (*Cistus ladanifer*) es una especie productiva desde el punto de vista micológico. Se asocia con numerosas especies de hongos comestibles, aunque destacan los *Boletus edulis* y *B. aereus* en numerosos montes. En Castilla y León sobresalen las provincias de León y Zamora y en menor medida las de Salamanca y Ávila. El jaral dominante es el de *Cistus ladanifer*, propio de ambientes mediterráneos y suelos silíceos, pues esta planta es marcadamente calcífuga. Se trata de un matorral pirófito que se ve mantenido y beneficiado por el fuego repetido. Tras el incendio se produce la germinación y desarrollo de millones de plántulas. Esto da lugar al jaral entramado, densísimo e impenetrable al cabo de pocos años, donde se alcanzan frecuentemente densidades de 20.000 y 30.000 pies/ha e incluso superiores. El jaral demasiado espeso produce muchas menos setas que el jaral aclarado o "adehesado". Además, en un jaral demasiado denso e impenetrable no es posible buscar setas. Para ello, resulta importante mantener el jaral con una cubierta de un 20 a 50 %.

Cuando se desbroza un jaral hay que tener en cuenta que se produce la germinación inmediata de miles y aún millones de semillas de jara. Esta germinación hace que al cabo de pocos años las bandas sin vegetación de nuevo se convierten en jaral. Este factor es fundamental para seguir realizando tratamientos y mantener el ecosistema en las mejores condiciones de producción.

### 2. Especies principales y temperamento

En el caso de los jarales, la especie principal es *Boletus edulis* y en algunas zonas más secas, *Boletus aereus*, aunque no es raro encontrar níscalos (*Lactarius deliciosus* var. *ladineferae*), rúsculas e incluso se ha citado la fructificación de *Amanita caesarea*. El factor fundamental que une a estas especies es su temperamento heliófilo, lo que significa que estas setas necesitan una masa no demasiado densa para fructificar.

### 3. Decisiones micoselvícolas

Son dos los aspectos fundamentales para favorecer la producción de *Boletus gr. edulis* en los jarales de *Cistus ladanifer*:

**A) Rejuvenecimiento de la masa.** Mantenimiento del jaral relativamente joven, entre los 5 y 15 años es el óptimo en la producción micológica.

B) Aclarado de la masa. La fracción de cabida cubierta debe ser del orden del 20 al 50 %.



Las técnicas a aplicar para aclarar el jaral de forma adecuada pueden ser (Tablas 13 y 14 y Figura 3):

#### 1. Jarales de entre 5 y 20 años

Los tratamientos consistirán en desbroces que comenzarán a partir de los 5-10 años de edad con el fin de preparar el jaral para la máxima producción y se realizará en el 50 % de la superficie. El objetivo es mantener el jaral en edades comprendidas entre los 0 y los 20 años de edad a la vez que disminuir la densidad.

##### 1.1. Desbroce mecanizado por fajas o bandas

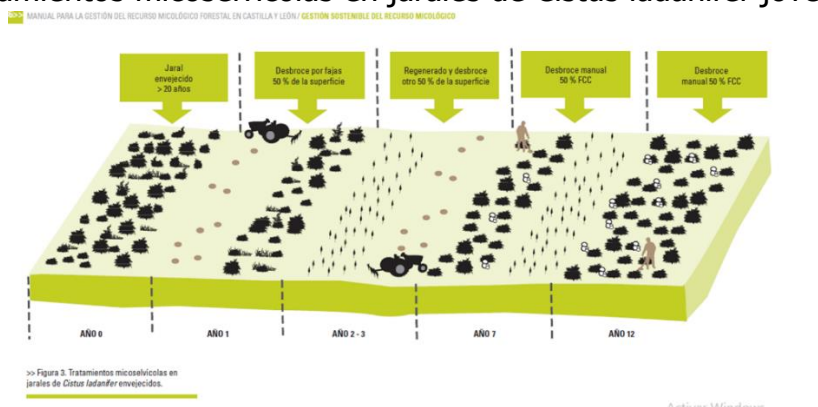
Consiste en utilizar una desbrozadora de martillos o cadenas acoplada a la toma de fuerza de un tractor. El desbroce debe hacerse irregular para favorecer el efecto borde y maximizar el valor ecológico. La anchura recomendada de las bandas desbrozadas es de unos 2 a 4 m y la anchura máxima no debe ser de más de 5 m. En caso de pendientes superiores al 8 % se deben realizar las bandas de desbroce según curvas de nivel para evitar la erosión.

##### 1.2. Desbroce manual

Se realiza una eliminación de la vegetación con motodesbrozadora de disco dirigida por un operario que seguirá un itinerario irregular hasta conseguir eliminar la cobertura vegetal deseada. La anchura de bandas óptima es de 1,5 a 3 m.

Edad (año)	Tratamiento	FCC residual
5 - 10	Desbroce mecanizado por fajas amplias	50 %
18 - 20	Aclarado por fajas mecánicas o itinerarios manuales	50 %

Tabla 13. Tratamientos micoselvícolas en jarales de *Cistus ladanifer* jóvenes.



## 2. Jarales de más de 20 años

El objetivo principal es el rejuvenecimiento del jaral. El jaral senescente, moribundo y puntiseco produce muy pocos hongos, lo que suele ocurrir sobre todo en las masas envejecidas de más de 20 años. Se suele identificar muy bien en campo, debido a la cantidad de tallos secos y la gran abundancia de líquenes, como *Evernia prunastri* (L.) Ach. Este jaral senescente resulta de escaso valor biológico y micológico, siendo además un peligro por la facilidad de quemarse. Por tanto, la técnica consiste en eliminar totalmente el jaral senescente mediante un desbroce mecanizado por fajas o bandas amplias y favorecer su regeneración natural. Si la superficie es grande se hará en dos fases (2 años) para evitar el impacto visual y ecológico. En los lugares con una pendiente mayor del 15 % se hará de igual forma en dos fases (2 años) para evitar la erosión de los suelos, siempre realizando las fajas según curvas de nivel. A los 3 - 4 años el jaral estará totalmente regenerado y será necesario realizar los desbroces mencionados en el apartado anterior ya que el crecimiento de las jaras es considerablemente rápido. Los desbroces se repetirán cada cinco años hasta los 18 - 20 años, edad en la que se comenzará nuevamente con la eliminación de la masa envejecida.

Año	Tratamiento	FCC residual
1 - 2 (Jaral envejecido >20 años)	Desbroce mecanizado por fajas amplias	50%/año
7 - 8	Aclarado por fajas mecánicas o itinerarios manuales	20 - 50 %
12 - 13	Aclarado por fajas mecánicas o itinerarios manuales	20 - 50 %
18 - 20	Desbroce mecanizado por fajas amplias	50%/año

Tabla 14. Tratamientos micoselvícolas en jarales de *Cistus ladanifer* envejecidos.



### 3. Terrenos agrícolas sin vegetación

En los terrenos agrícolas de naturaleza silíceas, generalmente poco productivos, que se encuentren próximos a zonas de jarales naturales de *Cistus ladanifer* se propone la plantación de jaras como alternativa a los cultivos agrícolas. La plantación de estas jaras debe realizarse a un marco de 1 x 4 ó 0,5 x 5 con el fin de conseguir unos setos de jaras en los que penetre el sol. En ausencia de pendiente se colocarán los setos de norte a sur para favorecer la insolación. En caso de pendientes mayores al 10 % se realizarán según curvas de nivel. Este nuevo jaral será de fácil mantenimiento y solo será necesario realizar un gradeo cada dos años en las calles entre setos. A los 20 años se procederá como en un jaral natural ya que existirá una intensiva regeneración que únicamente con dejarla desarrollarse a partir del año 18 permitirá la renovación de la masa.

### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones de *Boletus edulis* en los jarales de *Cistus ladanifer* comienzan a los 3 - 4 años de la regeneración con producciones de 5 - 8 kg/ha anuales. A partir de los 5 - 6 años entra en plena producción con valores de entre 7 y 80 kg/ha en función de las condiciones meteorológicas de la temporada.

### 5. Valor económico de especies principales

Los ejemplares de *Boletus edulis* de las jaras son setas de menor tamaño que los ejemplares de esta especie recogidos en otros hábitats productores como pinares, robledales o castaños. Esta condición junto con la singular homogeneidad de los carpóforos, al contrario de perjudicar, favorece la comercialización. Los precios en los últimos años (2000 - 2010) han rondado los 6 €/kg, aunque los precios fluctúan mucho durante la temporada y hoy en día, como ejemplo, la ausencia de *Boletus* en Italia puede subir el precio de las setas en Zamora.

## **PASTIZALES DE INTERÉS MICOLÓGICO**

### 1. Ecología y distribución

En Castilla y León existe una considerable superficie de pastizales en sentido amplio, aunque son dos los que presentan un mayor potencial en la producción de hongos silvestres comestibles. Estos pastizales corresponden en primer lugar con los eriales frecuentados por rebaños de ganado ovino y que se encuentran fundamentalmente en la parte de la comunidad más llana y seca. En segundo lugar, se presentan los pastizales de media montaña, en ocasiones aprovechados por ganado caballar o vacuno en extensivo y en ocasiones segado con una frecuencia anual.

### 2. Especies principales y temperamento

#### **Eriales, majadales y vías pecuarias**

Los pastizales primeros son excelentes productores de setas tan valoradas y de una elevada calidad como la seta de cardo (*Pleurotus eryngii*). En muchos casos infravalorada por su familiaridad en muchos pueblos de Castilla, hoy en día es una de las setas con mayor potencial como producto medicinal, aparte de sus excelentes cualidades organolépticas.

Además de la seta de cardo en estos eriales, es frecuente encontrar corros de bruja formados por la senderina, senderuela o seta de carrerilla (*Marasmius oreades* (Bolton) Fr.) que tanto en primavera como en otoño producen grandes cantidades de esta seta. Por supuesto, los champiñones (*Agaricus campestris* L.) son compañeros habituales de las dos setas mencionadas anteriormente.

### **Prados de siega o diente**

Los pastizales de montaña son los llamados prados de siega y praderas de diente. Sus producciones son elevadas en cuanto al forraje que producen para el ganado, ya que se encuentran en zonas de mayor precipitación. Estos son los pastizales más productores de seta blanquilla o perrechico (*Calocybe gambosa*). Esta seta es una de las más buscadas de entre todas las que fructifican en Castilla y León y este factor pone en riesgo su pervivencia. Su aprovechamiento es masivo en las comarcas cercanas al País Vasco ya que su valor puede llegar en esa comunidad a los 120 €/kg. Esta presión y una falsa creencia de que los ejemplares pequeños son de mejor calidad están esquilmando los setales de esta especie.

Esta seta, igual que la senderuela, forma corros de bruja diferenciando el color de la hierba donde fructifica. Además, los setales se mantienen en el tiempo y los recolectores conocen los lugares de fructificación, lo que facilita la recogida.

### 3. Decisiones micoselvícolas

#### **Eriales, majadales y vías pecuarias**

Las actuaciones a realizar en eriales, majadales y vías pecuarias con el fin de favorecer la producción de setas, están íntimamente relacionadas con la presencia del ganado y con una presión adecuada por parte de éste. De esta manera, estos pastizales se mantienen como comunidades herbáceas adaptadas debido al pisoteo y aprovechamiento de las ovejas, así como a su abonado. El cardo corredor (*Eryngium campestre* L.), y en concreto su raíz muerta, es el alimento de la seta de cardo, que siendo saprófita se encarga de degradar estas raíces lignificadas y profundas. Por tanto, si se pretende favorecer la fructificación de la seta de cardo será necesario en primer lugar mantener el pastizal y en segundo lugar favorecer la presencia del cardo corredor. Este cardo se ve favorecido por el trasiego de ganado que si se abandona, es sustituido por los matorrales y posteriormente por diferentes matas y árboles. El mantenimiento de una carga ganadera adecuada es la clave para el mantenimiento del pastizal. Además, con el fin de evitar el estancamiento del pastizal es conveniente realizar una escarificación somera cada 10 ó 15 años. Este tratamiento rejuvenece el pastizal y favorece enormemente la germinación del banco de semillas del cardo. En otras comunidades autónomas españolas en las que los rebaños de ovejas han dejado de frecuentar los campos, la seta de cardo ha desaparecido prácticamente.

En la Tabla 15 se reflejan las posibles actuaciones con el fin de favorecer a este hongo y sus acompañantes de hábitat.



>> La ganadería resulta imprescindible para el mantenimiento de los habitats de pradera. Ovejas de raza castellana en Aliste (Zamora).



>> El mantenimiento del ganado es fundamental para conservar un pastizal productor de setas comestibles de calidad. Valle de Iruelas (Ávila).

AÑO	TRATAMIENTO	Carga ganadera
0 - 10 / 15	Pastoreo continuo con ganado ovino	18 - 20 cabezas / ha
10 - 15	Escarificado	-

>> Tabla 15. Tratamientos micoselvícolas en eriales y majadales productores de *Pleurotus eryngii*.

## Prados de siega o diente

Los pastizales productores deben mantenerse evitando el desarrollo de matas y arbolillos sueltos que pueden desarrollarse si se elimina el ganado o se termina con las siegas periódicas. El ganado o las siegas evitan la proliferación del matorral y mantienen el pastizal en el estadio herbáceo. Por otra parte, el perrechico se ve favorecido por la presencia de ciertas matas espinosas en una densidad de 10 a 20 matas/ha de espino albar (*Crataegus monogyna* Jacq.), rosal silvestre (*Rosa canina* L.), endrino (*Prunus spinosa* L.) o zarza (*Rubus* spp.), donde parece resguardarse y formar los setales con mayor frecuencia.

Por tanto, las medidas a tomar en los pastizales productores serán en primer lugar, evitar la recogida de ejemplares de menos de 4 cm de diámetro del sombrero, mantener una carga ganadera mínima o unas siegas periódicas que permita mantener el estadio de pastizal y en tercer lugar mantener una serie de matas distribuidas de forma más o menos homogénea por todo el pastizal. Además, se recomienda cada 20 años aproximadamente, realizar un laboreo ligero del terreno con el fin de rejuvenecer el pastizal y evitar la entrada de lastones. También puede realizarse una pasada con una desbrozadora de martillos que remueva la parte superior del terreno.

Tabla 16. Tratamientos micoselvícolas en prados de siega o diente productores de *Calocybe gambosa*.

AÑO	TRATAMIENTO 1	Carga ganadera	TRATAMIENTO 2
0 - 15 / 20	Pastoreo con ganado vacuno o caballar	0,5 a 2 cabezas/ ha	1 ó 2 Siegas anuales
15 - 20	Labrado	-	Labrado

#### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones medias de seta de cardo rondan los 10 kg/ha al año. Las senderuelas (*Marasmius oreades*) los 4 kg/ha. *Calocybe gambosa* llega a 20 kg/ha, aunque su peculiar distribución por setales dificulta el cálculo. Los champiñones silvestres, por su rápida maduración, sus láminas se tornan negruzcas lo que dificulta su comercialización.

#### 5. Valor económico de especies principales

*Pleurotus eryngii*: entre 6 y 12 €/kg  
*Marasmius oreades*: 40 €/kg en seco, ya que estas setas se comercializan frecuentemente deshidratadas. En fresco entre 3 y 15 €/kg  
*Calocybe gambosa*: entre 9 y 15 €/kg.

### **BOSQUES DE RIBERA**

#### 1. Ecología y distribución

De los bosques de ribera, entre los que hay un amplio abanico de ecosistemas complejos, destacan las saucedas, las choperas y los abedulares como productores de setas. Se extienden por los márgenes de los numerosos ríos de la comunidad y tienen producciones estivales debido a su permanente humedad edáfica y ambiental.

#### 2. Especies principales y temperamento

Las especies típicas de las riberas (Figura 4) y unas de las más conocidas son las colmenillas o cagarrias (*Morchella spp.*) y los bonetes (*Helvella monachella* (Scop.) Fr.), muy apreciados estos últimos en la provincia de Segovia. Los bosques de ribera son generalmente muy densos, donde la luz no puede entrar, manteniéndose un ambiente muy húmedo y umbrío. Esto favorece a algunas especies como las colmenillas, que pueden aparecer bajo cualquier árbol o mata, ya sean chopos, sauces, alisos, etc. Por la abundancia de materia orgánica, son más frecuentes los hongos saprófitos como *Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe aegerita* fructificando en los árboles muertos, troncos caídos y ramas gruesas. Estas son las llamadas setas de chopo, gris y blanca, respectivamente, muy abundantes y características de estos hábitats ribereños.

#### 3. Decisiones micoselvícolas

Los tratamientos micoselvícolas a realizar en los ecosistemas ribereños irán encaminados a favorecer el tránsito por el bosque de ribera, generalmente muy densificado y poblado por numerosas lianas (*Hedera helix* L., *Tamus communis* L.) y zarzas (*Rubus ulmifolius* Schott.). Los hongos asociados a las riberas son generalmente umbrófilos, por lo que no es necesario realizar aclareos con el fin de aumentar sus producciones. Las crecidas invernales parecen favorecer la fructificación de las colmenillas en la primavera siguiente.

#### 4. Producciones medias de especies principales

Las producciones de las setas de ribera son poco predecibles y dependen mucho de las crecidas del invierno. En años favorables se han datado cifras de 20 kg/ha, únicamente de colmenillas.

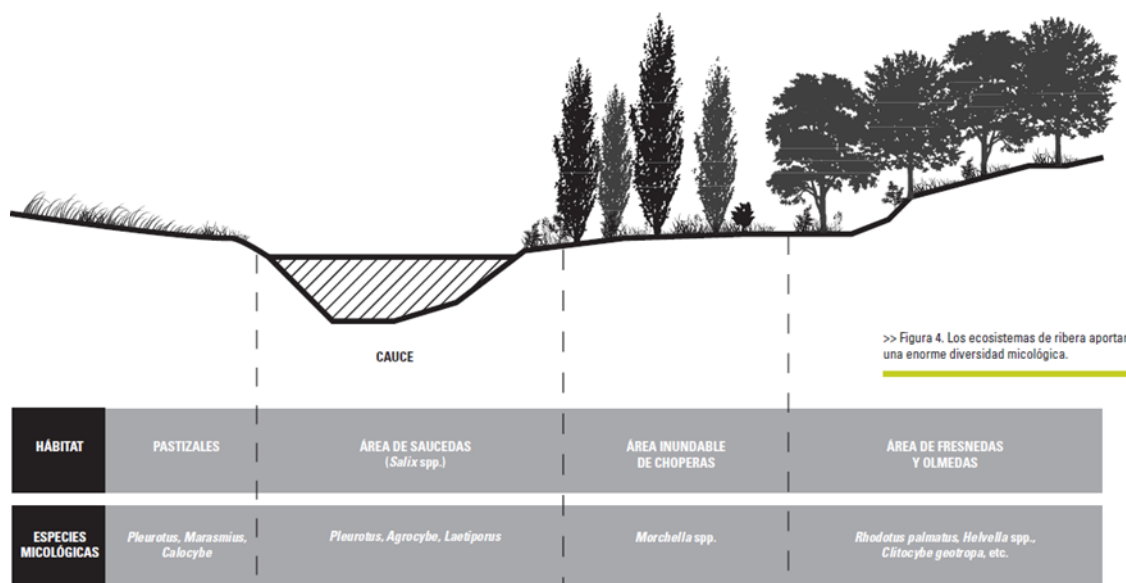
#### 5. Valor económico de especies principales

Las colmenillas son muy apreciadas tanto en la gastronomía popular como en la más innovadora, ya que su aroma y textura son singulares. Actualmente solo deben comercializarse colmenillas desecadas, ya que en fresco estas setas tienen peligrosas toxinas que desaparecen tras la deshidratación. Tomando esta precaución, las colmenillas llegan a superar los 60 €/kg en seco.



Los bosques de ribera son focos de diversidad, especialmente de hongos saprófitos (*Laetiporus sulphureus*)

MANUAL PARA LA GESTIÓN DEL RECURSO MICOLÓGICO FORESTAL EN CASTILLA Y LEÓN / GESTIÓN SOSTENIBLE DEL RECURSO MICOLÓGICO



## **2.5. Selvicultura fúngica.**

Criterios micoselvícolas para su integración en la gestión forestal

### **Introducción**

La gran cantidad de hábitats de producción micológica y la distinta ecología de las setas hace difícil el resumir las recomendaciones selvícolas para la conservación y promoción de los hongos comestibles. No obstante, sí podemos resumir un conjunto de ideas válidas y aplicables a la gestión forestal.

En primer lugar, es necesario tomar conciencia de que los bosques no son solo árboles, sino que son la suma de la vegetación y de los hongos íntimamente asociados a sus raíces. La mayor parte de los bosques que conocemos tienen gran cantidad de hongos formando micorrizas en sus raíces, manteniendo una simbiosis en la que ambos individuos, árboles y hongos, se ven beneficiados.

Esta relación tan estrecha hace que cualquier modificación, afección o perturbación que suceda a uno de los dos organismos involucrados (hongos y/o plantas) repercute directamente sobre el otro. De esta manera, la conservación de los hongos no sólo es necesaria debido a la diversidad biológica que aportan los ecosistemas, sino porque además permite que las masas forestales se encuentren en buenas condiciones sanitarias, de vigor vegetativo y que les permita fijar el máximo de CO<sub>2</sub> de la atmósfera. En esta función de fijación de carbono, tan mencionada en los últimos tiempos, los hongos intervienen de forma directa, aunque hasta el momento no se tienen datos cuantitativos aunque sí cualitativos.

La selvicultura fúngica o micoselvicultura es el conjunto de técnicas forestales dedicadas a realizar tratamientos en el monte con el fin de conservar y mejorar las producciones de hongos silvestres comestibles. En definitiva, consiste en tener en cuenta a los hongos, sus necesidades y su temperamento a la hora de diseñar los tratamientos selvícolas a aplicar sobre una masa forestal o un hábitat productor en general. Por descontado, estos tratamientos en ningún caso supondrán un perjuicio en el estado vegetativo de la masa, sino que se pretende mejorarlo. Al mejorar las condiciones de fructificación de los hongos, se benefician muchas especies de plantas amenazadas y animales escasos por lo cual podemos resaltar la importancia natural de estas técnicas y recomendaciones selvícolas. Con la selvicultura fúngica podemos recuperar especies de hongos, pero también de plantas y animales. Con las recomendaciones de la micoselvicultura en ningún caso se trata de olvidar que el bosque produce múltiples recursos (madera, resina, frutos, etc.) y múltiples funciones ambientales benéficas. Incluso en comarcas de esencial producción maderera podremos favorecer la producción de hongos comestibles en distintas zonas, sobre todo las situadas en los terrenos más pobres. El creciente interés por la micología ha motivado a científicos, técnicos y aficionados a estudiar el estado de conservación de los hongos silvestres comestibles, ya que el crecimiento actual de la demanda pone en peligro la sostenibilidad del recurso micológico. Para solventar este problema de conservación, el primer paso necesario es el conocimiento tanto de la diversidad micológica como de las producciones. En este sentido, algunos centros de investigación de Castilla y León, como el Centro de Investigación Forestal de Valonsadero (Soria) y la Cátedra de Micología de la Universidad de Valladolid

(Palencia), son pioneros a nivel mundial en el estudio, cuantificación y gestión de los hongos silvestres. Esta labor debe continuarse en el tiempo con el fin de registrar series de datos lo más extensas posible que permitan dar datos fiables de producciones medias en cada ecosistema. Los avances científicos de los últimos años permiten hoy día enriquecer los modelos selvícolas tradicionales con el fin de incorporar el recurso micológico a los objetivos perseguidos con las prácticas culturales. Ya se ha puesto de manifiesto la trascendencia que los hongos tienen para el desarrollo de las plantas vasculares, el reciclaje de nutrientes, la protección ante patógenos, etc., en suma, para el funcionamiento de los sistemas forestales, por lo que el gestor forestal debe ocuparse de la conservación y promoción de la comunidad fúngica. Así pues, el conocimiento es la base de la conservación para cualquier especie, más aún en el caso de los hongos que han sido tradicionalmente poco estudiados, debido fundamentalmente a la dificultad de inventariación. Hoy en día se empiezan a realizar análisis genéticos que pueden dar idea de la cantidad de especies de hongos existentes en el suelo del bosque sin que sea necesario que éstos fructifiquen.

Respecto a las cantidades de setas producidas en cada tipo de bosque, los estudios existentes son aún más escasos, teniendo datos únicamente desde hace apenas unos 25 años. La metodología utilizada consiste, a grandes rasgos, en recolectar las setas en una superficie concreta, pesar la producción y referirla a la superficie de monte (kg/ha). Antes de plantear cualquier aprovechamiento, debería realizarse un mínimo esfuerzo de muestreo que permita tomar decisiones sobre qué especies y en qué cantidades es posible realizar la recogida. Estos estudios deben realizarse a cualquier nivel (parcela, rodal, monte, comarca, etc.) que plantee una recolección que pase del interés científico (3 a 5 ejemplares por especie y visita) y deben quedar reflejados en planes técnicos que cuantifiquen la producción esperada, la producción recolectable y la producción de reserva. Por todo ello, para la gestión micoselvícola resulta fundamental contar con planes técnicos a nivel comarcal o de monte. De esta manera, se deben tener en cuenta las buenas prácticas en la recolección y realizar un importante esfuerzo de divulgación entre los recolectores y visitantes de los bosques. Sin embargo, la falta de transferencia de los mencionados avances científicos a los responsables de la gestión forestal imposibilita que éstos puedan tener en cuenta las condiciones de desarrollo de los hongos silvestres en los planes de gestión del medio natural. En el presente capítulo se discutirán las técnicas selvícolas más importantes que pueden ser empleadas para mantener y mejorar no sólo las condiciones de vida de las plantas vasculares sino también de los hongos asociados a los ecosistemas forestales.

## **CRITERIOS MICOSELVÍCOLAS PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA PRODUCCIÓN Y DIVERSIDAD FÚNGICAS**

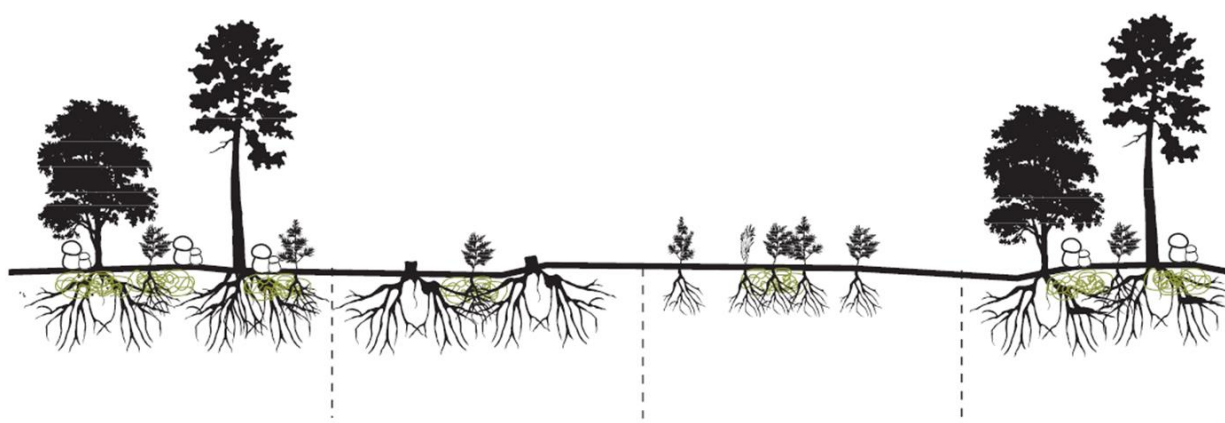
La promoción de la comunidad fúngica, principalmente la ectomicorrícica, puede lograrse mediante diversas técnicas que pueden agruparse según el objetivo concreto que persigan. Estos objetivos, o estrategias, se sintetizan a continuación, ilustrándose cada una de las prácticas que los integran.

## 1. Proporcionar fuente de inóculo tras perturbaciones

Tras una perturbación intensa (cortas de regeneración, fuego, etc.) la recuperación de la comunidad fúngica y, por tanto, de la vegetal asociada a ella, depende en buena medida de la persistencia de reservorios de inóculo que permitan la recolonización del terreno alterado (Dahlberg y Stenström 1991, citado en Martínez-Peña 2003). Las prácticas selvícolas que influyen en el mantenimiento de dichas fuentes de inóculo son:

### 1.1. Conservación de plantas refugio, regeneración adelantada y árboles maduros

Los hongos micorrícicos, al vivir a expensas del arbolado, al llegar la corta final, desaparece su sustento, pudiendo llegar a morir. En este sentido, existen estudios en los que se observa que el micelio de muchas especies de hongos micorrícicos comestibles se refugian en las raíces de matas del sotobosque. Tras una corta de regeneración, los árboles que queden en pie, así como plantas del género *Erica*, *Calluna*, etc. permiten a los hongos sobrevivir hasta que la nueva masa forestal se establezca y por lo tanto constituyen una magnífica fuente de inóculo para la regeneración en curso. Esta es la razón por la que es de especial importancia mantener, tras la corta, un porcentaje de matas que hagan la función de reserva de micelio. Obviamente, cuanto más agresivo sea el método de regeneración, más difícil será la existencia de plantas refugio. Así, si el método de regeneración es por cortas a hecho, será preferible hacerlo en dos tiempos o con reserva de árboles padre y respetando la regeneración adelantada, si la hubiera (Figura 1). Martínez-Peña (2008) encontró que la producción y diversidad de carpóforos de macromicetes micorrícicos registra un descenso significativo durante los 15 años posteriores a la corta a hecho, recuperándose totalmente a los 30 años de edad, cuando se alcanzan valores no significativamente distintos de los registrados en masas maduras (Figura 2). Sin embargo, si por las razones que sean, las cortas se realizan en una única fase, los ejemplares de otras especies distintas a las de interés comercial constituyen excelentes hospedantes de inóculo para la regeneración de las especies principales (Figura 3).





Evidentemente, las cortas de regeneración por aclareo sucesivo o por entresaca no presentan en teoría problemas por falta de fuente de inóculo, ya que no se produce una ruptura en la cadena de posibles hospedantes. Además, la diversidad de hongos ectomicorrícicos aumenta con la edad de la masa hasta que en un cierto punto se estabiliza (Visser 1995). Por esa razón la presencia de árboles extramaduros en un área en regeneración es especialmente conveniente ya que permite a la nueva masa alcanzar antes altas cotas de diversidad fúngica. La conservación de arbolado añoso además favorece la producción de hongos saprófitos muy buscados. Es el caso de las alamedas trasmochas de *Populus nigra* L. productoras de *Agrocybe aegerita* (Bring.) Singer y *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm en comarcas desarboladas. Su eliminación por transformación a plantaciones de clones de *Populus x canadensis* Moench. anula la producción elevada de estos hongos. Por otro lado, en el caso de la realización de eliminación de matorral es preciso distinguir las especies "madre" (matorral que actúa como reserva o refugio de inóculo fúngico) con el fin de favorecer la conservación y producción de hongos apreciados (Figura 4), como es el caso de algunos brezos en pinares (favorece la presencia de *Lactarius deliciosus* (L.) Gray) o de escaramujos (rosales silvestres) en el caso de truferas (Oria de Rueda et al. 2007).

### **1.2. Mantener una elevada relación perímetro-área de la zona perturbada**

La otra fuente de inóculo tras una perturbación la constituyen los individuos que han quedado en el borde del área colindante no perturbada. Aunque se dispone de escasa información (especialmente en el ámbito mediterráneo) sobre la distancia que pueden alcanzar las raíces de los vegetales, está demostrado que depende de la especie y del tamaño de la parte aérea (Stone and Kalisz 1991). Harvey et al. (1980), en un estudio realizado en Montana sobre masas mixtas de coníferas, señalan la importancia de la masa adyacente a la corta en la persistencia de las micorrizas activas. Así, después de una corta a hecho, con quema controlada de restos, realizada en octubre, sólo una pequeña proporción de micorrizas procedentes de la masa cortada permanece activa en el mes de julio. Dos años después sólo se encuentran micorrizas activas a 1,5 m de distancia de la masa adyacente a la corta. Recomiendan realizar cortas en superficies pequeñas, evitar las quemas y plantar al principio de la primavera siguiente a la corta. Por lo tanto, si bien no es posible facilitar cifras concretas, es recomendable que el área alterada sea pequeña en relación a su perímetro. Oria de Rueda et al. (2008) proponen intervenciones en superficies de 0,2 - 1,5 ha. De ello se deduce, por ejemplo, que la fuente de inóculo infectará más fácilmente la nueva masa regenerada tras cortas a hecho por fajas que por bosquetes más o menos equidimensionales (Figura 5), a igualdad de superficie; igualmente, un perímetro sinuoso resulta más favorable que uno rectilíneo.

### **1.3. Uso de planta micorrizada en la reforestación y restauración forestal**

Existen suelos en los que el inóculo natural (micelio y esporas) de hongos micorrícicos forestales es muy bajo o inexistente. Este es el caso de los terrenos quemados tras un incendio o las tierras agrícolas cultivadas de cereal durante muchos años. Desde el punto de vista técnico, a la hora de realizar la reforestación de cualquier

terreno, ya sea forestal o agrícola, debe tenerse en cuenta el factor de la micorrización y utilizar en lo posible planta micorrizada. Generalmente, las plantas utilizadas para reforestación y restauración ambiental son producidas en viveros forestales especializados en el cultivo de plantas autóctonas. Estas plantas suelen ser transportadas al campo para su plantación con un año de edad, lo que se denomina planta de una savia. Las repoblaciones tienen en su primer año un periodo crítico en el que muchas plantas mueren. Estas plantas son de pequeño tamaño y sus raíces, que son las que les van a permitir sobrevivir, deben estar en las mejores condiciones posibles. Si además de un sistema radical bien conformado y robusto, éste está micorrizado en su mayor parte, la probabilidad de supervivencia de la planta se multiplica, además de mejorar su crecimiento y conseguir una masa forestal lo antes posible. Los hongos que son capaces de micorrizar en edades tempranas como las de un vivero forestal son entre otras *Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm., *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke, *L. amethystina* (Huds.) Cooke, *Rhizopogon* spp., *Pisolithus* spp., *Scleroderma* spp., *Suillus* spp., *Tuber* spp., *Lactarius* spp. (Figura 6).

La micorrización de las plantas forestales puede tener dos objetivos fundamentales:

- Micorrización con hongos comestibles.
- Micorrización con hongos protectores.

Actualmente la micorrización con especies comestibles está conseguida de forma fiable únicamente con algunos hongos. Es el caso de avellanos, encinas y robles con varias especies de trufa (*Tuber* spp.) (Figura 7) y pinos micorrizados con *Suillus* spp. o *Lactarius*

gr. *deliciosus*. El objetivo fundamental de estas plantaciones es la producción de setas comestibles. Todas estas especies son pioneras y capaces de fructificar en los primeros años de la plantación, por lo que si la planta está bien micorrizada, se espera la primera fructificación antes de los 10 primeros años, siempre que se gestione la plantación de forma adecuada. En todos los casos se recomienda que el propietario se provea de una certificación independiente que asegure la calidad de la planta y la micorrización. Actualmente se está desarrollando la metodología de micorrización de jaras con *Boletus edulis* Bull., en las que se esperan las primeras producciones a partir del 5º ó 6º año, aunque estos estudios se encuentran todavía en una fase inicial (Águeda et al. 2008).

Los factores que aconsejan la utilización de planta micorrizada con especies protectoras son:

- Protección de la planta frente a patógenos.
- Aumento de la capacidad de absorción de agua.
- Mayor crecimiento de la planta.
- Encarece la planta en un porcentaje pequeño.
- Aumenta la supervivencia de las plantas en terrenos agrícolas y quemados.
- Adecuado desarrollo del sistema radical.
- Rápida colonización del suelo.

Por último, los factores que aconsejan la utilización de planta micorrizada con especies comestibles son:

- Producción más segura si se realiza adecuadamente la plantación.
- Obtención de un producto de calidad en los primeros años.
- Plantaciones aptas para terrenos agrícolas.
- Aumenta el valor del monte.
- Las plantaciones truferas son una alternativa viable a muchos cultivos agrícolas y forestales.

## **2. Fomentar la estabilidad y variedad de hábitats y microhábitats edáficos**

Tanto el horizonte mineral superior como el orgánico, así como los restos vegetales sin descomponer, constituyen el hábitat para la inmensa mayoría de los hongos ectomicorrícicos y saprobios, si bien diferentes especies ectomicorrícicas pueden ocupar distintos horizontes del suelo (Fortin et al. 2008). Por ello resulta de capital importancia preservar los horizontes edáficos, especialmente los superiores, durante todas las fases del desarrollo del bosque, así como fomentar la heterogeneidad en meso y microhábitats. Seguidamente se discuten las prácticas culturales que permiten controlar dichos aspectos al intervenir en un monte tras una perturbación.

### **2.1. Extracción de madera tras cortas de regeneración u otra perturbación**

Aunque la maquinaria pesada produce daños en los horizontes superiores del suelo parece utópica, su sustitución masiva por medios menos impactantes, como pueda ser por ganado de carga y tiro. Sin embargo, en montes con fuertes pendientes la saca a sangre sigue utilizándose de manera eficiente (Figura 8). En cualquier caso, una adecuada planificación de las vías de saca ha de permitir concentrar los daños en una pequeña superficie y por consiguiente liberar al resto. Por otro lado, el mantenimiento de los restos de madera muerta es altamente beneficioso para la diversidad fúngica, ya que permite la existencia de una gran variedad de microhábitats además de suponer un refugio y lugar de emplazamiento para fauna de interés (JCYL 1999). Además, existen evidencias de la mejora que se produce en la regeneración tras incendio si no se extraen ni se trituran todos los residuos leñosos (Castro et al. 2010), especialmente en ambientes con acusada sequía estival. Estas medidas se pueden llevar a la práctica siempre que no supongan un peligro para el estado fitosanitario de la masa circundante.

### **2.2. Preparación del terreno**

El laboreo del suelo constituye una técnica no recomendable por su influencia negativa tanto para hongos ectomicorrícicos como saprobios (Fernández-Toirán 1994). Cuando sea imprescindible para evitar la colonización masiva de herbáceas que imposibiliten la regeneración debería limitarse a un ligero escarificado que minimice la alteración del horizonte orgánico (Figura 9).

Mención aparte merece el caso de las truferas (Figura 10), ya que en éstas es práctica habitual un gradeo anual que aumente la aireación y permeabilidad del horizonte superficial del suelo, además de eliminar competencia del estrato herbáceo (Reyna 2007).

El empleo de quemas prescritas, siempre que sean de baja intensidad (y por lo tanto no se alcancen temperaturas elevadas) parece favorecer a los hongos ectomicorrícicos (Fernández de Ana Magán 1992) y también saprófitos (Rahko 2002), si bien, no presentan ningún efecto significativo sobre la producción de especies comestibles (Fernández-Toirán 1994). Además, las producciones micológicas en zonas quemadas del jaral (*Cistus ladanifer* L.) resultan muy elevadas a los cuatro años del incendio, además de favorecer la diversidad de especies micológicas pirófitas (Oria de Rueda et al. 2008). Sin embargo, el alto peligro de desencadenar incendios violentos de imposible control y efectos devastadores tanto en la comunidad vegetal como la fúngica desaconsejan el uso de esta práctica salvo en casos concretos y siempre bajo supervisión técnica.

### **3. Mantener una comunidad fúngica diversa**

El efecto que la diversidad fúngica tiene sobre el crecimiento y la salud del monte es sólo parcialmente conocido. Sin embargo, las pruebas empíricas acerca de la relación entre diversidad y estabilidad de los ecosistemas en general son muy numerosas (Margalef 1974). Por tanto, es de esperar que una comunidad fúngica muy diversa responda mejor ante perturbaciones y por consiguiente la vegetación asociada a ella también lo haga.

#### **3.1. Promover una rápida regeneración tras la perturbación**

La mayoría de las ectomicorrizas mueren y desaparecen durante los dos años siguientes a la muerte de las raíces con las que vivían (Visser et al. 1998). No obstante, de otras fuentes de inóculo como pueden ser las esporas y los esclerocios no se tiene información de cuánto tiempo pueden permanecer viables en el suelo. En todo caso, sí existen pruebas de que tras cinco años sin hospedantes disponibles las tasas de colonización micorrícica posterior decrecen notablemente. Por todo ello, resulta altamente recomendable plantar o promover la regeneración natural durante el primer periodo vegetativo posterior a la perturbación, y evitar en todo caso periodos superiores a los cinco años.

#### **3.2. Fomentar la mezcla de especies**

Las mezcla de especies en masas mixtas garantiza la estabilidad y persistencia de la masa. Dos razones sustentan la conveniencia de facilitar la mezcla de especies vegetales con vistas a mejorar la diversidad fúngica. En primer lugar, existen pruebas de que los árboles son capaces de asociarse con un abanico más amplio de hongos ectomicorrícicos cuando viven junto a pies de otras especies arbóreas (Figura 11), a lo que se suma la amplia valencia ecológica que presentan algunos hongos, que les permite asociarse con muchas especies (como por ejemplo en el caso de *Boletus aereus* Bull., capaz de asociarse con hayas, castaños y robles). Y en segundo lugar, las masas mixtas son más apropiadas para albergar hongos muy específicos, que de otra manera probablemente desaparecerían (como *Leccinum aurantiacum* (Bull.) Gray asociado únicamente a álamos temblones) (Oria de Rueda et al. 2007). Esta técnica selvícola está altamente relacionada con la conservación de plantas refugio. Ejemplos de mezclas

frecuentes de especies que contribuyen a mantener la riqueza en productividad micológica son los casos de pinares albares de *Pinus sylvestris* L. con sotobosque de *Quercus pyrenaica* Willd. productores de *Boletus pinophilus* Pilát & Denmek y *Cantharellus subpruinus* Eyssart. & Buyck o los pinares carrascos de *Pinus halepensis* con sotobosque de encina o coscoja productores de *Lactarius sanguifluus* (Paulet) Fr. y *Cantharellus cibarius* var. *alborufescens* Malençon.

Es necesario tener siempre en cuenta que aunque la mezcla de especies permite asegurar la diversidad y conservación del recurso micológico, por otro lado puede penalizar la maximización de otras producciones como la madera e incluso la producción micológica de la especie de mayor importancia económica en la masa, además de dificultar su gestión.

### **3.3. Promover la dominancia de especies vegetales autóctonas**

Los cambios bruscos de especies, especialmente si las sustitutas no son especies micorrícicas, pueden constituir un severo inconveniente para el desarrollo de las especies nativas (Wiensczyk et al. 2002). Esta situación resulta especialmente negativa si se promociona la invasión de herbáceas (con vistas al aprovechamiento ganadero, por ejemplo), ya que se trata en su mayoría de plantas no ectomicorrícicas. Una excepción a esto último lo constituirían los pastizales orientados a la producción de hongos saprobios de alto interés comercial como *Pleurotus eryngii* (DC.) Qué l o *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk. (Oria de Rueda et al. 2008). En todo caso, las intervenciones encaminadas a la creación de rasos para fomentar el pastizal deberán tener carácter discontinuo, lo cual a su vez favorece la diversidad de ambientes forestales (ver técnica 4.3) y contribuye al mantenimiento de la diversidad fúngica de manera poco onerosa (JCYL 1999).

## **4. Conservar y promover la producción de carpóforos**

Las prácticas selvícolas pueden tener efectos tanto negativos como positivos sobre la producción de carpóforos, especialmente de hongos ectomicorrícicos. Dado que estas estructuras constituyen el punto de partida para la reproducción sexual de los hongos y por tanto de su estrategia de pervivencia a largo plazo, el gestor forestal debe ser consciente de las consecuencias que dichas prácticas selvícolas conllevan.

### **4.1. Mantener áreas basimétricas moderadas**

El fructificación abundante de los hongos micorrícicos depende estrechamente de las elevadas tasas de fotosíntesis de las plantas huésped. El proceso de la fotosíntesis determina la cantidad de hidratos de carbono que podrán conseguir los hongos simbiotes. Si el árbol presenta unas altas tasas de fotosíntesis podrá suministrar alimento en grandes cantidades a los hongos asociados, por lo que las fructificaciones serán más abundantes que si él mismo está a la sombra y dominado. Muchos de los

hongos silvestres comestibles de mayor valor comercial son hongos micorrícicos y de temperamento heliófilo. Su forma de vida, en asociación con los árboles, los hace muy sensibles a cualquier alteración de la masa forestal. Esto unido a su necesidad de luz y temperatura, los hace muy receptivos a los tratamientos selvícolas como claras y clareos que regulan la insolación del suelo del bosque (Figura 12).

Estos tratamientos consiguen los siguientes resultados beneficiosos para la producción de hongos:

- Maduración de la masa para favorecer la producción de hongos de estadios avanzados.
- Aclareo para favorecer a las especies heliófilas y/o concentrar la energía en menos árboles (mismo efecto que la maduración).

Aunque sólo existe información para un número reducido de hongos, los modelos actualmente disponibles apuntan a que para algunas de las especies micorrícicas de mayor interés comercial en masas de coníferas, la densidad arbórea óptima ronda los 15 m<sup>2</sup>/ha (Bonet et al. 2008, 2010) (Figura 13). Estos valores, además, coinciden aproximadamente con los que permiten un máximo de incremento anual en área basimétrica de la masa arbórea, por lo que en principio no se plantea desde esta perspectiva una fuerte incompatibilidad entre el aprovechamiento maderero y el micológico.

#### **4.2. Evitar estancamiento de la masa**

La ausencia de intervención, especialmente en masas de origen artificial, conduce a elevadas densidades y a la llamada fase de exclusión de fustes, con fortísima competencia aérea y radical, crecimientos muy reducidos y ausencia casi total de subpiso herbáceo y arbustivo. En esta situación, la aparición de hongos propios de las fases maduras del bosque se ve gravemente comprometida (Oria de Rueda et al. 2008), aunque pueden verse algunas especies micológicas esciadófilas. La realización de claras y clareos son pues técnicas que además de favorecer el vigor de los mejores pies han demostrado ser beneficiosas para la producción fúngica (Egli et al. 2010, Palahí et al. 2009) (Figura 14), si bien hay controversia sobre el tiempo que tarda en recuperarse la producción inmediatamente después de la intervención. Asimismo, en zonas de buena producción de carpóforos, la mejora que implica la realización de una clara puede compensar el coste de su realización.

#### **4.3. Promover la existencia de diversidad de ambientes forestales**

El estado de conservación adecuado de los hábitats productores de hongos silvestres es la base de la micoselvicultura. Los bosques y hábitats que conocemos han sido aprovechados durante cientos de años, y hoy en día vemos en los bosques el resultado de la influencia del hombre. Muchos de los aprovechamientos que se realizaban de forma periódica hasta los años 50 - 60 del siglo XX en toda España, como resalvos, podas, clareos, etc., con el fin de obtener leñas fundamentalmente, se dejaron de realizar, lo que supuso el abandono del monte y en consecuencia una densificación excesiva. Este abandono ha originado bosques ultra densos, uniformes, impracticables y

que han perdido en gran medida la diversidad previa a su abandono. En el caso de las setas, esta pérdida ha sido muy visible, ya que hongos como la propia trufa negra (*Tuber melanosporum* Vittad.), la oronja (*Amanita caesarea* (Scop.) Pers.) o el hongo negro (*B. aereus*) han visto reducidas drásticamente sus fructificaciones, además de muchos otros hongos de interés ecológico y científico.

Así pues, la conservación de mosaicos con distintas densidades de arbolado (montes adhesados de distintas especies, rodales densos, montes bajos y medios, etc.), favorece enormemente la diversidad fúngica (Figura 15), pero también la diversidad animal y vegetal. Oria de Rueda et al. (2008) recomiendan, para pinares heliófilos y hayedos, la entresaca por bosquetes, ya que producen una elevada variedad de ambientes forestales manteniendo simultáneamente una fuente de inóculo suficiente para mantener la producción (ver criterio 1.1).

#### **4.4. Conservación de las masas con distintas clases de edad**

Los hongos en un hábitat concreto se comportan produciendo lo que llamamos sucesión micológica. Esta sucesión está relacionada con los estadios de maduración en los que los distintos hongos son capaces de fructificar. Así, se conoce que existen hongos pioneros, capaces de micorrizar y fructificar cuando los árboles son todavía muy jóvenes, como *Rhizopogon* spp., los niscalos o la trufa. Otros hongos por el contrario no fructifican hasta que la masa tiene una edad avanzada, como es el caso de *Boletus pinophilus*, *Hygrophorus marzuolus* (Fr.) Bres. *Amanita caesarea* o *Cantharellus* spp. Esto resulta esencial a la hora de la gestión micológica. Si deseamos aumentar la producción de hongos pioneros en un predio forestal hay que favorecer a los estadios juveniles del arbolado y acortar los turnos. Por el contrario, si queremos recuperar a los hongos de estadios avanzados hay que alargar los turnos y favorecer el arbolado de más edad.

Hay que tener en cuenta que desde un punto de vista micológico productivo la diversificación de etapas y hábitats permite diversificar recursos y producciones, algo imprescindible desde el punto de vista económico que se une a las ventajas de tipo ecológico y de conservación. Por esta razón, si en un monte se intenta optimizar la producción micológica, conviene mantener masas con diferentes clases de edad que permitan la fructificación de hongos de diferentes estadios en un mismo año. Esto suele pasar de forma normal en montes de gran superficie, pero en montes pequeños es necesario en algunos casos tener en cuenta esta variable a la hora de la planificación, ya que con estas consideraciones se puede mejorar considerablemente los rendimientos del monte.

Un **ejemplo** claro es el siguiente: Pinar de *Pinus sylvestris* de 800 ha: Se mantendrán masas jóvenes capaces de producir grandes cantidades de *Lactarius deliciosus* y *Suillus luteus* (L.) Roussel. Otras zonas serán maduras, e incluso se podrá alargar el turno con el fin de aprovechar la producciones de *Boletus edulis*, *B. pinophilus* e *Hygrophorus marzuolus*. Las edades intermedias serán las productoras de *Tricholoma portentosum* Fr. Qué. y *Cantharellus cibarius* Fr. Esta planificación es perfectamente compatible con la gestión de un pinar productor de madera en el que también es necesario contar con diferentes clases de edad.

#### 4.5. Fijación de un turno micológico

Como se acaba de explicar en el criterio anterior, la edad de la masa es una variable fundamental en las producciones de hongos, que va ligada a la sucesión micológica temporal. Podemos clasificar a los hongos micorrícicos en función de la edad de la masa forestal en la que fructifican:

- Pioneros (entre 0 y 20 años): *Suillus* spp., *Rhizopogon* spp., *Pisolithus* spp., *Scleroderma* spp., *Laccaria* spp., *Lactarius* spp. o *Tuber* spp.
- Secundarios (entre 15 y 40 años): *Tricholoma* spp., *Cantharellus* spp., *Russula* spp., *Hygrophorus* spp.
- Tardíos (de 30 años en adelante): *Boletus* spp. *Amanita caesarea*, *Hygrophorus latitabundus* Britzelm, *Hygrophorus marzuolus*.

Teniendo en cuenta esta información se pueden planificar los tratamientos a aplicar en un monte con el fin de favorecer a una o varias de estas especies. Se podría asignar rodales del monte para la producción elevada y preferente de *Lactarius deliciosus* (manteniendo pinares jóvenes aclarados), otros distintos a favorecer a especies como *Hygrophorus marzuolus*, otros a *Cantharellus cibarius*, *Tricholoma portentosum*, etc.

#### 4.6. Vocación micológica de terrenos "improductivos". Calidades de producción micológica

Muchos de los hongos de mayor valor socioeconómico se producen en terrenos pobres y pedregosos que resultan de nulo o escaso valor para producir madera. Con frecuencia, las setas se producen en elevadas cantidades en terrenos calificados oficialmente como improductivos por los mapas agrológicos. Podemos entonces asignar, de modo análogo a la producción maderera, diferentes calidades de producción micológica a las distintas teselas de los mosaicos de vegetación. Así, hay suelos extremadamente pobres en condiciones desfavorables en los que los árboles crecen de forma raquítica y apenas alcanzan talla de matorral y sin embargo producen grandes cantidades de setas. Una manera de rentabilizar estos terrenos es el asignarles una vocación preferente micológica, ya sea de *Tuber aestivum* Vittad., *Tuber melanosporum*, *Lactarius deliciosus*, *Hygrophorus latitabundus*, *Calocybe gambosa*, etc. Habrá páramos calcáreos y laderas margosas o muy pedregosas calizas con vocación de producción de *Tuber aestivum* (Figura 16). Otros casos memorables son los collados y laderas rocosas de montaña productores de perrechicos o los yesares con pinos carrascos productores de llenegas (*Hygrophorus latitabundus*) y de trufas blancas de marzo (*Tuber borchii* Vittad.). La lista puede resultar interminable y en cada caso exige un tratamiento distinto. En definitiva, se trata de potenciar la vocación de cada monte y cada rodal, maximizando su múltiple valor ecológico y económico. Los hongos silvestres comestibles constituyen una excelente herramienta para rentabilizar terrenos aparentemente inservibles.

#### 4.7. Evitar fertilizaciones nitrogenadas

Aunque no es una práctica muy habitual en el medio forestal, la aplicación de fertilizaciones nitrogenadas han demostrado bien no tener influencia sobre la producción



de carpóforos de hongos ectomicorrícicos (Fernández-Toirán 1994) o bien tenerla negativa (Oria de Rueda et al. 2008, Termorshuizen 1993).

#### **4.8. Riegos**

El diseño de riegos es una materia que sólo adquiere sentido en los mejores rodales productores de setas cuyo precio en el mercado sea elevado. La truficultura ha sido pionera en esta materia, instalando sistemas de riego tanto en plantaciones como en truferas naturales. En estas masas, el riego se aplica de forma localizada, generalmente por aspersión en épocas de déficit hídrico con agua fría que genere un choque térmico favoreciendo una fructificación temprana. Esta metodología podría ser factible, además, en el caso de rodales de altas producciones de las cotizadas oronjas (*Amanita caesarea*) o migueles (*Boletus edulis*) (Oria de Rueda et al. 2007). De todos los sistemas de riego (aspersión, microaspersión, goteo, etc.) el método de riego por gravedad (a manta) es claramente desaconsejable por su uso poco eficiente de agua, la imposibilidad de efectuarse en terrenos con pendiente pronunciada y por la ausencia de aireación del suelo (exigencia de los hongos micorrícicos). Asimismo, sería necesario estudiar el diseño agronómico (dosis de riego, frecuencia, etc.) en función de la especie micológica a favorecer (Oria de Rueda et al. 2007). En la actualidad se han desarrollado escasas investigaciones relacionadas con este tratamiento en masas forestales naturales, aunque los escasos resultados abogan por una influencia positiva en la fructificación de especies micorrícicas llevadas a cabo en pinares (Fernández-Toirán 1994), si bien éstas suponen un elevado coste de ejecución.

### **CRITERIOS MICOSELVÍCOLAS PARA LA MEJORA DEL APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO Y LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

En numerosas ocasiones nos encontramos con extensos montes cuyo potencial productor de hongos silvestres comestibles es muy elevado, ya sea por la especie arbórea dominante, la edad de la masa o la naturaleza del substrato. Pero es frecuente que el monte se encuentre en unas condiciones que dificultan el aprovechamiento micológico y en definitiva la recogida de hongos. El desarrollo del matorral, la ausencia de pistas o caminos para el acceso y el exceso de ramaje, son las principales variables que impiden a un recolector acceder al recurso. A continuación se expone el modo en que estas variables afectan al aprovechamiento micológico y una serie de posibles soluciones.

#### **1. Matorral o sotobosque**

Al igual que en el resto de variables, como se verá más adelante, la presencia o ausencia de matorral bajo el arbolado o en pastizales puede suponer una ventaja o un problema. Así, el exceso de matorral de gran tamaño (brezos de *Erica australis* L., *Erica arborea* L. y escobas como *Cytisus scoparius* (L.) Link o *C. purgans* Spach.) con una fracción de cobija cubierta superior al 50 %, dificulta enormemente la detección visual de los ejemplares además de impedir el tránsito fluido bajo el dosel arbóreo. Por otro lado, este exceso de cobertura impide la fructificación de las especies heliófilas. Por el

contrario, la presencia de un sotobosque poco denso, en torno al 15 % de FCC, favorece la fructificación, ya que se crean zonas de resguardo, con mayor humedad, y es frecuente encontrar ejemplares de *Boletus* sp., *Tricholoma* sp., *Cantharellus* sp. y *Lactarius* sp. resguardados bajo la protección de una mata de brezo. Además, se cree que en estos brezos del sotobosque, el micelio de algunos hongos micorrícicos comestibles es capaz de sobrevivir incluso después de varios años de la corta final de una masa forestal. Por tanto, estos matorrales sirven de reservorio de inóculo y favorecen la conservación de algunas especies de hongos, por lo que su mantenimiento a una densidad adecuada es beneficioso. Paralelamente, los tratamientos necesarios para el control de matorral (desbroces manuales o mecanizados) evitan la continuidad horizontal y vertical de combustible, lo que influye radicalmente en la reducción del riesgo de incendio.

**Conclusión:** evitar el exceso de sotobosque manteniendo una FCC del matorral en torno al 15 %.

## 2. Ramaje

Especialmente en los pinares jóvenes muy productores de *Lactarius* gr. *deliciosus*, en los que la poda natural no se ha producido, el tránsito por la masa es muy dificultoso, y la continuidad de combustible se ve favorecida por las ramas bajas. Por estas dos razones, la poda de las ramas entre 2 y 4 m. es muy beneficiosa en estos pinares ya que su rendimiento micológico puede ser sorprendente con más de 100 kg de niscalos por hectárea y año.

**Conclusión:** poda hasta 2 ó 4 m en los pinares productores.

## 3. Pistas y caminos

El acceso al monte limita en muchos casos el aprovechamiento, ya que la mayor parte de los recolectores **no se desplazan a más de 500 m** de las pistas en las que dejan su vehículo (Martínez-Peña et al. 2007). Consiguientemente, si queremos realizar un aprovechamiento más intensivo de un monte, ya sea desde un punto de vista productivo o recreativo, será básico conformar una adecuada red de pistas y caminos que dirijan la presión recolectora donde se considere más adecuado. Por otro lado, una densa red de pistas facilita la sobreexplotación si no se realiza ningún control de acceso al monte. Por esta razón, se recomienda realizar aparcamientos especializados para recolectores de setas y limitar el acceso a zonas de reserva. Al igual que en los dos apartados anteriores, la red de vías determina el riesgo de incendio, ya que estas labores de construcción de pistas agilizan la llegada de los medios de extinción si se declarara un fuego.

**Conclusión:** mejorar la red de vías contemplando la posibilidad de cierre por medio de barreras.

## 4. Áreas cortafuegos

En silvicultura preventiva, modificar la vegetación para dificultar la propagación del fuego es una de las herramientas más utilizadas para la defensa contra incendios forestales. Se basa principalmente en compartimentar las masas forestales mediante

elementos lineales que rompen la continuidad horizontal de los combustibles y facilitan la entrada de los medios de extinción. La selvicultura trufera consigue una estructura de masa muy similar a la que plantea la selvicultura preventiva para el bosque mediterráneo. Tanto los claros de exclusión como los pasillos de unión entre truferas, pueden servir de estructuras de apoyo a la extinción de incendios forestales (Reyna Doménech y García Barreda 2007). Las plantaciones truferas, con amplio marco de plantación, estructura adhesionada y el suelo libre de herbáceas y arbustos también son favorables para la protección contra incendios. Reyna Doménech y García Barreda (2007) proponen realizar plantaciones truferas lineales a ambos lados de la franja de decapado de las áreas cortafuegos. Los efectos alelopáticos de la trufa contribuyen además a controlar la expansión de la vegetación, reduciendo las labores de mantenimiento de los cortafuegos. Para la instalación de estas plantaciones hay que tener en cuenta que el clima y el suelo deben ser los adecuados a los requerimientos de la trufa negra, introduciendo trufa de verano en las zonas que no sean adecuadas, ya que sus requerimientos ecológicos son más amplios.

**Conclusión:** seleccionar zonas productoras de trufa para la realización de áreas cortafuegos.

Como se ha podido apreciar y como conclusión final, la realización de los tratamientos micoselvícolas para mejorar el aprovechamiento de hongos silvestres es a su vez un importante beneficio para la defensa del bosque. Esto supone una importante conciliación de los diferentes objetivos de gestión, que conduzcan a un manejo global en el que esté integrado el recurso micológico y sea posible la producción, pero también la conservación de los recursos naturales. Esta consideración quizá justifique en mayor medida la inversión dedicada a la prevención de incendios en los montes.

## 2.6. Métodos de cuantificación y cálculo de existencias

### 1. Objetivos y justificación de los inventarios micológicos

El estudio dirigido a un amplio conocimiento de los recursos forestales supone un paso imprescindible para afrontar cualquier proceso de ordenación serio y fundamentado. Desde el inicio de la teoría de la ordenación de montes y de los recursos forestales no madereros (caza, pastos, resina, frutos, etc.), la fase de inventario ha sido indispensable, permitiendo caracterizar y cuantificar los recursos que se pretenden gestionar. De esta forma el recurso micológico también debe ser objeto de un proceso de inventariación, en la mayoría de casos más exhaustivo que en otros recursos debido a los siguientes condicionantes:

- Dificultad de inventariación por la enorme variedad de especies, de formas y condiciones de vida y de factores influyentes para su existencia, desarrollo y fructificación.
- Es un recurso forestal estacional, espontáneo y fugaz.

- Irregularidad anual en la producción (la mayor parte de las especies micológicas tiene un comportamiento vecero) como consecuencia de la estrecha relación con la climatología.
- Existencia de problemas estadísticos (obtención de estimadores insesgados y eficientes con sus correspondientes intervalos de confianza) para la estimación de producciones micológicas.

Con estas premisas, la fase de inventario pretende dar respuesta a las carencias existentes en la cuantificación de producciones de hongos silvestres en la mayoría de los montes de Castilla y León, por medio de un procedimiento de muestreo económico, sencillo y que recoja la información necesaria para la caracterización del recurso en las diferentes formaciones vegetales de la región.

Este apartado correspondería con lo que en la estructura tradicional de un proyecto de ordenación se ha denominado como Título I o Inventario, y dentro de éste, más concretamente, al cálculo de existencias correspondiente con el estudio del "Estado Forestal".

El Inventario es imprescindible para la toma de decisiones del gestor. Por medio de éste se persigue poner fin al grave problema de los montes españoles, de los que apenas se dispone de información suficiente para cuantificar la producción micológica, originado por la gran variación que ésta experimenta de unas especies a otras, de unos montes a otros y también de unos años a otros (Oria de Rueda et al. 2007).

Los objetivos que se persiguen con la inventariación micológica de las masas forestales de Castilla y León son los siguientes:

1. Caracterización de la producción y diversidad fúngica de las masas forestales de la región.
2. Determinación de la presión recolectora y sostenibilidad del recurso micológico.
3. Mejora y ampliación de los conocimientos de ecología y caracterización del cortejo fúngico en las masas forestales de Castilla y León.
4. Análisis de los factores (fisiográficos, edafoclimáticos, dasométricos, etc.) que influyen en la producción de hongos silvestres comestibles de importancia socioeconómica.
5. Mejora de los actuales modelos descriptivos y predictivos de producción micológica de la región.

## 2. Metodología para la inventariación del recurso micológico.

Para la adecuada cuantificación de las producciones de un monte determinado, se deben realizar muestreos estratificados (en función de las características de la formación forestal como la especie arbórea, calidad de estación, edad del arbolado, caracteres dasométricos, topografía, etc.), en donde habrá que considerar parcelas de muestreo de tamaño adecuado. Para evitar resultados erróneos Pilz y Molina (1998) recomiendan la utilización de parcelas de tamaño rectangular de 5 metros de anchura y hasta 400 m de longitud (siempre por encima de los 100 metros cuadrados que estableció Höfler (1938), como superficie mínima inventariable) para asegurar la representatividad de la parcela dentro del monte (Oria de Rueda et al. 2007). Debido a la enorme variabilidad de

producciones entre años y lugares, el número de parcelas a instalar vendrá condicionado no tanto por una significatividad estadística (que supone un elevadísimo número de parcelas para un intervalo de confianza razonable) como por un análisis estadístico de los factores de estratificación considerados. Para el estudio de la influencia de estos factores en la producción micológica, las parcelas suelen ser permanentes y valladas para evitar pérdida de producción ocasionada por recolectores y animales silvestres, tal y como se observa en la fotografía superior.

Además de parcelas fijas, es posible realizar el inventario micológico de un monte por medio de una metodología estadística específica, análoga a la empleada en la inventariación de vertebrados terrestres descrita por Tellería en 1986: el itinerario (transectos o recorridos). Estos recorridos pueden ser aleatorios o fijados de antemano, tal y como se observa en la fotografía de la izquierda.

La superficie prospectada de un itinerario se calcula como producto de una longitud recorrida, por el ancho visual de banda, que junto a la cosecha obtenida durante el recorrido, permiten establecer el índice de producción del muestreo (kg/ha). El ancho de banda dependerá de la especie de hongo inventariado (tamaño, altura y color de su carpóforo), de la atención, agudeza visual y pericia del recolector, de la topografía del terreno, y del sotobosque y hojarasca existentes (Oria de Rueda et al. 2008).

Atendiendo a estos factores, es posible estimar una función de detectabilidad en cada caso por medio del análisis de las distancias de las colonias a un recorrido de muestreo fijado de antemano. El análisis de dicha función de detectabilidad (que varía de 0 a 1) permite determinar, en cada caso, el ancho de banda óptimo a considerar para detectar un elevado número de colonias de carpóforos atendiendo a un determinado límite de confianza (Ortega-Martínez y Martínez-Peña 2008).

Las estimaciones obtenidas a través de itinerario, si se comparan con los sistemas tradicionales de obtención de producción (parcelas fijas valladas), se contrasta, calibra y valida, pueden ser empleadas como método para la estimación directa de la producción o de la tasa de recolección (Oria de Rueda et al. 2007).

El inconveniente principal de esta metodología está en que es difícilmente calculable la producción potencial del monte debido a la falta de conocimiento en la cuantificación de la producción recolectada o consumida por la fauna. Para solventar dicha carencia de información, Ortega-Martínez y Martínez-Peña (2008) proponen un tercer método de muestreo basado en transectos permanentes con reserva de carpóforos (Figura 1). El procedimiento de este tipo de muestreo consiste en la observación de las colonias de carpóforos y el estudio de su evolución en el espacio y en el tiempo, detallando semanalmente el número de ejemplares desaparecidos y su agente causante. Para la estimación de producciones, se establecen relaciones biométricas entre el peso y el diámetro de carpóforo de la especie estudiada. El mayor inconveniente de esta metodología estriba en el elevado coste de muestreo.

Atendiendo a esta última metodología es posible detallar la representatividad de cada tipo de producción en el monte: la producción madura e inmadura, la recolectada, la consumida por el ganado y la malograda por agusanamiento o pisoteo. Esta información,

permite conocer la sostenibilidad en la gestión del recurso micológico por medio del cálculo del índice de sostenibilidad (Tabla 3).

Siguiendo esta metodología se ha estimado que, en Pinar Grande (Soria), el 24 % de la producción de *Boletus edulis* es recolectada, el 7 % consumida por el ganado, el 26 % es malograda y el 15 % es producción madura sin recolectar (Ortega-Martínez y Martínez-Peña 2008). En este mismo monte para *Hygrophorus marzuolus* la producción recolectada se ha estimado en un 13 % respecto la total, mientras que la consumida para ganado asciende al 28 % y la malograda al 3 % (Altellarrea 2006). Para el caso de *Lactarius gr. deliciosus* en la comarca de pinares llanos de Almazán (Soria), Giner y Martínez-Peña (2003) encontraron que el 24 % de la producción era recolectada mientras que el 10 % era malograda e inferior al 2 % era consumida por el ganado.

### 3. Red regional de sitios para la inventariación del recurso micológico

En la actualidad, existen en la región varios organismos y entes oficiales entre cuyos cometidos está el estudio del recurso micológico en Castilla y León. Uno de estos organismos regionales es el Centro de Investigación Forestal de Valonsadero de la Junta de Castilla y León. En esta institución se ubica el área de micología forestal aplicada desde la cual (entre otras labores) se destinan esfuerzos en la inventariación del recurso micológico en la región. Principalmente se centra en el estudio, por medio de parcelas valladas y transectos permanentes, de la producción fúngica en masas forestales de *Pinus sylvestris* y *Pinus pinaster* en la zona oriental de la región. Además se dispone de una red de parcelas fijas (no valladas) para el estudio de masas mixtas de *Pinus pinaster* y *Quercus pyrenaica* (pino negral-rebollo) y de un dispositivo experimental de parcelas y transectos en jarales de *Cistus ladanifer* en la parte occidental de Castilla y León.

Otra institución cuya labor se centra, entre otras, en el estudio e inventariación del recurso forestal en la región, es la Universidad de Valladolid. Esta institución tiene establecidas para tal fin la instalación de parcelas permanentes y transectos en la parte oriental y septentrional de la región. Este dispositivo experimental se centra en el estudio de formaciones forestales de coníferas y frondosas, así como en formaciones de matorrales como jarales de *Cistus ladanifer*.

Asimismo, enmarcado dentro del proyecto Myas RC (proyecto de regulación y puesta en valor de los recursos micológicos de la región llevada a cabo por la Fundación Cesefor y financiada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y Diputaciones Provinciales), se realizan anualmente inventarios de producción de hongos silvestres comestibles en masas forestales de la región basado en el muestreo a través de transectos que se apoyan en parcelas del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3). A continuación se detalla la metodología seguida para la ejecución y planificación de dichos muestreos.

#### **Unidad muestral**

Las parcelas del IFN3 constituyen un magnífico soporte de datos uniformemente distribuidos por el territorio nacional, en el que se detalla información precisa de variables fisiográficas y dasométricas (entre muchas otras). Dichas parcelas están concebidas como circulares, concéntricas y de radio variable, de manera que el diámetro normal mínimo

inventariable va variando con el propio radio de la parcela. Debido a esta forma de replantear las parcelas (de radio variable, no delimitadas físicamente), se dificulta la realización de una inventariación micológica (a posteriori) que contenga la superficie exacta de la parcela, así como la ubicación y delimitación de la misma.

Por esta razón, y dado que se pretende realizar un muestreo sencillo y operativo, se ha considerado como unidad muestral el itinerario o transecto. Este tipo de unidad es sencilla de delimitar y mantiene una relación positiva con la eficiencia del muestreo (Ortega y Martínez-Peña 2008).

Para llegar al punto de muestro (parcela del IFN3), el muestreador dispone de la aplicación MicodataPAD (que se detalla más adelante) que en todo momento le informa de la posición en la que se encuentra y la posición del punto a muestrear.

Una vez llegados al punto de inicio, el muestreador realizará un recorrido siguiendo el criterio de un recolector tradicional, es decir, se moverá en las cercanías del punto de inicio siguiendo un itinerario determinado por el avistamiento de carpóforos de las especies de interés. Para la correcta realización de esta metodología de muestreo, es necesario que dicho muestreador lleve consigo la información fisiográfica y dasométrica de la masa que caracteriza la parcela del IFN3 que en ese momento se está muestreando. De este modo, se evita que se inventarién áreas de la masa que no cumplen con las características de la parcela descritas en el IFN3.

Por medio de la aplicación MicodataPAD, se determina el inicio y final del muestreo (de duración determinada de antemano; generalmente se considera suficiente en el peor de los casos una duración de 20 minutos para garantizar la representatividad de la muestra) y se recoge información de la presión recolectora, presión ganadera, producción recolectada y su grado de madurez y afección de parásitos. La longitud del itinerario queda determinada por la abundancia de la cosecha (producción recolectada) y georeferenciada espacialmente por medio de la aplicación. Atendiendo a la visibilidad que el muestreador detalle en dicha aplicación y las características de masa y topografía de la parcela del IFN3 muestreado, se determinará (a posteriori) en cada caso el ancho de banda específico para la relativización de la producción a la unidad superficial.

Una vez finalizado el muestreo, se cuantifica y describe el material recolectado por medio de MicodataPAD que permite el envío de la información y generación automática de informes.

### **Masas forestales objeto de estudio**

Dada la enorme entidad superficial de Castilla y León, así como la extensión ocupada por el medio forestal (más de la mitad de la superficie según el IFN3), se considera imprescindible limitar las formaciones forestales a considerar en los inventarios micológicos para facilitar la toma de datos y el tratamiento de la información, asegurando además, la representatividad de la misma. En la determinación de las formaciones forestales a muestrear se tuvo en cuenta la importancia superficial de éstas en la región, así como la importancia económica y social generada por el cortejo micológico asociado a ellas.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, las formaciones forestales más importantes a muestrear desde el punto de vista micológico en la región, son las siguientes:

1. Pinares de *Pinus sylvestris* (pino albar).
2. Pinares de *Pinus pinaster* (pino negral o resinero).
3. Pinares de *Pinus nigra* (pino laricio).
4. Pinares de *Pinus pinea* (pino piñonero).
5. Masas de *Fagus sylvatica* L. (hayedos).
6. Masas de *Castanea sativa* (castaños).
7. Robledales de *Quercus pyrenaica* (rebollares).
8. Robledales de *Quercus faginea* (quejigar).
9. Masas de *Quercus ilex* (encinar).
10. Matorral de *Cistus ladanifer* (cistáceas potencialmente productoras de *Boletus* gr. *edulis* entre otras especies).
11. Pastos mesofíticos (pasto herbáceo de clima húmedo).
12. Pastos xerofíticos y terofíticos (pasto de vivaces y anuales con sequía estival).

### **Especies micológicas objeto de estudio**

Los factores de mayor importancia a la hora de seleccionar las especies fúngicas objeto de estudio fueron principalmente su importancia socioeconómica, así como la legislación vigente en lo referente a la comercialización de setas para uso alimentario (Real Decreto 30/2009). Las encuestas a la población realizadas desde Micodata (tratado más adelante en este mismo capítulo) han puesto de manifiesto las especies que en mayor medida contribuyen al aumento de la riqueza de las zonas rurales y a su desarrollo en términos sociales, en lo que se refiere al fomento del empleo, creación de empresas y promoción del turismo, entre otros.

Esta actividad dinamizadora del entorno rural de Castilla y León generada por el recurso micológico se centra en gran medida en torno a una serie de especies que han sido objeto de estudio desde Micodata en todos sus ejes de actuación. Se trata de especies comestibles y comercializables, de mayor interés social en Castilla y León (Tabla 1).

### **NOMBRE CIENTÍFICO NOMBRE VULGAR**

*Amanita caesarea* Oronja, amanita cesárea, huevo de rey

*Boletus aereus* Hongo negro

*Boletus reticulatus* Boletito de verano, boletito reticulado

*Boletus edulis* Boletus, hongo, miguel, calabaza

*Boletus pinophilus* Hongo rojo

*Calocybe gambosa* Lansarón, mansarón, seta de San Jorge, perrechico.

*Cantharellus cibarius* Rebozuelo

*Helvella* sp. (comercial tras tratamiento) Oreja de gato, bonete

*Hygrophorus marzuolus* Marzuelo

*Hygrophorus latitabundus* Llanega

*Lactarius deliciosus* Níscalo, nícola, rovellón, amizcle



*Lactarius sanguifluus* Níscalo vinoso  
*Lactarius quieticolor* Romagn. Níscalo  
*Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair Níscalo  
*Lepista nuda* (Bull.) Cooke Pie azul  
*Lepista personata* (Fr.) Cooke Seta de brezo  
*Lepista panaeolus* (Fr.) P. Karst. Pie violeta  
*Macrolepiota procera* Parasol, galamperna, cucurriel, macrolepiota  
*Marasmius oreades* Senderilla, carrerilla  
*Morchella* sp. (comercial tras tratamiento) Colmenilla, cagarria, morilla, doncella  
*Pleurotus eryngii* Seta de cardo  
*Tricholoma portentosum* Capuchina  
*Tricholoma terreum* Ratón, negrilla

### Selección de unidades de inventariación

Las formaciones forestales consideradas, se clasificaron en función de las especies fúngicas presentes en cada uno de ellos, es decir, se agruparon generando estratos con un cortejo fúngico similar con el objeto de poder modelizar la producción de los mismos. Además, únicamente se consideraron masas monoespecíficas (ocupación de la especie principal mayor al 90 %), debido a la complejidad en el tratamiento de masas mixtas (existen sinergias diferentes que afectan a la producción de setas en función de su estado de mezcla). En la Tabla 2 quedan reflejadas las agrupaciones consideradas, cuya determinación influirá posteriormente en la selección de unidades de inventariación.

>> Tabla 2. Agrupación de hábitats micológicos de Castilla y León.

ESTRATO	DESCRIPCIÓN
Pinares productores de <i>Boletus</i> gr. <i>edulis</i>	Masas puras de <i>Pinus sylvestris</i> y <i>P. pinaster</i>
Pinares productores de <i>Lactarius</i> gr. <i>deliciosus</i>	Masas puras de <i>Pinus pinaster</i> , <i>P. nigra</i> y <i>P. pinea</i>
Rebollares, hayedos y castañares	Masas puras de <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Fagus sylvatica</i> y <i>Castanea sativa</i>
Encinares y quejigares	Masas puras de <i>Quercus ilex</i> y <i>Q. faginea</i>
Matorral productor de <i>Boletus</i> gr. <i>edulis</i>	Masas puras de <i>Cistus ladanifer</i> de potencial interés micológico
Pastos	Pastos mesolíticos, xeromesofíticos y terófitos productores de especies saprófitas

Como se ha detallado anteriormente, los muestreos micológicos se apoyan en las parcelas del IFN3. Sin embargo, existen ciertas excepciones, generadas por la falta de información para el muestreo de algunas formaciones forestales (caso del estrato de los pastos o matorrales). Para la determinación del número de puntos asignado a cada estrato, así como la planificación de los muestreos, se tuvo en cuenta las siguientes restricciones:

- Importancia económica y social del cortejo micológico asociado al estrato.
- Importancia superficial del estrato.
- Homogeneidad de variables ecológicas, fisiográficas, dasométricas, etc., del estrato.
- Restricciones de limitación en la ejecución de los muestreos (recursos humanos y presupuestarios).
- Fenología de especies micológicas.
- Posibilidad de generación de modelos de producción y predicción.

Atendiendo a este razonamiento, el número medio de puntos de muestreo (parcelas del IFN3) asignados a cada estrato es de 30, resultando 140 considerando el total de los seis estratos. Cada uno de estos puntos (parcelas del IFN3) es muestreado cada dos semanas (según la metodología descrita de itinerarios o transectos) durante el periodo de producción del cortejo fúngico de cada estrato. La planificación de los muestreos esta planteada de manera que se disponga de una estimación de la variabilidad semanal de la producción de cada estrato (así como su cómputo total anual) y de su aprovechamiento. A lo largo de más de 30 semanas de muestreo repartidas dentro del año, en función de las épocas de mayor producción de las especies micológicas, se lleva a cabo un total de 900 muestreos anuales con una duración de tres años.

La elección y distribución espacial de los puntos del IFN3 sobre los que realizar el inventario micológico (Figura 5) queda condicionada por las siguientes restricciones:

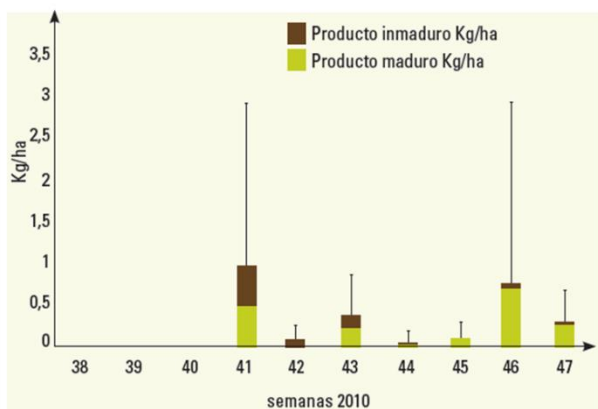
- i. Puntos constituidos por una formación monoespecífica.
- ii. Propiedad: Puntos pertenecientes a MUP.
- iii. Comparativa de la presión recolectora en áreas reguladas por el modelo Myas RC y áreas no reguladas.
- iv. Caracterización de la producción, diversidad y cortejo fúngico en los montes de las provincias que forman parte del proyecto Myas RC.
- v. Accesibilidad de los puntos: se prioriza la elección de los puntos de acuerdo con la pendiente y distancia a la vía de acceso más cercana.
- vi. Cercanía a estaciones meteorológicas.
- vii. Representatividad estadística de los puntos de muestreo.

#### **4. Información resultante de la inventariación del recurso micológico**

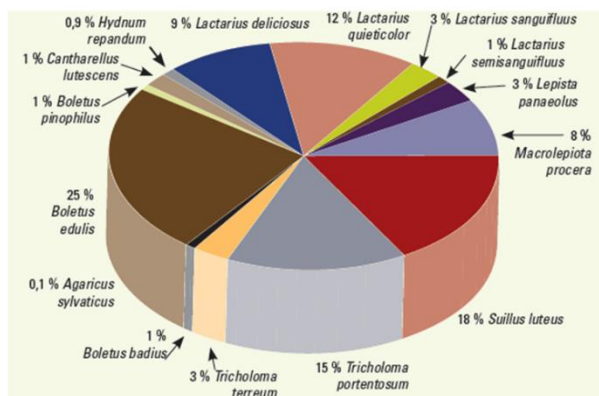
A partir de la inventariación del recurso micológico, tanto obtenida de parcelas como de transectos, se persigue el estudio de factores que inciden sobre la producción (ecología de especies, diversidad, determinación de elementos que influyen en la fructificación de carpóforos, etc.), aprovechamiento y gestión del recurso micológico. Continuando con el inventario del recurso micológico enmarcado dentro del proyecto Myas RC, se recaba información tanto de la producción micológica como del aprovechamiento de cada punto del inventario, y por extensión de cada formación forestal y estrato. En este sentido, se recopila información cuantitativa y cualitativa de la producción micológica en función del grado de madurez y agusanamiento. Del mismo modo, se registra información cualitativa y cuantitativa de la presión recolectora (se cuantifica el número de recolectores divisados durante el muestreo, así como el número y procedencia de los vehículos divisados en los caminos forestales con indicios de pertenecer a recolectores). El nivel de presión ganadera puede registrarse cualitativamente (de acuerdo con indicios percibidos sobre la producción micológica) o bien cuantitativamente (número de cabezas de ganado o fauna silvestre visualizados durante el recorrido). La visibilidad del recorrido en función de las condiciones fisiográficas, de vegetación y de especies recolectadas, es un factor que queda recopilado cualitativamente, clave para la determinación del ancho de banda del muestreo.

Una vez registradas las variables anteriormente expuestas se procede al tratamiento de los datos. El objetivo del tratamiento es obtener una serie de resultados útiles para la caracterización de producciones, hábitats óptimos de cada especie y cuantificación de la presión recolectora (Figuras 3, 4 y 6).

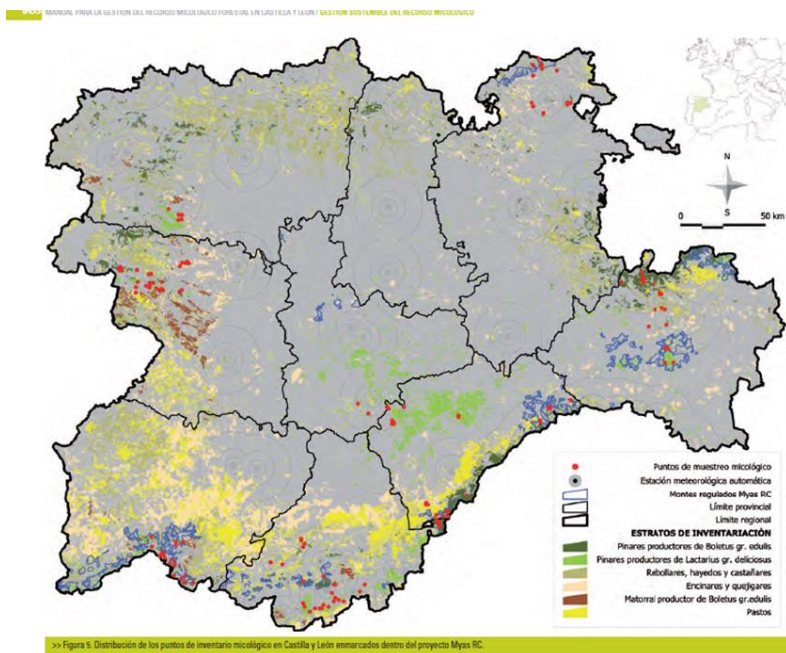
La Tabla 3 recoge los resultados obtenidos a partir del tratamiento de los datos de producción tomados durante los inventarios. Se detalla la clase de indicador, el periodo al que está referido y la utilidad de dicho estimador.



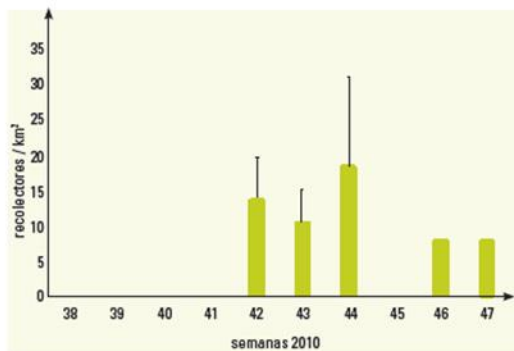
>>Figura 3. Evolución de la producción micológica en pinares productores de *Boletus gr. edulis* durante otoño del 2010 en Castilla y León.



>>Figura 4. Representatividad en peso de las especies micológicas inventariadas en pinares productores de *Boletus gr. edulis* durante otoño del 2010 en Castilla y León.



>> Figura 5. Distribución de los puntos de inventario micológico en Castilla y León enmarcados dentro del proyecto Myas RC.



>> Figura 6. Presión recolectora de los montes de Castilla y León durante el otoño de 2010.

	CLASE	PERIODO DE TIEMPO	UTILIDAD
PRODUCCIÓN	Producción potencialmente recolectable	Semanal Campaña micológica Anual	Permite reflejar la evolución de la producción potencialmente recolectable en función de su grado de madurez y agusanamiento. Permite estimar la representatividad de las especies de un estrato o formación forestal.
	Índice de Sostenibilidad (IS)	Anual Campaña micológica	El índice de sostenibilidad representa el porcentaje de la parte madura de la producción respecto de la producción potencialmente recolectable. Indica el grado de explotación de una especie micológica (hipótesis: porcentajes bajos de este índice no contribuyen a asegurar la regeneración sexual de la especie, y por tanto, su sostenibilidad). Este índice puede ser de gran utilidad en la ordenación y regulación del recurso.
INDICES	Índice de Agusanamiento (IA)	Anual Campaña micológica	Este índice representa el porcentaje de la producción que está parasitada (agusanamiento) respecto del total. Ofrece una perspectiva general de la calidad de la cosecha de la campaña o del año en cuestión.
	Peso medio	Anual	El peso medio de cada especie micológica se calcula como el cociente entre el peso de la cosecha en un estrato y el número de ejemplares recolectados. Esta variable no cuenta con una utilidad inmediata, siendo relegada a aspectos informativos o caracterizadoras de cada especie fúngica.

>>Tabla 3. Principales indicadores y su significado; obtenidos de los datos de producción tomados durante los inventarios.

	CLASE	PERIODO DE TIEMPO	UTILIDAD
APOVECHAMIENTO	Índice de Presión Recolectora	Semanal Campaña micológica Anual	El número de recolectores por km <sup>2</sup> es lo que se conoce como índice de presión recolectora. Dicho estimador puede ser calculado a partir del número de recolectores o del censo de vehículos avistados semanalmente. También es posible estimar la evolución de la presión recolectora a partir de la información cualitativa. Esta información puede servir de apoyo frente a la toma de decisiones necesarias en un proceso de ordenación y regulación.
	Procedencia recolectores	Anual Campaña micológica	La procedencia de los recolectores permite determinar cuáles son las regiones o provincias que en mayor medida visitan la zona muestreada. Con esta información se puede calcular, para cada zona considerada homogénea en Castilla y León, un área de influencia sobre el resto de provincias o comunidades. La promoción del micoturismo puede encontrar en este tipo de información un punto de partida para el desarrollo de sus actuaciones.
	Índice de Presión Ganadera	Semanal Campaña micológica Anual	El número de cabezas de ganado o fauna cinegética por km <sup>2</sup> es lo que se conoce como índice de presión ganadera. Al igual que el índice de presión recolectora, es posible estimar la evolución de la presión ganadera a partir de información cualitativa.

>>Tabla 4. Principales indicadores y su significado; obtenidos del tratamiento de los datos de aprovechamiento tomados durante los inventarios.

Los resultados más relevantes emanados de los inventarios micológicos en lo que se refiere al aprovechamiento de hongos silvestres comestibles de interés socioeconómico de Castilla y León se resumen en la Tabla 4.

## 2.7. Cultivo de setas saprófitas.

Cultivo de hongos saprófitos. El cultivo de setas y la micorrización setas a la carta.

### **Tipos de alimentación de los hongos**

Parasitismo produce un daño a su huésped

Saprófitismo se alimenta de materia orgánica en descomposición

Simbiosis micorrizica existe un beneficio mutuo entre la planta y el hongo

**Hongos parásitos** Tinta del castaño seca de los quercus , grafiosis de los olmos y filoxera de las viñas

**Saprófitismo** Se alimentan de materia orgánica en descomposición

Si queremos cultivar elegiremos un hongo con valor gastronómico y comercial, entre ellos podemos encontrar: *Pleurotus ostreatus*, *Shii-take*, *Agaricus*, *Pleurotus eringy*, *Agrocibe aegerita*, *Enoki*.

### **Los principales sustratos de cultivo**

Para ***Pleurotus***. Paja Madera de chopo

Para ***Shii-take*** Encina Roble Abedul

### **Principales formatos de comercialización, precios, rendimientos e instrucciones de cultivos**

**Especie** : Setas de ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Dimensión: 50 x 40 x 20 cm.

Peso: 17 – 20 kg.

Producción: entre 3 y 7 kg.

Precio: 10 €

#### **Instrucciones de cultivo**

Condiciones ambientales: Luz natural o artificial seis horas. Humedad de 80 a 85% ambiente.

Tener la bolsa encima de una superficie húmeda, ya que el plástico que cubre la alpaca es micro perforado y absorberá la humedad. Procurar evitar cambios bruscos de temperatura.

No regar hasta que la seta alcance una altura mínima de 3 cm. Ventilación constante

**Observaciones:** Después de la primera cosecha, realizar unos cortes en las esquinas superiores (cortes de 3 cm en forma de cruz) Después de la primera recogida, cortar riego y ventilación por lo menos un mínimo de 12 días.

**Corrección de anomalías:** Si tienen mucho rabo les falta ventilación. Si por el contrario, tiene poco, tiene demasiada ventilación. Si se ponen amarillas, tiene demasiada humedad.

Si se secan es por falta de humedad. Si se marchitan o se secan se puede pulverizar con agua. La seta mientras está curvada hacia abajo está creciendo sean grande o pequeña. Se hace la recogida cuando se va a poner casi plana.

**Especie** Setas de cardo (*Pleurotus eryngii*)

Dimensión: 30 x 15 x 15 cm.

Peso: 5 kg.

Producción: entre 1 y 2 kg.

Precio: 15 €

**Instrucciones de cultivo**

Colocar el saco cerrado en un lugar fresco (entre 10-20 grados) con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Pasados de 7 a 10 días se habrán formado las primeras fructificaciones. Cortar con cuidado la parte superior del saco dejando 2-3 cm de plástico por encima del sustrato. En el momento que se vean las primeras fructificaciones, mojar la turba y extenderla por toda la capa superior dejando un máximo de 2 cm de grosor. Este paso se realiza para que el micelio no se reseque. Si no se realiza, las setas brotarán pero con una producción menor. Colocar una bolsa de plástico por encima de

La abertura del saco que permita la entrada de Luz y una ligera ventilación.

*Primera florada.* Recolectar las setas cortándolas con unas tijeras. Retirar los restos de las pencas de las setas. Regar y volver a cubrir con la bolsa.

*Recolectar la segunda florada.*

**Importante:** Siempre y cuando el micelio (capa blanca del sustrato) no esté seco, pueden fructificar setas.

**Especie** Setas de chopo (*Agrocybe aegerita*)

Dimensión: 30 x 15 x 15 cm.

Peso: 5 kg.

Producción: entre 1,5 y 2,5 kg.

Precio: 15 €

**Instrucciones de cultivo**

Colocar el saco en un lugar fresco (entre 15-20 grados) con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Cortar la parte superior del saco dejando 2-3 cm por encima del sustrato.

Rascar con un tenedor o rastrillo pequeño toda la superficie superior del sustrato en diferentes direcciones. Colocar el saco en un lugar fresco (entre 15-20 grados) con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Regar con pulverizador a diario manteniendo la superficie húmeda.

*Primera florada.* Una vez transcurridos de 15 a 25 días, las setas están listas para ser cosechadas. Recolectar las setas intentando no dañar el sustrato. Volver a cubrir el saco con el plástico. Regar a diario.

*Recolectar la segunda florada.*

**Importante:**

Siempre y cuando el micelio (capa blanca del sustrato) no esté seco, pueden fructificar setas.

**Especie** Enoki (*flammulina velutipes*)

Dimensión: 30 x 15 x 15 cm.

Peso: 5 kg.

Producción: entre 1,5 y 3 kg.

Precio: 15 €

**Instrucciones de cultivo:** Abrir el saco. Colocar el saco en un lugar: Fresco (entre 12-18 grados). Con algo de luz, evitando el sol directo y fuentes de calor. Donde haya ventilación.

Pulverizar agua. Fructifica solo.

**Importante:** Siempre y cuando el micelio (capa blanca del sustrato) no esté seco, pueden fructificar setas.

**Especie** Champiñón parís (*Agaricus bisporus*)

Dimensión: 50 x 40 x 20 cm.

Peso: 17 – 20 kg.

Producción: entre 5 y 8 kg.

Precio: 12 €

**Instrucciones de cultivo**

Cortar el plástico por la parte de arriba bordeando la alpaca dejando 2 cm del borde. Mojar la tierra de cobertura (10 litros de turba por cada alpaca) y 1.5 litro de agua por cada 10 de turba. Extender turba bien empapada 3 cm uniformemente por toda la bolsa hasta conseguir que se quede esponjosa, no apelmazada. Regar cada 2 días con 1 litro de agua.

Procurar que no haga costra la turba ni se seque, tampoco que se encharque. Es muy importante que siempre esté húmedo (ni seco ni encharcado). Los champiñones tardan en brotar entre 15 a 20 días después de haber sido extendida la turba. Para la recolección de los champiñones deben de ser arrancados, nunca cortados.

Temperaturas: En invierno oscila de 12 a 14 grados centígrados. En primavera oscila de 14 a 18 grados centígrados. En verano oscila de 18 a 22 grados centígrados. Humedad de un 70% a 90%. Ventilación suave luz moderada. Si está en un sitio oscuro no pasa nada.

**Especie** Champiñón portobello (*Agaricus brunnescens*)

Dimensión: 50 x 40 x 20 cm.

Peso: 17 – 20 kg.

Producción: entre 5 y 8 kg.

Precio: 12 €

**Instrucciones de cultivo**

Cortar el plástico por la parte de arriba bordeando la alpaca dejando 2 cm del borde. Mojar la tierra de cobertura (10 litros de turba por cada alpaca) y 1.5 litro de agua por cada 10 de turba. Extender turba bien empapada 3 cm uniformemente por toda la bolsa hasta conseguir que se quede esponjosa, no apelmazada. Regar cada 2 días con 1 litro de agua. Procurar que no haga costra la turba ni se seque, tampoco que se

encharque. Es muy importante que siempre esté húmedo (ni seco ni encharcado). Los champiñones tardan en brotar entre 15 a 20 días después de haber sido extendida la turba. Para la recolección de los champiñones deben de ser arrancados, nunca cortados. Temperaturas: En invierno oscila de 12 a 14 grados centígrados. En primavera oscila de 14 a 18 grados centígrados. En verano oscila de 18 a 22 grados centígrados. Humedad de un 70% a 90%. Ventilación suave luz moderada. Si está en un sitio oscuro no pasa nada

## Especie *Shii-take*

Cultivo de shii-take sobre trozas de roble



## Micorrizas

¿qué son? Son asociaciones naturales entre los hongos y las plantas

Beneficios para la planta ¿qué aportan a la planta y al hongo?

**Beneficios para la planta:** Aumenta la absorción de agua hasta el 60%. Aumenta la absorción de p, n, k, na, zn. Aumenta la humedad del suelo y por tanto la resistencia a la sequía y a los suelos adversos. Fitohormonas. Movilización de iones. Compuestos orgánicoa del humus. Aminoácidos, NH4. Ph periradicular apropiado. Mejor asimilación de vitaminas y reguladores de crecimiento. Protección radicular contra patógenos. Metabolitos de floración.

**Beneficios para el hongo.** Obtiene hidratos de carbono para crecer y producir setas. Factores de crecimiento. Compuestos nitrogenados y vitaminas.

### ¿cómo se forman?

Existen dos maneras artificiales de Micorrización

- En vivero con planta joven y especies pioneras
- En el monte con la planta adulta y especies comestibles



## En vivero

Aporte de inoculos al agua de riego. Aporte de inoculos en el sustrato. Impregnando la semilla con esporas. En el momento de la plantación. Introduciendo el inoculo en la raíz del árbol

Aspectos a tener en cuenta :Especie vegetal, Ceba del hongo, Condiciones edafológicas y climáticas de la zona

Especie de seta *Boletus edulis* sobre las siguientes especies vegetales *Pinus spp*, *Betula spp* *Quercus spp*, *Eucalyptus spp*, *Castanea spp*

Especie de seta *Lactarius deliciosus* sobre las siguientes especies vegetales *Pinus spp* *Abies spp*

Ejemplo de Micorrización en un ecosistema productivo y sus rendimientos:

Bosque de castaño castanea sativa

Superficie: 1 ha

2.000 kg de castañas....2.400 € a 1,2 €/kg

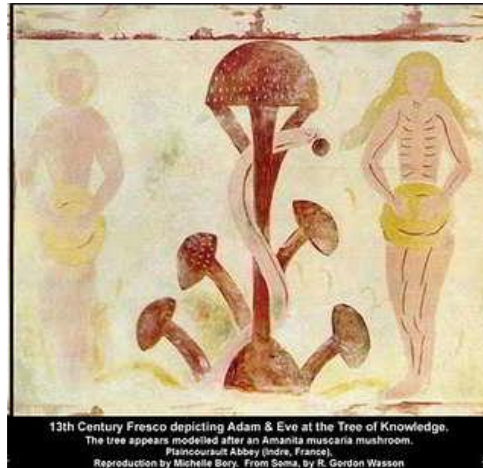
100 kg de setas.....1.400 € a 14 €/kg

Madera 4-5 m<sup>3</sup>.....700 € a 120 €/m<sup>3</sup>

Total .....4.500€

### 3. LOS HONGOS, USOS, CONSUMO Y CONSERVACIÓN. BUENAS PRÁCTICAS EN EL CONSUMO.

#### 3.1. ETNOMICOLOGÍA. Uso tradicional de los hongos



La Etnomicología podría definirse como una parte de la antropología y de la etnología que estudia a los pueblos y su cultura en relación al mundo fúngico. El concepto de etnomicología no sólo abarca el consumo de setas y su posterior cultura gastronómica, sino que se extendería a una gran variedad de facetas culturales de los distintos pueblos de la tierra.

Desde que existimos como especie con conciencia de sí misma, hemos usado a los hongos para muy diversos propósitos. Por otro lado, muchos de ellos también se han valido de nosotros para lograr sus fines (sobrevivir, ante todo). Por tanto, antes de que la Micología se estableciera como ciencia, las sociedades humanas han interactuado con los hongos.

#### Tradicción micológica mundial. Usos tradicionales.

Alimento directo o para su transformación.

Medicinal: Cura directa y prevención de enfermedades.

Alucinógeno.

Ofrenda a los Dioses o contacto con los mismos.

Enteógenos. Contacto con los dioses y el más allá.

Esparcimiento y diversión.

Otros usos:

Combustible para encender fuego.

Elaboración de tintes.

Y un larguísimo Etc...

#### Los hongos a lo largo de la historia. Culturas prehistóricas hace más de 3500 años.

En Rusia aparecieron estas pinturas rupestres. En una zona que en la actualidad vive un pueblo siberiano que usa la Amanita muscaria como embriagante chamánico.

#### **Civilización Micénica 1500 a.C.**

La Grecia antigua se dice que deben su nombre al uso de un hongo como utensilio para beber.

La conocida leyenda sobre el héroe griego Perseo dice que su nuevo reino recibió el nombre de Micenas como consecuencia de utilizar una seta como vaso improvisado para calmar su sed.

Los **Egipcios** lo demuestra una pintura mural egipcia de la tumba del faraón Amenemhet que data de 1450 a. C. Uso general para fines rituales. También usados en la elaboración de fermentaciones, pan, cerveza, etc.

Piedras - hongo del área maya de Guatemala, sur de México y El Salvador. Fechadas entre el 1000 a.C. y el 500 d.C.

Piedras hongo: figuras precolombinas en piedra

Piedras - hongo del área maya de Guatemala, sur de México y El Salvador. Fechadas entre el 1000 a.C. y el 500 d.C

Figura antropomorfa: Seta-Hombre de Guatemala, que según algunas teorías se colocaban en los márgenes de los cultivos para invocar a los dioses y atraer a la lluvia.

### **Civilizaciones de tribus iberoamericanas.**

Figura en oro y cobre de una divinidad chamánica encontrada en los Andes colombianos (alrededor de 1000 d C).

Denota el uso de los hongos como sustancias enteógenas.

En Asia e India existe mucha cultura micológica. Continuada sin parón cultural, lo cual hace que sean mucho más micófilos.

Kuda-kallu (piedra-paragua) en Aryyannur, Kerala, Sur de la India. 1000 a.C - 100 d.C.

Grecia moderna.

Teofrasto de Ereso (c. 371-286 a C.) filósofo y naturalista, definió a los hongos como plantas imperfectas, exentas de raíces, de hojas, de flores y de frutos.

Persefone recibiendo de su madre, la diosa Demeter, un hongo como símbolo central de las ceremonias de Eleusis (S. IV. a C)

Imperio Romano, ya se empieza a conocer el uso y consumo de los hongos y setas de forma habitual, donde esclavos escogidos realizaban su recolección.

En civilizaciones como la griega, romana e hindú, se consideraron a los hongos como alimentos sagrados.

Las tribus bárbaras del norte de Europa ya utilizaban las setas (*Amanita muscaria*) como alucinógenos en sus fiestas y ritos religiosos.

*Amanita muscaria*. Sintomas muscarínicos

La sintomatología se inicia a los pocos minutos de la ingestión, con dolor de estómago, náuseas, vómitos, diarreas, fiebre y escalofríos intensos con sudoración intensa y sensación de frío.

La actividad tóxica supera a la alucinógena, que es prácticamente inapreciable.

Los hongos con más muscarina son los pertenecientes a los géneros *Clitocybe*, *Amanita* e *Inocybe*. *Clitocybe dealbata*

Edad Media 400 – 1400 d.C

Durante la Edad Media, como consecuencia de la enorme influencia religiosa, los conocimientos procedentes de los naturalistas griegos y romanos pasaron al olvido.

No hubo tratados significativos que aportaran nuevos conocimientos sobre los hongos; los estudiosos se limitaron a aceptar los textos clásicos de Plinio y Dioscórides.

No obstante, en esa época los hongos causaron notables problemas, como es el caso del cornezuelo del centeno (causado por el hongo parásito de los cereales *Claviceps purpúrea*). Los alcaloides que contiene este hongo, causan la enfermedad actualmente denominada Ergotismo, cuyos síntomas son disfunciones en las extremidades que terminan por gangrenar dedos, manos y pies, llegando a provocar la muerte. El principal causante de la enfermedad eran los cereales que contenían este hongo que al ser molidos conjuntamente para hacer la harina del pan, esta se contaminaba y el pan elaborado producía la enfermedad. *Claviceps purpúrea* – *cornezuelo del centeno*.

#### Aplicaciones medicas

La ergotamina y sus derivados semi-sintéticos (en particular la dihidroergotamina) son vasoconstrictores arteriolas interesantes. Se utilizan para el tratamiento de la hipotensión arterial y las crisis de migraña.

La bromocriptina, derivado semisintético es un agonista dopaminérgico que actúa sobre el eje hipotálamo-hipofisiario bloqueando la producción de prolactina. La prolactina, como es sabido, es una hormona que desencadena e inicia la lactancia. La bromocriptina se utiliza en las mujeres que no desean o no pueden alimentar a sus bebés.

Otra aplicación de la bromocriptina es el tratamiento de la enfermedad de Parkinson, asociada a la levodopa.

A partir de los romanos en Europa se crea un decaimiento del desarrollo de la cultura micológica debido a la aparición de un hongo en los cereales que producía la muerte y relacionándolos con actuaciones de brujas. Produciéndose un proceso micofóbico en la sociedad.

Sin embargo sin saberlo en Extremadura se consumían hongos creyendo que eran tubérculos.

#### **España tradición micológica** micofobia–micofilia

Micofobia gallega; esta se demuestra con claridad en el vocabulario popular, apelativos como: "pan de culebra", "paraguas de sapos", lo ponen de manifiesto. Culebras y sapos determinan su aspecto repulsivo y además se relacionan directamente con la brujería y la hechicería. En Galicia esta relación mágica puede retrotraerse perfectamente al siglo IV, ya que fue en el año 385 cuando se condena a Prisciliano como hereje (obispo natural de Gallaecia).

Por la influencia religiosa y las creencias relacionadas con la brujería de las estas se le dan nombre vernáculos a los hongos que denotan su desprecio.

Trompeta de los muertos *Craterellus cornucopioides*

Pedo de lobo *Lycoperdon perlatum*

Inicio del cultivo de hongos para su consumo.

La cultura china desde 600 años AC.

*Lentinula edodes* (Shiitake). *Pholiota nameko* (Nameko) *Flammulina velutipes* (Enoki - seta aguja de oro), *Volvariella volvacea*, *Uricularia auricula-judae* (Oreja de Judas). *Phallus indusiatus* (hongo de bambú) , *Grifola frondosa* (Maitake), *Ganoderma lucidum* (Reishi - ling zhi) *Hericium erinaceus* (Melena de león - Yamabushitake)

## 3.2. Toxicología. Intoxicaciones y otros trastornos por el consumo de setas

### COMESTIBILIDAD E INTOXICACIONES

La comestibilidad de las setas se debe a la tolerabilidad de nuestro organismo ante sus diversos contenidos químicos.

Algunos se manifiestan en forma de color, olor...cambios de color y de olor, otros no. **Los caracteres organolépticos no sirven para especular acerca de su comestibilidad.** Pueden ser alterados por caracteres:

1. INTERNOS: Estado de maduración de la seta, especie vegetal en simbiosis
2. EXTERNOS: Frío, calor, humedad ambiente, luz, desecación, suelo, exceso de agua, parasitismo por larvas, babosas u otros hongos

#### 1.- Factores internos

##### a) Síndromes

- Latencia breve
- Intoxicaciones leves (excepto hemolisis inmunitaria) El cuerpo reacciona < 6 horas
- Latencia prolongada

##### Latencia breve

**Síndrome gastrointestinal** Latencia breve

**Síntomas** Náuseas Vómitos Diarrea Dolor abdominal Deshidratación

Tiempo: 30' a 5 horas

**Toxinas:** Fasciculoles, Hebelósidos, Sesquiterpenos cíclicos, Iludinas y subiludinas, Bolesatina, Vinilglicina

Especies causantes: *Omphalotus olearius*, *Lactarius sp.*, *Hebeloma sp.*, *Hypholoma sp.*, *Agaricus xanthoderma*, *Entoloma sinuatum*, *Russula sp.*, *Boletus satanas*, *Boletus erythropus*, (Algunas especies necesitan estar bien cocinadas Siendo buenos comestibles pueden resultar tóxicas), *Ramaria sp.*, *Scleroderma sp.*, *Macrolepiota rachodes v. hortensis*, *Clitocybe sp.*, *Tricholoma pardinum*.

**Síndrome neurológico o micoatropínico.** Latencia breve

Tiempo: 30' a 2 horas

**Síntomas:** Incoordinación motriz, Agresividad Euforia o depresión y somnolencia . Acompañado de trastornos digestivos o taquicardia. Rubefacción . Midriasis. Sin alucinaciones.

**Toxinas:** Acido iboténico, muscimol.

**Especies causantes:** *Amanita muscaria*, *Amanita pantherina*.

**Síndrome muscarínico.** Latencia breve

**Tiempo:** 30' a 2 horas

**Síntomas:** Hipersalivación, Lagrimeo, Sudoración, Broncorrea, Miosis, Bradicardia

**Toxinas:** Muscarina

**Especies causantes:** *Clitocybe rivulosa*. *Inocybe rimosa*. *Mycena pura*.

**Síndrome psicóptico.** Latencia breve

**Tiempo:** 30' a 1 horas

**Síntomas** Alucinaciones Desorientación Agresividad Taquicardia Midriasis Fiebre A veces trastornos digestivos

**Toxinas:** Psilocibina, psilocina, baeocistina, norbaeocistina...

**Especies causantes:** *Psilocybe sp.*, *Conocybe sp.*, *Panaeolus sp.* *Stropharia sp.* *Pluteus sp.* *Inocybe sp.* *Copelandia sp.*, *Gymnopilus spectabilis*,

**Síndrome cardiovascular o Coprínico,** Latencia breve

**Tiempo:** 5-30'

**Síntomas:** Rubefacción Oleadas de calor Nauseas Vómitos Arritmias Hipotensión Coincide con ingestión de alcohol hasta 4 días tras la ingesta de la seta.

**Toxinas:** Coprina

**Especies causantes:** *Coprinus atramentarius*, *Boletus luridus*, *Clitocybe clavipes*,

**Síndrome Hemolítico leve,** Latencia breve

**Tiempo:** 1-4 horas

**Síntomas:** Orina oscura en 1-2 días Excepcionalmente se agrava, pudiendo llegar a insuficiencia renal

**Toxinas:** Rubescensilisina, hemolisinas termolábiles sin identificar

**Especies causantes:** *Helvella sp.*, *Peziza sp.*, *Morchella sp.*, *Sarcosphaera eximia*, *Amanita rubescens*,

**Síndrome Hemolítico Inmunitario,** Latencia breve

**Tiempo:** 2-4 horas

**Síntomas:** Intenso color en orina Dolor lumbar Hipotensión Luego oligoanuria Insuficiencia renal y muerte

**Toxinas:** Hemolisinas que generan anticuerpos

**Especies causantes:** *Paxillus involutus*,

**Síndrome Ramarioide en ganado**

**Tiempo:** Inmediato y variable

**Síntomas Bovino** Babeo Conjuntivitis, ceguera, Imposibilidad en tragar, necrosis en mucosas y lengua Pérdida de pelo, pezuña y cuernos. Anemia y muerte en 8-12 días

**Síntoma Ovino** Incoordinación locomotriz, alucinaciones

**Toxinas:** Glucósidos sin determinar

**Latencia prolongada**

**Intoxicaciones graves El cuerpo tarda en reaccionar > 6 horas**

### Síndrome Giromítrico

**Tiempo:** 6-9 horas

**Síntomas:** Náuseas, vómitos, diarreas, vértigo, dolor de cabeza, arritmia hipotensión, hemólisis, convulsiones, trastornos de consciencia.

**Especies causantes:** *Gyromitra esculenta*, *Gyromitra gigas*, *Gyromitra ínfula*,

### Síndrome Nefrotóxico o Cortinárinico

**Tiempo:** 3-17 días

**Síntomas:** Mínimos síntomas digestivos, debilidad, síntomas generales vagos. Fase inicial poliúrica y sed intensa finalmente insuficiencia renal.

**Toxinas:** Orellaninas, Cortinarinas

**Especies causantes:** *Cortinarius orellanus* *C. speciosissimus* *C. orellanoides* *C. brunneofulvus.*, *C. henrici* *C. gr. splenden*

### Síndrome Hepatotóxico o Faloidiano

**Tiempo:** 6-15 horas

**Síntomas** Al principio náuseas, vómitos, diarrea, deshidratación. Luego afección hepática con ictericia, dolor de hígado, trastornos de consciencia e incluso coma. Insuficiencia renal

**Toxinas:** Amanitinas / Amatoxinas

Fase	T	Posible muerte por:
Incubación	0-12 h	-
Coleriforme	12-24h	Deshidratación
Mejoría aparente	24-48h	Hipoglucemia
Agresión visceral	> 48h	Insuficiencia hepática Insuficiencia renal Diátesis hemorrágica
Nefropatía 2 <sup>a</sup>	5-15 días	-

**Especies causantes:** *Amanita phalloides*. (Las toxinas son muy estables. Ni salmuera, calor, desecación, o conservación en vinagre los desactivan dosis letal: 1 gr seta/Kg de peso de la persona) *Amanita phalloides* var. *Alba*, *Amanita verna* *A. virosa*, *Galerina autumnalis* *G. marginata* *G. venenata* *Conocybe filaris*, *Lepiota fulvella* *L. brunneoincarnata* *L. helveola*,

### **Síndrome Proximiano**

**Tiempo:** 8-14 horas

**Síntomas** Trastornos digestivos Poliuria Ansiedad Calambres Desorientación Debilidad Oleadas de calor Sed Luego insuficiencia hepáticorenal en 1-4 días

**Toxinas:** Norleucina

**Especies causantes:** *Amanita próxima*.

### **Síndrome Acromelalgico Eritromelálgico**

**Tiempo:** 1-2 días

**Síntomas** Hormigueo en las extremidades Sensación dolorosa de quemado en manos y pies Crisis paroxísticas A veces rubefacción, edema y eritemalgia

**Toxinas:** Acidos acromélicos

**Especies causantes** *Clitocybe amoenolens C. gibba Lepista inversa*,

### **Síndrome Muscular Rabdomiolisis**

**Tiempo:** 1-3 días

**Síntomas** Fatiga Debilidad, dolor muscular, luego orina parda, nauseas, degeneración de musculatura esquelética, fallo renal y cardiaco.

**Toxina:** ciclo prop-2-eno carboxílico

**Especies causantes** *Tricholoma equestre Russula subnigricans dosis letal: 8,3 gr seta/día y Kg de peso de la persona*.

### **Síndrome Encefalopático**

**Tiempo:** Variable

### **Síndrome Encefalopático**

**Síntomas** Trastorno degenerativo del cerebro, fallo renal.

**Especies causantes** *Hapalopilus rutilans Pleurocybella porrigens*.

### **Otros Cancerígenas**

**Tiempo:** Variable

**Mutágenos Cancerígenos Aceleran procesos neoplásicos silentes**

**Especies causantes** *Clitocybe odora, Gyromitra sp.*

b) Características intrínsecas

Sabor desagradable Olor desagradable Consistencia correosa, viscosa o leñosa  
Tamaño reducido

Las setas son indigestas por lo que no han de comerse en grandes cantidades



## 2.- Factores externos

### Síndrome Hipocondríaco

**Tiempo:** Variable

**Síntomas:** el que cada uno desarrolle por sugestión, generalmente similar al gastrointestinal. Muy variable

**Toxina:** Ninguna

**Especies implicadas:** Cualquiera

### Alergias

**Tiempo:** Variable

**Síntomas** Similares a los del síndrome gastrointestinal, con intensidad variable según el individuo A veces con erupción cutánea y prurito. Causas generación anticuerpos, deficiencias metabólicas o enzimáticas, hipersensibilidad..

### Alergias problemas cutáneos

**Especies causantes** *Suillus sp*, *Problemas de intolerancia con consumo frecuente Bioacumulador de Hg*

### Alergias problemas gástricos

**Especies causantes** *Lepista nebularis*

### Alergias: Trehalasa

**Especies causantes** *Cantharellus sp. Boletus gr. Edules*

### Alergias Antabús

**Especies causantes** *Coprinus comatus*

Alergias Adicción Especies causantes *Agaricus sp.*

### Otras causas

Toxinas externas

Defecaciones de insectos y larvas parásitas, las larvas en si, o hongos parásitos. (excepción: *Lactarius deliciosus* y *Hypomyces sp*)

Estado avanzado de madurez de la seta, con fermentaciones, bacterias o descomposición.

**Metales pesados:** Hg, Pb, Cd... si carreteras o pistas, centros urbanos, minas, gasolineras, refinarias. Sobre todo en himenio

**Radiactividad:** Centrales o residuos nucleares

**Fumigaciones:** Insecticidas, pesticidas, herbicidas, venenos

**Abonos químicos:** Nitratos, fosfatos...

**Basuras, aguas contaminadas y proximidad de fábricas y complejos industriales, incineradoras...**

**Muy importante conocer las reglas populares, siendo todas ellas falsas y sin fundamento: Freir plata, Ennegrecimiento ajo, gatos, babosas y otros animales, orina de eriza, mordedura serpiente, setas de madera, setas con anillo, las setas del mismo lugar , la salmuera y vinagre quitan veneno ,cambios de color.**

### **Consejos**

La mejor regla es la de conocer una a una las especies por sus características Consultar a expertos en micología, libros, asesorarse en asociaciones micológicas Ante la duda no arriesgarse

## **Tipos de intoxicaciones**

### Riesgo de intoxicaciones por hongos superiores

- 1) bajo
  - en referencia al total de intoxicaciones letales
  - en referencia al total de intoxicaciones alimentarias
- 2) alto
  - en referencia al nº de personas expuestas

En Europa hay 3000 especies , de las que 70 son tóxicas. Que no afecta de manera general al ser fenómeno estacional

### **¿por qué ocurren las intoxicaciones?**

- 1) gran número de especies, con morfología similar
- 2) cambio características morfológicas
  - Por ejemplo la Amanita muscaria: puede ser rojo-oscuro ,naranja-amarillento. blanco
- 3) modificación características de identificación, daños mecánicos
- 4) variabilidad respuesta tóxica de los individuos
  - según su estado salud, edad, etc.)
- 5) desconocimiento cantidad de seta que puede causar intoxicación
- 6) condiciones de preparación o cocinado. P. Involutus
- 7) especies tóxicas en géneros comestibles
  1. Mayor similitud morfológica
  2. Mayor riesgo error identificación
- 8) credibilidad en técnicas populares de identificación

## Tiempo de incubación. Principios tóxicos. Síntomas

PERIODO DE INCUBACION	GRAVEDAD	DENOMINACION	SINTOMAS		ESPECIE RESPONSABLE	TRATAMIENTO
			INICIALES	TARDIOS		
LARGO + de 6 horas	Muy grave	Síndrome faloidio o ciclopéptico	Sínd. coleriforme deshidratación	Deshidratación Hepatopatía Coagulopatía Nefropatía	Amanitas phalloides, verna, virosa, etc.* Fig. 2, 3 y 4, respectivamente. Galerina venenata, etc. Lepiota helveola, etc.	Lavado gástrico + aspiración duodenal. Exanguinotransfusión, hemoperfusión o plasmaféresis. Penicilina sódica Ácido Tióico. Sintomático.
	Grave	Síndrome orellánico		Incubación 3-15 días Insuficiencia renal aguda	Cortinarius orellanicus, etc. Fig. 5.	Hemodiálisis temporal. Excepcional trasplante renal.
		Síndrome giromitríco		Menos grave que faloidio	Gyromitra esculenta, etc. Fig. 6.	Sintomático y de soporte. Vitamina B6 - Graves: como S. Faloidio, sin penicilina.
CORTO - de 6 horas	Escasa gravedad	Gastroenteritis aguda por setas	Núuseas, vómitos, diarreas, dolor abdominal, deshidratación.		Diversas Tricholomas, russulas, lactarius, etc. Severas por: Entoloma lividum* Fig. 7, Tricholoma pardinum.	Sintomático y de soporte. Antieméticos, antibióticos líquidos.
		Sínd. delirante o micotrófico	Vértigos, incoordinación, euforia, alteraciones visuales, "borrachera", atropinismo, Sínd. digestivo.		Amanitas muscaria* Fig. 8, pantherina* Fig. 9, aureola, Colubmata, etc. - Tricholoma muscarum.	Sintomático y de soporte. Lavado de estómago. Fisostigmina, Diacepam.
		Sínd. alucinatorio	Alucinaciones y desorientación, hipercoinesia, fiebre, convulsiones.		Psilocybe*, panaeolus, conocybe, gymnopilus, stropharia, etc.	Sintomático. Lavado de estómago. Diacepam. Clorpromacina.
		Sínd. muscarínico o sudoriano	Estimulación colinérgica: sudoración, salivación, lagrimeo y miosis.		Citocybes* Fig. 10 Inocybes* Fig. 11.	Sintomático y de soporte. Lavado de estómago. Atropina.
		Sínd. coprinico o afecto antabus	Vasodilatación con oleadas de calor, hipotensión, náuseas, vómitos. Se exacerba con ingesta alcohólica.		Coprinus, Fig. 12. Citocybe, Fig. 10. Clavipes, Morchella, panaeolus, poliporus - Boletus* Fig. 13.	Control T. A. Sintomático y de soporte. Vitamina C, iv.
		Sínd. hemolítico	Hemólisis poco grave. Citólisis moderada. Hepatirrubinemia indirecta.		Hálvitas* Fig. 14, Morchellas, pizaasas, sarcospora eximia* Fig. 15, amanitas rubescens y vaginata.	Sintomático. Transfusión. Excepcional exanguinotransfusión.

### Síndromes periodo incubación largo

Periodo de latencia superior a 6 horas, 10-15 días.

Intoxicaciones de carácter grave.

S. Faloidiano o ciclopéptico (a. Phalloides)

S. Orellánico o cortinarius (c. Orellanus)

S. Giromitriano o hidrazínico (g. Sculenta)



A. Phalloides



(g. Sculenta)



C. Orellanus)

### Síndrome faloidiano o ciclopéptico

Ocasionado por *A. Phalloides* (oronja verde, cicuta verde, canaleja, farinera borda) *A. Verna* (oronja blanca, cicuta blanca), *A. Virosa*, *A. Porrinensis* *Galerina*: g. *Marginata*; *lepiota*, *Conocybe filares*.

Es el síndrome más grave ocasionando una intoxicación letal (90% envenenamientos mortales en europa).

### Principios activos

Amanitoxinas Falolisinas, falotoxinas, virotoxinas, anatoxinas

1) periodo de incubación o latencia: 8-9 horas, máximo 24 h.

2) fase intestinal o periodo coleriforme. Cuadro gastroenterocólico grave, 12-24 h de duración.

3) fase de mejoría aparente: duración 24-48 h, por el tratamiento sintomático y aporte de líquidos

4) fase de agresión visceral: hacia los 3-5 días, necrosis hepática, insuficiencia hepática grave (ictericia, hepatomegalia, enzimas, etc.)

- entre 5-8 días, puede iniciarse una recuperación, y a los 21 días se puede recuperar totalmente.
- por el contrario, necrosis hepatocelular masiva, encefalopatía hepática, coma y muerte 6-9 días

**Para este síndrome:** No se conocen antídotos. Combatir la deshidratación. Mantener en la sangre los niveles iónicos y de glucosa adecuados. Eliminar la mayor cantidad posible de toxinas (carbón activo, aspiración duodenal por sonda diuresis forzada). La administración de protectores hepáticos y sustancias que se han mostrado útiles (vit. K., ácido thióctico, penicilina g y silibinina). A veces se hace hemoperfusión e incluso trasplante hepático. Los intoxicados deben ser hospitalizados lo más pronto posible, pues la medicación casera poco puede hacer, salvo la ingestión muy abundante de suero (que facilita la salida de tóxicos por el riñón al aumentar la orina) y la administración periódica de carbón activo.

**Síndrome giromitriano:** Son especies comestibles, tras ser desecadas o hervidas previamente a su consumo y se desecha el agua de cocción, debido a la volatilidad e hidrosolubilidad de sus peligrosas toxinas las hidrazinas. La monometihidrazina se usa como combustible en cohetes espaciales

Los **síntomas** son náuseas, vómitos, meteorismo, diarreas escasas, arritmias, hipotensión, somnolencia, delirio, coma Hemolisis

**Para este síndrome** Agaritina A. Bisporus (comercial) seguridad? agaritina-glutamyltransferasa 4-oh-me-fenilhidrazina (carcinógeno no probado en animales de experimentación)

Algunos autores recomiendan vitamina b6 ,glucosa en vena, forzar la diuresis, lo mejor es hospitalizar a la víctima.

### **Síndromes periodo incubación corto**

#### **Periodo incubación de 30´ -3-4 horas. Intoxicaciones leves**

Síndrome giromitriano Gi o lividiano

S. Nitritoide o copriniano

S. Neurológico o muscarínico

S. Hemolítico

S. Alucinógeno

Muchas especies, diferentes géneros: *agaricus*, *boletus*, *lactarius*, *lepiota*, *entoloma*, *paxillus involutus*, etc

#### **Principios activos**

Toxinas: eméticas, catárticas, estructura química heterogénea. Es necesario deshidratación para evitar la toxicidad.

Otras especies como *Psilocybe*, *panaeolus*, *stropharia*, *conocybe*, están considerados hongos mágicos, hongos psilocibos, angelitos: ceremonias religiosas, su ingestión es de forma voluntaria, buscando bienestar, delirio.

### **Setas consideraciones por intolerancia creadas no tóxicas:**

En raras ocasiones tras ingestión de setas puede ocasionar alergia intestinal, diarrea, dolor abdominal.

Entre estas especies encontramos *Pleorotus ostreatus tricholomopsis platyphilla* Género *boletus (luteus, granulatus)*, *Lepista nuda* (pie azul) Excepcionalmente: *calocybe gambosa* seta de san Jorge). Lo más normal es la afección intestinal y síntomas cutáneos

### **Setas consideradas no tóxicas:**

**Cuadros de alergia:** Por contacto o inhalación de esporas, pueden ocasionar dermatitis alérgicas de tipo eczematoso (eritema, edema, urticaria, picor, etc.) Entre ellas encontramos *Suillus (s.americanus, s.granulatus)* *Agaricus (a.campestris, a.bisporus)*

Se suele tratar con Antihistamínicos orales o tópicos, evitar posteriores exposiciones. Alergias respiratorias: vías respiratorias (broncoespasmo) y sobre el parénquima pulmonar (alveolitis). Estas son frecuentes en el pulmón del cultivador de setas.

### **Conducta a seguir con los intoxicados**

Tranquilizar a la víctima, haciéndole ver que hoy se dispone de medios suficientes para salvarle

**¿Es importante saber si los trastornos se deben a la ingestión de setas?.**

Identificar con una serie de preguntas de fácil comprensión Qué clases distintas de setas tomadas, estado de los ejemplares ,cuando se consumieron, si se comieron crudos o cocidos, si se aprovechó el caldo o no, cantidad ingerida, número de veces que se comieron y con qué intervalo, otros alimentos o bebidas que se tomaron, tiempo transcurrido, síntomas, número de personas afectadas

**¿ cuánto tiempo ha transcurrido desde que comieron las setas hasta que empezaron a sentirse mal?** si este período de incubación ha sido breve (por ejemplo menos de 4 horas) suele bastar con llamar al médico que corresponda.Si la incubación ha sido de más de 6 horas, hay que llevar rápidamente al intoxicado a un hospital, sea cual sea su estado.

Mientras llega el médico o la ambulancia, **lo único que se puede hacer en casa: es rehidratar a la víctima dándole de beber suero fisiológico o agua en la que se ha disuelto un poco de sal (unos 8 gr. Por litro) y un poco de azúcar.**

También se puede dar de vez en cuando carbón activado . Intentar averiguar la especie de seta que causó la intoxicación pues el tratamiento distinto según la especie causante. Mostrarles buenas fotografías o láminas de las especies tóxicas, para que digan a cuál se parecía la que comieron.

Se deben buscar restos de las setas consumidas en el sobrante de la comida, en el frigorífico o incluso en el cubo de la basura.

Si hay suerte, se podrán encontrar algunos ejemplares frescos yendo al mismo lugar en que fueron recogidas, para que el enfermo las reconozca como iguales a las que comió.

### 3.3. Buenas prácticas en el consumo.

<p><b>IDENTIFICAR CORRECTAMENTE LAS SETAS</b> En caso de duda en la identificación no consumir nunca las setas, la mayoría de las setas comestibles tienen su doble tóxico.</p>  <p><b>PERRETXXIKOAK ONGI IDENTIFIKATZEA</b> Identifikatzean zalantzak izanez gero, ez dira inoiz kontsumitu behar perretxikoak. Izan ere, jan daitezkeen perretxiko gehienek beren doble edo ordeko pozoitsuak dute.</p> <p>1.</p>	<p><b>EVITAR COMERLAS CRUDAS O AL GRIL</b> Las setas crudas o poco cocinadas son más indigestas y además algunas son tóxicas en crudo.</p>  <p><b>GORDINIK EDO GRISELAN EGINDA JATEA SAIHESTEA</b> Perretxikoak gordinik edo ez oso eginak jatea digerigaitza da, eta, gainera, batzuk pozoitsuak izaten dira gordinik daudenean.</p> <p>3.</p>
<p><b>DESECHAR FALSAS CREENCIAS</b> Ni el buen aspecto, ni el buen olor, ni que sea consumida por ilimacos, entre otras falsas creencias, sirve para saber si una seta es comestible o tóxica.</p>  <p><b>SINESTE FALTSUAK ALDE BATERA UZTEA</b> Ez itxura ona, ez usain ona, ez eta bareek perretxiko bat jatea -beste sineste faltsu batzuen artean-, ez dira arrasto onak perretxiko bat jan ote daitezkeen edo pozoitsuak den jakiteko.</p> <p>2.</p>	<p><b>CONSUMIR LAS SETAS EN 24 HORAS</b> Las setas, en general, son productos muy perecederos. Por ello es recomendable conservarlos cuanto antes en el frigorífico y cocinarlos/consumirlos en las 24 horas siguientes a la recolecta.</p>  <p><b>PERRETXXIKOAK 24 ORDUAN JATEA</b> Perretxikoak, oro har, oso produktu galkorrak izaten dira. Hori dela eta, komeni da lehenbailehen hozkailuan sartzea eta bildu eta handik hurrengo 24 orduetan prestatzea/jatea.</p> <p>4.</p>
<p><b>NO ABUSAR EN EL CONSUMO</b> Las setas poseen sustancias de difícil digestión y además en ocasiones provocan intolerancias y alergias.</p>  <p><b>GEHIEGI EZ JATEA</b> Perretxikoak digerigaitzak egiten dituzten galak izaten dituzte, eta, gainera, zenbaitetan intolerantziak eta alergiak sortzen dituzte.</p> <p>5.</p>	<p><b>NO RECOGER SETAS EN ZONAS CONTAMINADAS</b> Las setas que crecen en cultivos agrícolas, bordes de carreteras y jardines urbanos tienen riesgo de acumular contaminantes químicos peligrosos para la salud.</p>  <p><b>KUTSATUTA DAUDEN ZONETAN PERRETXXIKORIK EZ BILTZEA</b> Nekazaritzako lur landuetan, errepideen bazterretan eta hirietako lorategietan hazten diren perretxikoek osasunerako arriskutsuak diren kontaminatzaile kimikoak pilatzeko arriskua izaten dute.</p> <p>7.</p>
<p><b>NO MEZCLAR SETAS COMESTIBLES Y TÓXICAS</b> Si en la recolección las juntamos, en casa existen riesgos de no separarlas adecuadamente.</p>  <p><b>EZ NAHASTEA JAN DAITEZKEEN PERRETXXIKOAK ETA POZOITSUAK</b> Biltzean batera jartzen baditugu, gero etxean egoki ez bereizteko arriskua dugu.</p> <p>6.</p>	<p><b>ATENCIÓN CON LOS CHAMPIÑONES SILVESTRES</b> Los champiñones silvestres (<i>Agaricus</i> sp) acumulan metales pesados. Por ello es muy conveniente lavarlos, pelarlos y cocinarlos y, en todo caso, consumirlos en cantidades moderadas.</p>  <p><b>KONTUZ BARRENGORRIEKIN</b> Barrengorriek (<i>Agaricus</i> sp) metal astunak pilatzen dituzte. Hori dela eta, komenigarria da garbitzea, zuritzea eta prestatzea, eta, edozein kasutan, neurritz kontsumitzea.</p> <p>8.</p>

#### Algunas nociones

Para la mayor parte de los aficionados a la micología, la gastronomía forma parte inseparable de su interés por las setas. Por ello es muy importante tener unos conocimientos básicos que nos ayuden a disfrutar de su consumo con seguridad y obtener de ellas un buen rendimiento culinario. El lugar de las setas en la gastronomía ha sufrido una transformación radical en las últimas décadas. Desde muy antiguo han desempeñado un papel en la alimentación humana, y en la cultura grecorromana aparecen ya como un elemento muy apreciado en la cocina, casi siempre como un artículo de lujo. La trufa, la amanita de los césares o los boletos forman parte de las recetas que nos han llegado en obras como la de Marco Gavio Apicio: «De re coquinaria», escrita el año 25 antes de nuestra era, bajo el emperador Tiberio Claudio, y que nos da 478 recetas, algunas de ellas de setas, y seis específicamente de trufas. Durante un extenso período, a lo largo

de la edad media, no resultaron nada populares en la mayor parte de Europa, salvo en aquellos pueblos que podemos llamar micófilos, siendo rechazadas en los pueblos micófobos en los que se relacionaban los hongos con la muerte o la brujería. La trufa siempre se mantuvo, pero habría que esperar a la cocina moderna para que las setas en general alcanzaran nueva relevancia. Algunas variedades, como el champiñón (*Agaricus bisporus*) comenzó a cultivarse en Francia en el siglo XVII, en galerías de minas en los alrededores de París, de ahí que su nombre común, durante mucho tiempo, fuese el de champiñón de París. En oriente la tradición estaba más arraigada, el shii-take (*Lentinula edodes*) se cultiva en troncos de roble, al menos desde el siglo XIII. Pero ha sido a finales del siglo XX cuando se ha generalizado la comercialización y el consumo tanto de setas silvestres como de la cultivadas.

En el mundo, las setas comestibles pueden acercarse a las mil especies, pero la mayoría de ellas no alcanzan una calidad gastronómica que justifique consumirlas por placer. Refiriéndonos a la península ibérica, podríamos hacer un catálogo de setas comestibles que incluyese algo más de cien especies (Roberto Lotina Benguría), sin mucha dificultad, lo que, en su mayor parte, sería aplicable a Extremadura debido a la variedad de hábitats micológicos. Pero muchas de ellas, sólo está justificado consumirlas por curiosidad, o para «hacer bulto» en un arroz o un guiso de patatas, por ser de calidad mediocre, tener poca carne o bien ser muy escasa y, por último, pero aún más importante, porque el peligro de confusión con otra seta parecida y de efectos tóxicos, desaconseja su recolección.

Es más apropiado reducir las setas silvestres que merecen los honores de la mesa a menos de la mitad de ese centenar, de las que la mayoría se pueden encontrar en esta guía. A ellas habrá que añadir las de cultivo, de las que hablaremos, que cada vez más, aumentan su oferta en variedades que antes no llegaban a nuestros mercados. La demanda de setas ha crecido vertiginosamente. Hemos pasado de ser un país exportador de setas a convertirnos en importador. Por decirlo así, **las setas están de moda. Lo que en muchos aspectos representa un peligro** (desde luego para la naturaleza), pero en lo estrictamente culinario, una fuerte demanda, combinada con un desconocimiento del consumidor, lleva a abusos de todo tipo, entre ellos maltratar las setas en los fogones, pues a quien no tenga referencias para comparar, todo le puede parecer bueno. Si comemos por vez primera en un restaurante chino, indio o japonés, todo nos puede parecer extraordinario, novedoso y original, pero cuando comamos un buen curry o un pato laqueado bien hecho aprenderemos a distinguir. Si hemos comido unas buenas setas recién cogidas, cocinadas, aunque sencillamente, con maestría, rechazaremos esas setas que llevan días en un expositor y cuyos aromas y sabores se han perdido totalmente. Es mucho mejor recurrir a las setas desecadas o congeladas o a las de cultivo que lidiar con setas en mal estado.

Si para los buenos aficionados a la cocina, el arte culinario comienza en el mercado, para nosotros debe comenzar también en el campo. **Sólo ejemplares de primera calidad** y bien cuidados, limpios, transportados en condiciones en su cesta. Conviene incluso llevar en el coche una barquilla, o una cesta poco profunda y amplia, no por coger más, sino por disponerlas ordenadamente para que no se aplasten. Así, podemos

trasladar las setas recogidas, para disfrutar de su sabor unas horas después, unos días más tarde, e incluso, tal como pretendemos explicar, transcurridos unos meses, trayendo a nuestra mesa, con los sabores, la evocación de esos paseos por nuestros parajes preferidos.

Las setas **deben estar en condiciones óptimas** para saber lo que de verdad pueden ofrecer en una cocina. Mucha gente, que compra o recolecta setas en mal estado, o las transporta o almacena de forma inadecuada, nunca sabrá, por muchos libros de recetas que se compre, a qué puede saber una «seta auténtica».

**Nunca compraríamos carne, pescado o verduras en fase de descomposición**, sin embargo es curioso observar cómo, en más ocasiones de lo que debiera suceder, las setas, sean cultivadas o silvestres, que se exponen en los puntos de venta, están en condiciones pésimas; champiñones con sus láminas negras, que nos pueden provocar una indigestión, o las típicas setas de bandeja (*Pleurotus ostreatus*) que hace tiempo que perdieron ese agradable olor dulzón. Y ya no digamos de niscalos secos y acartonados o con su interior lleno de gusanos. O, en la recolección en el campo, setas que se aprietan, rompen y fermentan en un cubo o en una bolsa de plástico. **Es un milagro que alguien se aficiona a comer setas después de la experiencia que supone comerlas en ese estado.** Es comprensible el placer y sorpresa que despiertan las setas que han sido manipuladas correctamente antes de llegar al plato, en quienes las degustan así por primera vez.

Con recetas más o menos complicadas está al alcance de todos dar a las setas un trato honesto que nos hará disfrutar de sabores limpios con matices únicos. Uno de los más prestigiosos cocineros del mundo, Alain Ducasse, afirmaba que en la cocina «un sesenta por ciento es la materia prima, y un cuarenta por ciento la técnica». Nos atrevemos a corregirle y decir que en micogastronomía, la materia prima es, al menos, un ochenta por ciento, y el veinte por ciento de técnica debe servir para no estropear lo que la naturaleza nos ha dado, siendo nuestra manipulación del producto, el vehículo de los aromas y texturas desde los campos y bosques a nuestra mesa.

Por eso debemos saber qué son las setas, conocerlas bien y sólo entonces extraeremos de ellas todo lo que nos pueden dar en los fogones.

## **PROPIEDADES NUTRITIVAS DE LAS SETAS**

La proporción de agua en la composición de las setas es muy elevada, oscilará entre el 80 y el 90% dependiendo de las especies y las condiciones meteorológicas, pues a través de la fina capa que separa a la seta del exterior, la cutícula, se puede perder fácilmente humedad o ganarla. Por ello, las setas un poco deterioradas, «se empapan» de agua con la lluvia o al lavarlas, lo que disminuye aún más su calidad. Al deshidratar las setas para su conservación, su peso se reduce al 10% aproximadamente, lo que deberemos tener en cuenta al elaborar recetas partiendo de material seco.

Son alimentos poco calóricos, aportan unas 20-35 kcal por cada 100 gramos, con pocas grasas, un considerable contenido en fibra, hidratos de carbono y minerales; además, contienen más proteínas que las verduras. Estos datos se refieren a setas frescas y



crudas, ya que, por ejemplo su contenido en fibra, debido a la quitina, que puede llegar hasta un 2,5%, se deteriora en parte al cocinarla, y el agua disminuye mucho.

Aportan entre un 4% y un 5% de hidratos de carbono, sobre todo glucógeno, habiéndose comprobado que los hidratos de carbono de algunas setas, como shii-take (*Lentinula edodes*) ó enoki (*Flammulina velutipes*) y otras lignícolas, contienen sustancias que frenan el desarrollo de los tumores.

Su contenido en grasas es muy bajo, inferior al 1%, siendo de buena calidad, principalmente ácido linoléico y limolénico, y no tienen colesterol.

En cuanto a las proteínas, sus valores oscilan entre el 2 y el 5%, aunque, en el caso de la trufa, llegan hasta el 7% y en el shii-take, hasta el 8%.

Entre las vitaminas que aportan, podemos destacar las del grupo B: B3 ó niacina, B9 ó ácido fólico, B1, B2, B6 y B12 y, en menor medida, vitaminas C y D.

El contenido en minerales, aproximadamente un 1%, varía mucho de una especie a otra aportando, en general, fósforo, cobre, cinc, hierro, potasio y yodo.

Facilitan la absorción de calcio y fósforo, lo que favorece la mineralización de huesos y dientes.

Aunque adoptemos una perspectiva fundamentada en la calidad gastronómica para acercarnos a la cocina de setas, no podemos ignorar su valor como alimento, por su aporte nutricional, su cualidad de contribuir a formar parte de dietas hipocalóricas o las cualidades medicinales de muchas de ellas.

## MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS SETAS

La primera norma para disfrutar de las setas, como ya hemos visto, es **SÓLO CONSUMIR AQUELLAS QUE CONOCEMOS PERFECTAMENTE**. No se trata de comer cualquiera que «no sea tóxica», debemos conocerla sin ningún género de dudas y debe ser una especie que merezca la pena degustar. Si queremos disfrutar en la cocina, deberemos seguir una serie de pautas desde el momento de la recolección. La selección de los ejemplares de calidad determinará el rendimiento culinario de nuestra cosecha. Además del respeto a todas las normas de buenas prácticas en la recolección, debemos tener presente que **sólo los ejemplares óptimos proporcionarán un plato succulento**, mientras que un ejemplar en malas condiciones, o lleno de arena o gusanos puede arruinar el conjunto. Al igual que los buenos aficionados a la cocina consideran la compra de los productos como parte esencial de la preparación de una buena comida, nosotros acudimos al campo con el mismo espíritu cuando se trata de setas para su consumo.

La primera limpieza se debe hacer sobre el terreno. Con un trapo y un cepillo eliminaremos la suciedad más grosera. Existen variedades de setas, como la capuchina (*Tricholoma portentosum*) a cuya cutícula húmeda se adhiere la tierra y una vez secas es muy difícil limpiarlas bien. Una cesta con menos setas, pero limpias y sanas es más «rentable» que un amasijo donde la suciedad de unas invade las láminas de las otras.

**No debemos recolectar las setas demasiado viejas**. Un boleto con los poros de color verde y la carne blanda y con «huéspedes», o un champiñón con sus láminas negras, carecen de la textura apropiada e incluso, pueden aportar un sabor desagradable

por su grado de descomposición. Donde mejor están es en el campo, completando su ciclo biológico, no sólo por su escaso valor gastronómico, sino porque así dejamos que desprendan sus esporas, que se reproduzcan, en lugar de acabar en el cubo de la basura de nuestra casa, lo que supone una pérdida para la naturaleza y un esfuerzo inútil para nosotros. **No debemos agotar los setales**, y lo mejor es respetar los ejemplares demasiado maduros.

**Tampoco recolectar los ejemplares muy pequeños.** La idea de moda entre algunos cocineros de que son de más calidad los ejemplares «pequeños» de una especie que normalmente alcanzará un tamaño muy superior si la dejamos desarrollarse, carece de otro fundamento que no sea el esnobismo y la moda. Uno de los aromas más característicos de las setas frescas lo aporta un alcohol, el octanol, que necesita del desarrollo de la parte fértil de la seta para completar el agradable aroma fúngico. Los ejemplares óptimos son aquellos que estando sanos han alcanzado la plenitud de las características organolépticas de su especie. Estos detalles se aprecian perfectamente en el aspecto general y, particularmente, en la maduración de la parte fértil de la seta que empieza a cambiar de color, indicándonos un excesivo envejecimiento (negro en el champiñón, verde en el boleto...). Un kilo de setas diminutas, en especies como los boletos o la seta de San Jorge, serían cuatro o cinco kilos en unos días, y al recolectarlas sin haberse desarrollado estamos impidiendo que produzcan y diseminen las esporas. **Debemos desterrar el afán depredador** de recolectarlas abusivamente con la justificación de que nosotros no vamos a estar allí unos días después.

**Las setas deben consumirse de inmediato**, preferiblemente en las veinticuatro horas siguientes a su recolección. Si van a transcurrir unas horas hasta que las cocinemos, deben estar en un lugar fresco, a ser posible en la nevera. Son muy delicadas y su proceso de deterioro es muy rápido. Por supuesto, dependerá mucho de las especies; el níscolo o la seta de cardo aguantan bastante, mientras que la barbuda (*Coprinus comatus*) se deteriora en unas horas, y dependerá también del estado de los ejemplares; unas setas en buenas condiciones de humedad y sin gusanos pueden durar un par de días o tres en la nevera, pero en otro caso se arruinarán en un solo día. **Cuando están embebidas de agua lo mejor es dejarlas en el campo**, y de haber cogido alguna debemos cocinarla rápidamente, aunque no vayamos a consumirla en el momento.

Respecto a la **limpieza para su consumo**, siempre se recomienda que se procure no mojarlas. Pero debemos tomar esta recomendación con cautela: **es mejor lavar las setas que comer una seta sucia o masticar arena**. La manera de limpiarlas es al chorro de agua fría, impidiendo que se empapen, sin dejarlas nunca en el agua a remojo y, eso sí, **una vez lavadas se deben cocinar de inmediato**, no se deben guardar las setas después de lavarlas, pues se acelera su deterioro. **Siempre que comamos una especie por primera vez es necesario extremar las precauciones**, y comer una cantidad muy pequeña, guardando algún ejemplar en la nevera durante varios días, para poderlo llevar a un micólogo en caso de que se presente una reacción adversa. **Por supuesto nunca debemos forzar a nadie para que coma setas** si no lo va a hacer con tranquilidad, cualquier trastorno que sufra, esté o no causado por las

setas, en las horas siguientes puede arrastrarlo a una situación de pánico. **Sólo deben consumirse con absoluta seguridad y siempre en cantidades moderadas.** Las setas no son verduras ni se comportan como las verduras en la cocina, ni podemos comer las mismas cantidades. No pasa nada por comerse un plato de acelgas o judías, pero no debemos comer un plato lleno de setas, pues son indigestas, sobre todo si se comen crudas o poco hechas. **No es recomendable comerlas crudas.** Algunas setas que se consumen habitualmente, especialmente ascomicetos, son tóxicas si se consumen crudas. Tenemos casos como el de *Amanita rubescens* en que las sustancias hemolíticas que contiene y que nos provocarían trastornos de salud en crudo, son termolábiles destruyéndose al cocinarlas a una temperatura adecuada. Por ello y por ser indigestas en general, es mejor comerlas bien cocinadas, y en los casos en que existe la costumbre de comerlas crudas, es mejor darles al menos «una vuelta» por la sartén., lo que además de facilitar su digestión liberará aromas que en crudo no se expresarán. En todos los casos debemos conocer bien las características de cada seta y consultarlo en la guía antes de cocinarlas, para seguir las recomendaciones necesarias.

**Las setas de cultivo también son una alternativa.** La gran demanda de un bien escaso, como son las setas silvestres, hace inevitable y recomendable recurrir a las setas de cultivo, tal como vemos también en el caso de la trufa. Es imprescindible recurrir a esta técnica para satisfacer la demanda y no esquilmar la naturaleza, ya que cada vez más gente consume más variedades de setas. Tienen muchas ventajas, tales como la certeza acerca de la especie que se está comiendo o la disponibilidad durante todo el año. Muchas de ellas pueden jugar un papel digno en la cocina, si se les sabe sacar partido, y en casos como el Simeji coreano (*Hypsizygus tessulatus*) su calidad la coloca entre las mejores setas comestibles, incluidas las silvestres, especialmente, preparada en tempura. Cada vez disponemos de mayor variedad de setas de cultivo; además del champiñón (*Agaricus spp.*) y la seta en forma de ostra (*Pleurotus ostreatus*), se cultiva cada vez más la seta de cardo (*Pleurotus eryngii*), incluso en una variedad con diferencias morfológicas respecto a la seta silvestre, pues desarrolla un tamaño considerable con un pie centrado y que en algunos comercios rebautizan oportunamente como «boleto». La seta de chopo (*Agrocybe cylindracea*) se cultiva con éxito y también contamos con la seta de pie azul (*Lepista nuda*). Setas que antes llegaban solo deshidratadas, como el shii-take, ahora se cultivan aquí y disponemos de esta recomendable seta en estado fresco durante todo el año; también nos llega la seta enoki (*Flammulina velutipes*), de aspecto muy distinto a cuando la encontramos silvestre, en forma de largos pies blancos con un sombrero diminuto, aunque de escaso aroma y sabor resulta muy decorativa y tiene magníficas propiedades estando considerada como anticancerígena. Citemos por último, entre las que merece la pena destacar, *Pleurotus citrinopileatus* y *Pholiota mutabilis*.

Y gran variedad de setas envasadas en latas o frascos, como alguna volvaria de cultivo (*Volvariella volvacea*), congeladas o deshidratadas de muchas variedades, destacando entre ellas la oreja de Judas (*Auricularia auricula judae*). Por desgracia la falta de cultura micogastronómica hace que no siempre las setas de cultivo en los comercios estén en las

mejores condiciones y debemos atender a la fecha de envasado y caducidad para consumir sólo setas frescas.

### 3.4. Gastronomicología del campo a la mesa.

Durante todo el curso, a medida que se explicaban las distintas especies se ha comentado las posibilidades gastronómicas, aportando los alumnos sus propias experiencias, enriqueciéndose así el recetario utilizado y aunque el mundo de la cocina micológica ofrece posibilidades infinitas, podemos tomar en consideración algunos consejos. Las setas se pueden usar como ingrediente principal de un plato, pero también, y muy a menudo, como guarnición o como simple aromatizante.

#### Recetas tradicionales.

Cualquiera de nuestras recetas de toda la vida adquirirá otra dimensión con unas setas, desde una carne guisada a un pescado en salsa o una tortilla, sea francesa o de patata. Una simple pizza de cuatro quesos a la que añadimos unas setas salteadas cambia completamente. Todas nuestras recetas de espaguetis o macarrones, o empanadillas o cualquier plato que nos gusta, podrá adquirir otro tono culinario. Es cuestión de probar. Ser original en la cocina, como en todo, es muy difícil. Tomando como base una receta que sabemos que da buen resultado e incorporando las setas, aprenderemos a utilizarlas, comprobaremos las variaciones de sabor e iremos creando nuestro propio recetario.

**El sabor de las setas.** Cuando queremos saborear de verdad una seta, sea silvestre o de cultivo, y comprobar hasta qué punto nos agrada su sabor, lo mejor es cocinarlas a la **plancha**, o saltearlas en aceite, con poco condimento (sal y pimienta). Si nos gusta el ajo es mejor poner una o dos láminas en el aceite y retirarlo cuando empieza a dorarse, para que sólo aromatice. En aquellas setas que no es necesaria una cocción previa y que por tanto se pueden comer con una cocción suave, freirlas en tempura nos dará una nota nítida del auténtico sabor de la seta. También el **rebozado y fritura** de las setas es una técnica sencilla pero que nos permite apreciar el sabor de la especie de que se trate. Especialmente indicada para los parasoles (*Macrolepiota procera*). **El revuelto de setas con huevos es** un método sencillo y succulento de probar casi cualquier variedad: Salteamos las setas en una sartén con una cucharada de aceite, donde hemos frito y retirado un diente de ajo, cuando las setas estén hechas (cinco minutos aproximadamente), añadimos un huevo por persona sin batir. Revolvemos los ingredientes, ponemos a punto de sal y pimienta y retiramos antes de que termine de cuajar. Si queremos hacer mucho los huevos, mantendremos la cremosidad pochando cebolla muy picada antes de añadir las setas o bien añadiendo un chorrito de nata casi al final del proceso.

#### Arroz con setas.

Casi todas las setas son apropiadas para hacer un arroz, incluso una variedad de setas en un día de recolecta supone siempre un agradable cambio en el sabor del plato dependiendo de la mezcla. La receta la damos sólo con setas, pero queda muy bien la combinación con carne de pollo o conejo, en cuyo caso la elaboración sería la misma, friendo bien la carne antes de incorporar las setas.

### Ingredientes (para 4 personas)

1 kilo de setas, ya limpias.	1 diente de ajo
1/2 kilo de arroz, a ser posible variedad bomba.	1 cebolla
Aceite de oliva, sal y pimienta	1 litro de agua, o de caldo de verduras.

### Elaboración

Ponemos el aceite en la paellera e incorporamos el ajo y la cebolla muy picados. Inmediatamente después las setas ya limpias y troceadas. Dejamos hacer hasta que pierdan el agua de constitución, les añadimos sal y pimienta e incorporamos el arroz dejando que se refría un par de minutos con las setas. Añadimos el caldo, rectificamos de sal y dejamos hacer hasta que evapore toda el agua. Reposar cinco minutos y servir. Queda muy bien si hemos reservado unas setas simplemente salteadas y las incorporamos repartidas por encima.

### Níscalos con patatas.

Es plato tradicional el de los níscalos con patatas, pero esta receta es aplicable a otras setas, o mejor aún a una mezcla, la única variante es que la utilización del pimentón debe ser exclusiva de la receta con níscalos, en caso de hacer esta receta con setas de cardo, boletos, senderuelas o cualquier otra, no debemos utilizarlo, pero lo demás permanece igual.

#### Ingredientes

1 kilo de níscalos 1 litro de caldo	1 litro de caldo
1 kilo de patatas	1/2 vaso de vino blanco
2 dientes de ajo	una cucharadita de pimentón dulce, sal y pimienta
1 cebolla	

### Preparación

Primero hacemos las setas en la sartén, en trozos grandes, con la cebolla muy picada y los ajos; cuando están hechas, cinco minutos, las salpimentamos y añadimos las patatas cacheadas en trozos pequeños y la cucharadita de pimentón; lo rehogamos aproximadamente diez minutos con las patatas y mojamos con el vino blanco, dejamos evaporar un poco y añadimos el caldo, que no debe cubrir las patatas; rectificamos de sal y dejamos hervir hasta la evaporación del agua pero dejándolo un poco caldoso. Deben quedar las patatas enteras y con un poco de caldo a modo de salsa.

### Ensalada templada de escabeche de carne y setas

#### Ingredientes (para 4 personas):

400 g de setas (níscalos, tricolomas, pie azul, pleurotos, lengua de vaca...)	pimienta en grano
500 g de carne en escabeche (perdiz, codorniz, conejo, pavo...)	1/4 litro de aceite de oliva virgen

1 manojo de espinacas	2 vasos de vinagre de Jerez
4 patatas medianas	2 vasos de vino blanco
1 mango maduro	2 cucharadas de vinagre de Módena
1 cebolla	1 cucharadita de miel
2 dientes de ajo	nueces peladas
	sal y pimienta

Esta ensalada puede ser sólo de setas, caso de los vegetarianos, o constituir un plato más completo incluyendo carne escabechada; perdíz, conejo, paloma, codorniz o simplemente pollo o pavo. Podemos comprar el escabeche preparado, pero si optamos por hacerlo nosotros, utilizaremos una receta tradicional preparándola unos días antes o al menos de víspera, para usarla fría o templada. Se fríen los trozos de carne una vez salados y pasados por harina en abundante aceite, se reservan. Colamos el aceite y freímos los dientes de ajo y la cebolla, lo unimos a la carne añadiendo un vaso de vinagre de vino, otro de vino, e incorporamos una pizca de tomillo, una hoja de laurel y unos granos de pimienta. Cocinamos a fuego lento hasta que la carne esté tierna. Reservamos y, una vez fría deshuesamos y empapamos con el escabeche para que se mantenga jugosa. Las setas las prepararemos de acuerdo a lo indicado en el apartado anterior de «escabeche».

### **Elaboración de la ensalada:**

Cocemos las patatas enteras y con piel, bien cubiertas de agua, las enfriamos, las pelamos y cortamos en rodajas. Lavamos las espinacas, manteniendo las hojas enteras. Pelamos el mango y lo fileteamos. Mezclamos la miel con el vinagre de Módena para disolverla.

**Presentación:** En una fuente plana distribuimos las hojas de espinaca, colocamos encima las rodajas de patata, poniendo sobre unas la carne, y en otras, las setas. Adornamos con los trozos de mango y las nueces y regamos con la mezcla de vinagre y miel y un chorrito de aceite de oliva poniendo a punto de sal.

### **Croquetas de setas**

Ingredientes

400 g de setas	100 g de harina
(tricolomas, boletos, rebozuelos...)	1/2 litro de leche
1 cebolleta	2 huevos
1 diente de ajo	pan rallado

La croqueta es uno de los platos más meritorios de la cocina popular. Inexplicablemente suele estar apartada de la «alta cocina», pero algunos consideramos que es una de las recetas imprescindibles en la micogastronomía, siendo el plato con más adeptos en cualquier degustación. Además es un plato que podemos preparar y congelar para guardar y así, listo para freír, nos sacará de algún apuro.

## Elaboración

En una sartén con dos cucharadas de aceite, pochar la cebolla y el ajo, añadir las setas limpias y en brunoise (muy troceadas). Cuando estén hechas incorporar tres cucharadas de harina, freír ligeramente e ir añadiendo la leche hasta tener una bechamel espesa, poner a punto de sal y pimienta. Verter en una fuente y dejar enfriar la masa. Una vez fría dar forma a las croquetas, (se hace muy bien con dos cucharas, o con una manga pastelera de boca ancha), pasar por harina, por huevo batido y, por fin, por pan rallado. Freír en abundante aceite.

## Paté de setas

### Ingredientes

1 kilo de boleto anillado ( <i>Suillus luteus</i> ), u otras variedades.	2 dientes de ajo
100 g de trompeta negra ( <i>Craterelus cornucopioides</i> )	2 huevos
2 cebollas	1/2 vaso de Jerez seco
	20 cl de nata líquida
	sal y pimienta

Esta receta nos permite obtener rendimiento culinario de variedades de setas que aunque no son muy apreciadas cumplen honestamente si se les da el trato adecuado. Por supuesto que tendrá mejor sabor si añadimos *Boletus edulis*, o cualquier otra seta de alta calidad. La ventaja que tiene esta receta es que, con la base del llamado boleto baboso, o la gamuza (*Hydnum repandum*), podemos añadir una mezcla de todo lo que hayamos recolectado, desde otras variedades de boletos a tricolomas, pasando por senderuelas. La función de la trompeta negra, o amarilla, es la de aromatizar, pero no resulta imprescindible. Por supuesto que las setas de cultivo también se pueden usar, especialmente el shii-take (*Lentinula edodes*) en fresco o deshidratada. Describimos a continuación una de las posibles combinaciones que nos ha dado buenos resultados.

### Preparación

Después de pelados y desprovistos de su esponja, salteamos los boletos con la cebolla y los ajos en una sartén con un poco de aceite. Incorporamos las trompetas, que habremos tenido a remojo si estaban deshidratadas. Cuando lleven 10 minutos, añadimos el vino, sal y pimienta y dejamos que se consuma un poco durante al menos otros 5 minutos. Una vez hecho, lo pasaremos a un recipiente grande donde podamos triturarlo junto con los huevos, la nata y, optativo, una pizca de hierbas provenzales. Corregimos de sal y pimienta, teniendo en cuenta que debe resultar sabroso. Lo colocamos en un molde y lo metemos al horno al baño María, durante media hora a 180 grados.

### Presentación

Podemos consumirlo sólo sobre rebanadas de pan o adornarlo con lechuga y pepinillo, o, incluso utilizarlo como base de canapés que lleven también otras setas salteadas, o fiambres o pescados ahumados. La utilización de este paté para rellenar canelones es una receta espléndida. Otra posible variante es añadir un poco de carne picada a la mezcla de setas.

## Pastel de merluza y perrechicos (*Calocybe gambosa*)

### Ingredientes

300 g de merluza	1 diente de ajo
250 g de perrechicos	1 cucharada de mantequilla
6 huevos	pan rallado
1 vaso de leche	sal y pimienta
2 puerros	

Este pastel, receta sencilla y succulenta, se puede elaborar con otras setas como el higróforo de marzo, las senderuelas, o las setas de cardo y con otros pescados como el rape o el cabracho.

### Elaboración

Se cuece el pescado en el agua con los puerros, sal y pimienta y se reserva para poder desmigarlo. Salteamos las setas, con un diente de ajo que retiraremos cuando empiece a dorarse. Una vez hechas, las separamos en dos partes y reservamos. Ponemos el pescado desmigado en el vaso de la batidora, reservando si queremos algún trozo entero. Añadimos los 6 huevos, la mitad de las setas, el vaso de leche, sal, pimienta y lo trituramos con la batidora. Untamos un molde con mantequilla y lo espolvoreamos con pan rallado. Vamos echando el contenido del vaso de la batidora y al llegar a la mitad, ponemos los trozos enteros de merluza separando las lascas de forma que al cortarlo después, se vean trozos enteros de pescado. También alternamos con los puerros cocidos, dispuestos longitudinalmente y los trozos de setas enteros que habíamos reservado. Esparcimos pan rallado sobre la superficie hasta formar una fina capa. Ponemos en el horno al baño María, aproximadamente 40 minutos a 200 grados. Se sirve tibio, cortado en lonchas de 2 centímetros acompañado de lechuga o de una salsa ligera, con un par de setas picadas, tapando el plato.

## Ostras gratinadas con marceras (*Hygrophorus marzuolus*)

### Ingredientes (para 4 personas):

1 docena de ostras	1/2 vaso de vino blanco
1 puerro	1 cucharada de harina
200 g de marceras	1 cucharadita de mantequilla

Es una manera distinta de comer las ostras, sobre todo para aquellas personas a las que no les gusten crudas, aunque tiene éxito también entre quienes las disfrutan crudas. Se puede hacer también con zamburiñas o vieiras, y con otras setas como perrechico, tricolomas o simeji. El vino debe ser de calidad pues se nota mucho en el resultado final, al gusto de cada uno, pero dan gran resultado el albariño, chacolí, chardonnay o un buen cava.

### Elaboración

Se abren las ostras, se reservan en la parte cóncava de la concha desechando la parte plana. El agua que sueltan se filtra y se guarda. En una sartén se pone la mantequilla y se rehoga el puerro cortado en fina juliana y las marceras en láminas. Una



vez hecho, se añade la cucharada de harina y se vierte el vino y un poco del agua de las ostras, con cuidado de no pasarse, pues debemos obtener una veluté consistente y, además es un agua bastante salada.

**Presentación** Ponemos una cucharada de la veluté obtenida sobre cada ostra, gratinamos a horno fuerte, basta un minuto, y servimos de inmediato, a ser posible, con el mismo vino o cava con que las hemos cocinado.

### **Albóndigas de boletos**

Ingredientes (para 4 personas), para las albóndigas

200 g de ternera picada	1/2 vaso de vino tinto
200 g de magro de cerdo picado	1 tazón de caldo de carne
250 g de Boletus edulis o similar	2 dientes de ajo
100 g de harina	1 zanahoria
1 huevo	2 cebollas
Para la salsa	sal y pimienta
1/2 copa de brandi	50 g de almendras tostadas

### **Elaboración de las albóndigas**

Limpiamos y picamos los boletos y los salteamos en una sartén durante dos minutos. Mezclamos las carnes picadas añadiendo la mitad de las setas y reservando la otra mitad para la salsa. Mezclamos esta masa con el huevo la sal y la pimienta. Se da forma a la mezcla haciendo bolas que se pasan por harina y se fríen en abundante aceite, reservando al calor.

### **La salsa**

Colamos el aceite de las albóndigas y ponemos a pochar dos cebollas, los dos dientes de ajo y la zanahoria, todo convenientemente picado. Cuando la cebolla esté ligeramente tostada, se incorporan el brandi, el vino y el caldo y se deja hervir unos diez minutos, añadiendo las setas que habíamos reservado dejando que se haga el conjunto otros cinco minutos. Se tritura la salsa en la batidora y se corrige de sal. Se añaden por fin las albóndigas y las almendras tostadas machacadas en el mortero, y al mínimo, se deja hervir dos o tres minutos.

### **Presentación**

Se emplata con una rebanada de pan frito o tostado y algunos trocitos de seta para acompañar. Resulta perfecto con arroz blanco.

### **Setas en tempura**

Ingredientes (para 4 personas)

8 setas pequeñas enteras,	1 sobre de levadura
u 8 trozos grandes	1 vaso de agua helada
250 g de harina de arroz( o de trigo)	sal y pimienta

Es una receta muy sencilla aunque cuesta un poco hacerla a la perfección, pues se trata de conseguir una envoltura completa, que encierre la seta con una capa crujiente manteniendo el interior jugoso. Esta es la diferencia con el rebozado tradicional que también da buenos resultados y se ha hecho receta popular con el parasol (Macrolepiota

procera). Queda muy bien con ejemplares pequeños de setas enteras en perfecto estado, silvestres o de cultivo, desde pleurotos a tricolomas, pasando por perrechicos o barbudas. De las de cultivo da un resultado sorprendente el simeji (*Hypsizygus tessulatus*). También se puede hacer con setas grandes, como boletos, que cortaremos en lonchas gruesas.

### **Elaboración**

Poner la harina en un recipiente hondo (una ensaladera) mezclada con la levadura, la sal y la pimienta. El agua debe estar muy fría, o añadir previamente unos cubitos de hielo, y se añade poco a poco a la harina, hasta conseguir una masa homogénea que envuelva las setas sin desprenderse del todo pero sin hacer una capa demasiado gruesa. Alcanzaremos el punto con un poco de práctica. Siempre podemos corregir añadiendo agua o harina según el caso. Cuidado con «aguarla», pues saltaría mucho el aceite de freír.

### **Final**

Una vez limpias las setas, mejor con un paño húmedo, les ponemos sal y esperamos unos minutos. Envolvemos cada una de las setas en la masa, echándolas directamente al aceite (a ser posible en freidora pues en sartén es difícil alcanzar la temperatura y la cantidad de aceite necesarias). Las vamos sacando al alcanzar el punto crujiente, dejando un momento sobre papel absorbente antes de servir las.

### **Tostas de colmenillas (*morchella spp.*)**

Ingredientes (para 4 personas)

50 g de colmenillas secas (que es el equivalente a 500 g en fresco)	1/2 vaso de vino blanco, 1 cucharadita de harina
1 cebolla grande	1/2 vasito de leche
1 diente de ajo	50 g (una cuña) de queso de oveja curado
sal y pimienta	

Las colmenillas son setas de un intenso sabor que, además, dan muy buen resultado deshidratadas. Se pueden hacer de muchas maneras proporcionando un risoto excelente y siendo muy apropiadas para rellenarlas con una crema de foie o con marisco, pero esta sencilla receta proporciona todos los matices de la colmenilla que alguien pueda esperar en la cocina, siendo de ejecución muy sencilla.

### **Preparación**

Se dejan, con al menos 8 horas de antelación, las setas secas a remojo (si no tenemos tanto tiempo las podemos poner en agua muy caliente y la rehidratación se acelera), se escurren y se cortan a lo largo, guardando un vasito del agua de rehidratación. En una sartén ponemos a pochar el ajo y la cebolla picados muy finamente, cuando este blanda la cebolla (cinco minutos aproximadamente) añadimos la mitad del vino, dejamos evaporar un minuto y añadimos las setas, incorporando entonces el resto del vino y medio vaso del agua donde han estado a remojo rehidratándose. Salpimentamos, tapamos y dejamos que se hagan muy lentamente, al menos 20 minutos. Añadimos la harina, damos unas vueltas, vertemos la leche hasta que ligue dejando una salsa muy ligera, corregimos de sal.

## Presentación

Ponemos unas rodajas de pan recién tostado y sobre las mismas incorporamos las setas, poniendo encima una lasca casi transparente de queso de oveja que se fundirá con el propio calor y ¡éxito asegurado!

## Natillas con rebozuelos (*cantharellus subpruinosis*)

Ingredientes(para 4 personas)

Para las natillas:	Para las setas en almíbar
100 g de rebozuelos, o trompetas amarillas	200 g de rebozuelos, o trompetas amarillas
4 yemas de huevo	250 g de azúcar
4 cucharadas grandes de azúcar	agua.
1/2 cucharadita de maizena	<b>Para el merengue</b>
1/2 litro de leche	Además, usaremos las 4 claras de los huevos, con los que montaremos un merengue para adornar las natillas

## Elaboración Las setas en almíbar

Poner al fuego una cazuela con el azúcar y un vasito de agua, dejar hervir y cuando empieza a tomar consistencia de almíbar flojo (aproximadamente diez minutos) se añaden las setas limpias y enteras. Se deja hervir hasta que el almíbar tiene consistencia y adquiere un bonito color amarillo. Se aparta del fuego y se reserva.

### Las natillas

Se ponen en un cazo las 4 yemas, las 4 cucharadas de azúcar, la punta de la cuchara de maizena y medio litro de leche y los 100 g de rebozuelos crudos en láminas; acercar **al fuego a baño María removiendo hasta que espese.**

### Presentación

Se rellenan 4 recipientes con las natillas, en un lado ponemos un poco de merengue y sobre las natillas colocamos las setas en almíbar.

## 3.5. Micoturismo.

### 3.5.1 Introducción

El turismo rural se ha posicionado en las últimas décadas como una alternativa viable para incentivar el desarrollo de las zonas rurales de Europa, sobre todo de las más desfavorecidas. El proceso de maduración de este sector ha traído consigo un incremento en la diversificación de este tipo de actividades, lo que ha dado lugar al desarrollo de importantes nichos de mercado. Como ejemplos representativos, se pueden citar el turismo enológico, el ornitológico, el de congresos o el de la salud. Su evolución en los últimos años se enmarca en lo que Velázquez (2007) denomina nuevas tendencias en turismo rural, donde se está desarrollando una estrategia de especialización basada en la creación de un "producto único" en torno a un eje temático. Éste es también el caso del turismo micológico, subsector que se encuentra actualmente en fase de crecimiento, lo que está dando lugar a importantes transformaciones en este mercado, tanto desde el

punto de vista de la oferta, como de la demanda. A pesar de ello, no existen apenas datos relacionados con la aportación de esta actividad a la cadena de valor y al empleo de las zonas en las que se asienta (de Frutos et al. 2011).

El principal problema es determinar cuál es el poder de atracción que tiene la micología sobre los visitantes y, por lo tanto, cuál es la actividad económica que genera el recurso micológico en los territorios rurales. Así, no es solamente la recolección la que atrae a los turistas o excursionistas que se desplazan a las zonas productivas de la región, sino también otros atractivos como la gastronomía, la formación, o el simple contacto con la naturaleza. Por lo tanto, las infraestructuras existentes, más o menos relacionadas con la micología, se convierten en un elemento más que influye en la decisión de visitar esta comunidad autónoma.

Tomando como base estas premisas, este capítulo analiza la situación actual del mercado micoturístico en la comunidad autónoma de Castilla y León. En primer lugar, se hace un repaso de la oferta turística específica relacionada con las setas silvestres comestibles, obviando tanto la oferta general de alojamientos y restauración, como la producción micológica de los montes regionales.

Ambas cuestiones son muy importantes a la hora de tomar la decisión de visitar esta región por motivos micológicos pero, en el primer caso, no procede su estudio en una aportación como la que se presenta y, en el segundo, se trata de un aspecto que se analiza de forma profusa en otros capítulos. En segundo lugar, se caracteriza la demanda, planteando que se puede entender por turista micológico, cuál es su perfil, de dónde proceden y cuáles suelen ser sus principales destinos en la región. En tercer lugar, se realiza una estimación de la aportación del turismo micológico al turismo rural, a la hostelería y al total de la economía de la comunidad autónoma de Castilla y León. El capítulo finaliza con las principales conclusiones obtenidas.

#### La oferta micoturística en otras comunidades

Hay que tener en cuenta que existen dos elementos que siguen siendo determinantes en la atracción de los turistas micológicos.

En primer lugar, la propia **infraestructura de alojamientos y restauración de la zona**, la cual es común a la del resto de la actividad turística y, en segundo lugar, la **productividad de las zonas forestales** en las que se encuadra esta actividad. Así, no se puede concebir el turismo micológico sin unos bosques altamente productivos, que son los que ejercen el atractivo fundamental sobre los demandantes. Pero a pesar de ello, la oferta micoturística no se centra exclusivamente en estos dos recursos, tal que también habría que incluir una amplia gama de productos capaces de atraer a los visitantes a alojarse y a realizar actividades relacionadas con la micología en el territorio. Según Lázaro (2008), esta variedad de iniciativas podrían catalogarse en productos turísticos con precio, en donde se incluirían rutas micológicas guiadas, paquetes micológicos simples y combinados, jornadas gastronómicas y venta de productos micológicos, y productos micológicos sin precio, como las jornadas micológicas, las rutas auto-guiadas y los centros especializados. A continuación se realiza un análisis exhaustivo de este tipo de oferta en la comunidad autónoma de Castilla y León.

## **Productos turísticos con precio**

### **1. Rutas micológicas guiadas**

Podrían definirse como un servicio de guía para recolectores aficionados, normalmente con poca experiencia en recolección, con el objetivo de aprender a reconocer las principales especies comestibles de interés socioeconómico. La visita suele realizarse en grupos reducidos (menos de 10 personas) o amplios (más de 20 personas). Su duración suele estar entre cuatro y cinco horas y habitualmente está estructurada siguiendo la siguiente secuencia temporal:

- 1) recepción de visitantes,
- 2) charla formativa,
- 3) salida al campo para la recogida de setas y
- 4) identificación de las especies recogidas.

Para poder ofrecer este servicio hay que acreditar cierta experiencia en el sector, donde la asociación Myas oferta todos los años los cursos de especialista necesarios para obtener la acreditación de micólogo profesional. El objetivo de esta oferta formativa es, entre otros, formar profesionales capacitados en el sector. Un grupo de actividades muy relacionadas con ésta son los talleres de identificación de especies, donde la diferencia fundamental con la anterior es que no incluyen salida al campo. En este caso, los requisitos que deben cumplir las empresas o asociaciones que ofrecen el servicio son menores, con lo que puede ser ofertado por cualquier entidad, en muchos casos no estrictamente micológica.

### **2. Paquetes micológicos (puros o combinados)**

Producto turístico elaborado con amplia incidencia territorial debido al número de agentes implicados y a la posibilidad de alargar la estancia en los territorios. En los primeros (paquetes micológicos puros), solamente se ofertan actividades relacionadas con la micología (guías micológicos, degustación, venta de productos, venta de material divulgativo, etc.) en los que puede incluirse el alojamiento, normalmente de fin de semana. En los segundos (paquetes micológicos combinados), las actividades micológicas se complementan con otras de ocio al aire libre y de naturaleza como prácticas deportivas (cicloturismo, senderismo, etc.), visitas culturales, etc. En muchos casos, la oferta suele ser compartida entre establecimientos de turismo rural, empresas de ocio especializadas, asociaciones micológicas e incluso entidades públicas (ej. ayuntamientos) o entes privados sin ánimo de lucro (ej. entidades de dinamización turística), lo que redundaría en una mayor calidad del producto final y en una mayor incidencia sobre la actividad económica en el territorio rural.

### **3. Jornadas gastronómicas**

La gastronomía quizás sea el elemento más importante en la oferta de turismo rural. Es tan amplia la casuística que se puede presentar que sería imposible aportar una definición que tuviera en cuenta a todos los elementos de este tipo de oferta micológica. Así, además de las jornadas gastronómicas en sentido estricto, que se organizan todos los años en decenas de restaurantes de la comunidad, son cientos de restaurantes los

que ofrecen platos que incluyen setas silvestres y que son un atractivo adicional para los visitantes. También hay que tener en cuenta otras actividades conexas como los concursos de tapas micológicas o las actividades no estrictamente relacionadas con los negocios de restauración, como son los concursos de cocina micológica, las jornadas de degustación, las jornadas de demostración de alta cocina con setas, etc.

#### **4. Venta de productos micológicos**

Como resultado de la tradición artesanal y de la aplicación de los últimos avances en alimentación, las empresas agroalimentarias de Castilla y León son capaces de ofrecer productos micológicos con la suficiente calidad como para convertirse en un atractivo más de la oferta micoturística regional. El grado de elaboración de estos productos es cada vez más importante y ocupan un espacio creciente en las tiendas especializadas de delicatessen. La innovación en la cocina micológica hace que continuamente estén apareciendo en el mercado nuevas presentaciones con una importante diversificación en las setas silvestres utilizadas para su elaboración. Aceites, mermeladas, patés, etc., se han unido a los ya, tradicionales enlatados de boletus, níscalos, etc. Liderados por cocineros de prestigio a nivel nacional e internacional, unas pocas empresas regionales están abriendo estos nuevos mercados, con un riesgo muy alto, pero también con expectativas de crecimiento muy importantes. Éste es el caso de empresas como Micopal en la provincia de Palencia, Elfos en la de Soria o Faundez en la de Zamora.

#### **Productos turísticos sin precio**

##### **1. Jornadas micológicas**

Nacidas como medio de divulgación de las actividades de las sociedades micológicas, se han convertido en la actualidad en la oferta micoturística más popular. Suelen adoptar gran variedad de formatos y contenidos, pudiendo incluir exposiciones, conferencias, salidas de recolección, mercados especializados, concursos gastronómicos y fotográficos, etc. La casuística de agentes organizadores también es variada siendo una oferta común por parte de asociaciones, ayuntamientos, gobiernos regionales, universidades, casas rurales, etc.

##### **2. Rutas autoguiadas**

Se trata de rutas señalizadas in situ y/o mediante mapas, que los micoturistas pueden realizar a pie sin necesidad de guía micológico. Toda la información sobre recorrido, hábitats, especies, atractivos naturales, etc. puede ser interpretada por el visitante de forma sencilla. La distancia recorrida en raras ocasiones sobrepasa los 10 km, siendo la media aproximada de 5 km. Esto hace que sean asequibles para cualquier persona ya que, además, están diseñadas para ser realizadas a un ritmo lento compatible con la búsqueda de setas silvestres.

##### **3. Centros especializados**

Suelen denominarse de forma muy variada: centros micológicos, aulas de interpretación micológica, museos micológicos, puntos de información micológica, etc. Se

trata de infraestructuras dotadas de todo lo necesario para realizar actividades variadas relacionadas con la micología, sobre todo de formación e información al visitante. Entre las propuestas normalmente ofertadas se encuentran cursos, exposiciones, talleres, congresos, etc., todo con el objetivo de atraer visitantes a la zona. En muchos casos, también realizan las funciones de puntos de información al recolector, ofreciendo servicio de identificación de especies. Los modelos de gestión son muy diversos, como la firma de convenios con otras entidades públicas o privadas. Así, un elemento característico en cuanto a su dotación, equipamiento y gestión suele ser la colaboración entre distintos niveles de la administración pública.

### La demanda micoturística en otras comunidades

La atracción que ejercen los bosques de Castilla y León sobre los recolectores de setas es muy importante, estimándose que, en un año de producción micológica normal, pueden visitarnos unos 40.000 turistas, que generan casi 120.000 pernотaciones, con el objetivo principal de recolectar en los bosques de Castilla y León. Pero dadas las características de la oferta micológica regional, analizada en el punto anterior, la demanda que genera el micoturismo va más allá de la aportación citada. Por eso, en primer lugar, es necesario definir qué se entiende por micoturista para poder caracterizar su perfil, procedencia y destinos.

#### **¿Quién es un micoturista?**

Desde el lado de la demanda, el principal problema es definir qué se entiende por turista micológico. Dada la variedad de servicios a los que puede acceder, podría definirse este colectivo de forma amplia, de la siguiente manera:

“Persona que se desplaza a una determinada zona, Castilla y León en este caso, tanto desde dentro como fuera de ella y que consume alguno de los productos o servicios de su oferta micoturística” Pero esta definición presenta un doble problema. En primer lugar, no tiene porqué incluir en el colectivo a aquellos cuyo objetivo principal del viaje es la recolección, que pernотan en la zona, pero que no han hecho uso de ninguno de esos elementos de la oferta, con lo que no se tendría en cuenta una parte importante del colectivo a la hora de cuantificar la demanda. En segundo lugar, se podría catalogar como turista micológico a aquel que consume servicios de restauración, como por ejemplo degustar un plato con setas o realizar una visita a un centro especializado, pero que ni se ha desplazado a la zona para recolectar o que, incluso, su principal motivo del viaje ha sido otro completamente distinto. Por lo tanto, podría también manejarse una definición restringida de micoturista, que tuviera en cuenta estas premisas, de la siguiente manera: “Persona que se desplaza a una determinada zona, Castilla y León en este caso, tanto desde dentro como fuera de ella, que pernотa en la misma y que su principal motivo del viaje ha sido recolectar, independientemente de que consuma o no bienes y servicios micológicos” Esta segunda definición también excluye a aquellos que se denominan excursionistas, o recolectores recreativos de autoconsumo cuyo objeto principal es recolectar, independientemente de que consuman o no bienes y servicios micológicos, pero que no pernотan en la zona.

En este sentido, Martínez et al. (2003) encuentran que el 54 % de los recolectores foráneos regresaron el mismo día a su localidad de residencia y sólo el 7 % utilizó servicio de alojamiento. Además, de todos los recolectores encuestados, solamente el 54 % declaró que su principal motivación para realizar el viaje fue la recolección de setas silvestres comestibles. Estos datos corroboran la dificultad para definir de forma exacta la demanda, pudiendo realizarse muchas acotaciones en función de los criterios seleccionados. Entre ambas definiciones puede darse una amplia casuística de situaciones, lo cual hace muy difícil el estudio de este colectivo. En función de cuáles sean los objetivos perseguidos podremos incluir a un mayor o menor número de visitantes. En la tabla número dos se presenta la importancia que puede tener para las economías rurales el turismo micológico en función del perfil del turista. Básicamente, los dos principales factores de atracción se reducen a la recolección y al consumo de productos turísticos específicos. En función de cuál sea la intensidad de ambos, así será el impacto para la economía de la zona.

### ¿Cuál es el perfil del micoturista?

En la ficha adjunta pueden consultarse las características básicas de los turistas micológicos. El perfil se ha diseñado teniendo en cuenta que un micoturista como mínimo recolecta en la zona a la que se desplaza, diferenciando entre si hace uso o no de la oferta micoturística de la zona.

		CONSUMIDOR DE OFERTA TURÍSTICA MICOLÓGICA ESPECÍFICA		
		Frecuente	Esporádico	No consumidor
RECOLECTOR	Frecuente	Muy importante	Importante	Media
	Esporádico	Importante	Media	Escasa
	No recolector	Media	Escasa	Nula

Activar Windows



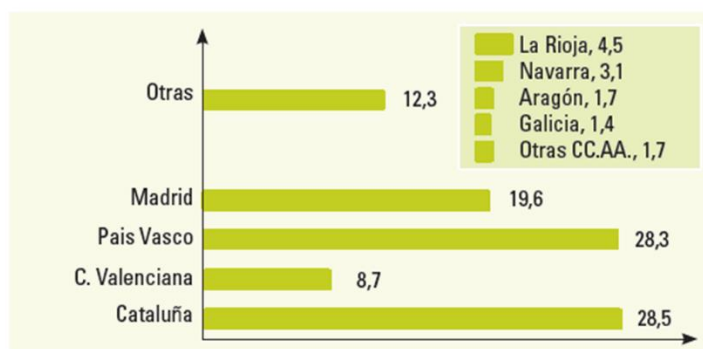
Características	Consumo oferta micoturística	No consume oferta micoturística
Edad	Superior a 40 años	Superior a 40 años
Sexo	Varón	Varón
Estado civil	Irrelevante	Irrelevante
Compañía	Con amigos o pareja	Sólo
Ingresos	Superior a 1800 €/mes	Entre 600 y 1800 €/mes
Servicio predominante	Restaurante	-
Pagarían por usar guías	82 %	-
¿Cuánto?	28 €/salida individual 6 €/salida en grupo	-
Pagarían consulta experto	93 %	-
¿Cuánto?	1 €/consulta	-

### ¿Desde dónde vienen los micoturistas?

Para caracterizar la procedencia de los micoturistas en Castilla y León se ha utilizado la definición más restringida del colectivo, de tal manera que el objetivo principal de su visita a esta comunidad ha sido recolectar y que han pernoctado en ella. Como puede observarse en las Figuras 1 y 2, el 6 % de los recolectores que se desplazan a esta comunidad autónoma, lo hace desde la propia región, procediendo los restantes de otras comunidades autónomas, principalmente y en este orden, de Cataluña, País Vasco y Madrid, sumando entre las tres casi el 80 % de los turistas micológicos recolectores que se desplazan a Castilla y León. Como puede observarse, tanto la cercanía, como una importante tradición micófila de su población, sobre todo en el caso de las dos primeras, son los determinantes importantes de la visita, amén de la alta productividad de los montes regionales que, sin duda, es el principal aliciente de la visita.



>> Figura 1. Procedencia de los turistas micológicos (%).



>> Figura 2. Procedencia desde el resto de España de los turistas micológicos (%).

### ¿A dónde van los micoturistas?

En este caso, se ha utilizado la misma definición que en el caso anterior. De los más de 42.000 micoturistas que nos visitan en un año micológico normal, aproximadamente el 40 % recolecta en montes sorianos o leoneses (una quinta parte del total en cada uno de ellos). En el primer caso, principalmente en la zona de pinares

noroccidental (unidad morfológica compartida con la provincia de Burgos), pero también en la comarca de Pinares Llanos Centrales y, en menor medida en la zona del Valle. En el segundo caso, los micoturistas se desplazan a Picos de Europa (Riaño y Cuatro Valles sobre todo), pero también a otras comarcas como Ancares o Teleno. La tercera provincia con mayor efecto de atracción sería Segovia, principalmente hacia Guadarrama, pero también, aunque en menor medida hacia la comarca central de Tierra de Pinares. Seguirían, por este orden Salamanca, Ávila, Burgos, Zamora y Palencia. Por último, se encuentra la provincia de Valladolid en la que, como era de esperar, la presencia de micoturistas es testimonial.

#### Aportación del micoturismo a la economía regional

En la Tabla 4 se pueden encontrar las variables de gasto y empleo estimadas en función del supuesto más restrictivo del concepto de turista micológico. Como se observa, los recolectores que pernoctan en algún alojamiento rural de la comunidad autónoma, estarían gastando en el territorio aproximadamente 4,6 millones de euros. Este gasto generaría unos 180 empleos equivalentes a tiempo completo en el medio rural de la región durante la campaña micológica. En temporada, esto supondría 180 empleos que dependen de los recolectores foráneos que pernoctan en el territorio. Lógicamente esta aportación no puede interpretarse como que exista ése número de contratos vinculados a la actividad micológica, si no como una ayuda al empleo total, sobre todo en los negocios de hostelería, derivada de la recolección de setas silvestres comestibles. Además, este aporte es muy importante, ya que se produce en una temporada en la cual los niveles de ocupación en los alojamientos son más reducidos que en temporada alta, sobre todo verano y Semana Santa.

PROVINCIA	GASTO (€)	EMPLEO (*)
Ávila	460.927	18,8
Burgos	419.048	17,2
León	876.051	36,0
Palencia	164.106	6,8
Salamanca	531.932	21,6
Segovia	670.771	27,2
Soria	1.165.885	37,6
Valladolid	88.180	0,4
Zamora	273.824	14,0
<b>Total</b>	<b>4.650.724</b>	<b>179,6</b>

(\*)Puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo durante la campaña micológica.

Terminamos este apartado presentando una estimación de la importancia relativa de las pernoctaciones, número de turistas micológicos, gasto asociado y empleo generado por el turismo micológico sobre la actividad de turismo rural en la región, sobre el total de la hostelería de la comunidad autónoma y sobre el total de la economía de Castilla y León. Así, el número de pernoctaciones relacionadas con la recolección estaría representando en un 9 % de todas las generadas por el turismo rural en la comunidad autónoma de Castilla y León. Estos valores son ligeramente superiores para el número de visitas, con una media del 13 %. Lógicamente, el aporte al total de la hostelería

regional es mucho más reducido y cercano al 1 %. En cuanto al gasto asociado a este tipo de turismo, no se dispone de datos para realizar las comparaciones con la actividad de turismo rural, pero la aportación al gasto en hostelería en la región, como cabría esperar, es reducido, con 0,09 % del total. Lógicamente, la aportación de esta actividad al total de la economía regional es testimonial, con un 0,014 % del total del gasto realizado en la región. La misma situación se puede aplicar al empleo, con 0,09 % de la actividad de hostelería y un 0,005 % del empleo.

Tabla 5. Aportación del turismo micológico a la economía regional (en %).

IMPORTANCIA SECTORIAL	PERNOCTACIONES	TURISTAS MICOLÓGICOS	GASTO	EMPLEO
Porcentaje sobre turismo rural regional	8,9 %	13 %	n.d.	n.d.
Porcentaje sobre hostelería regional	1 %	1,3 %	0,09 %	0,09 %
Porcentaje sobre total economía regional	-	-	0,014 %	0,005 %

n.d.: no disponible

Por último, hay que tener en cuenta que si los cálculos se realizasen para otras definiciones más amplias de micoturistas, esta aportación sería mayor que la aquí presentada. Es decir, si tuviéramos en cuenta el gasto que realizan en nuestra comunidad autónoma micoturistas que pernoctan en otros alojamientos (por ejemplo, en casa propia o de amigos o familiares), que no pernoctan (excursionistas) o, simplemente que no recolectan (pero usan servicios micológicos), esa aportación sería sensiblemente superior.

## CONCLUSIONES

El micoturismo se ha revelado en los últimos años como una importante fuente de generación de actividad económica en un medio rural cada vez más necesitado de ella. Así, aunque su aportación no pueda considerarse muy importante para el conjunto de la hostelería o de la actividad económica regional, como era de esperar, este tipo de turismo sí que cuenta con un peso relativo importante sobre la actividad de turismo rural en la región. Por lo tanto, este nicho de mercado puede ayudar a sostener un sector considerado de vital importancia en la política de desarrollo rural de la mayoría de las comunidades autónomas. En este sentido, la aportación puede considerarse como fundamental en épocas donde los niveles de ocupación son más reducidos, ayudando a paliar uno de los principales contratiempos con los que cuenta esta actividad: la elevada concentración de visitantes en unos pocos días del año y los problemas consecuentes de amortización de inversiones en el sector. Entonces, el apoyo a este sector por parte de las administraciones públicas puede considerarse como una pieza básica en la estrategia de desarrollo de los espacios rurales con recurso. Su gestión debe de enfocarse en una doble vertiente horizontal. Por un lado, una política forestal, que en sus planes de ordenación y regulación del recurso integre la gestión de los aprovechamientos micológicos, para garantizar la productividad de los montes, lo que asegurará el factor de atracción sobre este tipo de turistas. Por otro lado, una política de gestión de la infraestructura turística de los alojamientos rurales que garantice una oferta cuantitativa

y cualitativamente adecuada a las necesidades de los visitantes. Así, la actuación en hábitos no estrictamente vinculados a la gestión de este tipo de turismo debería de coadyuvar a su desarrollo, todo ello sin olvidarnos de las medidas verticales vinculadas directamente a la dinamización del turismo micológico, como están haciendo de forma muy acertada comunidades autónomas como Castilla y León o Andalucía.

Pero el principal problema con el que se encuentra la gestión de esta actividad es el que afecta de forma fundamental a toda la estrategia de gestión del recurso. Nos estamos refiriendo a la elevadísima variabilidad por temporadas de la producción micológica. Los datos estimados se pueden triplicar en temporadas excepcionales y reducirse a cero en las pésimas, primando los años que pueden considerarse como malos sobre los buenos. Esta situación, además de la estacionalidad, introduce otro elemento distorsionador en la gestión de la actividad. Tampoco hay que olvidar que no todos los territorios rurales cuentan con los mismos factores de atracción. A pesar de que la afluencia de visitantes depende básicamente de la productividad, no hay que olvidar que existen otras variables que influyen de forma importante. Nos estamos refiriendo, por ejemplo, a la cercanía o lejanía a zonas micófilas, como es el caso de la provincia de Burgos o el norte de la provincia de Soria y su cercanía al País Vasco, o la facilidad de acceso desde zonas densamente pobladas, como es el caso de sur de las provincias de Segovia o Ávila, muy accesibles desde las aglomeraciones urbanas de Madrid. En el extremo contrario, se encuentran provincias como Zamora, Salamanca o incluso León, en donde, a pesar de contar con un importante recurso micológico, no disponen de con estos factores de atracción, disminuyendo de forma importante la aportación del turismo micológico al desarrollo rural.

#### **4. Comercialización. Carnet del recolector para uso particular y para uso comercial.**

##### **4.1. Normativa legal aplicable.**

###### Referente a producto alimentario Normativa estatal

Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario.

Decreto 2484/1967, de 21 septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español

###### Control desde la producción trazabilidad

Setas silvestres ¿Que cepas o semillas se han utilizado? ¿Su procedencia? ¿Producción en Kg?

###### Normativa estatal

Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario.

Decreto 2484/1967, de 21 septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español

ORDEN SCO/3303/2006, de 23 de octubre, por la que se prohíbe cautelarmente la comercialización de la seta Tricholoma equestre.

## Referente a la propiedad del producto

### Legislación estatal

- a. Código Civil: Artículos 334, 335, 339, 340, 348, 350, 353, 354 y 355.
- b. Ley de Montes de 8 de junio de 1957, artículos 29 y 30.
- c. Ley de Montes de 23 de noviembre de 2003.

- a. En Aragón: Orden de 10 de octubre de 1995, del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regula la recogida de setas silvestres en el Parque de la Sierra y Cañones de Guara (BOA nº 130 de 30 de octubre).
- b. En Castilla y León: Decreto 130/1999, de 17 de junio, por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos en los montes ubicados en la Comunidad de Castilla-León (BOCyL nº 119 de 23/6/99).
- c. Sentencia de la Audiencia Provincial de Soria, de fecha 28 de septiembre de 2001.
- d. Decreto 83/1998, de 30 de abril, por el que se desarrolla reglamentariamente el Título IV "De los terrenos", de la Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza de Castilla y León (BOCyL nº 83, de 6/5/98)(Incluido por su paralelismo con los acotados truferos).
- e. Decreto 115/1999, de 3 de junio, por el que se aprueba la Estrategia Forestal de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL nº 108 de 8/6/99).
- f. Orden de 19 de Febrero 1996, de la Consellería de Agricultura y Medio Ambiente regulando la recolección de setas y otros hongos comestibles de la C.A. de Valencia.
- g. Orden de 10 de Noviembre de 1998, por la que se regula la recolección de Trufa negra en los montes de la Comunidad de Aragón
- h. Álava, decreto foral 89/2008, del Consejo de Diputados de 14 de octubre, que regula la ordenación de los aprovechamientos de hongos, plantas, flores y frutos silvestres

### Legislación en Extremadura – montes públicos regional Ver anexo legislación en Serradilla Extremadura

<http://www.lavanguardia.com/local/extremadura/20141108/54419694533/extremadura-fijara-en-un-maximo-de-5-kilos-la-recoleccion-recreativa-de-setas-por-persona-y-dia.html>

<http://www.20minutos.es/noticia/2290988/0/extremadura-fijara-maximo-5-kilos-recoleccion-recreativa-setas-por-persona-dia/>

### **Aspectos ergonómicos y normativa.**

Las setas y otros hongos carecen de una Reglamentación Técnico- Sanitaria propia. Sólo las setas comestibles, el champiñón cultivado y las trufas frescas cuentan con normas de calidad reguladoras. Las citadas normas tienen por objeto definir las características de calidad, envasado y presentación de los citados productos, pero regulan de forma parcial los aspectos relacionados con la seguridad del producto. Éste no es un caso aislado en la normativa española de alimentos, pero en este caso el aspecto diferenciador es su peligro potencial.

El Código Alimentario Español regula este singular alimento dentro del capítulo "Hortalizas y verduras". La sección segunda del citado capítulo está dedicada a "Hongos o setas", y contiene un listado de las setas que resultan comestibles (silvestres y cultivadas) y venenosas. La norma considera, preventivamente, como peligrosas para el consumo las no citadas como comestibles. De éstas, y fruto de los conocimientos posteriores, se han determinado "científicamente" como comestibles algunas variedades, que han resultado ser excelentes, desde el punto de vista gastronómico, como por ejemplo *Cantharellus cibarius*", conocida como trompeta amarilla en castellano, camagroc en catalán, saltsaperretxiko hori en euskera y trompeta amarella en gallego. El catálogo de las setas silvestres, que en cada Comunidad Autónoma pueden destinarse al consumo en fresco, así como las normas para su recolección, circulación y venta, queda previsto en el Código Alimentario para su regulación en "la reglamentación correspondiente". La reglamentación en cuestión aún no ha sido aprobada, si bien cada Comunidad Autónoma establece, a través de su/s departamento/s de sanidad y consumo, los consejos que considera necesarios, a fin de salvaguardar la salud de sus ciudadanos. Sin embargo, la citada norma establece unas condiciones especiales para setas, que se complementan con las previstas de forma general para las hortalizas. Las condiciones generales determinan que deberán estar recién recolectadas o en perfectas condiciones de conservación, desprovistas de humedad exterior anormal y sin olor ni sabor extraños, exentas de lesiones o traumatismos de origen físico o mecánico que afecten a su presentación o apariencia, de enfermedades criptogámicas, de agentes microbianos patógenos, y de especies animales (artrópodos, gusanos o moluscos) de partes o excrementos de cualquiera de ellos. Además deberán estar libres de partes marchitas y de materias extrañas adheridas a su superficie y no tener impurezas de pesticidas en proporción superior a los límites de tolerancia.

Las condiciones generales determinan que deberán estar recién recolectadas o en perfectas condiciones de conservación, desprovistas de humedad exterior anormal y sin olor ni sabor extraños, exentas de lesiones o traumatismos de origen físico o mecánico que afecten a su presentación o apariencia, de enfermedades criptogámicas, de agentes microbianos patógenos y de especies animales (artrópodos, gusanos o moluscos), de partes o excrementos de cualquiera de ellos. Además, deberán estar libres de partes marchitas y de materias extrañas adheridas a su superficie y no tener impurezas de pesticidas en proporción superior a los límites de tolerancia.

### **La seguridad en la comercialización de setas silvestres**

La Orden de 12 de marzo de 1984 recoge en el artículo 7.2, párrafo 4, y con respecto a la venta de setas silvestres, la necesidad de una autorización, previo examen facultativo. La obligación, establecida en el marco general del Código Alimentario, parece establecerse como medida de precaución para el control de posibles riesgos para la salud de los consumidores. La problemática, en cuanto al control del riesgo del producto, es que la "supuesta" autorización legitima a su poseedor para poder comercializar con el producto, garantizando a través del "examen facultativo" la identidad de la especie y su comestibilidad. La norma no especifica quién debe realizar el examen facultativo, quién

debe asumir el coste del mismo ni quién otorga las autorizaciones a los vendedores (se supone que la administración competente). El examen facultativo se establece como requisito necesario para conseguir la autorización de venta, pero no otorga la posibilidad de vender el producto sin autorización previa. Otros riesgos parece ser que no son tan visibles ni tan controlables por el examen facultativo.

Entre los consejos que la propia administración sanitaria establece con respecto al consumo de setas, determina que conviene consumirlas lo antes posible dado su alto grado de alterabilidad, conservarlas en el frigorífico (en el cajón de las verduras) y se recomienda comerlos cocidos ya que "algunas setas, comestibles una vez cocidas, pueden ser mortales si se comen crudas."

La comercialización de este tipo de productos debe proteger, principalmente los derechos de los consumidores a ser informados de los riesgos del producto, a consumir exclusivamente productos seguros y a que éstos no alteren, negativamente, la salud. La situación normativa actual determina un alto grado de inseguridad jurídica, tanto para el consumidor como para el sector afectado, que aún espera una reglamentación comprometida en el Código Alimentario. La recolección de setas silvestres destinadas al consumo público precisa de una regulación más adecuada y detallada de los aspectos relacionados con la seguridad del producto. Y también unos requisitos precisos y específicos sobre recogida, manipulación, tratamiento, acondicionamiento, envasado, etiquetado y comercialización de setas silvestres, que determinen claramente las obligaciones a cumplimentar por el sector.

### Las normas de calidad para las setas comestibles

La norma que regula las características de calidad, envasado y presentación que deben reunir las setas comestibles, tanto silvestres como cultivadas (con excepción de las trufas y del champiñón, por tener regulación propia), después de su acondicionamiento y manipulación para su comercialización en España, fue aprobada por Orden de 12 de marzo de 1984. La citada norma entró en vigor el 17 de septiembre de 1984, a fin de que sus disposiciones fueran aplicadas ese mismo año. Las setas comestibles destinadas a la importación tienen también su propia norma de calidad, si bien ésta data de enero de 1980 y referida, exclusivamente, a las consideradas "silvestres".

Las características mínimas de calidad son parecidas para todas las categorías de setas. Éstas deben estar enteras, con aspecto fresco, sanas, limpias (no se les permite el lavado), exentas de humedad exterior anormal, así como de daños causados por heladas, y de olores y/o sabores extraños (en el caso de las de consumo interior se exige, además, que estén exentas de insectos y otros parásitos). El desarrollo de la seta es un aspecto importante a tener en cuenta, pues determinará la posibilidad de que ésta pueda soportar la manipulación y el transporte al lugar de destino.

La clasificación por categorías tanto para su consumo interior como para la exportación, **se clasifican en tres: "extra", "I" y "II"**, y en todas ellas deben de respetar las características mínimas de calidad.

La categoría "extra" es considerada la de calidad superior, debiendo presentar la forma, desarrollo, textura y coloración que caracteriza a la especie. Deben, además, presentarse perfectamente limpias, exentas de insectos o larvas, sin heridas ni golpes y uniformes en cuanto al tamaño y grado de desarrollo. La categoría exige que se realice un envasado y una presentación de forma cuidadosa. No todas las especies pueden ser clasificadas en la citada categoría, sólo aquellas establecidas por norma. En este caso no coinciden exactamente las destinadas al mercado interior y las de exportación, por ejemplo, los denominados "niscalos" pueden ser clasificados como de categoría "Extra", para la exportación, y con categoría "I", para el mercado interior.

La **categoría "I"**, permite que las setas presenten ligeros defectos de forma y coloración, así como pequeñas heridas superficiales que no pueden afectar al aspecto general, a la calidad y a la conservación del producto. Es decir, han de ser de buena calidad y presentar la forma, desarrollo, textura y coloración características de la especie. Se permite que el envase sea menos uniforme en cuanto a color, tamaño y grado de desarrollo.

En la **categoría "II"**, se incluyen los demás géneros y especies de setas comestibles, así como aquéllas que no pueden ser clasificadas en las categorías superiores, pero que cumplen con las normas mínimas de calidad establecidas.

Las normas en cuestión establecen, también, unos requisitos específicos de calibre según las especies, con unos mínimos para todas las categorías, y un máximo y un mínimo en las categorías "Extra" y "I", para las que el calibre es obligatorio. En ningún caso la diferencia entre el calibre máximo y el mínimo de las setas contenidas en un mismo envase podrá ser superior a 30 mm. en su comercialización interior.

También se determinan unos criterios de tolerancia de calidad y de calibre, en cada envase, para las setas no conformes con las exigencias de la categoría indicada. En este sentido y para el comercio interior, se admite para todas las categorías hasta un 5 % en número de setas partidas accidentalmente en el envasado y transporte, pero no para la presencia en el envase de trozos. La tolerancia de calidad, para la categoría "Extra", se establece en un 5 % y para la categoría "I", en un 10 %, referida en número o en masa de setas que no corresponden a las características de la categoría, pero conformes con la categoría inferior. En el caso de la categoría "II", es de un 10 % , en referencia a su no correspondencia con las características de su categoría ni con el cumplimiento de sus características mínimas de calidad, si bien aptas para el consumo.

Las diferentes categorías tienen colores diferentes a fin de una mejor identificación. Éstos pueden aparecer en las etiquetas utilizadas o en el fondo sobre el que se imprimen directamente en los envases los datos de identificación de la empresa, origen del producto, categoría comercial y, en su caso, calibre.

Éstos son: **Rojo, para la categoría "Extra"; Verde, para la categoría "I"; y Amarillo, para la categoría "II"**.



## **Carnet del recolector para uso particular y para uso comercial.**

### **TIPOS Y CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE PERMISOS**

La necesidad de obtener permiso para la recolección de setas es uno de los fundamentos de la regulación micológica. Está basado en dos aspectos fundamentales, primero en la necesidad de realizar un control de los recolectores que realizan esa actividad en los montes, pudiendo diferenciar dos tipos de control, por un lado el número y por otro la tipología de los mismos. Segundo, debe de servir para sensibilizar a la población sobre la propiedad que tienen estos recursos micológicos y el respeto que se merecen

y el por qué debe solicitarse ese permiso de recolección, en lugares donde no ha habido hasta el momento ningún control. Precisamente esto último, unido a los excesos cometidos en algunas zonas, es lo que ha puesto en peligro la sostenibilidad del recurso.

En la filosofía del Modelo Myas RC, se han establecido diferentes tipologías y criterios para la asignación de permisos de recolección de setas a la población interesada, basados en:

- El origen o relación del recolector con el propietario del monte en el que se realiza el aprovechamiento.
- El tipo de actividad recolectora que se va a desarrollar, si es para un uso comercial o lúdico-recreativa o investigadora.
- El tiempo que pretenda desarrollar esta actividad.

En las zonas de regulación micológica de Castilla y León, se definieron y aprobaron las siguientes condiciones de uso de los mismos, así como modalidades de permisos y tarifas.

- Condiciones generales del Permiso
- Necesidad de obtención de permiso del titular de los aprovechamientos micológicos para todos aquellos que quieran recolectar setas en los montes regulados y obligación de cumplimiento de la normativa vigente y de las estipulaciones, cláusulas y condiciones generales y específicas que afectan mismo.
- El recolector que adquiere un permiso, recibe la "Guía del Recolector" y la "Guía Específica de la UGAM" para la que ha obtenido el permiso. En ambas se recoge toda la información disponible sobre múltiples aspectos relativos a la Regulación Micológica en Castilla y León y en cada UGAM.
- Vinculación del permiso de recolección a la UGAM en la que se expide, salvo alguna modalidad de permisos que autoriza la recolección en otras UGAM distintas, pero que obliga al titular desplazado a acatar y respetar las condiciones particulares establecidas para los permisos de esa zona donde va a efectuar la recolección.
- Deber de portar y de presentar el permiso a requerimiento del personal de vigilancia autorizado o la autoridad competente junto con el documento acreditativo de su identidad, siempre que esté desarrollando la actividad recolectora o se encuentre en una zona regulada.



Permiso de recolección de la temporada 2004 - 2005.



Recolectores de colmenillas. Quintana Redonda, (Soria).

## Modalidades de Recolectores

- Recolector Local: Persona empadronada en una localidad o municipio dentro del ámbito de una Unidad de Gestión de Aprovechamientos Micológicos adherida al Modelo Myas RC.
- Recolector Provincial: Persona empadronada en una localidad o municipio de la provincia no adherido al proyecto de regulación. Esta modalidad no es común a todas las zonas reguladas de Castilla y León.
- Recolector Vinculado: Persona empadronada o residente en una localidad o municipio no adherido al proyecto de regulación, pero que posea algún vínculo especial con una localidad o municipio dentro del ámbito de alguna de las Unidad de Gestión. Esta modalidad tampoco es común a todas las zonas reguladas de la comunidad autónoma.
- Recolector Foráneo: Persona empadronada o residente en una localidad o municipio fuera del ámbito de la UGAM adherida al proyecto y que no cumpla con los requisitos de recolector vinculado.

## Modalidades de Permisos

- Permiso Diario: permiso individual cuya validez es de una jornada.
- Permiso de Temporada: permiso que otorga a su titular el derecho a la recolección durante toda la temporada. En casi toda Castilla y León se establece dentro del Pliego de Condiciones Técnico-Facultativas como fecha de aprovechamiento, desde el 1 de agosto de cada año al 31 de julio del año siguiente.

<p><b>Junta de Castilla y León</b></p>		<p><b>PERMISO DE RECOLECCIÓN DE SETAS</b>          UNIDAD DE GESTIÓN          "PINARES LLANOS Y TIERRAS ALTAS" SORIA</p>		<p>Fundación Centro Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León          (CESEFOR) - C.I.F. G-4219-0023          Pol. Ind. Las Casas 07 C parc. 4          42005 SORIA</p>		<p><b>PERMISO DE RECOLECCIÓN DE SETAS</b>          UNIDAD DE GESTIÓN          "PINARES LLANOS Y TIERRAS ALTAS" SORIA</p>		<p>El permiso de temporada caduca el 1 de Agosto siguiente después de la fecha de expedición</p>	
42	FECHA	IMPORTE		<p>El titular del permiso acepta y se obliga al cumplimiento de la normativa vigente y de las condiciones, estipulaciones y cláusulas que se detallan en la "Guía del recolector" y en la "Guía específica de la unidad de gestión PINARES LLANOS Y TIERRAS ALTAS de Soria", documentos que le han sido entregados y que ha recibido en el momento de su adquisición. Su incumplimiento podrá ser sancionado de acuerdo con la legislación vigente. A REQUERIMIENTO DE LA AUTORIDAD COMPETENTE DEBERÁ PRESENTAR EL D.N.I. O DOCUMENTO OFICIAL ACREDITATIVO DE SU IDENTIDAD.</p>					
DIARIO <input type="checkbox"/>	FIN DE SEMANA <input type="checkbox"/>	TEMPORADA <input type="checkbox"/>	COMERCIAL <input type="checkbox"/>					RECREATIVO <input type="checkbox"/>	
NOMBRE		APELLIDOS						D.N.I. o PASAPORTE	
LOCALIDAD		MUNICIPIO						PROVINCIA	
						<p>FIRMA Y SELLO de la ENTIDAD EXPEDIDORA</p>			

- **Permiso Recreativo:** permite a su titular recolectar desde un punto de vista lúdico-recreativo o de autoconsumo hasta un total de 5 kg/día de setas, sumando todas las variedades recolectadas (aprox. se corresponde con la cantidad que contiene una cesta de tamaño medio). En alguna zona ha sido necesario especificar los kilogramos máximos de la seta *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk, ya que tiene un elevado interés económico, llevando el límite a 2 kg, para esta modalidad recreativa.
- **Permiso Comercial:** permite recoger setas desde un punto de vista lucrativo destinado a la comercialización. En este apartado se establece la posibilidad de limitar una cantidad máxima diaria, según las circunstancias cada UGAM y siempre con el objetivo de mantener la sostenibilidad del recurso micológico. Valga como ejemplo que en varias zonas está limitada la cantidad recolectable por persona a 20 kg/día y se llega a especificar, como en la anterior modalidad, en el caso de *C. gambosa* cuya limitación está en 10 kg/día.
- **Permiso de Fin de Semana:** el titular adquiere el derecho a la recolección durante dos días consecutivos. Aunque esta modalidad está pensada para el fin de semana (viernes, sábado y domingo), los dos días seguidos también pueden elegirse entre semana.
- **Permiso Científico:** permiten recolectar ejemplares de cualquier especie fúngica con fines científicos, son gratuitos y son expedidos directamente por y según las limitaciones y criterios que establezca el gestor de los aprovechamientos micológicos.

### Tarifas

A la hora de establecer las tarifas para la recolección de setas, se tiene en cuenta varios aspectos:

- Beneficiar a la población local, ubicada en el medio rural, zonas forestales en las que se realizan los aprovechamientos micológicos, facilitándole el acceso a unos permisos de recolección recreativa y comercial a un simbólico precio. Con esto se pretende que la mayoría de la actividad recolectora comercial se realice por su parte y que principalmente los ingresos que generen estos recursos permanezcan en el lugar de origen de los mismos. De la misma forma, se pretende que el resto de recolectores se centren en realizar una recolección lúdico-recreativas y no especulen tan fácilmente con el recurso generado en estas comarcas rurales-forestales.
- Favorecer el micoturismo, a través del establecimiento de la tarifa reducida de dos días, favoreciendo la creación de paquetes turísticos por los profesionales del sector.
- Responder a la problemática y realidad existente en cada Unidad de Gestión, pero manteniendo una misma filosofía.

A continuación podemos ver cómo se estructuran y combinan las distintas tipologías de permisos y las tarifas asociadas a cada uno de ellos.

TARIFAS PERMISOS CASTILLA Y LEÓN 2010			
PERIODO DE VALIDEZ	ORIGEN DEL RECOLECTOR	RECREATIVO	COMERCIAL
Diario	Provincial y Vinculado	5 €	NO
	Foráneo	10 €	NO
Fin de Semana	Foráneo	15 €	NO
Temporada	Local *	3 €	10 €
		5 €	20 €
	Provincial y Vinculado *	15 €	50 €
		25 €	300 €
		5 €	240 €
		NO	240 €
	Foráneo *	NO	300 €
		30 €	250 €
		50 €	240 €
		Gratuito, concesión directa por la entidad gestora	
Plazo a concretar	Científico		

Estas tarifas varían según la Unidad de Gestión en la que nos encontremos.

Tal y como nos señala este gráfico, vemos las tarifas aprobadas para la campaña micológica 2010-2011. Esto significa, que en sucesivos años y puesto que el Modelo Myas RC se encuentra en fase de implantación y maduración, podrían variar alguna de ellas.

### Diseño del permiso de recolección de setas

Existe un modelo de permiso de recolección de setas para Castilla y León, en el que aparecen los datos del titular-recolector (nombre, apellidos, DNI y procedencia), la tipología de permiso que ha adquirido y su precio, la fecha de obtención, el número de permiso y la firma y sello del punto de expedición autorizado por el ente gestor del aprovechamiento. Se expide en talonarios con

auto-calco para mantener siempre copia del mismo en la matriz y una vez doblado por la mitad tiene el tamaño de una tarjeta de crédito, con lo que es fácil de guardar.

A continuación podemos ver el modelo de permiso de una Unidad de Gestión de la provincia de Soria, aunque los permisos del resto de zonas guardan el mismo formato y contenidos, están adaptados a sus propias particularidades.

Condiciones relativas a los Permisos en la Unidad de Gestión

- El carácter de recolector local y vinculado solo podrá ser otorgado y/o respaldado por los ayuntamientos o corporaciones municipales respectivas, pues son las únicas entidades que disponen de la información suficiente sobre situaciones de empadronamiento, propiedad, residencia o vinculación especial. Por tanto, la adquisición del permiso local o vinculado deberá efectuarse en el ayuntamiento respectivo o en aquella otra entidad o establecimiento debidamente autorizado por este.
- Generalmente, los permisos de recolección comerciales sólo se presentan en dos modalidades: Locales y Foráneos. Todos los
- recolectores comerciales que no puedan acreditar su condición de locales, tendrán la condición de foráneos.
- El permiso comercial, para todos los recolectores, solo es válido para la unidad de gestión en la que se ha obtenido. Para recolectar comercialmente en otra unidad de gestión el recolector deberá adquirir otro nuevo permiso.

- La condición de provincial se acreditará presentando junto al permiso de recolección el DNI o documento acreditativo suficiente donde figure el lugar de residencia. Si en el documento identificativo del recolector provincial no figura el lugar de residencia o figura uno distinto del que manifiesta y no presenta documento acreditativo de esta situación, será considerado a todos los efectos como recolector foráneo.
- El titular de un permiso local (recreativo o comercial) seguirá manteniendo su condición de local en cualquier otra unidad de gestión creada en el ámbito del proyecto de toda la Comunidad Autónoma, sin embargo su actividad recolectora solo podrá efectuarse desde un punto de vista recreativo y estará sujeta a los mandatos y condiciones establecidos para la unidad de gestión donde se pretenda efectuar la actividad.
- El titular de un permiso foráneo, en cualquiera de sus modalidades, solo podrá ejercer la actividad recolectora en la unidad de gestión para la que se ha adquirido.

## **Plan de vigilancia y señalización**

### Introducción

Los dos aspectos más visibles de la regulación del aprovechamiento de hongos son la vigilancia y la señalización. Ambos cumplen la misión, primero de dar a conocer la experiencia reguladora llevada a cabo en nuestra región y, segundo, de velar porque ésta se desarrolle atendiendo a sus principios básicos.

La experiencia de regulación del aprovechamiento de hongos se inicia en Soria en 2003. En la campaña 2010 se han incorporado las provincias de Ávila, Burgos, Segovia y Valladolid, alcanzando la superficie regulada de 137.900 ha.

Este documento contiene las instrucciones básicas para todo el ámbito regulado en lo referente a los dispositivos de vigilancia y señalización. Estas directrices servirán de modelo para la realización de los documentos específicos de cada UGAM.

### **I. Dispositivo de vigilancia**

#### 1. Justificación

La regulación del aprovechamiento de hongos en nuestro territorio conlleva el establecimiento de un sistema de vigilancia que vele, no sólo por el cumplimiento de la normativa, sino que colabore en la difusión y buen cumplimiento de la misma.



Vehículo de los guardas micológicos.



Guarda micológico en el ejercicio de sus funciones. Almazán, (Soria).

El Plan de Vigilancia constituye una de las herramientas esenciales sobre las que se sustenta el proyecto de Regulación y Comercialización Myas RC. Es necesario diseñar una buena estrategia para su elaboración y ejecución puesto que es posiblemente la primera señal perceptible por parte de la población de los territorios regulados y que puede condicionar la valoración general del proyecto. Una buena vigilancia transmite una imagen de seriedad y rigurosidad del modelo a la población e induce a una participación activa y positiva a favor del proyecto por parte de cada individuo. La responsabilidad de la vigilancia de acuerdo con la normativa vigente y según se determina en el propio proyecto Myas RC, corresponde al cuerpo de agentes medioambientales dependiente de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Sin embargo, para su cumplimiento, se deben coordinar tres colectivos vinculados con el medio ambiente y dedicados -entre otras cosas- a labores de vigilancia y control de las actividades desarrolladas en él: agentes medioambientales, agentes del SEPRONA y guardas particulares de campo. El cuerpo de guardas particulares de campo, colectivo especializado en la vigilancia en terrenos rústicos y que normalmente desarrolla sus funciones específicamente como guardas de caza, contratado por el proyecto Myas RC, debe concebirse y entenderse como un colectivo de apoyo y refuerzo al cuerpo oficial de guardas de la Junta en determinadas fechas y lugares que por diversas circunstancias necesiten una atención especial o resulten más conflictivos. El cuerpo de guardas particulares de campo contratado operará de acuerdo con las instrucciones transmitidas desde el proyecto.

## 2. Planificación del dispositivo de vigilancia

Para facilitar la puesta en marcha del dispositivo de vigilancia, éste se organiza por Unidad de Gestión de Aprovechamiento Micológico (UGAM), que hasta el momento coinciden con unidades provinciales. La distribución de las jornadas de vigilancia, atiende a la superficie regulada por provincia y a la afluencia de recolectores estimada previamente. Sin embargo, debido al carácter estacional de la producción de setas, se redistribuyen los jornales atendiendo a circunstancias que se produzcan a lo largo de la campaña. Se establece un calendario de vigilancia con inicio el día 1 de septiembre y finalización el día 30 de noviembre. Sin embargo, hay que tener en cuenta dos aspectos: que la producción de carpóforos depende en gran medida de aspectos climatológicos difícilmente predecibles y que el flujo de recolectores depende asimismo de la distribución de fines de semana y días festivos. De ahí que la planificación de las salidas deba ser realizada semanalmente atendiendo a las condiciones concretas en cada momento. Para ello se deberá utilizar la herramienta MicodataSIG ([www.micodata.es](http://www.micodata.es)), que proporciona información actualizada diariamente sobre la producción de setas en toda la región, concretando especies y niveles de fructificación. La franja horaria de control debe adaptarse a los horarios de mayor afluencia de recolectores y debe cubrir desde las 9:00 a las 18:00 h. Cada campaña, se asigna una categoría a cada jornada atendiendo a la previsión de presión recolectora (época, día de la semana, previsión de producción, previsión afluencia, etc.). Se divide en tres categorías: alta, baja y media. Se consideran

días de presión alta los fines de semana, festivos y puentes, la presión media corresponderá a la época de mayor producción de hongos esperada y a los días previos al fin de semana. En cada UGAM, cada jornada, debe haber un vigilante que funcione como coordinador de vigilancia, en permanente contacto con todos los vigilantes que participen en el dispositivo y con el Jefe de la Unidad de Ordenación y Mejora, que será el coordinador provincial de vigilancia. Los guardas particulares de campo realizan los turnos de manera individual y sólo lo harán en parejas cuando lo requiera la situación. Disponen de protocolos de actuación y de medios de contacto permanente con su responsable directo o los de otros cuerpos para consultas, apoyos o refuerzos. En la distribución de las jornadas de vigilancia, además de la propia superficie regulada y de las necesidades concretas de cada zona, se atiende a la superficie óptima en la que es efectiva la labor de un guarda de campo, que se estima en 7.500 ha. La campaña tiene una duración prevista de 90 días, en los que se considera que todos los días debería haber un vigilante. Teniendo en cuenta la presión prevista y la superficie abarcable por cada guarda, se estima necesario que con:

Días de presión alta: 1 vigilante por cada 5.000 ha

Días de presión media: 1 vigilante por cada 7.500 ha

Días de presión baja: 1 vigilante/UGAM

Para cada UGAM se elabora un cuadrante en el que para cada fecha se indica el número de vigilantes recomendado, de manera que posteriormente pueda realizarse un reparto entre los tres colectivos que colaboran en la vigilancia.

Todos los agentes medioambientales (y deseablemente todos los agentes del SEPRONA en el ámbito territorial afectado) de las comarcas con montes incluidos en el sistema de regulación micológica son informados del sistema y participan de una manera u otra en el dispositivo de vigilancia. Todos ellos han recibido una formación básica en los meses previos. La vigilancia de incendios es prioritaria sobre la vigilancia de la recolección micológica. Lo anterior es particularmente relevante a principios de campaña, puesto que el periodo de alto riesgo de incendios forestales puede prolongarse más allá del 1 de septiembre. Afortunadamente, no cabe esperar producción de hongos y afluencia de recolectores mientras no llueva y se reduzca el riesgo de incendios.



Control de la recolección por parte de un agente medioambiental.



Agentes del SEPRONA.

### 3. Documentos a incorporar en los planes provinciales

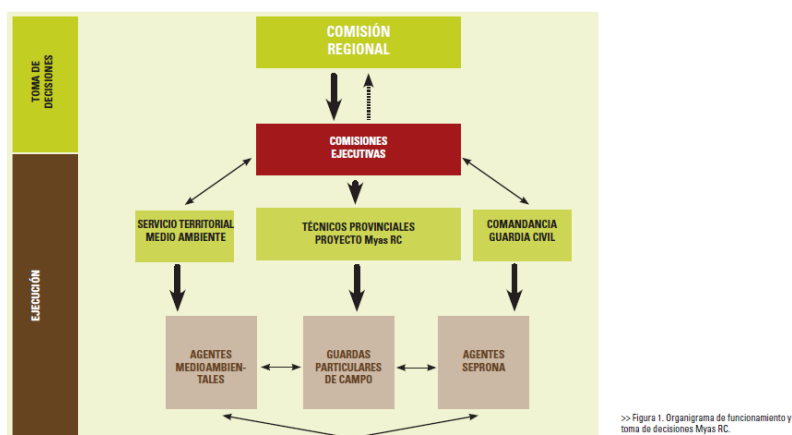
Como mínimo, los planes provinciales de vigilancia deben contener:

1. Descripción y cartografía de las zonas reguladas.
2. Mapas de producción potencial de los terrenos sometidos a regulación (MicodataSIG).
3. Cuadrante de vigilancia: calendario y distribución de los jornales de vigilancia atendiendo a producción micológica, superficies, accesibilidad, etc. Para ello se cuenta con la información disponible en la web [www.micodata.es](http://www.micodata.es) y en estas instrucciones. Se establecerán estos jornales tanto en espacio, si hubiera diferentes áreas atendiendo a alguno de los criterios comentados, como en tiempo, previendo épocas de mayor o menor producción.
4. Estudio económico.

### 4. Coordinación entre instituciones

Tal y como establecen las directrices de funcionamiento de la iniciativa Myas RC, es la comisión regional de seguimiento del proyecto, el órgano ejecutivo encargado de la toma de decisiones. Una vez presentadas estas instrucciones y aquéllas derivadas de las reuniones de las comisiones ejecutivas provinciales, se debatirán y decidirá por este órgano su aprobación o no. Como ya se ha comentado, este dispositivo requiere del trabajo conjunto de tres colectivos: agentes medioambientales, agentes del SEPRONA y guardas particulares de campo. Los primeros dependen directamente de la Consejería de Medio Ambiente, los segundos de la Guardia Civil y los terceros son autónomos. Estas instituciones tienen asimismo participación en las distintas comisiones del proyecto. En el momento en que se tomen las decisiones relacionadas con las instrucciones del plan de vigilancia y una vez adjudicadas las labores de vigilancia a la empresa o autónomos del sector privado, se estima conveniente la planificación conjunta, atendiendo a las directrices expuestas en este documento, de los distintos colectivos junto con los técnicos provinciales del proyecto Myas RC. Para que la colaboración entre todos resulte efectiva se propone que cada uno de estos grupos cuente con un responsable en cada provincia. Todo el mecanismo de toma de decisiones y órganos ejecutivos queda reflejado en el siguiente organigrama. Los Jefes de las Unidades de Ordenación y Mejora de los STMA funcionarán como coordinadores de vigilancia y darán instrucciones directas a los técnicos de Myas RC, a los técnicos de los servicios territoriales y a los agentes medioambientales. Asimismo, los Jefes de las Unidades de Ordenación y Mejora serán el contacto con las unidades provinciales del SEPRONA, en los términos y condiciones que se acuerden con la Guardia Civil. (Figura 1).





## 5. Otros aprovechamientos

En paralelo al control y vigilancia de un aprovechamiento adecuado de hongos, compatible con la sostenibilidad de este recurso, se debe procurar la máxima seguridad de los recolectores en relación con otros usos del terreno regulado, como puede ser la caza. En este sentido, se informará en tiempo y forma de la celebración de monterías u otras actividades relacionadas con la caza al proyecto Myas RC y por extensión a los centros de expedición de licencias, que asimismo está disponible en la web [www.myasrc.es](http://www.myasrc.es). Además, es labor de los agentes de la vigilancia la información a los recolectores de la celebración de estas cacerías.

## **Ii. Dispositivo de señalización**

### Justificación

La señalización es la única referencia física que se encuentra en las zonas sometidas a regulación en los aprovechamientos de cualquier tipo. Es por ello importante que se realice de una manera adecuada y rigurosa, para que no dé lugar a ningún tipo de duda y más, teniendo en cuenta que se trata de una limitación a una recolección libre hasta la fecha. Para la señalización de terrenos sometidos al control del aprovechamiento micológico, no existe normativa específica. Lo más semejante es la señalización utilizada en los terrenos cinegéticos y que puede servir de base en cuanto a los principios mínimos de ubicación, distancias y modelos de señales. Según el Decreto 130/99 por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos, en los montes ubicados en la Comunidad de Castilla y León, estos aprovechamientos se señalizarán con carteles metálicos con la leyenda de "Aprovechamiento de setas. Prohibido recolectar sin autorización", especificando el nombre del monte y el del término municipal, colocados en los caminos de acceso sobre postes de 1,50 a 2,00 m de altura. Hasta la fecha, se han utilizado únicamente señales de primer orden, con el texto indicado anteriormente. Además, para circunstancias excepcionales que hagan conveniente la suspensión de la recolección, se utilizarán señales con el texto: Aprovechamiento de Setas. Zona de recolección temporalmente suspendida (Figura 2).

## Planificación del dispositivo de señalización

### Tipos de señales

Las señales utilizadas son de primer orden, con el texto Aprovechamiento de Setas. Prohibido recolectar sin autorización, y una chapa con el número de monte en letras moldeadas, que establece como condición el Decreto 190/99. La altura desde el suelo es de 1,5 m aproximadamente. Estas señales o carteles se colocan necesariamente en todas las vías de acceso que penetren en el territorio en regulación y en cuantos puntos sean necesarios.

Las características de las señales son:

- Placa de 50 x 33 cm en acero galvanizado con garantía AENOR.
- Mástil de ángulo de 185 cm en acero galvanizado con garantía AENOR.

No se han utilizado hasta la fecha señales de segundo orden, ni se prevé su utilización en la presente campaña. En la campaña 2010 - 2011, al aumentar de manera significativa la superficie regulada, surge la necesidad de adaptación distintas circunstancias lo que puede exigir la variación o ampliación de este grupo de señales. Nos encontramos con zonas sometidas a gran presión recolectora y que en algunos casos están valladas, impidiendo el paso de tráfico rodado a las zonas de recolección. Es por ello, que en algunas comisiones ejecutivas provinciales, se ha optado por ampliar este dispositivo utilizando

más señales que se adapten convenientemente a los nuevos territorios regulados.



Entre éstas, se propone la inclusión de señales de prohibición de aparcar y de zonas de aparcamiento, complementarias a las anteriores. Queda por decidir si en las demás provincias se avanzará en un sentido u otro, la decisión corresponde a las comisiones ejecutivas provinciales y a la comisión del proyecto. Se establecen planes provinciales de señalización, donde se concrete para cada monte el número de señales y las ubicaciones de las señales de cada tipo.

### Operativo de señalización

Una vez sean aprobadas las instrucciones de señalización y establecidos los planes provinciales de señalización, se inicia el operativo de señalización. Para ello, conviene se hayan adjudicado las labores de vigilancia en cada provincia. Se propone que la señalización sea supervisada por los agentes medioambientales de cada monte, con la colaboración de los técnicos provinciales del proyecto Myas RC y apoyados por el colectivo

de guardas particulares de campo contratados para las labores de vigilancia. En cualquier caso, se adaptará el dispositivo a la disponibilidad de cada colectivo. Se prevé la colocación de una señal por cada 100 ha. Por otro lado, se debe tener previsto en cada plan provincial el punto de recogida de las señales, de cuya distribución se ocupará la empresa suministradora de las mismas.

#### Documentos a incorporar en los planes de señalización provinciales

Como mínimo, los planes provinciales de señalización deben contener:

- Descripción y cartografía de las zonas reguladas.
- Mapas de los montes con propuestas de señalización.
- Planificación del operativo de señalización y diseño de señales.
- Estudio económico.

#### Coordinación entre instituciones

Tal y como establecen las directrices de funcionamiento de la iniciativa Myas RC es la comisión regional de seguimiento del proyecto, el órgano ejecutivo encargado de la toma de decisiones. Una vez presentadas estas instrucciones y aquéllas derivadas de las reuniones de las comisiones ejecutivas provinciales, se debaten y decide por este órgano su aprobación o no. Para realizar la señalización efectiva de la superficie regulada, se deben hacer las solicitudes oportunas de autorización a distintos organismos como son: Diputaciones Provinciales, Consejería de Fomento, Consejería de Medio Ambiente y Confederaciones Hidrográficas, atendiendo a la jurisdicción sobre los distintos tipos de vías afectados (carreteras nacionales, provinciales, autonómicas, caminos forestales, etc. o si se encuentra en las cercanías de algún curso de agua), además de notificar a los propios términos municipales involucrados. La colocación de las señales se lleva a cabo por los guardas particulares de campo contratados para llevar a cabo las labores de vigilancia. En la medida de lo posible, esta tarea debe estar dirigida por los agentes medioambientales dependientes de la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Castilla y León) de cada zona o un representante. Ambos colectivos serán coordinados por los técnicos provinciales del proyecto. En el momento en que se tomen las decisiones relacionadas con las instrucciones del plan de señalización y una vez adjudicadas las labores de vigilancia a la empresa o autónomos del sector privado, se estima conveniente la planificación conjunta, atendiendo a las directrices expuestas en este documento, de los distintos colectivos junto con los técnicos provinciales. Para que la colaboración entre todos resulte efectiva se propone que cada uno de estos grupos cuente con un responsable en cada provincia.

## 4.2 Métodos de conservación y transformación

### 1. Causas del deterioro o alteración de las setas frescas

Las setas son alimentos muy perecederos, con una vida útil que oscila entre uno y tres días a temperatura ambiente. Son numerosos los factores responsables de tan escasa vida útil (Blanco y Ariño 2004) y entre los que destacamos los siguientes:

1. estructura frágil, fácilmente dañable, que posibilita la liberación de los nutrientes contenidos en el interior de las células hifales;
2. pH neutro y/o de baja acidez (6 - 7) por la escasa presencia de ácidos orgánicos y elevada humedad ( $HR > 90 \%$ ) (Blanco et al. 2008) y actividad de agua ( $a_w > 0,98$ ), por lo que son un medio ideal para el crecimiento de microorganismos y la actuación de sus enzimas;
3. disponen de una gama variada de nutrientes como azúcares de fácil asimilación (trealosa o micosa, manitol, glucosa), péptidos y aminoácidos (Nitrógeno No Proteico NNP  $> 50 \%$ ), vitaminas y minerales que favorecen aún más la proliferación microbiana;
4. poseen una elevada carga microbiana inicial de localización exclusivamente superficial si el carpóforo está sano y sin traumatismos;
5. se trata de alimentos "vivos" con una alta tasa respiratoria (superior a la de los vegetales) por lo que pierden humedad, textura y nutrientes rápidamente;
6. (vi) algunas especies (género *Agaricus*) contienen enzimas como polifenoloxidasas, responsables de reacciones de pardeamiento u oscurecimiento de los tejidos superficiales,
7. otras (género *Lactarius*), generan sustancias lácteas pigmentadas muy sensibles a la oxidación, especialmente, si presentan traumatismos (la Foto 1 nos muestra dos ejemplares de *Lactarius deliciosus* (L.) Gray donde el de la izquierda presenta un nivel de oxidación que afecta a todo el himenio); y
8. alto riesgo de presentar larvas de insectos (Foto 2), artrópodos, nematodos, etc. en su interior, sobre todo las especies silvestres.

### Transformación de las setas

Una vez tenemos limpias las setas podemos hacer varias cosas con ellas:

1. Consumirlas inmediatamente.
2. Guardarlas 1 ó 2 días en el frigorífico.
3. Preparar algún tipo de conserva.
4. Congelarlas.
5. Secarlas.

Hagamos lo que hagamos ahí van unos consejos:

- Nunca está de más dar un corte transversal incluso a los ejemplares más pequeños, todavía estamos a tiempo de detectar la presencia de "inquilinos" no deseados.
- En general se deben retirar siempre las cutículas, así como los tubos de los boletos demasiado maduros o las láminas de los agáricos cuando ya están oscuras.

- Si guardamos las setas en el frigorífico, debemos ponerlas en la parte baja de éste (en donde se ponen las verduras), y a poder ser envueltas en un paño húmedo y bien escurrido.
- Si vamos a congelar las setas, a guardarlas durante unos días o preparar algún tipo de conserva con ellas, debemos escaldarlas. Esto es muy recomendable hacerlo para "frenar" el proceso de maduración de algunas setas que, de lo contrario, tendríamos que tirar al cabo de unas horas. También ayuda a hacer más digeribles y sabrosas algunas especies, como las colmenillas, que por cierto, también se pueden escaldar en leche.
- Si vamos a secarlas con más razón evitaremos cualquier contacto previo con el agua.

#### **4.2.1. Procesos caseros.**

##### **Conservas de setas.**

1. Setas al natural.
2. Setas en aceite
3. Setas en vinagre
4. Setas en sal
5. Setas en salmuera
6. Setas en conserva con aceitunas
7. Conserva de setas en mantequilla
8. Setas congeladas
9. Setas secas
10. En polvo
11. Precocinadas
12. En aceite, confitadas.
13. En escabeche
14. En almibar

##### **Cuidados previos.**

A la hora de escoger los ejemplares que deseemos conservar hay que tener en cuenta algunas cosas:

- Utilizar ejemplares jóvenes y no parasitados.
- Siempre debemos escaldarlos al menos durante 5 minutos en agua hirviendo.
- No todas las setas son aptas para secar. Los mejores resultados los conseguiremos con especies con poca tendencia a parasitarse (Cantharellus, Marasmius...)
- Es importante esterilizar primero los botes donde vayamos a envasar la conserva.
- Aunque las setas en conserva se mantienen durante varios meses, una vez abierto el tarro hay que consumirlo en unos días, por lo que es recomendable utilizar tarros pequeños.

• **ESPECIES COMERCIALIZABLES Y SU CONSERVACIÓN.**

ESPECIES	FRESCO	CONGELADO	DESIDRATADO	CONSERVA	PRECOCINADO
Boletus aereus					
Boletus edulis					
Boletus pinicola					
Amanita caesarea					
Marasmius oreades					
Amanita ponderosa					
Cantharellus cibarius					
Cantharellus subpruinosis = Cantharellus pallens					
Craterellus tubaeformis					
Cantharellus lutescens					
Craterellus cornucopioides					
Hydnum repandum					
Hydnum rufescens					
Lactarius deliciosus					
Lactarius sanguifluus					
Tricholoma portentosum					
Terfezia arenaria					
Terfezia claveryi					
Pleurotus eryngii					
Pleurotus ostreatus					
Calocybe gambosa					
Morchella conica					

• **OTRAS ESPECIES NO COMERCIALIZABLES PERO APROVECHABLES EN CASA.**

ESPECIES	FRESCO	CONGELADO	DESIDRATADO	CONSERVA	PRECOCINADO
Lactarius rugatus					
Macrolepiota procera					
Macrolepiota sp					
Agaricus campestris .. Sp					
Choiromyces magnusii					
Boletus fragrans					
Boletus erythropus					
Russula cyanoxantha					
Russula virescens					
Suillus bellinii					
Suillus luteus					
Coprinus comatus					

## 1. Setas al natural.

- Una vez limpias las setas se pone una cazuela al fuego.
- Cuando empieza a hervir se echan las setas y se mantienen en el agua el tiempo de escaldado recomendado.(ver tabla de tiempos para cada especie).
- Después, se ponen en un paño de cocina limpio para que se enfríen y se meten en los tarros de cristal que deberán de estar totalmente limpios, pudiendo estar las setas enteras o troceadas.
- Cuando falten unos 3 cm. para llenar los tarros se ponen en el grifo y se llenan de agua fría.
- Se meten los tarros al baño María y cuando el agua comience a hervir se cuenta el tiempo indicado.(ver tabla).
- No se sacaran de la cazuela hasta que el agua se enfríe. Una vez embotadas las setas se procederá a etiquetar los tarros con la fecha y el nombre de la seta.

<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre vulgar</i>	MINUTOS DE ESCALDACIÓN	Baño María
<i>Boletus edulis</i>	Miguel Calabaza	5	1h.
<i>Boletus aereus</i>	Hongo negro Tentullo	5	1h.
<i>Cantharellus cibarius</i>	Rebozuelo	10	1h.20m
<i>Cantharellus lutescens</i>	Rebozuelo	10	1h.20m
<i>Craterellus cornucopioides</i>	Trompeta de los muertos	10	1h.20m
<i>Hidnum repandum</i>	Lengua de vaca	10	1h.20m
<i>Lactarius deliciosus</i>	Niscalo Rovellón	10	1h.20m
<i>Macrolepiota procera</i>	Parasol Galamperna	8	1h.20m
<i>Marasmius oreades</i>	Senderilla	5	45 m.
<i>Lepista nuda</i>	Pie azul	8	1h.20m

Tabla de tiempos a emplear (según José Antonio Muñoz)

### Normas a seguir:

- Los tarros deberán de estar totalmente esterilizados.
- Deben de cerrar bien, herméticamente.
- A cada tarro debe corresponder únicamente su tapa, que deberá estar en óptimas condiciones.
- Conviene guardar los tarros en un lugar fresco, bodega o trastero.
- Consumir preferentemente antes de un año de la fecha de envasado.

### Otros métodos propuestos.

Con agua como líquido de gobierno.

Todas las especies son susceptibles de conservarse así :

- 1) Se escaldan las setas de 5 a 10 minutos.
- 2) Se enfrían y se secan.

3) Se tienen al baño María entre 45 minutos y 1 hora 25 minutos.

También existen otras propuestas variantes que una vez escaldadas, introducen las setas en agua ligeramente salada con un chorrito de zumo de limón.

Se ponen los botes a calentar al baño maría, se cierran cuando estén calientes y se esterilizan durante al menos media hora.

Problemas con este método de conservación al natural:

- Botulismo: el *Clostridium botulinum* y su toxina está contenido en alimentos envasados en malas condiciones y puede provocar envenenamientos muy graves e incluso mortales.
- Solución: Utilizar una olla a presión, donde podemos alcanzar los 120 °C destruyen

## 2. Setas en aceite.

Para este tipo de conserva van muy bien las setas de consistencia dura (boletos, lactarios, tricolomas, agáricos jóvenes...)

Se cuecen durante 15 minutos en vinagre las setas ya limpias.

Una vez frías y escurridas se meten en los tarros de cristal y las cubrimos con aceite de oliva a la que podemos añadir además de sal y pimienta, las especias que deseemos.

## 3. Setas en vinagre.

### Procedimiento 1º:

Una vez limpias las setas se ponen en una cazuela. Se cubren con vinagre y se echan las especias y la sal. Cuando empiece a hervir, reducir el fuego al mínimo y tenerlo así 12 minutos. Apagar el fuego. Dejarlo todo en maceración una hora.

Después sacar las setas, extenderlas en un paño durante 2 horas.

Posteriormente se meten en tarros de cristal. Cubrirlos de vinagre y cerrar los tarros.

Setas más apropiadas :

- ✓ *Lactarius deliciosus*
- ✓ *Hidnum repandum*

### Ingredientes :

- Vinagre,
- laurel,
- 2 clavos,
- sal y pimienta.

### Procedimiento 2º:

Escaldar las setas en agua o cocerlas en agua, vinagre y sal.

En agua:

#### 1ª Variante:

Se sumergen las setas enteras, o en trozos grandes, en el agua hirviendo, con un poco de sal. Cuando arranque a hervir retiramos las especies más frágiles. Las más consistentes pueden hervir hasta 2 minutos. Finalmente escurrimos, metemos en un bote y rellenamos con un líquido compuesto, a partes iguales, del agua de la cocción, vinagre blanco y vino blanco.



## 2ª Variante:

Se pone una parte de agua, una de vinagre y un poco de sal. Cocer las setas, bien enteras o en trozos grandes. Después de cocer 10 minutos se escurren y se meten en un bote que se rellenará con vinagre blanco. Estas dos últimas conservas se pueden cubrir con un poco de aceite y también añadir las especias a nuestro gusto.

## 3ª Variante:

Escogeremos los sombreros de ejemplares muy jóvenes de setas de consistencia dura (los tricolomas van muy bien). Cocemos las setas ya limpias en una mezcla 2:1 de vinagre y agua durante unos minutos. Además de sal se puede añadir la cocción algo de azúcar, especias, o hierbas aromáticas. Metemos las setas escurridas en los botes, hervimos otra vez la mezcla de vinagre, con la que cubrimos las setas. Cerramos los botes en caliente y guardamos sin esterilizar.

## **4. Setas en sal.**

Esta es una forma fácil y muy antigua de conservar alimentos. Una vez limpias las setas a fondo y teniendo cuidado de que estén bien secas, las vamos colocando en los tarros, alternando una capa de setas con otra de sal gruesa, de manera que la última sea de sal (necesitaremos unos 50gr de sal por cada 500 de setas). Boletos y lactarios son muy adecuados para conservar en sal.

## **5. Setas en salmuera.**

Escaldamos durante unos minutos las setas ya limpias. Seguidamente las dejamos escurrir bien, introduciéndolas después en un tarro previamente esterilizado. Por otra parte preparamos una salmuera, hirviendo agua con sal en una proporción de unos 75gr de sal por cada 1/2 litro de agua. Dejamos enfriar y rellenamos los tarros. Antes de cerrar el tarro añadimos un chorrito de aceite de oliva (para que forme una película en la parte superior del tarro).

## **6. Setas en conserva con aceitunas.**

Setas en conserva con aceitunas:

- Se lavan bien las setas. Las pequeñas las dejaremos enteras y las grandes las cortamos en trozos.
- Se cuecen en agua salada de 5 a 10 minutos.
- Se escurren bien en un colador. Se dejan enfriar. Se parten los ajos a la mitad y se pelan. Se escurren las aceitunas. En un tarro de cristal limpio se van poniendo setas, ajo, aceitunas, granos de pimienta y el tomillo.
- Se pone a hervir el vinagre con la medida de agua, el azúcar y la sal. Dejamos hervir hasta que se vaya diluyendo el azúcar. Se deja enfriar.
- Ya frío se vierte sobre las setas, en los tarros, que deberán cubrirse por completo.
- Se cierran bien los tarros, debiéndose guardar en frigorífico o lugar fresco y reservándose unos 5 ó 6 días antes de consumirse.

Setas recomendadas: *Tricholoma sp.*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*

### Ingredientes:

- 750 g. Tricholomas
- 1 cucharadita de sal
- 5 dientes de ajo
- 200 g. de aceituna negra tipo perla
- unas ramitas de tomillo, a ser posible frescas.
- 10 g. de pimienta negra.
- 3/8 l. de vinagre de vino.
- 1/8 l. de agua.
- 40 g. de azúcar.

## **7. Conserva de setas en mantequilla.**

### Ingredientes:

- 500 gr de setas.
- 175 gr de mantequilla sin sal.
- 15 gr de trufa blanca o negra pelada y picada.

### Preparación:

Boletus edulis, es la especie más apropiada, pero también sirven las Morchelas, Cantharellus, Lactarius deliciosus.

Hemos de asegurarnos de que escogemos ejemplares sanos. Se pican y se saltean suavemente en 50 gr de mantequilla derretida en una sartén antiadherente, hasta que se reduce su volumen, y después se dejan cocer a fuego lento durante tres minutos. Se dejan enfriar. A continuación se mezclan las setas con las trufas y los 125 gr restantes de mantequilla. Se pone todo sobre un cuadrado de papel vegetal y se enrolla como un puro. Se retuercen los extremos y se mete en el frigorífico. Se conserva durante 10 días así. También se puede congelar y dura hasta 8 semanas.

## **8. Setas congeladas.**

Esta forma de conserva se puede hacer de dos formas:

1. Congelando las setas "al natural".
2. Congelando las setas ya cocinadas.

Lo que nunca debemos hacer es congelar las setas en crudo, ya que al descongelarlas se convertirán en una especie de masa gelatinosa. En caso de querer congelarlas "al natural" debemos escaldarlas, secarlas muy bien y guardarlas en recipientes especiales para congelador. Si se guardan directamente en bolsas de congelación se deforman, por eso es recomendable usar primero un envase apto para congelación, tipo tupperware, y una vez cogida la forma cambiarla a la bolsa.

Cuando congelemos setas cocinadas, debemos hacerlo inmediatamente después de su preparación (una vez frías) y preferiblemente en un congelador de frío rápido.

En una sartén, con aceite, ponemos las setas, bien enteras o partidas en trozos, y dejamos que se hagan. No ponemos sal, ya que la sal dificulta el proceso de congelación.

Dejamos hacer 7 u 8 minutos o hasta que las setas han echado gran parte de su jugo o agua que tienen. Apagamos el fuego. Escurremos las setas y aquí también podemos guardar este agua para hacer cubitos de setas.

Dejamos enfriar y colocamos las setas en el envase apropiado. Etiquetamos con el nombre de la seta y la fecha y algún otro dato que nos pueda interesar, como el lugar de recogida.

Las setas a congelar deben de estar completamente sanas. Se procurará congelar pequeñas cantidades, y por supuesto siempre a medida de nuestras necesidades.

Proceso de descongelado:

- Un día o dos días antes de consumir las setas las sacamos del congelador al frigorífico.
- En una sartén con aceite echamos las setas previamente descongeladas. Ponemos sal y procedemos como si fueran frescas, descontando el tiempo ya empleado.
- Se recomienda gastar todas las setas congeladas en el año o temporada y no deben de mantenerse más de 2 años en el congelador.
- Es el método más recomendable para conservar setas, ya que además ahorra mucho espacio.

## 9. Setas secas.

La humedad es esencial para la acción microbiótica. Si quitamos esta humedad a las setas las podremos conservar indefinidamente. Una vez secas: cerradas al vacío en tarros de cristal.

Recomendaciones antes de guardar las setas:

- Tienen que estar completamente secas.
- Nada de utilizar microondas.
- Como mucho terminar de secar completamente con una pasada por el horno convencional, preferentemente si es de aire, a una temperatura no más de 30º y con la puerta del horno un poco abierta.

Setas que se pueden secar:

- ✓ *Boletus edulis*
- ✓ *Boletus pinícola*
- ✓ *Cantharellus cibarius*
- ✓ *Cantharellus tubaeformis*
- ✓ *Craterellus cornucopiodes*
- ✓ *Cantharellus lutescens*
- ✓ *Marasmius oreades*
- ✓ *Morchellas*

Y en general setas que no sean fácilmente parasitables

Normas a seguir :

- 1) Acción rápida.
- 2) Ejemplares sanos, sin larvas.

3) Conviene no lavar las setas, sí quitarles tierra y hojarasca pero sin mojarlas, ya que luego va a costar muchísimo más el perfecto secado y tienen que estar perfectamente secas, ya que se pudrirían.

Hoy sabemos que hay ciertos procedimientos industriales e incluso secaderos o centrifugadoras especiales pequeñas, pero a nivel casero conviene seguir el siguiente procedimiento:

- Extender las setas, bien enteras si son ejemplares pequeños, o bien fileteadas si son grandes, y ponerlas sobre hojas de papel extendidas, gasa, tela, suelo limpio de un trastero,
- Dejar secar pacientemente : bien por tiempo, sin prisa o por medio de un ventilador. Conviene remover frecuentemente.
- Hay quien ensarta las setas en collares, con un hilo o cuerda y las coloca en un lugar aireado y seco, pero pierden aroma y ganan polvo.
- Una vez secas las podemos guardar en bolsas o tarros bien cerrados, o bien molerlas para hacer polvo de setas, que nos servirá para condimentar guisos y sopas.

Para rehidratar las setas secas se sumergen en agua caliente durante 20-30 minutos.

## 10. Setas en polvo.

Seguimos el procedimiento de secar setas, pero al final las trituramos. Las guardamos en tarros o recipientes apropiados y las etiquetamos. Se guardan en sitio seco. El sabor de las setas desecadas es especialmente adecuado para las sopas y los platos de verduras.

## 11. Precocinadas

Es, sin lugar a dudas, la técnica más importante para cualquier aficionado a la micogastronomía y a la que más podremos recurrir en nuestras cocinas. Una vez limpias las setas, sin ningún condimento, las saltearemos en una sartén mojada con aceite. En el momento en que hayan alcanzado la temperatura adecuada (hirviendo el agua de constitución que habrán soltado), las retiramos del fuego y dejamos enfriar. Las escurrimos (el caldo lo podemos tirar o, mejor, colarlo y congelarlo para posteriores guisos) y, o bien las guardamos en la nevera para su uso durante aproximadamente cinco días, o bien las congelamos en los recipientes adecuados, donde se mantienen bien durante meses. Al cocinarlas, en el primer caso, procederemos como si fueran setas frescas.

## 12. En aceite, confitadas.

Es un buen sistema, que además de mantener las propiedades de la seta, nos proporciona un aceite aromatizado para los guisos y permite una conservación a largo plazo. Son especialmente indicados los boletos. Una vez limpios, se ponen en una cazuela, enteros o en trozos grandes y se cubren con aceite de oliva virgen que tenga un sabor suave. Se mantienen a fuego suave impidiendo

que se frían. Se deben «cocer» aproximadamente 20 minutos; si es necesario añadimos un poco de aceite frío y de vez en cuando apartamos del fuego. Una vez fríos podemos guardarlos en la nevera bastantes días, listos para usar, pero si los ponemos en frascos de cristal y les hacemos el vacío cubiertos de agua, hirviendo 45 minutos, podemos guardarlos durante meses. Para utilizarlos en la cocina, procederemos a escurrirlos en un colador y cocinarlos según nuestras preferencias. La utilización del aceite aromatizado realizará cualquier guiso, desde unos huevos fritos a una brandada de bacalao.

### **13. En escabeche**

El vinagre es un excelente conservante que ha sido utilizado tradicionalmente en la cocina popular para poder mantener alimentos, como la caza, la pesca y algunas hortalizas, de los que se ha hecho acopio en épocas de más abundancia. Es cierto que la utilización de las setas escabechadas, como las de los encurtidos, es limitada en la cocina, pero resultan muy apetitosas como aperitivo o en la preparación de ensaladas que sorprenderán a nuestros comensales. Casi todas las especies que recolectamos se prestan a esta técnica, pero dan muy buenos resultados los pleurotos, lepidistas, tricolomas, níscalos, seta de cardo y de chopo y la gamuza (*Hydnum repandum*). Existen muchas técnicas, pero damos a continuación la que nos ha dado mejor resultado en las degustaciones.

Ponemos las setas con un diente de ajo y unos trozos grandes de cebolla en abundante aceite de oliva; dejamos hacer dos o tres minutos y añadimos un vaso de agua y otro de vinagre, un chorro de vino blanco, sal, pimienta en grano y, optativo, algunas hierbas aromáticas al gusto de cada cual, pero con moderación. Se deja hervir diez minutos, y una vez frío, en la nevera, podemos consumirlas durante varias semanas. Si las envasamos en un frasco de cristal, haciendo el vacío poniendo el frasco cubierto de agua a hervir durante 30 minutos, las podremos conservar un año sin problemas.

### **14. En almibar**

Sí, con este método algunas variedades de setas fijan sus aromas frutales y dulces, y de esta manera también se pueden conservar semanas en la nevera, o meses si procedemos a guardarlas en frascos esterilizados al vacío. El rebozuelo (*Cantharellus subpruinosis*) y la trompeta amarilla (*Craterellus lutescens*), son las más apropiadas.

## 4.2.2. Procesos industriales.

### Calidad de la colecta:

La calidad del producto cosechado va a depender del buen procedimiento en las fases de producción y, para obtener setas de buena calidad, es importante tratarlas lo antes posible después de la cosecha, para que no se deshidraten y sigan manteniendo su forma.

Las setas, para su venta, deben cosecharse cuando son jóvenes, pues a medida que van madurando su carne se vuelve correosa. Cuando el borde del sombrero deja de ser convexo, se pierde calidad.

Para el caso de las setas, es muy difícil introducir normas rígidas para su comercialización; sin embargo, la mayoría de las veces, son clasificadas por el mismo consumidor.

### **Primera:**

Deben ser de calidad superior, de aspecto fresco, sin malformaciones, exentos de daños causados por enfermedades, insectos u otros parásitos, de cuerpos extraños, como pajas y de sabores y olores impropios.

### **Segunda:**

Deben estar enteros y bien formados, con defectos mínimos como los mencionados en los de Primera Calidad.

### **Tercera:**

Hongos rotos y/o que presenten pequeños defectos sin llegar al estado de descomposición.

- Las setas contenidas en cada envase deben ser de la misma especie, calidad, mismo estado de madurez y color.
- El envase debe asegurar una protección conveniente del producto.
- Los materiales y, especialmente, el interior del envase, deben ser nuevos, limpios y de una calidad que evite cualquier daño exterior o interior del producto.

En los mercados, se presenta como un producto fresco, en cajas de cartón, de preferencia enceradas, cubiertas de plástico transparente, o bien en charolas de unisel cubiertas con plástico, que es la forma más común y económica y se comercializa en cuatro presentaciones:

- a) En racimos.
- b) Setas seleccionadas grandes.
- c) Setas seleccionadas pequeñas.
- d) Seta desclasada (roto).

El procesado de los hongos silvestres comenzará cuando se disponga de suficiente materia prima almacenada para garantizar la continuidad del proceso. El periodo de procesado finalizará cuando se hayan transformado todos los hongos recibidos.

La cantidad de materia prima necesaria para la elaboración los productos transformados y envasados de hongos silvestres vendrá determinada por el rendimiento, es decir, el porcentaje de aprovechamiento.

### **Identificación de las actividades previas al procesado**

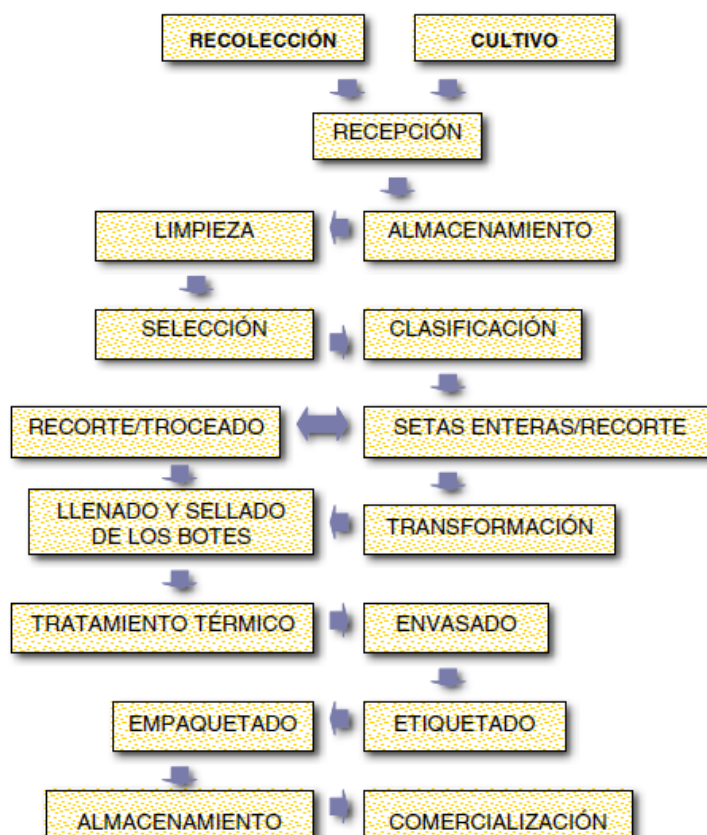
a) Recepción de la materia prima.

Se realizará un muestreo de toda la mercancía que entra en la industria, para determinar la calidad, el estado sanitario y las características físicas de las materias primas. Una vez determinadas y si el lote es aceptado, se procederá a la descarga y pesado.

b) Almacenamiento en cámara frigorífica.

Una vez descargada y pesada la materia prima, se almacenará en las cámaras frigoríficas a la espera de que se tenga suficiente producto almacenado como para comenzar el proceso.

### **Diagrama de flujo del Proceso de Conservación, Transformación y Envasado**



## **Técnicas de conservación**

Las setas constituyen un manjar delicado, la mayoría de ellas se descomponen rápidamente, debido a fenómenos de fermentación y putrefacción ocasionados por microorganismos, lo que hace que queden inservibles para su consumo. Su rápido deterioro solamente puede impedirse mediante procedimientos que inactiven a los agentes causantes del mismo.

En virtud de que el hongo seta es altamente perecedero con una vida poscosecha de 2 - 5 días a temperatura ambiente, dificulta su almacenamiento y conservación. La apariencia y calidad están determinadas, en gran medida, por un adecuado manejo poscosecha que conduce a un mayor tiempo de conservación.

La observación de prácticas y tecnología poscosecha utilizadas para el acondicionamiento de productos, permite visualizar la importancia del efecto que ejercen, principalmente, la temperatura, humedad relativa y tiempo de almacenamiento en la deshidratación, pudrición y oxidación de productos perecederos.

Entre estas tecnologías se puede hacer referencia a las siguientes:

### **Refrigeración**

La refrigeración representa, hoy en día, un procedimiento totalmente común en el almacenamiento y conservación de productos hortofrutícolas. Se puede definir como el proceso mediante el cual se elimina el calor natural de los productos en un almacén, bajo condiciones controladas, empleando diferentes sustancias denominadas refrigerantes, los cuales pueden encontrarse en forma de líquido, gas o sólido. Al atrapar el calor generado por los productos, estos cambian de fase (por ejemplo, de líquido a gas), permitiendo así un enfriamiento del producto. Para cada especie y variedad, se tiene una temperatura crítica de almacenamiento, por debajo de la cual ocurren daños por frío. Las cámaras frigoríficas tienen, normalmente, una temperatura constante de -1 a 2°C y una fuerte circulación de aire en el interior (2-4 m/s) y una humedad relativa entre 89 a 90%.

De manera general, la mala conservación se caracteriza por la aparición de manchas, aumento de permeabilidad de membranas, fallas en la actividad enzimática y existe mayor sensibilidad al ataque de microorganismos. Las setas crudas y frescas pueden conservarse pocos días a temperaturas bajas, pero tienen el peligro de deshidratarse, por lo que se recomienda taparlas con papel aluminio; sin embargo, si las setas están cocidas, se conservan muy bien hasta los 30 días.

### **Películas plásticas**

La función principal de las películas plásticas es la creación de una barrera de protección contra organismos, así como la formación de un microambiente para los productos que contiene durante el manejo, almacenamiento y transporte. Esto da lugar a que el producto genere su propia atmósfera y la modifique, hasta alcanzar un equilibrio y obtener una atmósfera diferente, que resulte favorable para retardar el proceso de maduración y envejecimiento en los productos frescos.



El polietileno de baja densidad tiene una permeabilidad relativamente baja al vapor de agua, es químicamente inerte y carece, prácticamente, de olor y sabor; posee la facilidad de cerrarse térmicamente, alta resistencia al desgarre y al impacto, puede, además, utilizarse en un intervalo amplio de temperaturas, desde 50 hasta 70°C, aproximadamente.

### **Deshidratación**

Consiste en la utilización de hornos para la eliminación de agua de los tejidos de los hongos o bien el deshidratado por secado al aire a temperatura ambiente.

Los alimentos pueden permanecer preservados indefinidamente, dado que la humedad es esencial para la acción microbiana.

Este tratamiento elimina por evaporación el 90% del agua de las setas, sin modificar la estructura de las mismas.

Técnica (válida para setas enteras o cortadas):

- Extenderlas en una bandeja.
- Colocarlas al sol o utilizar secadora a base de focos.
- Guardarlas en frascos o bolsas para su futura utilización.

### **Conservación por radiación**

Las radiaciones ultravioleta se utilizan también para reducir la contaminación superficial de algunos productos. Los cuartos fríos de almacenamiento están a veces equipados con lámpara germicidas. También alimentos enlatados y empacados, son esterilizados mediante una dosis de rayos gamma. Este tratamiento es conocido con el nombre de esterilización fría, ya que sólo eleva unos cuantos grados la temperatura de los productos. Este tratamiento está prohibido cuando se considera una producción ecológica.

## **Ayuntamiento de Serradilla**

### **ANUNCIO. Aprobación definitiva Ordenanza Reguladora de Recolección de Hongos.**

Al no haberse presentado reclamaciones durante el plazo de exposición al público, queda automáticamente elevado a definitivo el Acuerdo plenario inicial aprobatorio de la ORDENANZA REGULADORA DE LA RECOLECCION DE HONGOS EN EL MONTE DE UTILIDAD PUBLICA Nº 114 "DEHESA BOYAL Y CUARTO DE LOS ARROYOS" DE SERRADILLA, cuyo texto íntegro se hace público, para su general conocimiento y en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 70.2 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

### **«ORDENANZA REGULADORA DE LA RECOLECCIÓN DE HONGOS EN EL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº 114 "DEHESA BOYAL Y CUARTO DE LOS ARROYOS" DE SERRADILLA**

#### **EXPOSICIÓN DE MOTIVOS:**

El Ayuntamiento de Serradilla, provincia de Cáceres, cuenta entre su patrimonio con el Monte de Utilidad Pública Nº 114 "Dehesa Boyal y Cuarto de los Arroyos", un terreno rico y variado que ofrece multitud y cantidad de especies micológicas que atraen a la zona numerosos recolectores. En los últimos años se ha detectado una mayor presión sobre este recurso que unido a las malas prácticas desarrolladas por algunos recolectores puede llegar a poner en peligro la sostenibilidad de este recurso natural. Por esta razón, y teniendo en cuenta las características específicas de esta actividad en nuestro término, se aprueba esta Ordenanza Fiscal y Reguladora de la recogida de setas para el municipio de Serradilla, con la finalidad de establecer las medidas necesarias para permitir que esta actividad continúe ejerciéndose de manera sostenible y sin que llegue a poner en peligro las características bióticas de las zonas más propicias para la presencia de setas. Esta actividad puede representar un ejemplo de aprovechamiento sostenible de los recursos y un importante motor de desarrollo local para nuestro municipio.

En la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes se establece como aprovechamiento forestal la recogida de hongos como uno de los aprovechamientos forestales susceptibles de ser fomentado y ejercido en pleno derecho por el titular del monte como propietario de los recursos forestales producidos en el mismo. Al mismo tiempo, la presente Ordenanza pretende regular los aspectos no contemplados en dicha regulación en los montes propios y adaptarse a la vez al futuro decreto que la Junta de Extremadura prevé sacar para regular parte de esta actividad.

#### **TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES**

##### **ARTÍCULO 1 -OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

1. El objeto de esta Ordenanza es regular la recolección de hongos dentro del Monte de Utilidad Pública número 114 "Dehesa Boyal y Cuarto de los Arroyos" de Serradilla, sin perjuicio de las competencias que, conforme la legislación vigente, pudieran corresponder a otras Administraciones públicas, con el fin de disminuir al mínimo los efectos negativos de esta actividad sobre el propio recurso micológico y sus hábitats.

2. El ámbito de aplicación de la presente ordenanza será todo el terreno amparado bajo la figura de Monte de Utilidad Pública número 114 "Dehesa Boyal y Cuarto de los Arroyos" ubicado en el municipio de Serradilla.

## ARTÍCULO 2 – DEFINICIONES

A los efectos de esta Ordenanza y demás normativa relacionada, se entiende por:

- a) Seta: parte reproductora o cuerpo fructífero de un hongo que se desarrolla con la finalidad de producir y diseminar las esporas.
- b) Autorización micológica: Acto de la Administración pública a través del cual se posibilita el ejercicio del derecho de recolección micológica, condicionado al interés general y, más concretamente, al equilibrio del ecosistema del bosque y a la persistencia de las especies.

## ARTÍCULO 3 - APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO

1. El aprovechamiento del recurso micológico se realizará en todo caso considerando su carácter de recurso natural renovable, armonizando la utilización racional del mismo con la adecuada conservación, permitiendo el equilibrio del ecosistema y la persistencia de las especies.
2. Se reconoce con carácter general el derecho al uso recreativo de los montes, sin que ello suponga título alguno que permita un aprovechamiento micológico al margen de lo dispuesto en esta Ordenanza, o que sirva, de modo adquisitivo de derechos.
3. Para la recolección de setas y conforme lo indicado en la presente norma, se contemplan las modalidades de aprovechamiento:

Recolección ordinaria: recreativa o intensiva.

Recolección extraordinaria.

## ARTÍCULO 4: MODALIDADES DE RECOLECCIÓN:

### - ORDINARIA:

La recolección ordinaria recreativa es la que se realiza sin ánimo de lucro y con un cupo por persona y día de 7kg, sumando todas las especies micológicas recolectadas y para el conjunto de los montes recolectados. La recolección ordinaria intensiva es la que se realiza hasta un límite de 30kg por persona y día y únicamente se podrán recolectar las especies que sean comercializables según el Real Decreto 30/2009, de 16 de enero.

### - EXTRAORDINARIA:

Se define como recolección extraordinaria la motivada por fines divulgativos, educativos, docentes o científicos. Esta actividad estará regulada por la administración con competencias en esta materia y supeditada a recibir autorización del propietario del terreno forestal.

## ARTÍCULO 5 – MODIFICACIÓN DE CUPOS PARA LA RECOLECCIÓN

Para garantizar la sostenibilidad el Ayuntamiento de Serradilla podrá reducir los cupos máximos de recolección o establecer limitaciones por especie para asegurar la sostenibilidad del recurso micológico.

Siempre que ello no fuera bastante a tal efecto, también será posible la limitación de expedición de todos o de algunos de los permisos de recolección recreativa –diario, de fin de semana o de temporada- ya sea con carácter general o, cuando ello fuera suficiente, únicamente en relación con los no vecinos del municipio propietario del monte

## ARTÍCULO 6 – PERÍODO DE RECOLECCIÓN

Se podrán recolectar especies micológicas durante todo el año ya que debido a la gran variedad de especies micológicas del entorno estas son susceptibles de aprovecharse todo el año teniendo en cuenta la temporalidad de cada especie.

## ARTÍCULO 7 – AUTORIZACIONES Y CONDICIONANTES DE LA AUTORIZACIÓN

1. Se autoriza la recogida de setas en el M.U.P. Nº 114 de Serradilla a todas las personas que cumplan con los requisitos establecidos en la presente ordenanza.
2. Las personas interesadas en la obtención de la correspondiente autorización municipal deberá presentar en el Ayuntamiento de Serradilla, en modelo establecido al efecto (ANEXO I), que podrán retirar del mismo previo pago de la tasa correspondiente. Esta autorización municipal no dará derecho al titular a realizar ninguna otra actividad en el Monte de Utilidad pública que no sea objeto de tal autorización.
3. Todas las autorizaciones a que se hace referencia en la presente Ordenanza tendrán carácter nominativo, personal e intransferible.
4. Para la recolección de setas se deberá estar en posesión de la autorización correspondiente. La autorización deberá portarse en toda la recolección junto a cualquier documento acreditativo que permita la identificación del sujeto, y deberá ser exhibida cuando para ello se le requiera por el personal autorizado.
5. Las autorizaciones se concederán por riguroso orden de petición, permitiéndose la limitación de su número si existieran circunstancias justificadas que así lo aconsejen, así como la cantidad de hongos a recolectar, especie o modalidad en el aprovechamiento por razones sanitarias, fitosanitarias, de conservación y otras de fuerza mayor.
6. Dichas autorizaciones quedarán sujetas al pago de la correspondiente tasa establecida.
7. Junto con la autorización, el solicitante suscribirá el documento en el que se compromete a respetar todas las limitaciones y condicionantes establecidos por el Ayuntamiento en esta Ordenanza y directrices complementarias.
- 8.-Existen las siguientes modalidades de autorización:

- Permiso para recolección ordinaria:

En el caso de recolección recreativa: se podrá obtener la autorización en el Ayuntamiento de Serradilla. Este permiso se concederá con la limitación temporal correspondiente (diario, fin de semana o de temporada).

En el caso de recolección intensiva: el permiso para la recolección intensiva podrá obtenerse previo acuerdo del ayuntamiento que así lo determine en razón a la garantía de preservación del recurso y siempre que ello no obste al adecuado ejercicio de la recolección recreativa. El referido acuerdo deberá establecer, en ponderación de las referidas circunstancias, el número de permisos que como máximo pueden emitirse y el período de su vigencia, nunca superior a un año. Ello no obstante, mediante acuerdo asimismo adoptado en ponderación de las referidas circunstancias, podrá determinarse la prórroga anual de los permisos de recolección intensiva en favor de aquellos solicitantes que no hubieren sido sancionados por incumplimiento de lo dispuesto en la presente ordenanza. En orden a la concesión de los permisos de recolección intensiva se incoará el correspondiente procedimiento concurrencial en el que se implementará como único criterio de adjudicación el del momento de presentación de la correspondiente solicitud ante el Ayuntamiento de Serradilla. Las solicitudes de concesión de los permisos de recolección intensiva podrán presentarse por personas jurídicas siempre que éstas especifiquen la identidad de las personas físicas para las que se precisa dicho permiso. Quienes resulten adjudicatarios deberán abonar en el plazo que al respecto se establezca la tasa que se determina en la presente ordenanza, siendo excluidos en otro caso de dicha condición.

- Permiso de clase extraordinaria:

Estas autorizaciones (que permite recolectar ejemplares de las diferentes especies micológicas con fines científicos, taxonómicos y/o docentes) serán de carácter gratuito, si bien, su autorización corresponde a la administración forestal autonómica previo informe favorable de la entidad titular del monte, debiendo por tanto solicitarse la misma exclusivamente ante la administración forestal autonómica. Permiso que será personal e intransferible.

#### ARTÍCULO 8- TARIFAS:

Recolección Tipo Tasa aplicada Ordinaria Recreativa

Diario 3 €

Fin de Semana 5 €

Temporada 15 €

Intensiva 150 € / temporada

Extraordinaria Gratuito

#### PRÁCTICAS PROHIBIDAS

1. Aquellas personas titulares de la autorización correspondiente para el disfrute del aprovechamiento micológico estarán obligadas al cumplimiento de las siguientes normas:

1.1. De forma general, tanto en la fase de localización como en la recolección de setas, está prohibido remover el suelo de forma que se altere la capa de tierra vegetal superficial y su cobertura. De la misma manera está prohibida la utilización de cualquier tipo de herramienta o utensilio que permita alzar de forma indiscriminada la hojarasca, la pinocha o cualquier cubierta de materia orgánica en descomposición existente. En el caso de recogida de hongos hipogeos (de crecimiento bajo la tierra) no incluidos en su regulación específica, el terreno deberá quedar igual que estaba, es decir, con los agujeros que se realicen para extraer el hongo tapados con la misma tierra que previamente se hubiera extraído.

1.2. Los ejemplares alterados deberán dejarse en el campo por su valor para la expansión de la especie. Los demás se recolectarán con cuidado para no dañar el micelio. Las bases serán cortadas y enterradas entre hojas a fin de favorecer la expansión de la especie.

1.3. Los recipientes utilizados para el traslado y almacenamiento de las setas dentro de los montes de donde procedan, deberán permitir su aireación, y fundamentalmente, la caída al exterior de las esporas.

1.4. No destruir ni dañar las vallas o muros de piedra existentes que delimitan las propiedades privadas o públicas.

1.5. Queda prohibida la recogida de setas fuera de la época natural de la misma así como la recogida de setas por la noche, desde una hora antes de la puesta de sol hasta una hora después de la salida.

1.6. No está permitido el mal uso de caminos públicos, cañadas, y veredas que puedan causar un perjuicio a los mismos, así mismo, durante el aprovechamiento micológico no se emitirán ruidos, destellos luminosos y otras formas de energía que puedan perturbar la tranquilidad de la fauna de la zona.

1.7. Las vallas u otros tipos de cerramientos que den acceso a los montes en los que coexistan el aprovechamiento micológico con pastos, deberán permanecer cerradas, para evitar la salida del ganado.

## ARTÍCULO 9 – SEÑALIZACIÓN

1. De forma general, en los límites del término municipal, y principalmente en los accesos al monte a través de carreteras, pistas forestales o caminos, se señalizará la regulación de la recogida de setas de la siguiente forma:

a) Señales de primer orden. Panel de 33 centímetros de alto por 50 centímetros de base, con la leyenda "RECOLECCIÓN MICOLÓGICA; sometida a autorización; M.U.P. Nº 114; Ayuntamiento de Serradilla"

b) Señales de segundo orden. Panel de 20 centímetros de alto por 30 centímetros de base, con un pictograma negro sobre fondo blanco.

Características de las señales:

a) Elaboradas en un material que garantice su adecuada conservación y rigidez.

b) Sobre fondo blanco, con letras negras de 8 centímetros de altura y 1 centímetro de grosor.

c) Colocadas entre 1,2 y 2 metros de altura.

d) Nunca fijadas sobre elementos vivos de vegetación.

2. Los propietarios de terrenos o titulares de derechos reales o personales que comprendan los derechos de aprovechamiento micológico, pueden reservarse para sí la recogida exclusiva de setas mediante la colocación de carteles indicadores. Los carteles indicarán «Propiedad privada. Recogida reservada de setas», y se instalarán conforme a lo indicado en párrafos precedentes de esta norma.

## ARTÍCULO 10 - MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN

1. Se podrán recoger setas todos los días, desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta de sol. No obstante, se podrá limitar la recolección en aquellos días y horas que coincidan con actividades y usos incompatibles, circunstancia que se comunicará y se hará pública con la antelación suficiente.

2. El Ayuntamiento, dentro de su ámbito competencial, podrá acordar, motivadamente, las medidas precisas en orden a la conservación y protección del recurso micológico.

3. El adjudicatario del aprovechamiento así como los órganos competentes se informarán regularmente de la localización y fecha de las monterías y batidas previstas con objeto de avisar a las personas que vayan a realizar los aprovechamientos. Por motivos de seguridad, queda prohibido recolectar setas en los días y superficies en los que se esté realizando una cacería debidamente autorizada.

4. En el caso de que las Administraciones competentes o el adjudicatario del aprovechamiento lo considerara necesario, se expediría junto a la autorización correspondiente un documento a exhibir en el vehículo, con el fin de facilitar el control y seguimiento por los agentes de la autoridad competentes.

5. Se recogerán las setas u hongos que hayan llegado a su tamaño normal de madurez, y en todo caso, respetando las dimensiones mínimas establecidas en el artículo 4 de la ordenanza, dejando en el lugar, sin deteriorar, los ejemplares que se vean pasado, rotos o alterados y aquellos que no sean motivo de recolección.

6. Queda terminantemente prohibido arrancar los ejemplares, salvo cuando esto sea con fines científicos, taxonómico y/o docente, en cuyo caso, en la solicitud de la autorización detallarán la este tipo de práctica y la justificación de la misma. Existe la siguiente salvedad, para las especies de género Boletus, dado que está comprobado que el extraer el ejemplar completo, no perjudica al micelio, se permite dicha extracción entera, siempre

que se proceda a tapar el hueco que queda en el terreno, en el resto de las especies la recogida de seta se realizará

dejando siempre el micelio en su lugar, realizando el corte de los ejemplares por su base.

## **TÍTULO II. RÉGIMEN SANCIONADOR**

### **ARTÍCULO 11 - INFRACCIONES**

1. Las infracciones administrativas a lo dispuesto en la presente ordenanza se clasifican en leves, graves y muy graves.

a) Tendrán la consideración de infracciones leves:

La recolección de setas sin la debida autorización, siempre que no se presente ante las autoridades competentes:

La recolección de especies distintas a las indicadas en el Anexo I así como la recogida de ejemplares en primeras fases de su desarrollo.

Remover el suelo alterando la capa de tierra superficial y su cobertura. La utilización de herramientas o utensilios que permitan alzar la cubierta de materia orgánica en descomposición existente y la alteración del suelo en la recogida de hongos hipogeos no incluidos en su legislación específica.

La recolección de ejemplares alterados o dañar el micelio del resto de ejemplares sin enterrarlo entre hojas para favorecer la expansión de la especie.

Un exceso de hasta 1,5 kilogramos conforme a los permitidos por la autorización correspondiente.

b) Tendrán la consideración de infracciones graves:

La utilización de recipientes que no permitan la aireación de las setas y la caída al exterior de las esporas.

Recoger setas por la noche desde una hora antes de la puesta de sol hasta una hora después de la salida. Un exceso de 1,5 a 10 kilogramos conforme a los permitidos por la autorización correspondiente.

c) Tendrán la consideración de infracciones muy graves:

Destruir o dañar vallas o muros de piedra existentes que delimitan las propiedades privadas o públicas.

Un exceso mayor a 10 kilogramos conforme a los permitidos por la autorización correspondiente.

2. Las infracciones no previstas en el apartado anterior y que constituyan un incumplimiento de la presente norma se considerarán infracciones leves.

### **ARTÍCULO 12 – SANCIONES**

1. Las infracciones tipificadas en la presente ordenanza serán sancionadas de la siguiente manera:

a) Las infracciones leves: Apercibimiento o multa hasta 100 €.

b) Las infracciones graves: Multa de 101 a 1000 €.

c) Las infracciones muy graves: Multa de 1001 a 3.000 €.

2. Como medida accesoria se podrá retirar la correspondiente autorización del aprovechamiento y la prohibición de ejercerlo durante un período de un año en el caso de infracciones graves y muy graves, cuando concurren las circunstancias establecidas en el artículo 11.

3. Las infracciones graves y muy graves conllevarán el decomiso del producto micológico.

4. Los responsables de infracciones, independientemente de la sanción a la que dé lugar, deberán reparar de inmediato el daño causado, restaurando el medio natural, cuando ello fuera posible, y abonando en todo caso los daños y perjuicios ocasionados.

#### ARTÍCULO 13.- PROPORCIONALIDAD

Dentro de los límites establecidos en el artículo 10, la cuantía de sanciones se graduará teniendo en cuenta:

- a) El impacto ambiental de la infracción y la intensidad del daño causado.
- b) El grado de reversibilidad del daño o deterioro producido.
- c) La valoración económica de los daños producidos.
- d) El beneficio obtenido por la infracción cometida.
- e) El grado de culpa, intencionalidad o negligencia.
- f) La reincidencia en la infracción realizada.
- g) La disposición del infractor a reparar los daños causados.

#### ARTÍCULO 14 - CONCURRENCIA DE RESPONSABILIDADES

1. Cuando un solo hecho constituya dos o más infracciones administrativas reguladas en la presente ordenanza se impondrá la sanción que corresponda a la de mayor gravedad.

2. Cuando no sea posible determinar el grado de participación de las distintas personas que hubieran intervenido en la realización de la infracción o cuando el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa vigente corresponda a varias personas conjuntamente, la responsabilidad será solidaria, sin perjuicio del derecho a repetir frente a los demás participantes por parte de aquel o aquellos que hubieran hecho frente a las responsabilidades.

3. Las personas jurídicas serán responsables directas de las sanciones y de los daños y perjuicios generados por las infracciones cometidas por acuerdo de sus órganos, o por sus representantes, mandatarios o empleados en el desempeño de sus respectivas funciones.

4. De los daños y perjuicios causados por los menores de edad penal responderán sus padres, sus tutores o los encargados de su guarda, previa su audiencia en el procedimiento que, a tal fin, se incoe.

#### ARTÍCULO 15.- REINCIDENCIA

1. Existe reincidencia si se comete más de una infracción a la presente Ordenanza en el término de un año, cuando así haya sido declarado mediante resolución firme.

2. Si concurre la circunstancia de reincidencia, la sanción a imponer se incrementará en un 50 por 100 de su cuantía, y, si se reincide más veces, el incremento será del 100 por 100.

#### ARTÍCULO 16 - PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO SANCIONADOR

Respecto al procedimiento administrativo sancionador, se estará a lo dispuesto en Reglamento del Procedimiento para el Ejercicio de la Potestad Sancionadora de la Comunidad Autónoma de Extremadura y en el Título IX de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre del Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

#### ARTÍCULO 17 – VIGILANCIA

1. Las Administraciones y las autoridades competentes podrán efectuar inspecciones y reconocimientos, tanto durante el aprovechamiento, como una vez finalizado el mismo para verificar el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ordenanza.



2. Sin perjuicio de las facultades que correspondan a otros organismos, las administraciones públicas competentes velarán por el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ordenanza, a través del personal a su servicio que tenga atribuidas funciones de vigilancia como pueden ser la Guardería Forestal, el personal de la Guardia civil o la Policía Local.

3. Además de lo previsto en la presente Ordenanza, se estará a lo establecido en la Ley 43/2003 de 21 de noviembre de Montes.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

PRIMERA.- En caso de creación de un ente supramunicipal con el fin de aprovechar comarcalmente el recurso micológico, el Ayuntamiento podrá ceder sus derechos a cambio de las correspondientes compensaciones económicas.

SEGUNDA.- Los órganos administrativos competentes promoverán la realización de todo tipo de actividades informativas destinadas a conocer las distintas clases y especies de setas existentes así como sistemas de recolección e identificación. A tal fin, además se podrán suscribir convenios u otros instrumentos de colaboración de colaboración con aquellas asociaciones y entidades cuyo fin sea el conocimiento y preservación de la riqueza micológica.

#### DISPOSICIÓN FINAL

La presente norma entrará en vigor, una vez aprobada definitivamente, el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial» de la provincia, y estará en vigor hasta que se acuerde su modificación o derogación.

ANEXO I Formato oficial de autorización de recolección micológica en montes de utilidad pública

ANEXO II Obligaciones y recomendaciones para la recolección de especies micológicas  
SEGUNDO.

Someter dicha Ordenanza a información pública y audiencia de los interesados, con publicación en el Boletín Oficial de la Provincia y tablón de anuncios del Ayuntamiento, por el plazo de treinta días para que puedan presentar reclamaciones o sugerencias, que serán resueltas por la Corporación. De no presentarse reclamaciones o sugerencias en el mencionado plazo, se considerará aprobada definitivamente sin necesidad de Acuerdo expreso por el Pleno.

Asimismo, estará a disposición de los interesados en la sede electrónica de este Ayuntamiento dirección Serradilla, 27 de septiembre de 2017

Anna Serrano Llobet

## GLOSARIO

**alvéolo:** oquedades a semejanza de las celdillas de un panal.

**anastomosado:** en las láminas, uniones transversales.

**anillo:** resto membranoso del velo parcial que rodea el pie.

**apendiculado:** referido al margen cuando cuelgan restos del velo general.

**bulbo:** base del pie bruscamente ensanchada.

**cespitoso:** cuando los pies crecen unidos por la base.

**claviforme:** que tiene forma de clavo o maza.

**coníferas:** árboles y arbustos gimnospermos de hojas persistentes, aciculares o en forma de escamas, fruto en cono, y ramas que presentan un contorno cónico; como el pino y la sabina.

**cortina:** velo filamentosos o en tela de araña, propio de algunas especies de Cortinariales.

**cutícula:** capa externa del sombrero más o menos separable.

**decurrente:** cuando el himenio se une al pie descendiendo más o menos sobre el mismo.

**delicuescente:** cuando el cuerpo fructífero se deshace quedando en forma líquida.

**endoperidio:** capa interna del peridio.

**enteógeno:** que modifica el estado de conciencia.

**epifragma:** membrana que recubre la parte interna de algunas especies (por ejemplo de los géneros *Cyathus* y *Crucibulum*).

**esclerocio:** cuerpo reducido con corteza dura, capaz de germinar regenerando el micelio después de largos periodos desfavorables, cuando las condiciones son adecuadas nuevamente.

**escrobiculado:** con pequeñas depresiones más o menos redondeadas.

**excedente:** que la cutícula sobresale más que las láminas.

**exoperidio:** capa externa del peridio.

**fasciculado:** dícese cuando los pies crecen apretados unos contra otros

**fenología:** estudio de los cambios periódicos o estacionales que sufren las setas (o cualquier animal o planta) en sus relaciones con las condiciones climáticas o atmosféricas.

**fibrilloso:** como rayado.

**filiforme:** que tiene forma de hilo.

**flabeliforme:** con forma de abanico.

**fusiforme:** que tiene forma de huso.

**furfuráceo:** cubierto de pequeñas escamas, con aspecto casposo.

**glabro:** que no tiene pelos.

**gleba:** parte fértil en los Gasteromycetes que al madurar es una masa esporal con aspecto de polvo.

**gutulado:** con manchas que recuerdan a las gotas.

**hialino:** incoloro.

**hifa:** elementos filamentosos que unidos forman el micelio, unidad de la estructura de los hongos.

**higrófono:** que cambia de color dependiendo del grado de humedad.

**himenio:** parte fértil del hongo, donde se encuentran las estructuras reproductoras.

**himenóforo:** parte infértil del hongo en la que se apoya el himenio.

**hipogeo:** subterráneo, que fructifica bajo tierra.

**imbricado:** dispuesto como las tejas de un tejado.

**incurvado:** curvado hacia dentro.

**lacinia:** tira resultante al rasgarse el peridio, generalmente de forma triangular.

**látex:** líquido que producen algunas setas, generalmente las del género *Lactarius*.

**lignícola:** que vive sobre la madera.

**mamelón:** abultamiento en la parte central del sombrero.

**micelio:** conjunto de hifas que constituyen lo que podemos considerar el verdadero cuerpo del hongo.

**micorrizógeno:** dicese de las especies que mantienen relaciones de intercambio de elementos con plantas vasculares.

**organoléptico:** referido a los caracteres que percibimos con los sentidos (olor, sabor...) a diferencia de los caracteres químicos, microscópicos, etc.

**peridio:** estructura membranosa que recubre algunas setas.

**peridiolos:** estructura en forma de lenteja que contiene las esporas en algunas especies.

**peristoma:** parte que regula la salida de las esporas.

**piriforme:** que tiene forma de pera.

**pliciformes:** con pliegues.

**planifolios:** dicese de los árboles con hojas planas.

**primordio:** estado rudimentario de la seta que empieza a formarse.

**pruinoso:** con recubrimiento de aspecto céreo, granuloso, como de harina.

**pubescente:** con pelillos.

**pulverulento:** con aspecto de polvo.

**resupinado:** adherido al sustrato sin formar sombreros.

**saprófito:** que se alimenta de materia vegetal o animal muerta.

**sésil:** que carece de pie.

**simbiosis:** asociación equilibrada de dos seres de distinta especie de la que ambos obtienen beneficio.

**súpero:** anillo que se desprende de abajo hacia arriba.

**teratológico:** de la raíz griega «monstruo», se aplica a setas con desarrollo anormal.

**termófilo:** que vive en climas calidos.

**tocón:** parte del tronco de un árbol que queda unida a la raíz cuando lo cortan por el pie.

**tuberiforme:** que tiene forma de tubérculo.

**untuoso,** untuoso: pegajoso, suave.

**valécula:** espacio de unión entre los alvéolos y el pie en las especies del género *Morchella*.

**velo** universal: Membrana que recubre totalmente a algunas especies cuando son jóvenes.

**velo parcial o secundario:** membrana que recubre el himenio de algunas especies cuando son jóvenes.

**volva:** restos del velo universal que quedan adheridos a la base del pie, envolviéndola.

**zonado:** con zonas concéntricas a modo de círculos.

## **BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFIA**

Herramientas en Internet

Taxonomía Corología, Bibliografía Nomenclatura y Sistemática: Bases de datos

<http://www.indexfungorum.org/>

<http://www.cbs.knaw.nl/>

<http://www.mycology.net/>

<http://andromeda.botany.gu.se/cortbase.html>

Herbarios institucionales en el mundo

<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>

Clave de hongos intuitiva

<http://www.mycokey.com/newMycoKeySite/MycoKeyIdentQuick.html>

Ascomicetos, foro especializado

<http://www.ascofrance.com/>

Corología, Sistema de Información Micológica en Línea

<http://www.rjb.csic.es/sim/php/Paginas/indexphp.php>

Bibliografía científica

<http://www.cybertruffle.org.uk/cyberliber/>

Micología General Páginas de foros de intercambio e información

<http://www.micologia.net/>

<http://www.micomania.rizoazul.com/>

<http://www.grn.es/amjc/ESP/micolist.htm>

<http://www.micologiaiberica.com/>

<http://www.foromicologico.es/index.php?topic=758.0>

Libro de setas extremeñas

<http://extremambiente.gobex.es/pdf/LibrodeHongos.pdf>

Inventario Micológico Básico de Andalucía, IMBA

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/biodiversidad/hongos/inventario\\_micologico/inventario\\_mico\\_basico.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/hongos/inventario_micologico/inventario_mico_basico.pdf)

## Trufas y Truficultura

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Publicaciones\\_Divulgacion\\_Y\\_Noticias/Documentos\\_Tecnicos/Plan%20Cussta/Libro\\_trufas/LibroTrufas2.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/Plan%20Cussta/Libro_trufas/LibroTrufas2.pdf)

[http://www.micofora.com/pdf/manual\\_truficultura\\_%20MF&A.pdf](http://www.micofora.com/pdf/manual_truficultura_%20MF&A.pdf)

## Micoturismo, regulación, aprovechamiento forestal

<http://www.myas.info/>

<http://www.micosylva.com>

## Sociedades micológicas en Extremadura

### Sociedad Micológica Extremeña

Avda. de la Bondad, 12 Bajo, Local 4, 10005 CACERES <http://micoex.org/>

Asociación Micológica Agrocybe Aegerita Quintana de la Serena (Badajoz)  
[agrocybeaegerita.webcindario.com/](http://agrocybeaegerita.webcindario.com/) [Muscaria17@hotmail.com](mailto:Muscaria17@hotmail.com)

### Sociedad Micológica Sierra de Hornachos

Apartado Correos 3. 06228 HORNACHOS (Badajoz) Telefono: 924 533 154

Asociación Micológica Comarca de Tentudía "Pie Azul" Pº de Extremadura 185. Bar el Cono. Monesterio 06260 (Badajoz) Teléfono 625068305 [pieazulmonesterio@gmail.com](mailto:pieazulmonesterio@gmail.com);  
<http://pieazul.org/>

## Micología aplicada

<http://www.ecovatedesign.com/>

<http://www.mycovitro.com/>

<http://www.thaderbiotechnology.es/>

## Patología forestal

### Sintomatología y daños de las enfermedades forestales por hongos

[http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Vrural%5CVrural\\_2010\\_321\\_60\\_66.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural%5CVrural_2010_321_60_66.pdf)

[http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_plagas%2FBSVP-05-01-013-024.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBSVP-05-01-013-024.pdf)

[http://oa.upm.es/6183/1/PFC\\_Lucía\\_Anza\\_Gómez.pdf](http://oa.upm.es/6183/1/PFC_Lucía_Anza_Gómez.pdf)

### Hojas divulgativas de fitopatógenos de la Junta de Andalucía

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnnextoid=00581d896ea0b210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=882c545f021f4310VgnVCM1000001325e50aRCRD>

Sociedad Española de Fitopatología <http://www.sef.es/patogenos.php?pagina=11>

### Libro de patógenos de plantas descritos en España

[http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos\\_final\\_tcm7-1286.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos_final_tcm7-1286.pdf)

### Base de datos de hongos patógenos

[http://www.pfdb.net/myhtml/database\\_eng.html](http://www.pfdb.net/myhtml/database_eng.html)

[www.micomania.rizoazul.com](http://www.micomania.rizoazul.com)

[micoex.org](http://micoex.org)

[www.fichasmicologicas.com](http://www.fichasmicologicas.com)

[www.amanitacesarea.com](http://www.amanitacesarea.com)

[www.micocyl.es](http://www.micocyl.es)

<http://www.micosylva.com/>

<http://www.cesefor.com>

<http://www.asturnatura.com/filum/oomycota.html>

<http://www.ual.es/GruposInv/myco-ual/oomycota.htm>

[http://www.patologiaforestal.com/descargas/Enfermedades\\_Viveros\\_2013.pdf](http://www.patologiaforestal.com/descargas/Enfermedades_Viveros_2013.pdf)

<http://www.asturnatura.com/articulos/hongos/deuteromycetes.php#clasificacion>

<http://www.asturnatura.com/filum/zygomycota.html>

