



ANUAL DE DIFUSIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS
PARA EL DESARROLLO DE UNA
ACTIVIDAD MICOLÓGICA SOSTENIBLE

Juan Antonio Sánchez Rodríguez
Enrique Rubio Domínguez
David Rojo Fernández



MANUAL DE DIFUSIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS
PARA EL DESARROLLO DE UNA
ACTIVIDAD MICOLÓGICA SOSTENIBLE

Juan Antonio Sánchez Rodríguez
Enrique Rubio Domínguez
David Rojo Fernández



Fotografías

Aurelio García Blanco
Maryán Gallego Martínez
Juan Antonio Sánchez Rodríguez
Enrique Rubio Domínguez
David Rojo Fernández
José Manuel Ruíz Fernández
Guillermo Martínez Fernández
Ramón Mendaza

Edita

ADESPER

C/ Félix Rodríguez de la Fuente, 13
24010 Trobajo del Camino, LEÓN
Tfno. 987 808 256 / Fax 987 808 467



Depósito Legal: LE-258-2008

Ilustraciones

Graciela Fernández Rodríguez

Diseño y realización

GRÁFICAS ALSE, S.L.

Arcipreste de Hita, 3
24004 León (ESPAÑA)

Los autores y la empresa editora no se responsabilizan del incorrecto y equivocado uso del presente manual, así como de la errónea clasificación por parte de los lectores de las setas comestibles y venenosas.

“¿De qué sirve acortar el camino?
Deslizarse por el laberinto de los bosques: ¡he ahí el placer!”
Fausto de Goethe

“Les champignons sont si fugaces, si polymorphes qu' avec eux
nous devons nous contenter de connaître nos incertitudes”
G. Becker

“Con el conocimiento se acrecientan las dudas”
Fausto de Goethe



<i>1. Ecología de los hongos</i>	<i>9</i>
1. Ecología de los hongos	11
2. Características macroscópicas y microscópicas de los hongos	12
3. Principales formas de vida	22
<i>2. Los bosques y los hongos</i>	<i>31</i>
1. Hayedos	33
2. Encinares y alcornocales	43
3. Robledales	55
4. Pinares	65
5. Castañares	75
6. Abedulares	83
8. Bosques de ribera	91
9. Pastizales	99
<i>3. Importancia de las micorrizas en la actividad micológica sostenible</i>	<i>107</i>
1. Las micorrizas	109
2. Tipos de micorrizas	110
3. Efectos de las micorrizas arbusculares sobre las plantas	114
4. Aplicaciones de las micorrizas	116
<i>4. La selvicultura fúngica como aprovechamiento forestal sostenible</i>	<i>121</i>
1. Definición de selvicultura fúngica	123
2. La ecología de los hongos y principios de la selvicultura fúngica	124

5. *Conservación y protección de los hongos*

- | | |
|--|-----|
| 1. Introducción | 141 |
| 2. Breve historia de las organizaciones que se ocupan de la conservación de los hongos | 142 |
| 3. Importancia y necesidad de la conservación de los hongos | 144 |
| 4. Especies a proteger: aproximación a una "lista roja" para Europa | 147 |
| 5. Descripción de algunas especies de hongos amenazados | 151 |
| 6. Especies: Convención de Berna | 163 |
| 7. Especies: Reunión del Consejo de Europa (1992) | 164 |
| 8. Explicación de las distintas categorías de hongos amenazados | 167 |

6. *Aproximación a una Lista Roja de hongos amenazados en la Península Ibérica*

171

7. *Normas y consejos para una actividad micológica sostenible*

227

- | | |
|--|-----|
| 1. Recomendaciones prácticas | 229 |
| 2. Conocer lo que se come y comer lo que se conoce | 231 |
| 3. Falsas teorías acerca de las setas tóxicas y su determinación | 232 |
| 4. Conclusiones | 233 |

Glosario

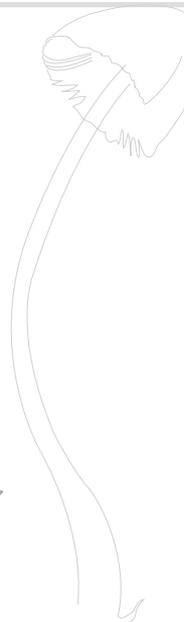
257

Bibliografía

249

Índice de especies

251







1. Ecología de los hongos

- 1. Ecología de los hongos**
- 2. Características macroscópicas y microscópicas de los hongos**
- 3. Principales formas de vida**

1. ECOLOGÍA DE LOS HONGOS

La ecología de los hongos trata de analizar y estudiar la relación compleja y las influencias recíprocas existentes entre los hongos y los medios donde ellos se desarrollan. Los hongos como organismos vivos que son no pueden existir fuera de un medio y no pueden nacer “ex nihilo”. Al contrario, requieren unas condiciones mínimas (climáticas, de alimento,...) y la ecología es la ciencia que trata de las relaciones de los seres vivos entre si y con el medio ambiente que les rodea.

No debemos olvidar que los hongos, debido a la carencia de clorofila y de pigmentos foto o quimiosintéticos, tienen que relacionarse con otros seres vivos para obtener la supervivencia buscando los nutrientes orgánicos.

Los hongos deben obtener el carbono necesario para constituir sus tejidos a partir de sustancias orgánicas, ya sean vivas o muertas.

Los hongos se han adaptado a todos o casi todos los medios y a todas las formas posibles de vida, tanto acuáticas como terrestres. **Viven bajo la nieve, en aguas dulces y saladas, en tierra, en las arenas tórridas del desierto, sobre madera, sobre excrementos, en las dunas y arenas de las playas, sobre briófitos, formando parte de la unidad liquénica, sobre residuos quemados...**



Amanita caesarea



Calocybe gambosa



2. CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS DE LOS HONGOS

SOMBRERO

La forma más conocida es semejante a un paraguas con pie y sombrero, aunque puede presentar numerosas variaciones según el tipo de himenio. Igualmente puede presentar una amplia gama de formas y colores: redondo, plano, cóncavo, convexo, con mamelón, embudado, hemisférico, acampanado...

1. Perfiles del sombrero



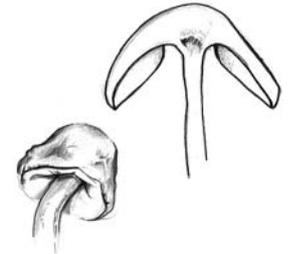
Aplanado o plano



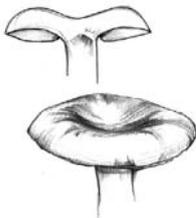
Convexo



Ovoide



Campanulado



Deprimido



Embudado



Cónico



Mamelonado

La **cutícula**: es la membrana exterior que recubre el sombrero. Tiene mucha importancia tanto por la estructura como por el color. Puede ser: viscosa o seca, tener placas o carecer de ellas, separarse fácil o difícilmente de la carne, lisa o escamosa, fibrosa, verrugosa, cuarteada o agrietada, zonada...

2. Superficies del sombrero



Lisa



Tomentosa



Fibrilosa



Agrietada o cuarteada



Escamosa



Hirta



Imbricada



Con placas



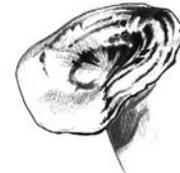
Rimosa



Asurcada



Verrugosa



Zonada





El **borde**: puede ser liso, ondulado, estriado, acanalado, festoneado, delgado o grueso...

3. Bordes del sombrero



Acanalado



Crenado



Festoneado



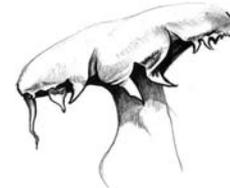
Rajado



Ondulado



Lanoso



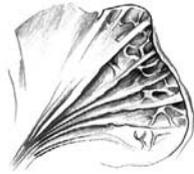
Apendiculado

HIMENIO

Es la zona donde se localizan las esporas y, por tanto, la parte fértil del carpóforo.

Las **lámimas**: son unos delgados tabiques verticales situados en la parte inferior del sombrero. Van desde el borde del sombrero hasta el pie y pueden ser: **separadas**, distanciadas del pie; **libres**, se acercan al pie pero sin llegar a tocarlo; **escotadas**, cuando presentan un entrante en la proximidad del pie; **adnatas** o **adherentes**, cuando tocan el pie en una pequeña parte y **decurren-tes**, cuando recubren una parte del pie.

1. FORMAS DE LÁMINAS



Anastomasadas



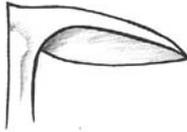
Apretadas



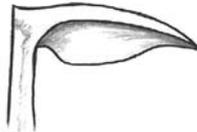
Separadas



Bifurcadas



Adnata o adherida



Escotada



Escotada y decurrente por un diente



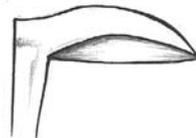
Libre



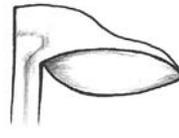
Recta



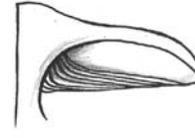
Arqueada



Estrecha



Ancha



Láminas



Laminillas





PIE

Es la parte de la seta que sostiene al sombrero. El color, el tamaño, la forma, su estructura fibrosa o granulosa, si es hueco o macizo, son caracteres indispensables para la taxonomía.

La forma: puede ser, central, lateral o excéntrico, delgado o grueso, curvado, sinuoso, radicante, atenuado, claviforme, bulboso, fibroso, cartilaginoso o granuloso.

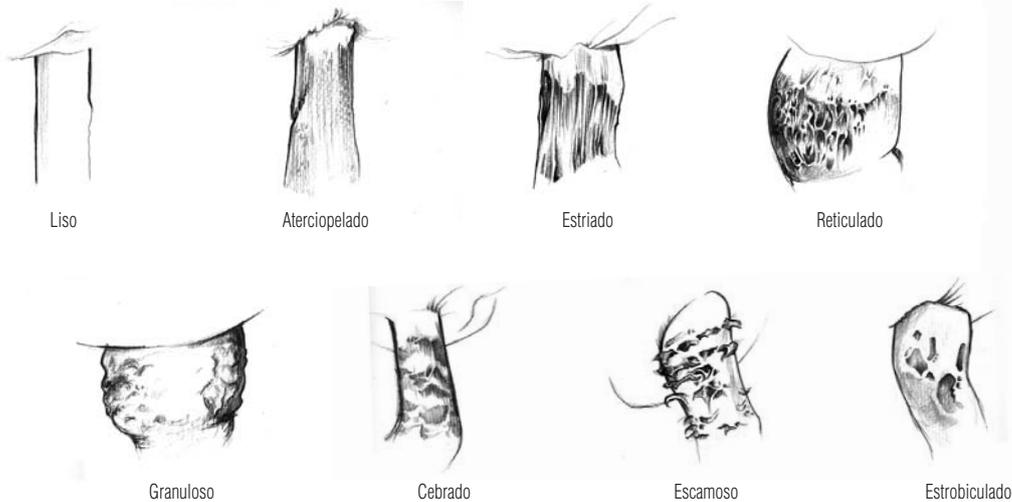
1. Formas del pie



El detalle de la inserción del pie en el sombrero es uno de los caracteres principales a observar en las setas de la subdivisión *Agaricomycetideae*. En algunas se separan difícilmente sombrero y pie, como ocurre en las llamadas homogéneas, en las que la carne del sombrero viene a ser continuación de la del pie (*Tricholomatales*). Pero en otras se separa con relativa facilidad, como sucede en las setas llamadas heterogéneas, porque la carne del sombrero es completamente diferente a la del pie (*Agaricales*: ejemplo típico son las *Macrolepiotas*).

La **superficie** puede ser: reticulada, lisa, fibrilosa, escamosa, granulosa o aterciopelada.

2. Superficies del pie



ANILLO

Su formación se debe al velo himenial o parcial. Suele ocurrir que algunas setas, cuando son jóvenes disponen, para proteger el himenio, de una membrana o velo himenial, que une al pie con el sombrero. Cuando el sombrero se extiende al crecer la seta, esta membrana se rompe, quedando en algunos casos parte de ella en el pie, al que le rodea dando lugar al llamado anillo. La existencia o no del anillo en el pie ayuda mucho en la determinación y clasificación de las setas.

Puede ser: sencillo o doble, fijo o móvil, embudado, escamoso, harinoso, granuloso, en forma de faldita o de rueda de carro... También puede ocurrir que el anillo sea persistente o desaparezca fácilmente, lo que complica la taxonomía.





1. Tipos de anillos



Descendente



Ascendente



Doble



Granuloso



Harinoso



Escamoso



Rueda dentada

CORTINA

Está constituida por finas fibrillas en forma de tela de araña que unen el borde del sombrero con el pie. Es frecuente en los géneros *Cortinarius*, *Inocybe*, *Hebeloma*, *Psathyrella*... Esta cortina es fugaz, solo visible en ejemplares jóvenes y desaparece en los ejemplares adultos, persistiendo únicamente en la parte alta del pie en forma de restos filamentosos.



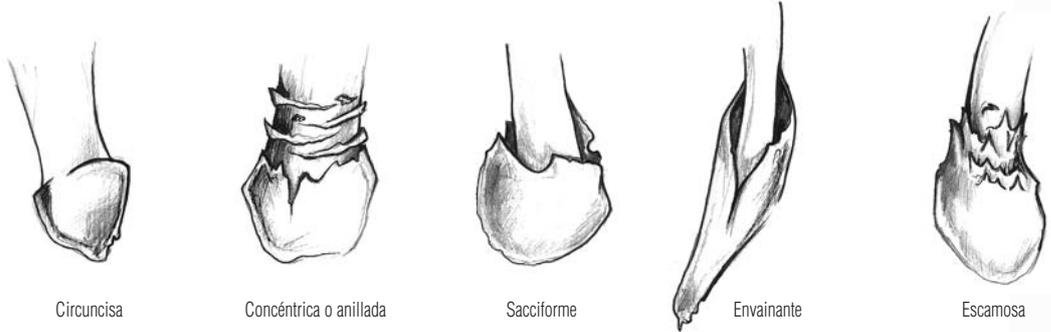
Cortina

VOLVA

Su origen está en el velo general o universal, que es una membrana que envuelve al carpóforo cuando es joven, se rompe cuando la seta crece. Si se desgarrar por la parte superior, queda la parte inferior dentro de un estuche o volva. Conviene observar la parte inferior del pie de una manera atenta y detallada para apreciar la volva o sus restos, máxime teniendo en cuenta que puede estar enterrada. En los géneros *Amanita* y *Volvariella* la forma de la volva es imprescindible para su determinación correcta.

La volva puede ser: harinosa, membranosa, escamosa, de forma cónica o esférica, bulbosa, cilíndrica, fugaz o persistente.

1. Tipos de volva



LA CARNE

Consistencia: puede ser fibrosa, granulosa, cartilaginosa, dura o blanda, compacta o esponjosa, coriácea, viscosa, higrófana...

Color: en muchos géneros (*Lactarius*, *Leccinum*, *Boletus*, *Cortinarius*...) el color de la carne adquiere diferentes tonos en contacto con el aire por un proceso de oxidación. También varía dependiendo de las circunstancias climatológicas.

Olor: conviene oler las setas al ser recolectadas y cuando están bien conservadas. Hay setas que huelen a harina fresca (*Calocybe gambosa*, *Entoloma lividum*, *Tricholoma pardinum*); con olor a anís (*Agaricus sylvicola*, *Clitocybe odora*); con olor a fenol (*Agaricus xanthodermus*); con olor a ajo (*Lepiota cristata*, *Marasmius alliaceus*); con olor fétido (*Russula foetida*); con olor a almen dras amargas (*Hygrophorus agathosmus*); con olor a cloro (*Mycena alcalina*); con olor a rábano (*Hebeloma*); con olor a patatas crudas (*Amanita citrina*).

Sabor: puede ser dulce, amargo, picante, agradable, desagradable.



CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

Para observar totalmente un ejemplar y para la correcta determinación de los hongos se hace imprescindible la observación de caracteres microscópicos:

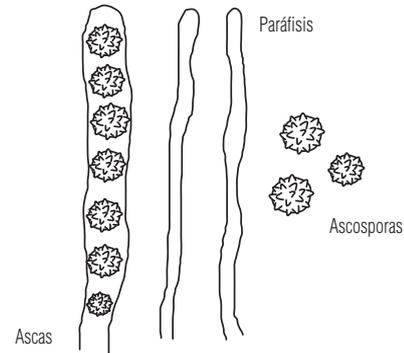
HIFAS

Son las unidades estructurales de la mayoría de los hongos, sobre todo en los filamentosos. Presentan tabiques transversales en forma y número regular, con un poro de comunicación en el centro, son **hifas septadas**. El conjunto de hifas recibe el nombre de **micelio**, a veces forman cordones duros y resistentes subterráneos que reciben el nombre de **rizomorfos**. Cuando las hifas carecen de tabique se denominan **aseptadas**. En el estudio microscópico es conveniente observar el grosor de la pared, el diámetro del filamento, la presencia o no de bucles o fíbulas...

ASCAS Y PARÁFISIS

En los *Ascomycetes*, las esporas se forman en el interior de unos sacos o bolsas que pueden ser esféricos, piriformes, globosos, ovales, cilíndricos, que se llaman **ascas**. Las esporas allí producidas reciben el nombre de **ascosporas**. También es importante el número de esporas que contienen (2, 4, 8 ó numerosas), y la disposición de éstas en el interior de las **ascas**. En algunos casos, es preciso averiguar si el poro apical es o no amiloide, para ello efectuamos la observación del mismo con el reactivo de Melzer (si es positivo se tiñe el ápice de azul).

En el himenio de los *Ascomycetes* se encuentran unos filamentos delgados y estériles que rodean a las ascas que reciben el nombre de **paráfisis**. Presentan formas muy variables: estrechos en el ápice, capitados.



BASIDIOS Y CISTIDIOS

En los *Basidiomycetes* existen unos órganos donde se desarrollan las esporas de origen sexual, llamados **basidios**. En este caso, la maduración de las esporas tiene lugar en el exterior del órgano que las produce, basidiosporas. Los basidios pueden ser: tabicados longitudinal o transversalmente, sin tabicar, bispóricos o tetraspóricos. Es preciso estudiar en la base de las hifas el diámetro, posible tabicación y presencia o no de bucles. El basidio presenta una prolongación que le une con la espora, **esterigma**.

Los **cistidios** son células estériles que rodean los basidios. Se suelen identificar por presentar mayores dimensiones que los basidios y distinta morfología. Pueden ser: globulosos, en forma de cuello de botella, con el extremo agudo u obtuso, lisos o coronados por espinas o con cristales de oxalato, fusiiformes, en forma de brocha...

BASIDIOS - PRAGMOBASIDIOMYCETES



Basidio y esterigmas



Dacrymyces



Tremella



Auricularia

CISTIDIOS



Cistidio con oxalatos de *Inocybe*



Cistidio metuloide de *Hohenbuehelia*



Cistidio de *Melanoleuca*



Cistidio de *Stropharia*



Seudoparáfisis de *Leucocoprinus*



Seta en *Hymenochaetales*



Queilocistidio de *Mycena*



Queilocistidio de *Mycenella*



Queilocistidio de *Conocybe*



Sulfocistidios de *Russula*

PELOS

Elementos estériles de variada morfología que aparecen tanto en la cutícula como en el himenio o en el pie. Frecuente en ciertos *Ascomycetes* y en los *Gasteromycetidae* bajo el nombre de **capilicio**.

ESPORAS

Son los órganos de origen sexual encargados de perpetuar y extender la especie. Desempeñan el papel de las semillas en la planta superiores.

Color de la esporada: el conjunto de esporas que deja caer un carpóforo cuando está maduro es la esporada y tiene una gran importancia para la identificación de las especies. Para recoger la esporada de una seta que presenta pie y sombrero se necesita una cartulina blanca (para hongos con himenio oscuro) o negra (para hongos con himenio claro), se realiza un agujero en la parte central y se introduce el pie del ejemplar para recoger las esporas. Dicho pie se introduce en un vaso con agua y después de 8 ó 10 horas aparecen una impronta del color de la esporada.

El color de la espora en el microscopio difiere del color de la esporada en masa. La esporada blanca bajo el microscopio es hialina.

Forma, ornamentación y tamaño de las esporas: hay esporas esféricas, ovales, globosas, poligonales, estrelladas, cilíndricas, elipsoides, helicoidales, piriformes, amigdaliformes, reniformes, citriformes, alantoides, romboidales.

En cuanto a **la superficie** puede ser lisa, rugosa, reticulada, verrugosa, espinosa y pueden poseer tabiques, tanto longitudinales como transversales.





En cuanto al tamaño varía levemente dentro de unas pocas micras. El tamaño esporal suele variar entre 3-20 micras.

BASIDIOSPORAS



Thelephora



Laccaria



Coprinus



Psathyrella



Inocybe



Inocybe



Entoloma



Galerina



Russula



Lactarius

2. PRINCIPALES FORMAS DE VIDA

Hongos saprófitos

Un hongo **saprófito** (del griego *sapros* = putrefacto y *fyton* = planta) es el que se alimenta de materia orgánica muerta o en descomposición. Son los más frecuentes en determinados ecosistemas e intervienen en la mineralización de los restos vegetales para que puedan posteriormente formar parte del humus.

Las bacterias y los hongos atacan y destruyen todo tipo de materia orgánica que procede de la naturaleza y, gracias a la intervención de los microorganismos heterótrofos, retornan a ella en el ciclo de la economía natural.



Hongo saprófito: *Kuehneromyces mutabilis*



Hongo parásito: *Armillaria mellea*

Si los hongos parásitos atacan a los organismos vivos causandoles más o menos perjuicio, **los hongos saprófitos contribuyen a degradar las materias muertas**. A veces la distinción entre hongos parásitos y saprófitos no es muy evidente. Un ejemplo es *Kuehneromyces mutabilis* que es un hongo saprófito muy eficaz que se transforma en parásito cuando encuentra un organismo (un tronco de árbol) débil. Uno de los hongos más peligrosos para los bosques de coníferas y de caducifolios es *Armillaria mellea* que se podría considerar un saprófito de troncos. Sin embargo, es un terrible parásito: su micelio se desarrolla desde el sustrato de materias muertas en dirección a los árboles vivos y se infiltra entre el tronco y la corteza matando al árbol.



Ciertos hongos son sapro-parásitos, pues en principio son parásitos y después saprófitos, continuando la destrucción del árbol. Es el caso de *Daedalea quercina* y de *Gloeophyllum sepiarium*, *Piptoporus betulinus* o el conocido *Pleurotus ostreatus*.

Hongo sapro-parásito: *Daedalea quercina*



Hongo sapro-parásito: *Piptoporus betulinus*





Hongo saprófito cultivado: *Pleurotus ostreatus*

Según sea la naturaleza de la sustancia sobre la que vive el hongo, éstos se dividen en:

- **Fimícolas o coprófilos**

Viven sobre excrementos y necesitan a veces sustratos en fermentación y temperaturas elevadas para su fructificación: *Coprinus*, *Panaeolus*, *Peziza*, *Poronia punctata*...

- **Humícolas**

Viven sobre restos vegetales en descomposición, humus. A este grupo pertenecen la mayoría de los macromicetos saprófitos.



Hongos fimícolas: a la izquierda, *Panaeolus sphinctrinus*, a la derecha, *Peziza fimeti*

- **Lignícolas**

Sobre madera muerta, ramas, tocones (*Polyporus*, *Mycena*, *Oudemansiella*, *Pluteus*...).



A la izquierda, *Mycena renatii*, a la derecha, *Omphalina obatra*



Hongo saprófito: *Pluteus leoninus*

- **Terrícolas**

Viven sobre tierra sin vegetación y sin humus. Son propios de taludes y bordes de caminos (*Omphalina*).

- **Praticolas**

Viven sobre la hierba, pero es difícil saber si son saprófitos o micorrízicos. Un ejemplo es *Marasmius epidryas* sobre las raíces de *Dryas octopetala*.

- **Folícolas**

Viven sobre las hojas, desarrollando el micelio dentro de las nerviaciones y el limbo de las mismas. Ejemplo es *Marasmius hedera* que crece sobre las hojas de la hiedra, *Marasmius epiphyllus* sobre hojas de roble, *Marasmius hudsonii* sobre las hojas del acebo, *Marasmius buxi* sobre las hojas de boj.



Hongos folícolas: a la izquierda, *Marasmius hedera*, a la derecha, *Marasmius epiphyllus*

- **Pirófilas**

Viven sobre terrenos que han sido quemados (*Peziza violacea*, *Peziza praetervis*, *Anthracobia melaloma*, *Hebeloma anthracophilum*, *Pholiota highlandensis*...)



Hongo pirófilos: a la izquierda, *Peziza praetervis*, a la derecha, *Pholiota highlandensis*





• Cortícolas

Viven sobre la corteza tanto de árboles caducifolios como de coníferas (*Mycena alba*, *Mycena supina*, *Mycena meliigena* o *Mycena corticola*, *Phaeomarasmium erinaceus*).



Hongos cortícolas: a la izquierda, *Mycena hiemalis*, a la derecha, *Phaeomarasmium erinaceus*



A la izquierda, *Baeospora myosura* sobre piñas, a la derecha, *Rutstroemia echinophila* sobre erizo de castaños

Algunos hongos saprófitos presentan un hábitat exclusivo en fragmentos pertenecientes a determinadas especies vegetales: *Mycena seynesii* y *Baeospora myosura* sobre piñas de *Pinus sylvestris* y/o *Pinus pinaster*; *Rutstroemia echinophila* sobre cúpulas en descomposición de castaño. Las especies del género *Onygena* (Ascomycetes) se desarrollan sobre las pezuñas de caballo o los cuernos de buey o de cabra (*Onygena equina*), sobre las plumas de ave (*Onygena corvina*) o sobre los pelos de los roedores (*Onygena pilifera*).



Mycena seynesii sobre piña de *Pinus pinaster*

Hongos parásitos

Los hongos parásitos viven o colonizan animales, vegetales u otros hongos sobre los que provocan enfermedades e incluso la muerte o simplemente viven a expensas de ellos. Los hongos constituyen el 90% de los parásitos vegetales y se ha llegado a afirmar que cada año destruyen más del 15% de la producción vegetal mundial.

Por el gran número de enzimas, toxinas y antibióticos que producen, son capaces de vencer las defensas que oponen las células de los organismos atacados.

Las royas, tizones, oídio... son enfermedades tristemente conocidas por los agricultores y son el resultado de la actividad fúngica. Los árboles son atacados por los hongos que poseen un arsenal enzimático capaz de degradar la celulosa y la lignina que constituyen el esqueleto de la planta.

Se pueden distinguir **tres tipos de hongos parásitos:**

- **Hongos que parasitan a los árboles**

Bien provocando una podredumbre blanca atacando más a la celulosa (por el hidrato de carbono) que a la lignina, o bien provocando la podredumbre pardo-rojiza o marrón, degradando solamente la celulosa, más asociada a los bosques de coníferas. Numerosos hongos parásitos viven sobre el tronco aprovechando una herida del árbol para infiltrarse. Este es el caso de *Polyporus squamosus*, *Laetiporus sulphureus*, *Piptoporus betulinus*.

Otros hongos atacan el tronco más por la base: *Pholiota aurivella*, *Pholiota adiposa*, *Pholiota squarrosa* y los peligrosos

Armillaria mellea y *Kuehneromyces mutabilis*. Todos los hongos de la familia *Corticaceae* originan la podredumbre blanca, a excepción de los géneros *Chaetoderma*, *Crustoderma*, *Dacryobolus* y *Pseudomerulius*.

Algunos hongos provocan reacciones en los tejidos de las plantas, como es el caso de *Taphrina deformans* que enrolla las hojas del melocotonero ("mal de la bola") y otras especies de *Taphrina* parasitan a rosáceas y amentáceas (*Ustilago maydis*, causa deformaciones en el maíz).



A la izquierda, *Polyporus squamosus*, a la derecha, *Laetiporus sulphureus*



A la izquierda, *Pholiota squarrosa*, a la derecha, *Ustilago maydis*





• Hongos que parasitan a los animales

Los hongos no perdonan a ningún organismo y todos los animales, el hombre, los vertebrados, los invertebrados, los insectos y los protozoos son parasitados. Un ejemplo de hongo que ataca a los insectos es el caso de un hongo patógeno, *Beauveria bassiana* que en los gusanos de seda ocasiona “la enfermedad de la muscardina”. Para los aficionados a las setas es conveniente conocer una serie de *Ascomycetes* que parasitan a los insectos, como es el caso de *Cordyceps militaris* que parasita larvas y crisálidas de procesionaria.



Cordyceps militaris, parasitando a la procesionaria

• Hongos que parasitan otros hongos

Existen mohos parásitos de los hongos y auténticos macro-micetos que crecen sobre los carpóforos de los hongos como

es el caso de *Cordyceps capitata* que vive sobre las denominadas “trufas de ciervo” (*Elaphomyces*) y *Cordyceps ophioglossoides* que parasita a *Elaphomyces granulatus* y *E. muricatus*. *Xerocomus parasiticus* crece sobre *Scleroderma citrinum*. *Collybia racemosa*, *C. cirrhata* y *C. tuberosa* crecen sobre *Russulales* en descomposición. Los hongos *Nyctalis asterospora* y *Asterophora parasitica* fructifican sobre carpóforos en descomposición de *Russulales* y por último, *Peckiella lateritia* es un *Ascomycete* que parasita a *Lactarius deliciosus*.



A la izquierda, *Cordyceps capitata*, parasitando especies del género *Elaphomyces* y a la derecha, *Elaphomyces mutabilis*



A la izquierda, *Scleroderma citrinum*, parasitado por *Xerocomus parasiticus* y a la derecha, *Peckiella lateritia*, parasitando a *Lactarius deliciosus*

Hongos micorrizógenos o simbióticos

En el suelo el micelio se alimenta descomponiendo las sustancias orgánicas existentes o bien estableciendo una relación particular de cooperación recíproca con las plantas verdes, es decir, los árboles, las hierbas y los helechos. La relación entre los hongos y la raíz de las plantas verdes constituye un tipo particular de simbiosis denominada **micorriza o simbiosis micorrízica**.

En la simbiosis micorrízica el hongo obtiene el exceso de azúcares de reserva, básicamente almidón, de las raíces de la planta. Sin embargo, a su vez permite a la planta, a través de la unión del micelio a las raíces aumentar enormemente la ya impresionante extensión del aparato radical.

Muy a menudo, una misma especie de hongo puede relacionarse con varias especies vegetales, o bien puede plantearse una relación específica biunívoca entre el hongo y la planta. Este es el caso de *Sepultaria sumneriana* ligado exclusivamente a los cedros; *Suillus elegans*, ligado a los alerces, el género *Leccinum*, ligado en su mayoría a los abedules, o *Leccinum corsicum* ligado al género *Cistus*.

Por el contrario, existen especies que podríamos decir que son cosmopolitas o poseen una simbiosis micorrízica muy variada. Es el caso de *Amanita muscaria* frecuente bajo coníferas, abedules, castaños, jaras...

Las micorrizas se pueden definir como simbiosis mutualísticas entre hongos y raíces de plantas superiores. Como consecuencia de esta simbiosis, la planta suministra al hongo fuentes de carbono procedentes del producto de la fotosíntesis, además de un nicho ecológico protegido de los fenómenos de



Especie micorrizógena del género *Cistus*: *Leccinum corsicum*

antagonismo microbiano en la rizosfera. Por su parte, el hongo ayuda a la planta a absorber sus nutrientes minerales del suelo. Se sabe que las hifas del hongo, que se desarrollan en la raíz y emergen de ella, desempeñan un importante papel en la traslocación hacia la planta de iones fosfato. La infección se desarrolla a partir de las clamidiosporas (esporas de resistencia), o a partir de micelio de una raíz previamente infectada.

El potencial infectivo de un suelo viene determinado por la cantidad de esporas presentes y por la intensidad de la infección de las raíces que contiene. Tales parámetros están influenciados por las condiciones ambientales. La mayoría de las esporas y de las raíces micorrizadas se encuentran en la capa superficial del suelo, probablemente por la mayor densidad de raíces y por la escasez de oxígeno en capas más profundas.





Las micorrizas estimulan el crecimiento, desarrollo y nutrición de las plantas, **especialmente en suelos de baja y moderada fertilidad.**

Esto se debe a que la micorriza mejora sustancialmente la absorción de nutrientes, sobre todo fósforo y agua por la planta.

En cuanto al mecanismo para explicar la mayor absorción de fósforo por plantas micorrizadas, se considera que **la micorrización proporciona una superficie de absorción adicional:** las hifas externas del hongo extienden el campo de absorción de la planta más lejos de la zona de agotamiento que rodea la raíz y exploran un volumen de suelo superior al que pueden utilizar las plantas no micorrizadas (un centímetro de raíz micorrizada puede tener hasta 80 cm de hifas externas).

Los microorganismos que viven en el suelo desarrollan en su hábitat natural actividades de gran interés por su repercusión directa en el crecimiento y nutrición de las plantas, e indirectamente en la nutrición de los animales.



Micorriza cosmopolita: *Amanita muscaria*



2. Los bosques y los hongos

1. Hayedos
2. Encinares y alcornocales
3. Robledales
4. Pinares
5. Castaños
6. Abedulares
7. Bosques de ribera
8. Pastizales



1. HAYEDOS

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

De 30 m de altura (hasta + 45); los ejemplares de gran tamaño no presentan ramas hasta los 15-20 m. La **copa** inicialmente esférica, después en forma de cúpula densamente ramificada. **Tronco** liso, con la corteza color plateada a gris ceniciento. **Hojas** dispuestas en un plano, elíptico-ovaladas, redondeadas en su base, de bordes ondulados o suavemente dentada a intervalos, con nervios laterales bien marcados y casi paralelos; *haz* verde oscuro (de inicio verde luminoso), brillante; *envés* primero con pilosidad sedosa; bordes sedosos. Yemas alargadas y fusiformes. Monoico.

Florece desde mediados a finales de primavera. Los **amentos** masculinos forman unos glomérulos casi esféricos y péndulos; los femeninos se agrupan a pares en las ramas floríferas superiores.

El fruto es el conocido **hayuco**, que se encuentra en número de 2 dentro de una cubierta débilmente espinosa.

Entre los 1.000 y 1.700 m, a veces llega a los 2.000 y otras veces por debajo de los 500 ó 400 m.

Árbol de hoja plana ampliamente distribuido en Europa Central.

En España es propio del Pirineo y montañas de influencia atlántica, como la Cordillera Cantábrica.

Soporta la umbría de bosques caducifolios, pero no los climas secos. Requiere suelos moderadamente húmedos, ricos en humus y materia mineral, poco compactos y bien aireados. Indiferencia edáfica.

Los hayedos más importantes en Castilla y León están situados en Picos de Europa (León), Cordillera Cantábrica, desde Peña Ubiña a Cervera de Pisuerga (Palencia y León), Sierra de la Demanda y de Neila, puerto de Orduña y Sierra de la Tesla y Oña (Burgos), Sierra de Cebollera y Moncayo (Soria) y Riofrío de Riaza en la Sierra de Ayllón (Segovia).

Fagus sylvatica L.



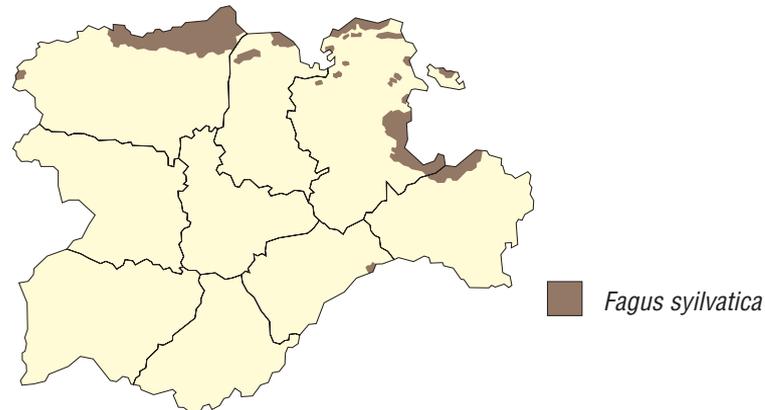


Por su valor ecológico destacan los hayedos relictos del Alto Sil (Rioscuro de Laciana y Caboalles de Abajo) y sobre todo los más occidentales de Castilla y León y de la Península Ibérica situados en Busmayor (Sierra del Caurel, cerca de Piedrafita del Cebreiro) en el límite con la provincia de Lugo.

En el bosque de hayas el dominio de esta especie es total, siendo muy sombrío y fresco durante el verano porque siempre ocupa profundos valles de las montañas de orientación norte en Castilla y León. En los límites de la tupida masa boscosa

aparecen abedules, sauces, avellanos, acebos, mostajos, robles albares...

El hayedo es uno de los ecosistemas más ricos en hongos. Son muchas las especies de los géneros *Russula*, *Lactarius*, *Cortinarius*, *Inocybe*, *Boletus*, *Xerocomus*... y muy frecuentes las especies lignícolas: *Mycena*, *Hypholoma*, *Armillaria*, *Pluteus*, *Oudemansiella*, *Polyporales*, *Corticiales* y también los *Pyrenomycetes* (*Ascomycetes*).



Especies más frecuentes del hayedo

Ascomycetes

Bisporella citrina
Bulgaria inquinans
Helvella crista
Hypoxyylon fragiforme
Neobulgaria pura
Peziza arvernensis
Xylaria carpophila
Xylaria polymorpha

Aphylophoromycetideae

Albatrellus pes-caprae
Cantharellus cibarius
Clavariadelphus pistillaris
Craterellus cinereus
Craterellus cornucopiodes
Fomitopsis pinicola
Ganoderma lipsiense
Hydnum repandum
Meripilus giganteus
Ramaria aurea
Ramaria formosa

Boletales

Boletus calopus
Boletus edulis
Strobilomyces strobilaceus
Tylopilus felleus

Russulales

Lactarius blennius
Lactarius subdulcis
Lactarius pallidus
Lactarius ruginosus
Lactarius vellereus
Russula emetica
Russula faginea

Amanitales

Amanita rubescens
Amanita vaginata

Cortinariales

Cortinarius bolaris
Cortinarius cinnabarinus
Cortinarius praestans
Hebeloma radicosum
Hypholoma sublateritium

Tricholomatales

Armillaria mellea
Hygrophorus eburneus
Hygrophorus poetarum
Laccaria amethystina
Clitocybe nebularis
Marasmius alliaceus
Mycena pelianthina
Oudemansiella mucida
Oudemansiella radicata
Tricholoma sciodes



Boletus edulis



Boletus calopus



Cantharellus cibarius



Ramaria botrytis





Orden: *Cantharellales*

Familia: *Cantharellaceae*

Craterellus cornucopioides

(L.: Fr.) Pers.

Trompeta de los muertos, cuerno de la abundancia

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 3-10 cm, en forma de embudo o trompeta, con una cavidad que se prolonga hasta la base del pie. De negro mate a gris marrón en la desecación, fibriloso y con escamas oscuras irregularmente repartidas. **Pie:** De 4-10 x 0,5-1,5 cm, cilíndrico, hueco, es una continuación del sombrero, gris ceniza a gris azul. Elástico y más estrecho hacia la base. **Himenio:** Con pliegues muy difuminados o arrugas longitudinales externas. **Carne:** Delgada, tenaz, elástica, de gris a casi negra. Olor agradable y sabor dulce.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Elipsoidales, de 11-15 x 7-9 μ m, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Prefiere las hayas, más rara bajo otros planifolios. **Época:** Finales de verano, otoño. Frecuente.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible. Fácil de conservar seca.

OBSERVACIONES: Puede confundirse con *Craterellus cinereus*, que tiene los pliegues mucho más marcados, también comestible.

Orden: *Cantharellales*

Familia: *Cantharellaceae*



Craterellus cinereus

(Pers.: Fr.) Pers.

Trompeta de los muertos, Cenicienta
Sin.: *Cantharellus cinereus* Pers.: Fr.



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 2-5 cm, infundibuliforme, a veces hueco hasta la base del pie. De color marrón o marrón grisáceo, gris pardo en estado húmedo, palideciendo en estado seco. **Pie:** De 2-6 x 0,4-0,8 cm, ancho en la parte superior, hueco, gris pardo a negro, con la base atenuada. **Himenio:** Con pliegues espaciados, gruesos, decurrentes, ramificados, anastomosados, gris ceniza, al madurar las esporas adquiere tonalidades blancas. **Carne:** Delgada, fibrosa, grisácea. Olor afrutado, como de ciruela y sabor dulce.

MICROSCOPIA: **Esporas:** De 7-11 x 6-7,5 μm , anchamente elipsoidales, lisas. Esporada blanco amarillenta.

HÁBITAT: En bosques de planifolios con preferencia por las hayas. En grandes colonias a finales de verano, otoño. Común.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible.

OBSERVACIONES: Especie muy parecida a *C. cornucopioides*, de la cual se diferencia por los pliegues del himenio de color gris ceniza.



Orden: *Tricholomatales*

Familia: *Tricholomataceae*

Clitocybe nebularis

(Batsch.:Fr.) Kummer

Pardilla, griseta

Sin.: *Lepista nebularis* (Batsch.: Fr.) Harmaja

MACROSCOPÍA: Sombrero: De 5-20 cm, convexo a plano convexo un poco deprimido. Margen enrollado. **Cutícula:** Glabra, lisa, suave al tacto, marrón, gris ceniza o gris parda blanca, más pálida con falta de humedad. **Láminas:** Decurrentes en forma de arco, prietas, separables del sombrero, estrechas, amarillentas a blanco cremosas. **Pie:** De 4-15 x 2-5 cm, esponjoso, más estrecho arriba, hueco cuando es más viejo, blanco a gris claro, superficie fibrosa. **Carne:** Maciza, blanca. **Olor:** Cianíco. **Sabor:** Dulce.

MICROSCOPÍA: Esporas: Elipsoidales, de 6,5-9 x 3,5-4,5 µm, hialinas, lisas, no amiloides. Esporada blanco crema.

HÁBITAT: Especie ubicuista y cosmopolita que fructifica igual bajo planifolios, bajo coníferas, bajo espinos, ericáceas, praderas, etc. Gregaria y formando "corros de brujas". Otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible. No obstante, se sabe de personas sensibles a las que produce ligeras intoxicaciones con trastornos gastrointestinales leves. Se aconseja una previa cocción después de haberles quitado la cutícula. Se cree que el principio tóxico es de tipo alérgico y no es tolerado por todos.

OBSERVACIONES: Se confunde con relativa facilidad con el tóxico *Entoloma lividum* = *E. sinuatum* (seta pérfida o engañosa) que tiene láminas y esporas de color rosa, sin embargo, cuando los ejemplares son muy jóvenes, no se observa este color rosa en las láminas y hay que fijarse en el sombrero con fibrillas radiales, en las láminas que no son decurrentes y en el aroma a harina mojada que desprende.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae



Boletus edulis

Bull.

Calabaza, hongo comestible



MACROSCOPIA: Sombrero de 5-40 cm, hemisférico y luego convexo; cutícula lisa a un poco rugosa con la edad, que puede ser ligeramente viscosa en tiempo húmedo, color variable entre pardo claro, pardo ocre, pardo rojo, blanco crema y marrón castaño o rojo, margen regular un poco excedente y casi siempre blaquecino. **Tubos** largos, libres, blancos en los ejemplares jóvenes, luego amarillo para pasar al final a amarillo verdoso. **Poros** al principio cerrados, finos, después redondos y de color blanco, después amarillo y finalmente amarillo verdoso. **Pie** de 4-20 x 2-6 cm, robusto, macizo, engrosado en la base de joven, progresivamente cilíndrico, blanco con tonalidades más claras que las del sombrero, marrón claro; retículo fino, blanco en la parte superior, aunque en algunos ejemplares

puede llegar hasta la base. **Carne** consistente y dura de joven, después esponjosa, blanca, inmutable, bajo la cutícula de color marrón con tono a vino tinto; olor agradable y sabor a avellana.

MICROSCOPIA: **Esporas** fusiformes y lisas; esporada de color ocre oliva.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de planifolios y coníferas, casi cosmopolita, con preferencia por los suelos ácidos, en otoño; muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible.

OBSERVACIONES: Es el más popular de los boletos.





Orden: *Cantharellales*

Familia: *Hydnaceae*

Hydnum repandum

L.: Fr.

Gamuza, lengua de gato

Sin.: *Sarcodon repandum* Quéll.

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 5-14 cm, convexo, compacto, irregularmente lobulado, umbilicado con la edad. Amarillo pálido, blanco amarillo o color gamuza. Seco, mate, aterciopelado y pruinoso, con la edad agrietado. **Pie:** De 4-8 x 1-3 cm, grueso, irregular, a veces excéntrico, más estrecho en la base, blanco o crema. **Himenio:** Con agujones cónicos, prietos, frágiles, desiguales, fácilmente desprendibles, algo decurrentes, de color blanco o crema. **Carne:** Blanca, sólida, quebradiza. Inodora y sabor algo amargo.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Ovoides a redondas, de 6-8 x 5-7 μ m, lisas. Esporada blanco crema.

HÁBITAT: En bosques de planifolios y coníferas, frecuente en los hayedos. En grandes círculos a finales de verano a otoño.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible de joven, después amarga.

OBSERVACIONES: Puede confundirse con *Hydnun rufescens*, de menor tamaño, menos carnoso, sombrero color naranja y pie más delgado. Las formas más claras de *H. repandum* se pueden confundir con *H. albidum* que es mucho menos frecuente, el carpóforo blanco muy frágil y fructifica bajo pino.

Orden: Tricholomatales

Familia: Hygrophoraceae



Hygrophorus poetarum

Heim

Llanega o llenega
Sin.: *Hygrophorus fagi* Becker



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 8-16 cm, convexo a aplano, ondulado, no mamelonado. Margen redondeado y sinuoso. **Cutícula:** Brillante, lisa, algo viscosa, de color crema rosa o rosa ocre, a veces blanco con manchas amarillas o rosas. **Láminas:** Muy decurrentes, espaciadas, gruesas, con lamélulas, blancas con reflejos ocre o rosas. **Pie:** De 5-10 x 1-3 cm, curvado y atenuado hacia la base, blanco difuminado de ocre, con fibrillas plateadas y con un punteado escamoso. **Carne:** Espesa, quebradiza, blanca, bajo la cutícula de color rosa al contacto con el aire. **Olor:** A fruta o a jazmín. **Sabor:** Dulce.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Elipsoidales, de 6-10 x 4,5-6 μm , hialinas, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de haya durante el otoño. No muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible, algo viscoso como todas las especies del género *Hygrophorus* (llanegas).





2. ENCINARES Y ALCORNOCALES

Quercus ilex L. y *Quercus suber* L.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA. LA ENCINA. (*Q. ilex*)

Árbol perennifolio de hoja plana, que alcanza los 20-25 m de altura. **Copa** muy ancha y extendida, particularmente abombada en estado natural, discontinua, al tiempo que el **tronco**, corto, se ramifica a poca altura del suelo. **Ramas** muy gruesas, bastante ascendentes en las regiones media y superior de la copa. **Corteza** de color pardo oscuro intenso o negruzca, resquebrajada en grietas poco profundas. Brotes bastante delgados, cubiertos de pelos pardogrisáceos, lanosos. Yemas pilosas, de unos 2 mm de tamaño. **Hojas** de unos 4-10 cm de longitud y unos 6 cm de anchura, de aspecto y forma muy variables, pero generalmente alargadas-ovadas, con ápice delgado y la base redondeada, margen sinuoso o poco dentado, de color verde oscuro brillante por el *haz* y con borra gris en el *envés*.

Florece en abril o mayo y madura y disemina sus frutos de octubre a noviembre. **Bellotas** de 1-3 x 2-3 cm de longitud, envueltas hasta su mitad por la cúpula.

Fructifica hasta 1.400 m. Además aparece como un árbol ornamental en lugares de clima templado en invierno. La encina es el

árbol de las llanuras de Castilla y León, muy resistente a los grandes periodos de sequía, a heladas y a los calores, lo que hace que en algunas zonas no pase de ser un arbusto, formando agrupaciones enmarañadas y bajas conocidas como **carrascales**.

En muchas comarcas los primitivos montes de encina han dejado paso a las tierras de cultivo y en muchos páramos es donde el encinar ha mantenido mejor posición.

Las zonas más importantes de encinar en Castilla y León son las dehesas salmantinas, embalse de Santa Teresa, La Almuña y Ciudad Rodrigo; en Zamora, Tierra del Pan, Montes de Tábara, Arribes del Duero y Sayago; en Ávila en las dehesas de Revilla de la Calzada, Manzanedo, riberas de los ríos Tiétar y Adaja; en Valladolid, en los Montes Torozos y dehesa de San José; en Palencia, en Torquemada y dehesa de Cordobilla; en León, en torno a Valderas, La Bañeza y Maragatería; en Segovia en torno al río Riaza; en Soria en el río Lobos, carrascales de la Sierra de Nafría y estribaciones del Moncayo y en Burgos, en Lerma y Aranda de Duero.





Especies más frecuentes en encinares

Ascomycetes

- Tuber aestivum*
- Tuber melanosporum*

Gasteromycetideae

- Astraeus hygrometricus*
- Torrencia pulchella*

Aphyllorphomycetideae

- Craterellus cornucopioides*
- Ganoderma lucidum*
- Hydnum rufescens*

Boletales

- Boletus aereus*
- Boletus lupinus*
- Boletus queletii*
- Boletus satanas*
- Gyroporus castaneus*
- Leccinum crocipodium*
- Leccinum lepidum*

Russulales

- Lactarius atlanticus*
- Lactarius chrysorrheus*
- Russula cyanoxantha*
- Russula vesca*

Agaricales

- Agaricus porphyrrizon*
- Agaricus sylvicola*

Amanitales

- Amanita citrina*
- Amanita curtipes*
- Amanita lividopallescens*
- Amanita ovoidea*
- Amanita strobiliformis*
- Amanita verna*

Cortinariales

- Cortinarius balteatus*
- Cortinarius trivialis*
- Hebeloma sinapizans*

Entolomatales

- Entoloma sinuatum*

Tricholomatales

- Hygrophorus cossus*
- Hygrophorus persoonii*
- Hygrophorus russula*
- Tricholoma scalpturatum*



Astraeus hygrometricus



Boletus lupinus



Boletus queletii



Amanita citrina

HÁBITAT Y ECOLOGÍA. EL ALCORNOQUE. (*Q. suber*)

Árbol caducifolio de hoja plana de **copa** relativamente baja, muy amplia y extendida, pero generalmente abombada y redonda sobre un **tronco** bastante corto, algo inclinado y sinuoso, de color grisáceo o algo ennegrecido.

Puede alcanzar una altura de 20 m, pero generalmente llega a los 6-10 m. Ramas cortas y gruesas, generalmente arqueadas y vueltas hacia arriba, dicotómicas. **Corteza** de las ramas jóvenes y de los árboles pequeños con una fina capa de corcho surcada.

En los ejemplares viejos, la corteza de corcho es gruesa, agrietada, algo esponjosa, blanco-grisácea. Brotes verde-grisáceos, cubiertos de densos pelos. Yemas muy pequeñas, solamente de 2 mm de tamaño. **Hojas** de 4-7 cm de longitud y unos 3 cm de anchura, ovaladas o alargadas, ápice puntiagudo, poco hendidas, con 5-6 dientes espinosos a cada lado. *Haz* liso y verde oscuro, *envés* con pilosidad gris-verdosa, en conjunto muy ásperas y coriáceas, duras y algo arqueadas en el margen.

Florece durante el mes de junio.

Bellotas ovaladas de 3 cm, la cúpula las cubre hasta la mitad. La cara superior de la cúpula tiene escamas grandes, alargadas hacia arriba.



Alcornoque adehesado de Extremadura



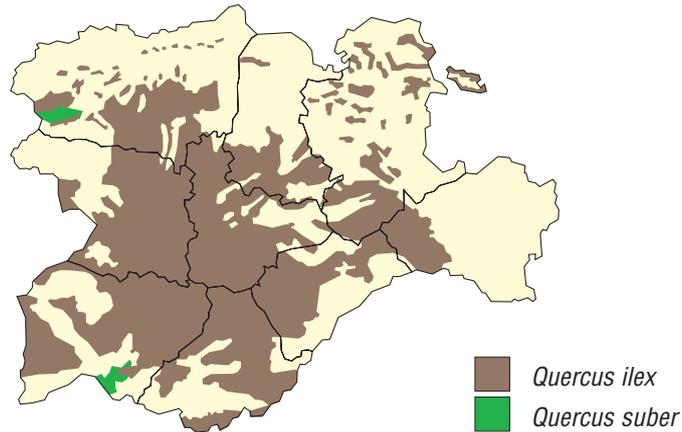


Desde el nivel del mar hasta poco más de 1.000 m. Requiere lugares cálidos, abiertos y soleados para su desarrollo. El alcornoque permanece en Castilla y León de forma relictica en la provincia de León (Bajo Bierzo, en la cuenca del Sil), en los Arribes del Duero en ejemplares sueltos y en el sur de la provincia de Salamanca.

El principal aprovechamiento del alcornoque es por su corcho o corteza suberificada (corcho).

La pela o descorche del alcornoque se suele hacer al principio del verano, en turnos de 8 a 12 años, sin dañar la corteza interna o casca, encargada de su regeneración, sin la cual el árbol moriría.

Árbol longevo, que puede vivir 500 años. Junto al aprovechamiento tradicional del corcho, en los últimos 20 años en el suroeste de la Península Ibérica se ha iniciado la comercialización de las especies de hongos asociadas al alcornoque: *Amanita ponderosa*, *Amanita caesarea*, *Boletus aereus*, *Cantharellus cibarius*...



Especies más frecuentes en alcornoques

Phragmobasidiomycetes

Auricularia auricula-judae

Aphyllorphomycetideae

Cantharellus cibarius

Boletales

Boletus aereus

Paxillus involutus

Xerocomus subtomentosus

Russulales

Lactarius rugatus

Lactarius zonarius

Russula olivacea

Amanitales

Amanita caesarea

Amanita curtipes

Amanita ponderosa

Cortinariales

Gymnopilus suberis

Pluteales

Pluteus petasatus

Tricholomatales

Tricholoma myomyces



Boletus aereus



Lactarius zonarius



Amanita ponderosa



Lactarius rugatus





Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae

Amanita ponderosa (Malençon, Heim)

Gurumelo

MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 8-14 cm, de semiesférico a plano acampanado. Margen no estriado. **Cutícula:** Blanca, después ocre rosada a pardo rojo oscuro o vinoso. **Láminas:** Libres, blancas, luego crema. Arista floconosa. **Pie:** De 6-10 x 2-4 cm, macizo, blanco, después rosáceo, con la base bulbosa. **Anillo:** Blanco, muy fugaz. **Volva:** Muy grande, gruesa, persistente, en forma de saco, blanca, manchada de tierra, con varios lóbulos. **Carne:** Compacta, blanca, al corte rosa. Olor a arcilla húmeda y sabor débil.

MICROSCOPIA: **Esporas:** De elipsoidales a cilíndricas, de 10-13 x 7-8 μm , hialinas, lisas, amiloides. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de *Quercus*, generalmente bajo alcornoques (*Q. suber*) y encinas (*Q. ilex*). Aislada. Fructifica en primavera.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible.

OBSERVACIONES: Es una especie muy consumida en el suroeste de la Península Ibérica (Huelva, Cáceres, Badajoz), conocida con el nombre vulgar de gurumelo. Como fructifica en primavera, al igual que *Amanita verna* (**tóxica mortal**), hay que fijarse mucho en la volva envolvente grande manchada de tierra y en la ausencia de anillo en el pie. *Amanita verna* siempre tiene anillo y su volva es blanca.

Orden: *Amanitales*

Familia: *Amanitaceae*



Amanita caesarea

(Scop.: Fr.) Grév.

Oronja, amanita de los césares, huevo de rey



MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 6-20 cm, convexo, carnoso, al principio casi esférico, luego ovoide, al fin abierto, de un llamativo naranja vivo, raras veces con fragmentos membranosos del velo blanco. **Cutícula:** Viscosa, separable, brillante y generalmente lisa. **Láminas:** Amarillas, juntas, anchas, con laminillas y borde generalmente flocoso. **Pie:** De 6-12 x 2-3 cm, ligeramente claviforme, amarillo, carnoso, engrosado en la base, finalmente lanoso, relleno de una sustancia algodonosa. **Anillo:** Amarillo dorado, amplio, frágil, membranoso y estriado. **Volva:** Amplia, envolvente, alta, tenaz y de color blanco. **Carne:** Blanca, amarilla cerca de la cutícula, tierna. **Olor:** Sin olor particular. **Sabor:** Agradable.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Ovoides, hialinas, lisas, no amiloides. En masa son de color blanco puro. **Cutícula:** Formada por hifas paralelas, gelificadas, no fibuladas.

HÁBITAT: Especie que fructifica especialmente en los claros de encinares, jarales, castañares y melojares. Siempre prefiere terrenos silíceos. **Época:** Especie muy termófila que fructifica desde finales de primavera hasta principios de otoño. **Crecimiento:** Aisladas o dispersas.

COMESTIBILIDAD: Excelente y muy buscada.

OBSERVACIONES: Fácil de identificar si tenemos en cuenta el color de las láminas, del anillo y del pie, que es amarillo.





Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Boletus aereus

Bull.

Hongo negro

MACROSCOPÍA: Sombrero: De 10-25 cm, globoso y después convexo; cutícula seca y separable, muy ligeramente aterciopelada, nunca lisa de joven, de color pardo oscuro a veces casi negro, generalmente no es uniforme con áreas de un color y áreas de otro. **Tubos:** blancos, después amarillos y finalmente verdes, libres a sublibres. **Poros:** al principio de color blanco, cubiertos de una fina pruina, después amarillos y finalmente verdes y redondos. **Pie:** de 6-12 x 2-5 cm, lleno, robusto, claviforme, de color pardo ocre con un retículo más oscuro a modo de red formada por mallas que normalmente no llegan hasta la base. **Carne:** firme, compacta, blanca inmutable y no coloreada bajo la cutícula; con olor y sabor agradable.

MICROSCOPÍA: Esporas de fusiformes a elipsoides y lisas; con esporada de color pardo oliva vivo.

HÁBITAT: Especie termófila que fructifica en bosques de planifolios en primavera y otoño siendo muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, considerado por algunos micófilos como el mejor de los boletos.

OBSERVACIONES: Dentro del grupo de boletos de poros blancos, se diferencia por el color del sombrero, color cuero curtido a otros tonos más oscuros, o casi negro.

Orden: Tricholomatales

Familia: Hygrophoraceae



Hygrophorus personii

Arnolds

Llanega o llenega
Sin.: *Hygrophorus dichrous* Kühn. & Romagn. n. nud.



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 4-12 cm, hemisférico a plano convexo. Margen incurvado. **Cutícula:** Separable, glutinosa, blanca cremosa, luego marrón grisácea con reflejos oliváceos, más oscura en el centro. **Láminas:** Decurrentes, blancas, gruesas, espaciadas, con laméculas. **Pie:** De 8-12 x 1-2 cm, fusiforme, macizo, glutinoso, decorado por gránulos viscosos concolores al sombrero, excepto en la parte alta que es blanco, punteado. **Carne:** Blanca, con amoniaco (NH) se torna verde. **Olor:** No apreciable. **Sabor:** Suave.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Elipsoidales, de 9-13 x 5,5-7 μm , hialinas, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica sobre todo en bosques de planifolios, especialmente de encinas (*Quercus ilex*). Gregario. Finales de verano y otoño. Frecuente.

COMESTIBILIDAD: Comestible regular. Dada su viscosidad es conveniente quitar la cutícula.

OBSERVACIONES: Se parece a *H. olivaceoalbus*, que habitualmente vive en bosques de pinos, también se puede confundir con *H. latitabundus* que fructifica bajo coníferas.





Orden: Tuberales

Familia: Tuberaceae

Tuber aestivum

Vittad.

Trufa de verano

Sin.: *Tuber blotii* Dels.

MACROSCOPIA: **Carpóforo:** De 2-10 cm de diámetro, más o menos globoso, a veces de forma irregular. **Peridio:** De color negro o marrón oscuro, cubierto de grandes verrugas piramidales puntiagudas de base poligonal, de hasta 7 mm de altura, profundamente separadas. **Gleba:** Compacta, de joven blanquecina, con la madurez amarillo amarronada, surcada por venas blanquecinas estériles muy ramificadas, que la confieren un aspecto laberíntico. **Olor** inapreciable de joven, en la madurez muy fuerte y aromático. Sabor agradable.

MICROSCOPIA: **Ascósporas:** Elipsoidales reticuladas, con malla irregular, de 24-35 x 21-27 μm , de color marrón ocráceo. **Ascos:** Subglobosos a claviformes, cortamente pedunculados, de 60-80 μm , con 2-4 esporas.

HÁBITAT: Fructifica, de forma hipogea, preferentemente asociado a la encina, aunque también fructifica en *Pinus halepensis*, en primaveras muy húmeda. Época de fructificación, invierno-primavera. Común y muy abundante.

COMESTIBILIDAD: Especie que se comercializa, es comestible aunque de menor calidad que *Tuber melanosporum*.

OBSERVACIONES: Se podría confundir con *Tuber mesentericum* pero éste presenta una fuerte depresión basal, olor algo desagradable y un retículo esporal incompleto, y con *Tuber brumale* que posee un peridio recubierto de pequeñas verrugas piramidales, pero no puntiagudas y la gleba es blanquecina al principio. Para la determinación correcta de las especies del género *Tuber* (trufas) es necesario un estudio microscópico de la estructura del peridio.

Orden: Russulales

Familia: Russulaceae



Russula vesca

Schaeff.: Fr.

Rúsula comestible



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 5-10 cm, al principio semiesférico, después convexo y finalmente deprimido. De color lila rojo, pardo rojizo o color avellana. Borde acanalado en la madurez y con el margen que deja al descubierto la terminación de las láminas. **Cutícula:** Separable, rugosa y con finas venas radiales. **Láminas:** Anchas, adherentes y un poco decurrentes, apretadas, bifurcadas cerca del pie. Algo grasientas al tacto (lardáceas). De color blanco, después crema. Arista concolora y manchada de rojo con la edad. **Pie:** De 3-10 x 1,5-3 cm, cilíndrico a fusiforme, lleno, duro, finamente rugoso longitudinalmente. De color blanco con tendencia a volverse amarillo o pardo en la base. **Carne:** Blanca, firme, con algunos tonos rojos o amarillos cromo sobre todo en la base del pie. **Olor:** Débil. **Sabor:** Dulce a avellana.

MICROSCOPIA: **Esporas:** De 6-7 μm , x 5-6 μm , subglobosas, con finas verrugas aisladas y otras más gruesas. En masa de color blanco.

HÁBITAT: Fructifica tanto en bosques de coníferas como de planifolios con preferencia por los terrenos silíceos.

Época: De finales de primavera a otoño. Una de las especies más tempranas. Frecuente. **Crecimiento:** Dispersa a gregaria.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible comparable a *R. cyanoxantha* en su calidad.

OBSERVACIONES: Se puede confundir con *R. cyanoxantha* con reacción nula al sulfato ferroso y *R. heterophylla* de sombrero verde. Con *R. emetica*, *R. mairei* o *R. betularum* con carne muy acre.



3. ROBLEDALES (MELOJARES Y QUEJIGARES)

Quercus pyrenaica Wild - *Quercus petraea* (Matt.) Lieb. - *Quercus faginea* Lam.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA. ROBLEDALES.

Q. pyrenaica (roble melojo): Roble hasta 20 m, de **copa** irregular, frecuentemente lobulada, capaz de rebrotar abundantemente de raíz. **Tronco** derecho o irregular, de **corteza** cenicienta o pardo-agrisada, de poco espesor, agrietada longitudinalmente en los ejemplares viejos; suele ramificarse en abundancia desde poca altura. **Hojas** simples, alternas, con peciolo corto, truncadas o casi acorazonadas en la base. Los frutos son unas **bello-tas** que nacen solitarias o agrupadas por 2 ó 3 sobre rabillos muy cortos.

Florece en mayo o junio; madura y disemina sus frutos en octubre o noviembre.

Fructifica en laderas y faldas de las montañas silíceas, raro sobre calizas o dolomías cristalinas. De 400 a 1.500 m, alcanzando los 2.000 m en Sierra Nevada. Prefiere suelos sueltos y de textura arenosa.

El roble melojo es un árbol mediterráneo adaptado a climas secos y continentales siempre en terrenos silíceos y en Castilla y León se distribuye en toda la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica donde se ha adaptado a las parameras y zonas de

transición a la montaña. Así en Zamora es frecuente en Sanabria, Carballeda, Aliste y Sayago; en Ávila en las comarcas serranas, en el valle del Tiétar, Candeleda, Sierra de Villafranca...; en León en Maragatería, Cepeda, Baja Omaña y parameras a caballo entre las cuencas fluviales del Esla, Porma, Torío...; en Salamanca forman bosques muy bien conservados en La Alberca, Peña de Francia, Sierra de Béjar...; en Burgos en la Sierra de Oca, la Demanda, en las Merindades...

Q. faginea (quejigo): Árbol de hasta 20 m. **Copa** redondeada, aovada o alargada, más o menos regular, con follaje no muy grueso. **Tronco** derecho, no muy grueso, a veces algo tortuoso, con **corteza** grisácea o pardo-grisácea, rugosa de poco espesor, con grietas numerosas y poco profundas en los ejemplares de edad. Ramillas pardo-rojizas o grisáceas, con lentejillas blanquecinas. **Hojas** simples, alternas, con estípulas largas y estrechas que caen con facilidad; semicaducas, elípticas, aovadas, más o menos alargadas y de tamaño muy variable, con peciolo bien desarrollado, dientes poco profundos, casi triangulares y punzantes.



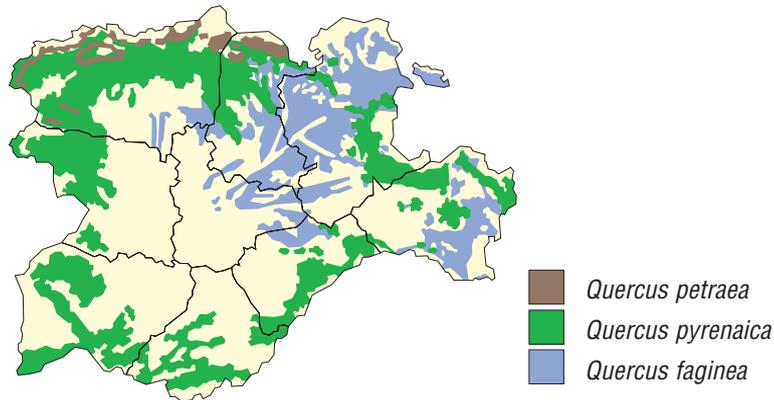


Florece en abril o mayo, madura y disemina sus frutos en septiembre u octubre. Fructifica en todo tipo de suelos, tanto pobres como ricos en cal. Puede llegar hasta los 1.900 m. En la región mediterránea occidental y en la mayor parte de la Península Ibérica salvo en su extremo noroccidental.

El quejigo se adapta perfectamente a suelos secos y ocupa terrenos calizos o con margas, aunque también se adapta a suelos silíceos como es el caso de las dehesas de Salamanca y Zamora donde se mezcla con la encina. Es muy abundante en Burgos (40.000 Has.), Palencia y Soria.

Q. petraea (roble albar): es un árbol de tendencia subatlántica y en Castilla y León principalmente en las montañas septentrionales de León, Palencia y norte de Burgos. Forman bosques mixtos con otros árboles como hayas, abedules, acebos, serbales, avellanos

En general todas las especies de árboles del género *Quercus* son idóneas para los hongos. Desde finales de mayo a finales de octubre con la caída de la hoja fructifica abundantemente *A. caesarea* (a excepción de los suelos calizos) y *Boletus aereus*, *Boletus aestivalis*, numerosas *Russula* y *Lactarius*.



Especies más frecuentes en robledales

Ascomycetes

Ciboria batschiana
Hevelia elastica
Hymenoscyphus fructigenus
Peziza badiocornifusa

Phragmobasidiomycetes

Auricularia auricula-judae
Exidia glandulosa
Tremella mesenterica

Gasteromycetideae

Lycoperdon echinatum

Aphyllorphomycetideae

Cantharellus cibarius
Daedalea quercina
Ganoderma lucidum
Laetiporus sulphureus
Meripilus giganteus

Boletales

Boletus aereus
Boletus aestivalis
Boletus erythropus
Boletus fragrans
Boletus luridus
Boletus regius
Boletus satanas
Xerocomus subtomentosus

Russulales

Lactarius chrysorrheus
Lactarius piperatus
Lactarius quietus
Lactarius zonarius
Russula aurea
Russula cyanoxantha
Russula virescens

Amanitales

Amanita caesarea
Amanita crocea
Amanita pantherina
Amanita phalloides
Amanita rubescens

Cortinariales

Cortinarius orellanus
Cortinarius torvus
Cortinarius trivialis

Entolomatales

Entoloma sinuatum

Tricholomatales

Collybia maculata
Mycena inclinata
Tricholoma columbetta
Tricholoma sejunctum
Tricholoma sulphureum
Tricholoma ustaloides



Amanita caesarea



Boletus regius



Hydnum rufescens



Russula virescens





Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Boletus aestivialis

(Paul.) Fr.

Boleto de verano

Sin.: *Boletus reticulatus* Schaff.

MACROSCOPÍA: Sombrero de 6-18 cm, primero semiesférico y después convexo; cutícula separable, seca, tomentosa de joven que se agrieta muy fácilmente en tiempo seco, de color uniforme ocre, café con leche, marrón u ocre avellana. **Tubos** largos, finos, blancos que se tornan de color amarillo verde; casi libres, separables de la carne del sombrero. **Poros** redondos, blancos, después amarillo oliva y finalmente verdes. **Pie** de 8-16 x 2-6 cm, robusto, casi cilíndrico, a veces en forma de maza, puede ser radicante en la base, de color marrón claro y con una red de malla o retículo prominente y poligonal bien visible en general hasta la misma base. **Carne** consistente, firme, que se torna blanda con el paso del tiempo, blanca e inmutable, amarilla sobre los tubos y blanca bajo la cutícula; olor agradable y sabor dulce.

MICROSCOPÍA: Esporas fusiformes, gutuladas, lisas y esporada de color ocre oliva.

HÁBITAT: Especie muy termófila que fructifica en bosques de planifolios en primavera y finales de verano y otoño; muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Excelente, aunque es rápidamente invadido por gusanos y en ejemplares grandes su carne se torna muy blanda.

OBSERVACIONES: Al boleto que más se parece es a *Boletus edulis* pero en este último la carne bajo la cutícula es rosa vinosa.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae



Boletus fragrans

Vitt.



MACROSCOPIA: Sombrero de hasta 15 cm de diámetro, de joven globoso, luego convexo con el borde enrollado, con la edad se vuelve deforme con el borde lobulado.

Cutícula: Es finamente aterciopelada, seca, mate, de color marrón oscuro o marrón pardo. Los **tubos** son un poco decurrentes, cortos con relación a la carne del sombrero, se separan con cierta dificultad, de color amarillento, después amarillo oro y al final verdosos, azulean al contacto con el aire. **Poros** pequeños, primero redondos, luego angulosos, concoloros, al tacto azulean. **Pie:** De 5-12 x 2-4 cm, corto, robusto, engrosado en la parte media, con terminación radicante. Es de color amarillo dorado en la parte superior, recubierto por un tomento de color marrón-rojizo en la base, que se extiende con la edad por

todo el pie. **Carne:** Compacta de joven, de color amarillo, al corte aulea instantáneamente, volviéndose enseguida a azul verdoso sucio y posteriormente, en unas horas, al amarillo inicial. **Olor:** Harinoso. **Sabor:** Ácido.

MICROSCOPIA: Esporas fusiformes de 9-15 x 4-5,5 μm .

HÁBITAT: Fructifica en bosques de robles y *Cistus*. **Época de fructificación:** Verano-otoño.

COMESTIBILIDAD: Comestible.

OBSERVACIONES: Es una especie que se caracteriza por los tubos amarillos que azulean al contacto con el aire a igual que la carne.





Orden: *Ganodermatales*

Familia: *Ganodermataceae*

Ganoderma lucidum

(Fr.) Karst.

Pipa, Reishi

Sin.: *Ganoderma ostreatum* Lázaro

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 5-15 cm, circular o reniforme, con una capa brillante flexible, después rígida, de aspecto lacado. **Color variable:** amarillo anaranjado, pardo rojizo y en la vejez casi negro, marcado por zonas concéntricas, con rugosidades radiales. Margen al principio blanco, después amarillo y al final concolor al sombrero. **Poros:** De 4-7 por mm, primero redondos, después angulosos, blanquecinos, manchándose al tacto. **Tubos:** De 1,5-2 cm de longitud, estratificados, primero blanquecinos, después color canela. **Pie:** De 2-14 cm, cilíndrico y lateral, barnizado de una capa dura del mismo color del sombrero. **Carne:** De color gamuza, fibrosa, esponjosa y leñosa, sin olor ni sabor particulares.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Largamente elipsoidales, de 8-14 x 7-8,5 μm , verrugosas. Esporada marrón ferruginosa.

HÁBITAT: Fructifica sobre troncos, tocones y raíces enteradas de encinas y robles preferentemente. Época de **fructificación:** durante casi todo el año.

COMESTIBILIDAD: Comestible mediocre.

OBSERVACIONES: Especie con propiedades medicinales, anticancerígenas y afrodisíacas. En la actualidad se cultiva en China y el sudeste asiático por sus propiedades medicinales.

Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae



Amanita crocea

(Qué.) Sing.

Amanita enfundada



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 4-12 cm, naranja, amarillo o azafrañado, sin nada de pardo cervino. Al principio cónico obtuso, después abierto casi plano, pero siempre con un mamelón central. Borde con estrías. **Cutícula:** Más bien viscosa. **Láminas:** Blancas, color crema, bordes a veces finamente dentados. Ventradas, libres y prietas. **Pie:** De 10-15 x 1-2 cm, engrosado en la base, blanco. Cubierto de una serie de escamas algodonosas en zig-zag. **Anillo:** No tiene. **Volva:** Membranosa, blanca, consistente y envolvente. **Carne:** Blanca, frágil. **Olor:** Inapreciable. **Sabor:** Fúngico.

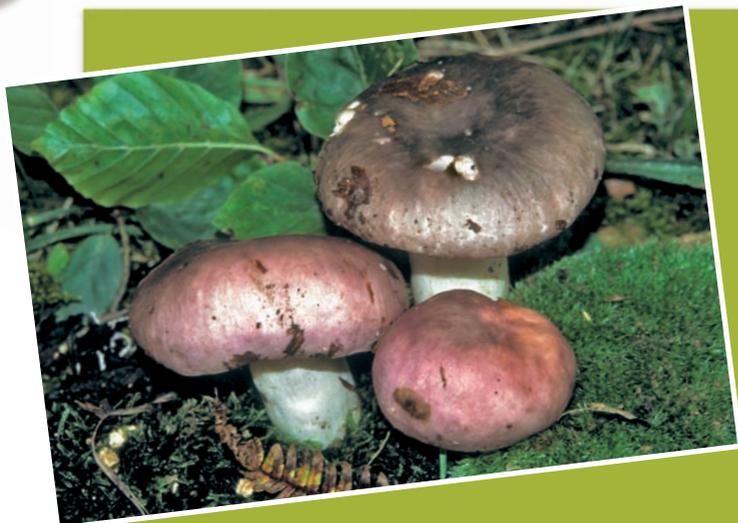
MICROSCOPIA: **Esporas:** Globosas, hialinas, lisas, no amiloides. De color blanco en masa. **Cutícula:** Formada por hifas paralelas en una masa gelatinosa, no fibuladas.

HÁBITAT: Bajo árboles planifolios y coníferas especialmente en suelos ácidos. **Época:** Verano y otoño. Frecuente. **Crecimiento:** Aislada.

COMESTIBILIDAD: Comestible **previa cocción. No debe comerse cruda nunca**, pues posee una sustancia tóxica termolábil, que desaparece al ser cocinada.

OBSERVACIONES: Especie muy parecida a *Amanita caesarea* que tiene las láminas, el anillo y el pie de color amarillo y no blanco como *Amanita crocea*.





Orden: *Russulales*

Familia: *Russulaceae*

Russula cyanoxantha

Schaeff.: Fr.

Carbonera

MACROSCOPÍA: Sombrero: De 7-16 cm, de convexo a aplanado, con el centro hundido. **Cutícula:** Viscosa de joven y después brillante, de colores muy variables: verde oliva oscuro, púrpura violáceo, con tintes rosados, lilas, ocráceos o amarillentos, más clara en el centro con tonos ocreos o plúmbeos. **Láminas:** Adherentes, anastomosadas, con lamélulas, untuosas y elásticas (lardáceas), blanco o ligeramente verde a crema ocre en la madurez. **Pie:** De 4-11 x 1,5-3 cm, cilíndrico o atenuado en la base, lleno, después esponjoso, pruinoso al principio, blanco o ligeramente amarillo, a veces con tintes lilas, manchado de pardo. **Carne:** Blanca, concolor al sombrero bajo la cutícula, al corte se vuelve algo grisácea. Inodora y sabor dulce, muy agradable, como a avellanas.

MICROSCOPÍA: Esporas: Anchamente elipsoidales, de 6,5-9 x 5-7 μm , verrugosas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de planifolios, con preferencia por el género *Quercus*, también en coníferas. Dispersa a gregaria. Finales de primavera-otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible.

OBSERVACIONES: Se puede confundir con *R. virescens*, con la cutícula más agrietada, areolada y la carne con sulfato ferroso se vuelve de color rosa anaranjado.

Orden: *Russulales*

Familia: *Russulaceae*



Russula aurea

(With.) Fr.

Sin.: *Russula aurata* (With.) Fr.



MACROSCOPÍA: Sombrero: De 5-10 cm, de globoso convexo a plano convexo, algo deprimido en el centro. **Cutícula:** Rugosa, adherida, poco separable, de color rojo, rojo naranja con amarillo cromo, más oscura en el centro. Margen incurvado a plano y en la madurez acanalado. **Láminas:** Adnatas, apretadas, con lamélulas, intervenadas, crema blanco a crema amarillo. Arista de color amarillo limón a dorado. **Pie:** De 3-8 x 1,5-3 cm, cilíndrico, hueco, en la madurez cavernoso, frágil, blanco, después con tonalidades amarillo limón. **Carne:** Sólida, blanca y amarilla limón bajo la cutícula. Olor inapreciable y sabor dulce.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Anchamente elipsoidales a subglobosas, de 7-10 x 6-8 μm , reticuladas. Esporada amarillo claro.

HÁBITAT: En bosques de planifolios y coníferas. Finales de verano-otoño. Común.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible.

OBSERVACIONES: Es una de las pocas especies del género *Russula* que es relativamente fácil su identificación por las láminas amarillo limón, sombrero rojo y sabor dulce.





4. PINARES

Pinus sylvestris L. - *Pinus pinaster* Sol. in Aiton - *Pinus pinea* L.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Pinus sylvestris: (pino albar) árbol de hoja perenne, 10-30 m (hasta 40) de altura, con el **tronco** derecho dirigido hacia arriba o bien hacia abajo, retorcido y con **copa** más ensanchada. **Corteza** de los árboles jóvenes prácticamente castaño-rojiza; en los ejemplares mayores, de un claro tono pardo-rojizo y gruesas láminas. **Hojas** rígidas y puntiagudas. Monoico.

Florece desde mediados a finales de primavera, casi cada año. Tanto en terrenos arenosos como rocosos (crecimiento más lento), siempre requiere luz. De 1000 a 1400 m.

También puede incluirse *P. nigra* y *P. radiata* = *P. insignis* que muchas veces pueden aparecer en Castilla y León junto a los pinares típicamente eurosiberianos (*P. sylvestris*). Son formaciones arbóreas muy ricas en hongos: *Gyromitra*, *Morchella*, *Hygrophorus*, *Boletus*, *Russula*, *Lactarius*, *Cortinarius*, *Amanita*. Son los primeros bosques de Europa donde se ha empezado a aplicar una silvicultura fúngica para un aprovechamiento más racional de los recursos micológicos en torno a especies como *Boletus edulis*, *B. pinophilus* o *Lactarius deliciosus*.

El **pino albar** en Castilla y León se extiende por las montañas y por provincias destaca Burgos (89.000 Has.) con masas

en Valle de Valdelaguna, Neila, Quintanar de la Sierra, Vilviestre del Pinar que continua con la provincia de Soria (60.000 Has.) por las estribaciones de Urbión por Duruelo, Navaleno, Vinuesa y Covaleda, en el entorno del río Lobos crece sobre calizas. Se han realizado grandes repoblaciones por la Demanda, Montes de Oca y Valle de Losa.

Existen masas naturales en el sur de la provincia de Soria y en Segovia (Grado del Pico) también sobre calizas. En Segovia es muy famoso el pinar de Valsaín, Navafría y el espinar, así como en la Tierra de Pinares por Cuellar. En León destaca por su valor ecológico el pinar autóctono de Puebla de Lillo que demuestra que los pinares cubrieron las montañas cantábrica meridionales. En Palencia en Peña Mayor, en Velilla del Río Carrión existe un pinar albar natural que da continuidad a las repoblaciones realizadas en numerosas zonas de montaña y parameras de Palencia, León y Zamora (Sanabria y Carballeda). Por último, en la provincia de Ávila hay que destacar los pinares de Peguerinos y de Hoyocasero.



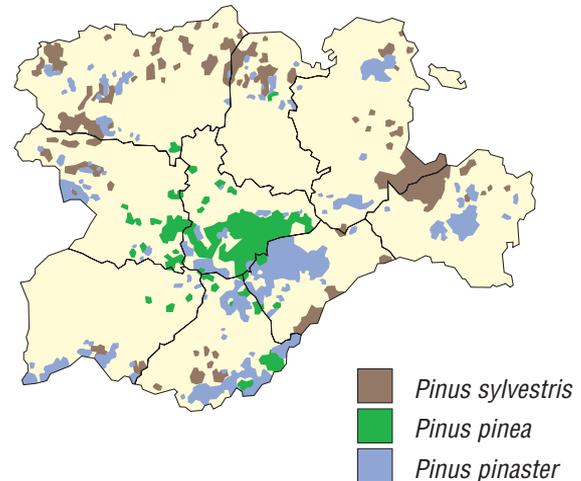


P. pinaster: (pino negral) conífera de hoja perenne con la **copa** ancha predominantemente aplanada y algo abierta. **Tronco** ya retorcido en los ejemplares jóvenes. Ramas principales espaciosamente dispuestas, repetidamente dobladas y retorcidas. Debido a esto la copa aparece muy laxa. **Corteza** todavía gris claro en los ejemplares jóvenes, después progresivamente más oscuras y finalmente negro-rojizas, conformada con placas de bordes perpendiculares. 2 **acículas** por braquiblasto, bastante coriáceas y rígidas, de sección semicircular, de color grisverdoso poco definido, florece en abril y mayo. Fructifica en suelos pobres arenosos ácidos, ocupa principalmente dunas y lugares próximos a la costa.

El **pino negral** es una especie propia del mediterráneo pero que en Castilla y León es muy abundante. Tienen especial interés forestal las masas de Tierra de Pinares en la confluencia de Segovia (con más de 95.000 Has.), Ávila y Valladolid. En Soria, al igual que en otras provincias, tenía un aprovechamiento resinero en Navaleno, Almazán, Santa María de las Hoyas y en las comarcas burgalesas de Losa y Oña se extienden pinares negrales de gran valor ecológico tanto en terrenos silíceos como calizos que llegan a Villanueva de Gumiel y a la comarca de Aranda de Duero.

En León la masa forestal más importante de pino negral está en las estribaciones del Teleno en Tabuyo del Monte, Nogarejas y Castrocontrigo, llegando hasta la sierra de la Cabrera que limita con Zamora (Carballeda y Sanabria). En Ávila es frecuente en La Moraña (Arévalo) y en el Valle del Tiétar (Arenas de San Pedro, Guisando, Poyales del Hoyo) e Iruelas. Por último, en Salamanca en la Sierra de Gata.

P. pinea: (pino piñonero) prefiere los suelos sueltos y arenosos y se adapta al clima más cálido de las llanuras de la meseta castellana: Valladolid (Íscar, Simancas, Medina del Campo...), Segovia (Cuéllar, Nava de la Asunción, Coca), Ávila (Arévalo, Valle del Alberche y Cebreros), Zamora (Toro) y en la ribera del Duero por Berlanga y Aranda (Soria).



Especies más frecuentes en pinares

Ascomycetes

Gyromitra esculenta
Helvella lacunosa
Helvella leucomelaena
Sarcosphaera crassa

Phragmobasidiomycetes

Calocera viscosa
Dacrymyces spp.
Pseudohydnum gelatinosum

Gasteromycetideae

Lycoperdon umbrinum
Rhizopogon luteolus
Rhizopogon roseolus

Aphyllphoromycetideae

Auriscalpium vulgare
Sarcodon imbricatum
Sparassis crispa

Boletales

Boletus pinophilus
Chroogomphus rutilus
Hygrophoropsis aurantiaca
Paxillus atrotomentosus
Suillus bellinii
Suillus bovinus
Suillus granulatus
Suillus luteus
Suillus variegatus
Xerocomus badius

Russulales

Lactarius deliciosus
Lactarius hepaticus

L. quieticolor var. *quieticolor*
Lactarius rufus
Lactarius sanguifluus
Lactarius semisanguifluus
Lactarius vellereus
Russula torulosa

Amanitales

Amanita citrina
Amanita gemmata
Amanita muscaria
Amanita rubescens

Cortinariales

Cortinarius mucosus
Cortinarius sanguineus
Galerina marginata

Tricholomatales

Baeospora myosura
Clitocybe rhizophora
Hypholoma fasciculare
Hygrophorus agathosmus
Hygrophorus hypothejus
Hygrophorus latitabundus
Mycena pura
Mycena rosea
Mycena seynesii
Tricholoma equestre
Tricholoma focale
Tricholoma batschii
Tricholoma portentosum
Tricholoma saponaceum
Tricholoma terreum
Tricholomopsis rutilans



Lactarius deliciosus



Boletus pinophilus



Amanita rubescens



Tricholoma terreum





Orden: Pezizales

Familia: Helvellaceae

Gyromitra esculenta

(Pers.) Fr.

Bonete

MACROSCOPÍA: Sombrero: De 6-12 cm de diámetro y 5-15 (20) cm de altura. Globoso, inflado, irregular, formado por numerosos pliegues que le confieren un aspecto cerebriforme. De color marrón oscuro o castaño a marrón rojo, blanco en la parte inferior donde se une con el pie y blanco en la parte interna. **Pie:** Corto, de 2-6 x 1-3 cm, cilíndrico, arrugado, hueco, blanco, pruinoso y con varios surcos en la base. **Himenio:** Subgloboso de aspecto cerebriforme. **Carne:** Delgada, frágil, blanca o algo gris. **Apotecio:** Pileado y estipitado. **Olor:** Inodora. **Sabor:** Débil.

MICROSCOPÍA: Ascósporas: Uniseriadas, elipsoides, de 15-21 x 7-10 μm , lisas, hialinas y con dos pequeñas gutulas polares.

Ascas: Octosporicas, cilíndricas, de 300-350 x 15-20 μm , no amiloides. **Paráfisis:** Ramificadas, cilíndrico-claviformes, de 6-8 μm , de diámetro, ápices de color pardo.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de coníferas de montaña.

Época: Primavera. Común. **Crecimiento:** Aislada a gregaria.

COMESTIBILIDAD: Se trata de una de las especies más controvertidas. En los Países Nórdicos se vende en los mercados desecada o se aconseja una prolongada cocción desechando el agua. En ciertos países está prohibida su venta. En crudo **puede resultar incluso mortal**, por lo que aconsejamos **abstenerse de su consumo**.

OBSERVACIONES: Su aspecto cerebriforme la diferencia del género *Morchella*.

Orden: Thelephorales

Familia: Bankeraceae



Sarcodon imbricatum

(L.) P. Karst.

Hidno imbricado



MACROSCOPIA: **Carpóforo:** anual, pileado y estipitado. **Sombrero:** carnoso, de hasta 30 cm de diámetro, plano-convexo, deprimido en el centro a infundibuliforme en la vejez y con el borde lobulado. De color gris pardo, marrón o pardo oscuro. Superficie cubierta de grandes escamas escuarrosas, concéntricamente dispuestas y que van disminuyendo de tamaño hacia la periferia. **Pie:** de 3-12 x 0,5-3 cm, cilíndrico, ensanchado en la base, velutino, de color blanquecino en la juventud, con reflejos marrones en la vejez. **Himenóforo:** hidnoide con agujijones de hasta 1 cm de longitud, decurrentes, primero de un blanco sucio, que con la edad pasan a marrón-púrpura, muy quebradizos al roce. **Carne:** más blanquecina en el sombrero,

ligeramente marrón en la base del pie. Olor agradable y sabor dulce a ligeramente amascente.

MICROSCOPIA: **Esporas:** en masa de color marrón claro.

HÁBITAT: Fructifica exclusivamente en bosques de coníferas, principalmente pinos. Otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Comestible mediocre, es conveniente quitar las agujas y el agua de la cocción para terminar con el amargor.

OBSERVACIONES: Su aspecto típico por las escamas del sombrero y el himenóforo hidnoide hacen que esta especie sea inconfundible.



Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae

Tricholoma portentosum (Fr.) Quél.

Capuchina, carbonera

MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 4-10 cm, hemisférico a campanulado, después aplanado, ligeramente mamelonado. Margen incurvado. **Cutícula:** Viscosa, brillante, glabra, separable, de color gris oscuro, a veces con tonos amarillo oliva, con fibrillas radiales gris negruzcas. **Láminas:** Escotadas, espaciadas, gruesas, ventradas, con laméculas, blanquecinas al principio, después con reflejos amarillentos. **Pie:** De 7-10 x 1-2 cm, cilíndrico ensanchado en la base, macizo, satinado, de color blanco, con reflejos amarillentos en el ápice. **Carne:** Frágil, gruesa en el centro, blanquecina. **Olor:** Harinoso. **Sabor:** Harinoso.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Elipsoidales, de 6-7 x 4-5 μm , hialinas, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de coníferas de suelo ácido (*Pinus sylvestris*). Finales otoño-invierno.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, se trata de una de las setas más apreciadas para la cocina, por lo que se recolecta con fines comerciales.

OBSERVACIONES: Posible confusión con *T. sejunctum*, *T. josserandii*, *T. virgatum* (en todas ellas la cutícula no es separable y carece de tonos amarillo oliva) y con *T. pardinum* (**tóxico**) que tiene escamas grandes en el sombrero en vez de fibrillas radiales, y fructifica exclusivamente bajo abetos.

Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Tricholoma terreum

(Schaeff.: Fr.) Kummer

Ratón, negrilla, fredolic o seta del frío



MACROSCOPIA: **Sombbrero:** De 3-7 cm, primero campanulado, después convexo extendido, con un amplio mamelón central. Margen incurvado. **Cutícula:** Seca, fácilmente separable, cubierta de escamas o fibrillas radiales, de color gris ratón o gris negro, con el centro más oscuro. **Láminas:** Escotadas, espaciadas, con lamé-lulas, de color blanco a ligeramente grisáceas. Arista denticulada. **Pie:** De 4-7 x 0,7-1 cm, cilíndrico, recto o curvo, liso, al principio lleno, después hueco, blanquecino, fibriloso longitudinalmente y atenuado en la base. **Carne:** Blanca grisácea, escasa, frágil. Olor: Insignificante. **Sabor:** Inapreciable.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Elipsoidales, de 6-8 x 4-5 μ m, hialinas, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica de forma muy abundante en bosques de pinos, formando verdaderas alfombras. Primavera, otoño e invierno.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, de sabor delicado y muy agradable.

OBSERVACIONES: Existen bastantes especies semejantes: *T. pardinum* (especie **tóxica** que fructifica asociada a los abetos y posee escamas más grandes y visibles que *T. terreum*), *T. sculpturatum* (especie asociado a las encinas y robles), *T. virgatum*, *T. sciodes*...





Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Suillus luteus

(L.) S.F. Gray

Boleto anillado

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 4-14 cm, convexo a extendido, algo mamelonado. **Cutícula:** Amarillo a pardo chocolate o marrón rojo, con mucus glutinoso gris violeta muy viscoso. **Pie:** De 3-8 x 1-2,5 cm, cilíndrico, con gránulos en la parte superior por encima del anillo. La parte inferior es más escamosa y amarillo sucio o pardo. **Anillo:** Viscoso y amplio, violeta pardo en la parte inferior y el resto blanco. De joven cubre el himenio. **Poros:** Estrechos, angulosos, amarillo pálido u oliva, de jóvenes segregan gotitas lechosas. **Tubos:** De adnatos a decurrentes, amarillo pálido y con el tiempo amarillo oliva. **Carne:** Blanda, blanco-amarilla. Olor afrutado y sabor agradable.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Fusiformes a elipsoidales, de 7-9 x 3-4 μm , amarillentas, lisas. Esporada ocre canela.

HÁBITAT: En pinos de dos agujas (*P. sylvestris* y *P. nigra*). Otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible de joven.

OBSERVACIONES: Es inconfundible por su cutícula viscosa separable en su totalidad que tiene propiedades laxantes, por eso es conveniente eliminarla antes de ser consumida. Dentro del género *Suillus* se diferencia del resto de las especies por su amplio anillo.

Orden: *Russulales*

Familia: *Russulaceae*



Lactarius deliciosus

L.: Fr.

Níscalo, Nízcalo



MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 5-13 cm, de convexo a aplanado y embudado. **Cutícula:** Lisa, viscosa con tiempo húmedo, rojo anaranjado intenso con círculos concéntricos más oscuros y zonas verdosas en los ejemplares viejos. Margen lobulado y enrollado. **Láminas:** Apretadas, ligeramente decurrentes, con lamélulas, anaranjado rojizas, manchándose de verde al roce. **Pie:** De 3-7 x 1-3 cm, corto, cilíndrico, atenuado en la base, primero macizo, pronto hueco, pruinoso, anaranjado, con fosetas o escrobiculado de color rojo intenso, con la edad verdoso. **Látex:** Anaranjado que al contacto con el aire adquiere una tonalidad verdosa, sabor dulce. **Carne:** Compacta, quebradiza, rojo zanahoria. Olor agradable y sabor algo acre.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Ovoides, de 8-9 x 6-7 μm , reticuladas. Esporada ocre pálido.

HÁBITAT: Especie muy común en bosques de pinos, en grandes grupos. Época de fructificación: preferentemente en otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible, muy apreciado y buscado. Las especies incluidas dentro de la Sección *Dapetes* (látex de anaranjado a vinoso y sombreros más o menos anaranjados que se tiñen de verde con la edad) son todas excelentes comestibles y muy apreciadas gastronómicamente.

OBSERVACIONES: Se parece a *L. sanguifluus* que tiene menor porte y el látex toma coloraciones rojas muy marcadas. También se confunde con *L. semisanguifluus* cuyo sombrero se vuelve de color verde uniforme y su carne que es de color zanahoria, se vuelve vinosa al corte después de pasar un tiempo.



5. CASTAÑARES

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Árbol frutal y forestal, 20-30 metros de altura, de **copa** semiesférica y rápido crecimiento, sobre todo de joven. **Tronco** muy grueso. **Corteza** cenicienta o parduzca, profundamente resquebrajada, casi lisa y algo verdosa en las ramas y árboles jóvenes. **Hojas** caducas, simples, alternas, con peciolo corto de 3-5 cm. de anchura y de 10-15 cm. de largo, hasta 25 cm., de forma lanceolada un poco coriácea con dientes profundos y en forma de sierra con nerviación pinnada regular que terminan en los dientes. Las hojas caen a finales de noviembre o antes si hay heladas. La **cúpula** o **erizo** es primero verde, luego amarillenta con espinas largas. Cuando maduran, se abren por medio de cuatro valvas para liberar las castañas. La base del fruto presenta una cicatriz placentaria, que es el lugar por el que une al erizo.

Las flores salen en los meses de mayo-junio. Es una especie monoica. Vive en suelos ligeramente ácidos, ligeros, frescos pero bien drenados, profundos y desprovistos de calcio. Necesita unos 700 mm de agua al año. La sequía y las heladas, sobre todo las tardías de primavera o las precoces de otoño afectan a los brotes jóvenes. Especie heliófila.

En Castilla y León, pese a las enfermedades como la tinta y el chancro, la mayor masa se encuentra en el Bierzo leonés y en la baja Cabrera. En Zamora en las comarcas de Sanabria, Carballeda y Aliste; en Salamanca en el sur del Sistema Central en Béjar, La Alberca, Linares de Riofrío y en Ávila en el Valle del Tiétar y Alberche. Por último, en Burgos existe una pequeña masa en las localidades de Siones, Ordejón de Ordunte y San Zadornil.

Las setas asociadas al castaño son muy semejantes a las especies que se asocian al resto de los planifolios y sobre todo parecidas a las que fructifican en los robledales. **La especie tóxica más frecuente** en este hábitat es *Amanita phalloides* (oronja verde) que es muy frecuente a principios de otoño y se asemeja por su color verde a la *Russula virescens* (seta del cura). **Las especies comestibles más interesantes son:** *Amanita caesarea* (oronja), *Boletus pinophilus* (boleto del pino), *B. aestivalis* (boleto reticulado), *B. aereus* (hongo negro), *B. regius* (boleto real), *Russula virescens* (seta del cura), *Clitopilus prunulus* (mojardón), *R. vesca* (rúsula comestible), *Cantharellus cibarius* (rebozuelo), *Russula cyanoxantha* (carbонера).

Castanea sativa Mill.





Especies más frecuentes en castaños

Ascomycetes

- Helvella lacunosa*
- Rutstroemia echinophila*

Aphylophoromycetideae

- Cantharellus cibarius*
- Fistulina hepatica*
- Hericium erinaceus*

Boletales

- Boletus aereus*
- Boletus aestivalis*
- Boletus edulis*
- Boletus pinophilus*
- Boletus regius*
- Boletus rhodoxanthus*
- Paxillus involutus*
- Xerocomus chrysenteron*

Russulales

- Lactarius aurantiacus*
- Lactarius piperatus*
- Russula fragilis*
- Russula sororia*
- Russula cyanoxantha*
- Russula vesca*
- Russula delica*
- Russula virescens*
- Russula foetens*

Amanitales

- Amanita caesarea*
- Amanita pantherina*
- Amanita franchetii*
- Amanita phalloides*
- Amanita gemmata*
- Amanita spissa*

Cortinariales

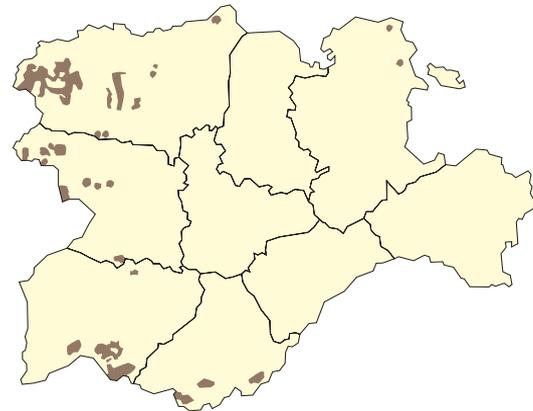
- Cortinarius bulliardii*
- Cortinarius diabolicus*
- Hebeloma sinapizans*

Entolomatales

- Clitopilus prunulus*

Tricholomatales

- Armillaria mellea*
- Clitocybe nebularis*
- Collybia fusipes*
- Laccaria laccata*
- Lepista inversa*
- Tricholoma acerbum*
- Tricholoma ustale*



■ *Castanea sativa*

Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae



Amanita spissa (Fr.) Kummer



MACROSCOPIA: Sombrero: De 6-15 cm, de globoso a plano convexo. Margen liso. **Cutícula:** Separable, lisa, marrón grisácea a pardo grisácea, con abundantes placas grisáceas, restos del velo general, fácilmente separables. **Láminas:** Libres, con lamélulas, blanquecinas. **Pie:** De 6-12 x 1-3 cm, cilíndrico, de base napiforme, con escuámulas grisáceas desde el anillo hasta la base, el resto blanco. **Anillo:** Alto, membranoso, estriado, blanquecino. **Volva:** Imperceptible, reducida a círculos escamosos en la base. **Carne:** Frágil, blanquecina inmutable. Olor a patata cruda y sabor no apreciable.

MICROSCOPIA: Esporas: Ovoidales, de 8-10 x 6-7,5 μm , hialinas, lisas, amiloides. Esporada blanca.

HÁBITAT: Especie con preferencia primaveral que fructifica en bosques de frondosas.

COMESTIBILIDAD: Comestible de baja calidad.

OBSERVACIONES: Se puede confundir con *Amanita pantherina* (**venenosa**) que tiene una volva circuncisa, la cutícula cubierta de placas blancas y carece de olor a patata.



Orden: *Entolomatales*

Familia: *Entolomataceae*

Clitopilus prunulus

(Scop.: Fr.) Kummer

Muserón, harinera, mojarcón

MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 3-10 cm, convexo a deprimido o ligeramente embudado. Margen enrollado, después decurvado. **Cutícula:** Lisa, brillante, blanquecina, después grisácea, pruinosa. **Láminas:** Muy decurrentes, con lamélulas, prietas, primero blanquecinas, después de color rosa. **Pie:** De 3-5 x 0,5-1,5 cm, cilíndrico, a menudo excéntrico, macizo, algo curvado, blanquecino, pruinoso, lanoso en la base. **Carne:** Gruesa, frágil, blanquecina. **Olor:** A harina fresca. **Sabor:** Farináceo, muy agradable, a harina fresca.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Fusiformes, de 10-14 x 5-6 μm , hialinas, lisas, no amiloides, con las aristas marcadas que le dan aspecto de hexagonal. Esporada rosácea.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de planifolios y coníferas. En grandes grupos. Otoño y principio de invierno. Muy abundante.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, de sabor muy delicado.

OBSERVACIONES: Su recolección con fines gastronómicos solo está recomendada para personas con mucha experiencia en el mundo de las setas, ya que por su color y olor harinoso se puede confundir con muchos de los *Clitocybes* blancos tóxicos. También se parece a *Entoloma lividum* (= *E. sinuatum*) que no tiene las láminas decurrentes.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae



Boletus pinophilus

Pilát & Derm.

Boleto del pino
Sin.: *Boletus pinicola* Vitt.



MACROSCOPÍA: Sombrero: De 10-20 (30) cm, hemisférico o convexo. **Cutícula:** Adherida, poco separable, lisa o tomentosa, algo viscosa con la humedad, de color castaño, pardo rojo, pardo granate o marrón púrpura. Margen incurvado a decurvado y excedente en la madurez. **Pie:** De 7-15 x 3-8 cm, ventruado, grueso, duro, con la superficie blanca al principio, después amarilla, adornada por un retículo rojo o marrón claro. **Poros:** Apretados y finos, redondos, desiguales, blancos, luego amarillos y finalmente oliva. **Tubos:** Largos, adheridos al pie, concolor a los tubos. **Carne:** Blanca, inmutable, bajo la cutícula rosa. Olor agradable y sabor dulce.

MICROSCOPÍA: Esporas: Fusiformes, de 14-18 x 4-6 μ m, amarillentas, lisas. Esporada ocre oliva.

HÁBITAT: Fructifica, a pesar de su nombre, tanto en bosques de coníferas como de planifolios. En coníferas prefiere el género *Pinus* (*P. pinaster* y *P. sylvestris*) y en planifolios los castaños. Finales de primavera, otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible.

OBSERVACIONES: Se puede confundir con *B. aereus*, de sombrero más oscuro, casi negro y carne bajo la cutícula del sombrero de color blanco.





Orden: *Polyporales*

Familia: *Fistulinaceae*

Fistulina hepatica

Schaeff.: Fr.

Lengua o hígado de buey, pan de moro

MACROSCOPÍA: **Carpóforo:** Espatulado o con forma de riñón, aplanado, sésil o con pie evidente, de 10-25 x 3-6 cm. Superficie viscosa, verrugosa o con papilas abundantes en el centro, rojo sangre o hígado, anaranjado o marrón rojizo. **Poros:** Redondeados, 3-4 por mm, blanco amarillentos, manchándose de marrón rojizo al roce. **Tubos:** De 0,5-1 cm de largos, cilíndricos y libres entre sí, amarillo claro. **Pie:** Lateral, corto, cilíndrico, concolor a la superficie piléica. A veces inexistente. **Carne:** Fibrosa, rojo sangre, al corte venosa jaspeada, segregando un líquido como gotas de sangre. Olor agradable y sabor ácido.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Ovoides de 5-6 x 3-4,5 μm , lisas.

HÁBITAT: En troncos de castaños y robles durante el otoño.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible si los ejemplares son jóvenes.

OBSERVACIONES: Especie frecuente sobre troncos de castaños y robles que se caracteriza por su color rojo sangre y poros blancos que se manchan también de marrón rojizo.

Orden: *Cantharellales*

Familia: *Cantharellaceae*



Cantharellus cibarius

Fr.

Rebozuelo



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 3-10 cm, convexo al principio, más tarde extendido y finalmente, a veces, en forma de embudo. **Cutícula:** Lisa, de color amarillo, amarillo yema de huevo o amarillo naranja uniforme, con margen más o menos enrollado, ondulado e irregularmente lobulado. **Pie:** De 2-8 x 1-2,5 cm, cilíndrico, compacto, homogéneo, adelgazándose de arriba abajo, recto o curvo, concolor al sombrero. **Himenio:** Formado por pliegues bifurcados y anastomosados, muy decurrentes. **Carne:** Firme, elástica, blanca o ligeramente amarillenta. Olor agradable a frutas y sabor dulce.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Elipsoidales, de 8-11 x 5-7 μm , lisas, con abundantes gotas lipídicas en su interior, no amiloides. Esporada crema amarillenta.

HÁBITAT: Especie bastante cosmopolita que fructifica en bosques de planifolios y de coníferas. En grandes colonias de primavera a otoño. Bastante común.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, muy buscado por su abundancia y carne poco atacada por larvas.

OBSERVACIONES: Se puede confundir con *Hygrophopsis aurantiaca* "falso rebozuelo", que tiene láminas mejor formadas, todas ellas bifurcadas, carne más blanca y esponjosa y es menos carnoso. Con *Omphalotus olearius* (**tóxica**) que crece de manera saprófita en troncos de olivos o robles en zonas cálidas, con láminas bien desarrolladas de un bello color rojo naranja. Especies muy próximas son también *Cantharellus friesii* de color naranja vivo y más pequeño y *Cantharellus melanoxeros* que tiene los pliegues con tonos lilas.





6. ABEDULARES

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Árbol de hasta 20 m de altura. En un principio, la **copa** es estrecha, erecta y de forma esférica, apuntada o cónica; luego, adquiere una forma redondeada, con las ramas colgantes. **Tronco** con corteza blanca desprendiéndose en finas láminas papiráceas. **Ramas** jóvenes algo viscosas a causa de las secreciones de sus glándulas resinosas. En 10 a 20 años se va desarrollando, a partir de la base del tronco hacia la copa y en ramas mayores, un corcho negro profundamente agrietado. **Hojas** de forma triangular o romboidal, doblemente dentadas, glabras; las jóvenes viscosas y con el ápice puntiagudo; por lo general posteriormente con glándulas de resina.

Florece a comienzos y mediados de primavera. **Flores** masculinas agrupadas en amentos alargados y péndulos. Amentos femeninos notablemente menores, inicialmente erectos y después también péndulos. Infrutescencias carentes de escamas aladas. Diseminación de las núculas aladas, a principios y mediados de verano; 2-3 semanas después se inicia la germinación de las semillas.

Betula alba L. - *B. celtiberica* Roth & Vasc.

De los 1.000 a 2.000 m. hasta el nivel del mar. Especie pionera en terrenos alterados, colonizador de suelos removidos con gran permanencia de humedad. Evita los suelos calcáreos y los arcillosos.

En Castilla y León es un árbol típico de zonas frescas y húmedas de las montañas, descendiendo a los ríos a menores altitudes como podemos comprobar en el Esla y Carrión. Es frecuente en las provincias de León (Ancares, Omaña, Sierra de la Cabrera, Lacia y Alto Sil, zonas silíceas de Picos de Europa y en general, de la Cordillera Cantábrica) Palencia (valles altos de los ríos Carrión y Pisuegra, Aguilar de Campoo y páramos de Valdavia), Burgos (en la Sierra de la Demanda, Montes de Oca y Urbión), Segovia (en Riaza y Navafria) y en Zamora (en La Carballeda y Alta Sanabria), siendo menos frecuente en Salamanca, Ávila y Soria.

El **abedul** es en Castilla y León el árbol que posee un mayor número de especies micorrizógenas exclusivas de este ecosistema. Hay especies del género *Leccinum*, *Lactarius*, *Russula*, *Cortinarius*, que sólo se asocian con el abedul.





Especies más frecuentes en abedulares

Ascomycetes

Leotia lubrica
Microglossum viride
Scutellinia scutellata
Tarzetta catinus

Aphylophoromycetideae

Piptoporus betulinus
Polyporus ciliatus

Boletales

Boletus edulis
Leccinum holopus
Leccinum scabrum
Leccinum roseofractum
Leccinum variicolor
Leccinum versipelle

Russulales

Lactarius citriolens
Lactarius hyginus
Lactarius spinosulus
Lactarius tabidus
Lactarius torminosus
Lactarius trivialis
Lactarius vietus
Russula aeruginea
Russula betularum

Amanitales

Amanita fulva
Amanita muscaria
Amanita rubescens
Amanita vaginata

Cortinariales

Cortinarius anomalus
Cortinarius armillatus
Cortinarius delibutus
Cortinarius pholideus
Inocybe geophylla
Rozites caperatus

Entolomatales

Entoloma majaloides
Entoloma turbidum

Tricholomatales

Clitocybe clavipes
Laccaria striatula
Laccaria tortilis
Tricholoma fulvum



■ *Betula alba*

Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae



Amanita fulva

(Schaeff.: Fr.) Fr.



MACROSCOPÍA: Sombrero: De 4-7 cm, con forma de cono obtuso, después convexo aplanado, con mamelón central. Margen estriado acanalado. **Cutícula:** Separable, húmeda, brillante, color leonado rojizo, con el centro más oscuro. **Láminas:** Libres, blanquecinas o pálidas, no demasiado apretadas. **Pie:** De 7-13 x 0,8-1,2 cm, cilíndrico, hueco, blanquecino con tintes leonados, largo, esbelto, flocoso, no zonado. **Anillo:** Ausente. **Volva:** Amplia, alta, blanca, externamente con tintes leonados. **Carne:** Blanca, delgada, frágil. Olor inapreciable y sabor suave.

MICROSCOPÍA: Esporas: Globosas, de 9-11 μm , hialinas, lisas, no amiloides. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de planifolios, sobre todo bajo hayas, robles y abedules de forma aislada, en verano y en otoño. No es frecuente.

COMESTIBILIDAD: Comestible **previa cocción**, en crudo o poco cocinada puede resultar tóxica.

OBSERVACIONES: Muy fácil de confundir con *A. crocea*, que es de mayor tamaño, sombrero de color anaranjado, pie delicadamente atigrado y volva enteramente blanca.



Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae

Amanita rubescens

(Pers.: Fr.) S. F. Gray

Amanita vinosa

MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 5-15 cm, hemisférico a plano convexo. Margen liso. **Cutícula:** Brillante, separable, con tonalidades vinosas o rojizas, con pequeñas verrugas blanco grisáceas, restos del velo general. **Láminas:** Libres, blancas, después con manchas rojizas. **Pie:** De 6-15 x 1-3 cm, cilíndrico, blanco vinoso, con finas escamas blanco rojizas. **Anillo:** Alto, colgante, estriado, blanquecino rosado. **Volva:** Harinosa, desaparece al quedar adherida al sombrero. **Carne:** Blanca, roja en las rozaduras. Olor no destacable y sabor un poco amargo.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Ovoidales, de 8-10 x 6-7 μm , hialinas, lisas, amiloides. Esporada blanca.

HÁBITAT: Especie cosmopolita. Fructifica desde finales de primavera, verano y otoño. Muy Frecuente.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible **previa cocción**. Tóxica en crudo o poco cocinada.

OBSERVACIONES: *Amanita pantherina* (**venenosa**) se diferencia por su cutícula cubierta de berrugas blancas, su volva es circuncisa y la base del pie no se mancha de color rojo. También se parece mucho a *Amanita spissa* que posee un olor a patata y base del pie napiforme que no se mancha de color rojo.

Orden: Cortinariales

Familia: Cortinariaceae



Rozites caperatus (Pers.: Fr.) Karst.

Seta arrugada

Sin.: *Pholiota caperata* (Pers.: Fr.) Karst.



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 4-12 cm, hemisférico, convexo campanulado, después aplanado mamelonado. Margen rugoso en la madurez. **Cutícula:** Seca, lisa, de color amarillo ocráceo, cubierta de un velo blanco plateado harinoso, más evidente hacia la zona central en los ejemplares adultos. **Láminas:** Adherentes, desiguales, amarillo pálido, finalmente ocráceas. Arista denticulada. **Pie:** De 7-15 x 1,5-2 cm, cilíndrico, algo más engrosado en la base, curvado, macizo, estriado, blanquecino a cremoso, piloso por encima del anillo, por debajo liso. **Anillo:** Estriado, persistente. **Carne:** Gruesa, compacta, blanquecina, después crema. **Olor:** No apreciable. **Sabor:** Insignificante.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Amigdaliformes, de 11-14 x 7-9 μm , ocráceas, verrugosas. Esporada marrón roña.

HÁBITAT: Común en bosques mixtos de abedules, hayas y coníferas, en grupos muy numerosos, a finales de verano, y otoño.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible.

OBSERVACIONES: *Rozites caperatus*, es una de las mejores setas comestibles, con una calidad excelente, sin embargo es una auténtica desconocida para el gran público. Esta especie está incluida en la propuesta de Lista Roja de hongos amenazados de la Península Ibérica.





Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Leccinum versipelle

(Fr. & Hök.) Snell

Sin.: *Leccinum rufum* (Schaeff.) Kreisel
Leccinum testaceoscabrum Secr. ex Sing.

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 8-16 cm, hemisférico, después plano. **Cutícula:** Seca, brillante en tiempo húmedo, resquebrajada en ejemplares adultos en tiempo seco, de color amarillo naranja, amarillo sucio con tonos naranjas o rojos, con el borde anaranjado más intenso. **Pie:** De 10-18 x 2-5 cm, largo, engrosado en la base, panzudo, cubierto de escamas negras sobre fondo rugoso blanco. **Poros:** Pequeños, redondos y de color gris o gris oliva. **Tubos:** Largos, apoyados en el pie, de color blanco sucio o gris, más tarde viran a gris pardo. **Carne:** Blanca, pronto vira a rosa o gris vino y con tonos azules en la base del pie. Olor nulo y sabor dulce.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Fusiformes, de 12-19 x 4-5 μm , amarillentas, lisas. Esporada pardo ocre.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de abedules. En pequeños grupos a finales de verano y otoño. Raro.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible, el mejor de los *Leccinum*.

OBSERVACIONES: Se puede confundir con *Leccinum aurantiacum* que tiene un color menos naranja y se asocia al álamo temblón (*Populus tremula*).

Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Tricholoma fulvum

(D. C.: Fr.) Sacc.

Sin.: *Tricholoma flavobrunneum* (Fr.) Kumm.



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 4-8 cm, convexo, después aplanado algo giboso, mamelonado. Margen incurvado, algo acanalado. **Cutícula:** Viscosa, fibrillosa, de color pardo amarillento, más oscuro en el centro. **Láminas:** Escotadas, prietas, con lamélulas, de color amarillo azufre, manchándose de tonos rojizos en las zonas rozadas o manipuladas. **Pie:** De 6-8 x 0,8-1,5 cm, cilíndrico, atenuado en la base, macizo, algo viscoso, amarillento, con fibrillas pardo rojizas, excepto en la parte alta, que es amarillo, pardusco hacia la base. **Carne:** Blanca, amarillenta en el pie. **Olor:** Harinoso. **Sabor:** Harinoso.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Anchamente elipsoidales, de 5-7,5 x 4-5 μm , hialinas, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Especie micorriza exclusiva de los abedules.

COMESTIBILIDAD: No comestible.

OBSERVACIONES: Especie siempre asociada a los bosques de abedules que se caracteriza por sus láminas amarillentas.



7. BOSQUES DE RIBERA

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Los bosques de ribera son formaciones de árboles caducifolios que dependen para su subsistencia de la humedad que aportan los ríos: predominan los sauces, chopos o álamos, negrillos u olmos, fresnedas. En la montaña y a una altitud en torno a los 1.000 metros, aparecen abedules, avellanos, arces, e incluso tilos. En las zonas silíceas formadas por pizarras o cuarcitas aparecen los alisos (*Alnus* sp.). **Olmedas:** bosques caducifolios en el que dominan el olmo o negrillo (*Ulmus minor*), acompañado por el fresno (*Fraxinus angustifolia*). Son frecuentes, arbustos espinosos como diversas rosas (*Rosa* sp.), endrinos (*Prunus spinosa*), cornejos (*Cornus sanguinea*). Se localizan las olmedas en los fondos de valle, sobre suelos profundos que rara vez se encharcan por estar en un plano superior al río. **Choperas:** bosques caducifolios ribereños dominados por chopos (*Populus nigra*), álamos blancos (*Populus alba*) y sauces arbóreos (*Salix neotricha* o *Salix fragilis*), entre otros. Encontramos las choperas-saucedas en la segunda banda de vegetación a partir del río, entre la saucedada arbustiva por un lado y la fresneda u olmeda. **Saucedas** arbus-

tivas dominadas por especies de sauces de mediana talla como *Salix triandra* subsp. *discolor*, *S. elaeagnos* subsp. *angustifolia*, *S. purpurea* subsp. *lambertiana*, *S. cantabrica* o *S. salvifolia*.

Márgenes de los ríos desde el nivel del mar a las zonas prealpinas de Picos de Europa.

Gran variedad en especies fúngicas: *Auricularia mesenterica*, multitud de *Aphylliphorales* como *Chondrostereum purpureum*, *Fomes fomentarius*, *Trametes*, *Phellinus*... Desde el punto de vista gastronómico: *Morchella* y *Helvella* que fructifican casi exclusivamente en primavera (abril-mayo) y que se deben consumir previa cocción. Especies lignícolas comestibles: *Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe aegerita*. Otras especies frecuentes son *Coprinus truncorum*, *C. domesticus*, *C. micaceus* y *Lactarius controversus*. Una especie de gran belleza que fructifica sobre troncos de olmos es *Rhodotus palmatus*. Bajo alisos fructifica *Lactarius lilacinus* y especies del género *Naucoria*. Bajo álamo *Leccinum duriusculum* y bajo álamo temblón *Leccinum aurantiacum*.

Populus alba L. - *P. tremula* L.





Especies más frecuentes en los bosques de ribera

Ascomycetes

Helvella leucopus
Helvella queletii
Mitrophora semilibera
Morchella elata
Morchella esculenta
Verpa conica

Aphylophoromycetideae

Auriculariopsis ampla
Fomes fomentarius

Boletales

Gyrodon lividus
Leccinum aurantiacum
Leccinum chioneum
Leccinum duriusculum
Paxillus filamentosus
Xerocomus ripariellus

Russulales

Lactarius lilacinus
Lactarius obscuratus
Lactarius controversus

Agaricales

Coprinus micaceus
Coprinus truncorum

Amanitales

Amanita vaginata

Cortinariales

Agrocybe aegerita
Alnicola alnetorum
Cortinarius uliginosus
Inocybe rimosa
Pholiota populnea
Hebeloma crustuliniforme

Pluteales

Pluteus cervinus
Pluteus salicinus
Volvariella bombycina

Tricholomatales

Armillaria mellea
Lentinus tigrinus
Pleurotus ostreatus
Pleurotus pulmonarius
Rhodotus palmatus
Tricholoma cingulatum
Tricholoma populinum
Tricholoma sculpturatum



Lentinus tigrinus



Rhodotus palmatus



Cortinarius uliginosus



Lactarius obscuratus

Orden: Pezizales

Familia: Helvelaceae



Helvella leucopus

Pers.

Capilote, bonete, gallarda

Sin.: *Helvella spadicea* Schaeff.

Helvella monachella (Scop.: Fr.) Boud.



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 2 a 4 cm de alto y con un diámetro similar, con forma de silla de montar, con tres o cuatro lóbulos ondulados. Superficie himenial lisa, de color pardo más o menos oscuro a negro totalmente. Cara interna blanco grisácea. **Pie:** Blanco, hueco, de 6 x 2 cm, cilíndrico, con la superficie lisa, sin costillas. **Carne:** Elástica, tenaz, aromática y sabor inapreciable.

MICROSCOPIA: **Ascósporas:** Elipsoidales de 18-24 x 12-15 µm, lisas, con una gran gota lipídica.

HÁBITAT: Fructifica chopos, donde pasa desapercibida por tener el pie totalmente enterrado y el sombrero queda cubierto por la hojarasca. En colonias de numerosos ejemplares, en primavera. Común.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible **previa cocción**.

OBSERVACIONES: Todas las especies del género *Helvella* son comestibles previa cocción y tienen aspecto de silla de montar con varios lóbulos.



Orden: *Pezizales*

Familia: *Morchellaceae*

Mitrophora semilibera

(D.C.: Fr.) Lév.

MACROSCOPÍA: Sombrero: Cónico puntiagudo, de 2-4 x 3-5 cm. Superficie himenial con costillas longitudinales y otras transversales, que en conjunto le dan un aspecto alveolado. **Color:** entre pardo ocráceo y pardo oliváceo, más oscuro al envejecer. El sombrero está unido al pie a mitad de su altura, por lo que la otra mitad queda libre (semilibera). **Pie:** De 7-15 x 1-3 cm, con estrías longitudinales, hueco, de blanco a ocráceo, con pruina del mismo color. **Carne:** Blanca, con olor un poco espermático.

MICROSCOPÍA: Ascósporas: Elípticas, lisas, en la parte externa con finísimas gúttulas, de 22-26 x 14-15 μ m.

HÁBITAT: Fructifica en bosques de ribera. Primavera.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible **previa cocción**.

OBSERVACIONES: Especie muy parecida es *Verpa conica*, cuyo sombrero o superficie himenial no tiene costillas longitudinales.

Orden: Cortinariales

Familia: Bolbitiaceae



Agrocybe aegerita (Brig.) Fayod

Seta de chopo

Sin.: *Agrocybe cylindrica* (D. C.: Fr) Mre.



MACROSCOPIA: Sombrero: 3-10 (-15) cm, convexo, liso u opaco, luego arrugado y resquebrajado, de color variable del marrón claro al marrón oscuro e incluso blanco en la madurez; Margen fino y en la madurez decurvado. **Cutícula:** Glabra, seca y con frecuencia cuarteada. **Láminas:** Pálida, luego de color bermejo arcilla, de adnatas a ± decurrentes. Apretadas, estrechas, sinuadas por un pequeño diente, con la arista más pálida y crenulada. **Pie:** 14 x 1-1,5 cm, de blanco a crema gris en la base o marrón. Fibriso, cilíndrico, lleno, duro, atenuado en la base, coriáceo en los ejemplares adultos. **Anillo:** Pronto desgarrado o encogido frecuentemente manchado de marrón por las esporas. **Carne:** Blanca, pálida, volviéndose marrón en la base del pie. **Olor:** Agradable, afrutado, algo avinagrado en los ejemplares adultos. **Sabor:** Agradable.

MICROSCOPIA: Esporas: De 8-11 x 5-7µm, con poro germinativo apical, elipsoides.

HÁBITAT: Especie saprófita de árboles caducifolios, especialmente bosques de ribera (*Salix*, *Populus*, *Ulmus*...)

Época: Fructifica desde primavera hasta finales de otoño. Muy frecuente. **Crecimiento:** Agregada y cespitosa en grandes grupos o manojos.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible de joven, deben rechazarse los ejemplares muy grandes y viejos, porque llegan a amargar.

OBSERVACIONES: En la actualidad se cultiva y es muy apreciada de joven por su aroma afrutado.



Orden: *Pezizales*

Familia: *Morchellaceae*

Morchella conica

(Pers.) Boud.

Colmenilla negra, morilla, cagarria.

MACROSCOPÍA: Sombrero: De 2,5-5 cm, hueco, estrecho, cónico, con costillas primarias alineadas y las secundarias bajas, formando alvéolos secundarios, cuadrangulares, poco profundos. Valécula visible, estrecha y poco profunda. Color pardusco, ennegrecido en las costillas. Superficie interna furfurácea. **Pie:** De 10-1,5 cm, cilíndrico, ensanchado en la base, con surcos longitudinales, hueco, esbelto, furfuráceo, blanquecino, con tendencia a pardear.

MICROSCOPÍA: Ascósporas: Elipsoidales, de 24-27 x 14-15 μm , lisas, hialinas.

HÁBITAT: Asociada a coníferas de montaña y zonas quemadas en primavera.

COMESTIBILIDAD: Comestible **previa cocción** o desecación.

OBSERVACIONES: Todas las especies del género *Morchella* son excelentes comestibles **previa cocción** o previa desecación.

Orden: Pezizales

Familia: Morchellaceae



Morchella esculenta

Pers. ex St.-Amans

Sin.: *Morchella rigida* (Krombholz) Boud.



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De forma y tamaño muy variable, de 6-20 cm de altura, de globoso a subgloboso o cónico. Con alvéolos profundos, angulosos, colocados sin orden y separados por bordes flexibles. De color muy variado, del ocre amarillo a crema marrón con la edad. Margen unido al pie. Hueco y la parte interna blanca. **Pie:** Muy variable de forma y tamaño, de blanco a ocre, furfuráceo-granuloso, ensanchado y con costillas en la base, claviforme. **Himenio:** En panal de abejas, recubre la cavidad de los alvéolos. **Carne:** Elástica, blanca, frágil. **Sabor:** Dulce.

MICROSCOPIA: **Ascosporas:** Elipsoides, lisas, de 16-23 x 11-15 µm, con pequeñas gotas externas en los extremos. **Ascas:** Cilíndricas y octosporicas, de 300-380 x 17-22 µm, no amiloides. **Paráfisis:** Cilíndricas, septadas, ramificadas y con ápice capitado.

HÁBITAT: Especie cosmopolita que fructifica en bosques húmedos y ricos en materia orgánica, con preferencia por los bosques ribereños. **Época:** Primavera. Común. **Crecimiento:** Aislada o en pequeñas colonias gregarias.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, **previa cocción.**

OBSERVACIONES: Para determinarla hay que observarla en estadio muy joven cuando tiene la coloración blanquecina de las aristas, que contrastan con el color casi negro del interior de los alvéolos. De adulta todo el ejemplar se vuelve de colores amarronados, con lo que se confunde con cualquier otra *Morchella*.



8. PASTIZALES

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Son comunidades vegetales íntimamente relacionadas con la nutrición del ganado: los **prados**, susceptibles de ser segados y los **pastos**, más adecuados para el ramoneo. En este hábitat incorporamos la amplia diversidad existente: pastizales psicroxerófilos, cervunales, majadales, vallicares, praderas juncales, prados de siega, fenalares y pastizales anuales.

En toda Europa la última fase en la serie degradativa del bosque la constituyen los **prados de diente**, es decir, prados pastados directamente por el ganado sin que exista siega previa. En general, se trata de pastos secos durante la época estival sobre suelos pocos profundos y con una cobertura tanto mayor cuanto más conservado está el suelo.

Los **prados de siega** son praderas húmedas. Las especies más importantes de estos medios ecológicos son las gramíneas y albergan una diversidad florística y micológica sorprendente. Los prados de cumbres o prados psicroxerófilos son formaciones vegetales que ocupan los suelos pedregosos consolidados de las más altas cumbres de las montañas de Europa.

Desde el nivel del mar en la Península Ibérica del norte hasta los pastizales prealpinos y alpinos a 2000-2300 m de altitud, pasando por las estepas cerealistas abandonadas o en barbecho y por parameras donde conviven las gramíneas con los matorrales.

Al estudiar los distintos hábitats de Península Ibérica y los distintos tipos de bosques, siempre han compartido estos ecosistemas los hongos saprófitos y los micorrizógenos. Si hemos dicho que los pastizales son la última fase en la degradación de los bosques, al no existir una masa forestal no existen especies micorrizógenas. Por tanto, en las praderas y pastizales predominan las especies saprófitas: *Agaricus*, *Agrocybe*, *Gasteromycetideae* (*Calvatia*, *Bovista*), *Calocybe gambosa*, *Marasmius oreades*, *Hygrocybe*, *Pleurotus eryngii*, *Melanoleuca*, *Clitocybe*, *Lepiota*, *Macrolepiota*, *Leucoagaricus*, *Lepista*, *Leucopaxillus*, pequeños *Entoloma*, *Rhodocybe*... y muchas especies pertenecientes a géneros considerados coprófilos o que necesitan suelos muy ricos en materia orgánica: *Coprinus*, *Conocybe*, *Bolbitius*, *Panaeolus*, *Psilocybe*.





Especies más frecuentes en pastizales

Agaricales

Agaricus albertii = *A. macrosporus*
Agaricus arvensis
Agaricus campestris
Agaricus squamulifer
Agaricus xanthodermus
Coprinus comatus
Leucoagaricus holosericeus
Leucoagaricus leucothites
Macrolepiota affinis
Macrolepiota excoriata
Macrolepiota mastoidea
Macrolepiota procera
Macrolepiota venenata

Amanitales

Amanita vittadinii

Cortinariales

Agrocybe molesta
Agrocybe pediades
Conocybe tenera
Psilocybe semilanceata
Stropharia coronilla

Entolomatales

Entoloma conferendum
Entoloma sericeum

Tricholomatales

Calocybe gambosa
Clitocybe dealbata
Clitocybe geotropa
Clitocybe rivulosa
Hygrocybe coccinea
Hygrocybe conica
Hygrocybe psittacina
Hygrocybe punicea
Hygrophorus pratensis
Lepista panaeola
Lepista personata
Leucopaxillus candidus
Leucopaxillus giganteus
Leucopaxillus lepistoides
Marasmius collinus
Marasmius oreades
Melanoleuca grammopodia
Melanoleuca melaleuca
Melanoleuca subalpina
Pleurotus eryngii
Pleurotus eryngii var. *nebrodensis*

Gasteromycetideae

Bovista plumbea
Calvatia utriformis
Galeropsis desertorum
Gastrum campestre
Langermannia gigantea
Vascellum pratense

Orden: Tricholomatales

Familia: Marasmiaceae



Marasmius oreades

(Bolt.: Fr.) Fr.

Senderuela, carrerilla, seta de corro



MACROSCOPIA: **Sombbrero:** De 2-6 cm, globoso a plano convexo, ligeramente mamelonado. Margen incurvado. **Cutícula:** Higrófana, glabra, no separable de la carne, del color de la corteza del pan o café con leche claro, algo más oscuro en el centro. **Láminas:** Libres, espaciadas, con laminillas, ventradas, primero blancas, después de color avellana. **Pie:** De 4-7 x 0,2-0,5 cm, cilíndrico, liso y elástico, que permite ser retorcido varias veces sin que se rompa, de color blanco avellana. **Carne:** Blanca, firme, muy fibrosa en el pie. **Olor:** Cianico. Sabor: Dulce.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Ovoide elipsoidales, de 7,5-10 x 4-6 μm , hialinas, lisas, no amiloides. Esporada blanca.

HÁBITAT: Especie prático, fructifica en “corros de brujas”, cespitosa a connata. Primavera-otoño. Muy frecuente.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible. Se deben desechiar los pies por duros y fibrosos. Se deseca con facilidad.

OBSERVACIONES: Es una seta muy fácil de identificar, sin embargo puede ser confundida con pequeñas *Lepiotas* venenosas, de colores similares, pero éstas tienen pie que se rompe con facilidad y adornado por un anillo o por restos de éste a modo de gránulo o copos tomentosos. Posible confusión con *M. collinus* (algo tóxico) con láminas muy apretadas, olor ligeramente aliáceo y pie que se rompe con facilidad. Se puede confundir también, sobre todo cuando el tiempo es seco, con *Clitocybes* blancos (tóxicos por tener muscarina) que comparten el hábitat, pero que tienen el sombrero más blanco, láminas prietas, blancas, decurrentes y pie que se rompe con facilidad, no fibroso.



Orden: Agaricales
Familia: Agaricaceae

Agaricus arvensis

Schaeff.: Fr.

Bola de nieve

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 8-20 cm, de globoso a convexo. Margen incurvado, excedente. **Cutícula:** Fácil de separar, gruesa, brillante, adornada de finas escamas, de color blanco puro con tendencia a amarillear en los ejemplares adultos o al roce. **Láminas:** Libres, de rosáceas a pardo negruzcas. Arista pálida, estéril. **Pie:** De 8-13 x 1-2 cm, cilíndrico, ensanchándose progresivamente hasta la base sin presentar engrosamiento bulboso, hueco, liso. **Anillo:** Súpero, doble, con forma de rueda dentada en su cara inferior, persistente, blanquecino. **Carne:** Blanca. Olor anisado y sabor agradable.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Elipsoidales, de 6-8 x 4-5 μm , ocráceas, lisas. Esporada marrón negruzca.

HÁBITAT: Fructifica en terrenos abonados, prados, zonas herbosas y también en claros de bosques diversos, siempre en zonas soleadas y alejada de la cobertura de los árboles. Época: primavera y otoño.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, por su carnosidad, textura de la carne y características organolépticas, es sin duda el mejor de los champiñones.

OBSERVACIONES: Confusión posible con *A. sylvicola*, con *A. litoralis*, con *A. xanthodermus* (**tóxico**, que la base del pie al corte se vuelve de color amarillo) que todas ellas no tienen olor a anís, ni anillo doble en forma de rueda dentada, y con *Amanita verna* (**tóxico mortal**) que en la base del pie posee una volva evidente.

Orden: Agaricales

Familia: Coprinaceae



Coprinus comatus

(Müll.: Fr.) Pers.

Barbuda



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 5-15 cm de alto, por 3-6 cm de diámetro, de cilíndrico a campanulado, delicuescente. Margen liso. **Cutícula:** Blanca, con escamas blancas que se vuelven marrones en los ejemplares adultos, excepto el disco central que es liso, de color ocráceo. **Láminas:** Libres, blancas al principio, luego rosadas, finalmente negras, delicuescentes. **Pie:** De 10-15 x 1-2 cm, cilíndrico con engrosamiento bulboso, a veces ligeramente radicante, hueco, blanco, glabro. **Anillo:** Delicado, libre, se separa con facilidad del pie. **Carne:** Escasa, blanda, frágil, blanca, después rosada, finalmente se licua como tinta negra. Olor agradable y sabor suave, dulce.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Elipsoidales, de 9-14 x 6-8 μm , marrón oscuras, lisas, con poro. Esporada negra.

HÁBITAT: Fructifica en bordes de caminos, tierras removidas, zonas herbosas, lugares abonados, parques, cunetas y zonas arenosas sin vegetación, desde primavera a otoño.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, de carne muy delicada y diferente sabor a las demás.

OBSERVACIONES: Es una especie delicuescente, como la mayoría de los *Coprinus*, quedando en el campo únicamente la presencia de su pie con pequeños restos o jirones en el ápice.



Orden: *Tricholomatales*

Familia: *Tricholomataceae*

Clitocybe geotropa

(Bull.: Fr.) Quél.

Platera

MACROSCOPÍA: **Sombrero:** De 8-20 cm, convexo a aplanado, después deprimido o embudado, con mamelón. Margen muy enrollado, después decurvado. **Cutícula:** Separable, glabra, lisa, seca, adornada de fibrillas adnatas, pruinosas, de color ocre gamuza con reflejos plateados. **Láminas:** Numerosas, apretadas, decurrentes, con lamélulas, de color blanquecino a crema carne, que oscurecen en la madurez. **Pie:** De 8-15 x 1-3 cm, cilíndrico, robusto, macizo, elástico, fibroso, algo engrosado en la base, de color más pálido que el sombrero. **Carne:** Delgada, blanquecina. **Olor:** Fúngico agradable. **Sabor:** Agradable.

MICROSCOPÍA: **Esporas:** Elipsoidales, d 5-9 x 5-8 μ m, hialinas, lisas, no amiloides. Esporada blanca.

HÁBITAT: Fructifica en multitud de hábitat, especialmente bosques de robles, encinares, coníferas y jarales. En filas o en grandes corros de brujas, de hasta más de un centenar de ejemplares.

COMESTIBILIDAD: Buen comestible, sobre todo los ejemplares jóvenes, ya que los viejos resultan correosos.

Orden: Tricholomatales

Familia: Pleurotaceae



Pleurotus eryngii

(D. C.: Fr.) Quéf.

Seta de cardo



MACROSCOPIA: **Sombrero:** De 4-11 cm, convexo, después aplanado o deprimido en el centro. Margen al principio muy enrollado, en la madurez decurvado y ondulado, de color más claro. **Cutícula:** Al principio un poco escamosa, en la madurez lisa, de color variable, del ocre al marrón oscuro o negruzco, blanquecino en los ejemplares viejos. **Láminas:** Muy decurrentes, un poco apretadas, con lamélulas, primero blanquecinas y en la madurez algo cremosas. **Pie:** De 4-6 x 0.7-1 cm, excéntrico, rara vez central, cilíndrico y de color blanquecino, liso. **Carne:** Blanca o pálida, tierna. **Olor:** Agradable. **Sabor:** Dulce.

MICROSCOPIA: **Esporas:** Cilíndricas, de 10-12 x 5-5,5 μm , hialinas, lisas. Esporada blanca.

HÁBITAT: Especie con una ecología típica y bien delimitada, pues se desarrolla, preferentemente, sobre las raíces del cardo corredor (*Eryngium campestris*), de donde le viene el nombre específico.

COMESTIBILIDAD: Excelente comestible, es una especie considerada entre las mejores.

OBSERVACIONES: Es posiblemente la seta más conocida y popular en algunas regiones de la España rural.





3. Importancia de las micorrizas en la actividad micológica sostenible

1. Las micorrizas
2. Tipos de micorrizas
3. Efectos de las micorrizas arbusculares sobre las plantas
4. Aplicaciones de las micorrizas

1. LAS MICORRIZAS

La inmensa mayoría de las plantas que viven en la superficie terrestre presentan asociaciones biotrofo-mutualistas (micorrizas): todas las plantas de interés forestal, todas las hortícolas y muchas ornamentales establecen simbiosis micorrízicas.

Las acciones beneficiosas de los hongos son, por una parte, la absorción de agua y nutrición mineral, así como el crecimiento y la supervivencia de las plantas.

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

• LA RIZOSFERA

Es la parte del suelo inmediata a las raíces de las plantas tal que al extraer una raíz, es aquella porción de tierra que queda adherida a la misma. Las características químicas y biológicas de la rizosfera se manifiestan en una porción de apenas **1 mm de espesor**.

Se puede considerar la rizosfera de una forma más amplia, como la porción de suelo que colonizan las raíces de las plantas.

En el suelo **conviven** por una parte, las raíces de las plantas, que compiten por los recursos y, por otra parte, una enorme cantidad de **microorganismos**. Estos aumentan su número relativo en la cercanía de las raíces.

Se pueden destacar dos características de la rizosfera:

- La presencia de numerosos organismos en mayor densidad que en el suelo normal.
- Estabilidad de las partículas del suelo, tanto por la acción mecánica de las raíces, como por la acción agregante de los exudados de los diferentes organismos presentes.



Rizosfera

Por lo que respecta a la convivencia entre plantas, a medida que aumenta la proximidad entre raíces, la competencia por el espacio, el agua y alimento, se hace mayor. Se ha comprobado





la importancia de las relaciones entre las plantas y los otros organismos en la rizosfera.

Junto a los productos liberados al suelo por los microorganismos, las plantas también emiten por sus raíces multitud de sustancias. Según su función, entre los múltiples exudados de los organismos de la rizosfera, se pueden destacar los atrayentes que tienen como misión atraer y favorecer el establecimiento de colonias de bacterias y hongos simbióticos o favorecedores para la planta.

Dentro de los microorganismos rizosféricos, **los hongos formadores de micorriza** son componentes claves. Sin embargo, la regulación de la formación y papel de esta asociación simbiótica está influenciada por otros grupos microbianos rizosféricos cuya importancia radica en que esta interacción microbiana afecta al reciclaje de nutrientes y a la nutrición vegetal.

Los microorganismos específicos establecen interrelaciones con los hongos de la micorriza. Así el proceso de formación de la micorriza está afectado por ellos.

Su efecto puede consistir en:

El desarrollo de la simbiosis

La formación de puntos de entrada

Activar la germinación de propágulos infectivos

Recíprocamente, la simbiosis micorrícica cambia la calidad y la cantidad de los exudados vegetales e introduce modificaciones físicas alrededor de la raíz. Todos estos cambios de naturaleza física y química afectan a las comunidades microbianas rizosféricas dando lugar a un nuevo equilibrio.

2. TIPOS DE MICORRIZAS

Las micorrizas son asociaciones altamente evolucionadas y mutualistas (simbiosis) entre hongos de suelo y raíces de las plantas. Los miembros en esta asociación pertenecen al mundo de los hongos (*Basidiomicetos*, *Ascomicetos* y *Zigomicetos*) y a la mayoría de las plantas vasculares.

Esta asociación entre hongo y la planta beneficia a ambos y permite al vegetal explotar mejor los recursos de su entorno, así como verse más protegido del ataque de patógenos. Con frecuencia el hongo micorrícico es incapaz de subsistir fuera de la simbiosis.

Las micorrizas se ha venido clasificando en base a su estructura y morfología en **dos grandes grupos: ectotróficas y endotróficas.**

En las primeras, **ectotróficas o ectomicorrizas**, se incluyen micorrizas en las cuales el hongo, normalmente de micelio tabicado, forma un auténtico manto de hifas que rodean la raíz. El desarrollo del hongo dentro de la corteza de la raíz es intercelular y forma la llamada **red de Hartig**.

En las **endotróficas o endomicorrizas**, el hongo no forma manto sobre la raíz y las hifas penetran dentro de las células de

la corteza. Hoy día se sabe que los hongos formadores de endomicorrizas están muy distanciados taxonómica y fisiológicamente, por lo que ha sido necesario modificar esta clasifica-

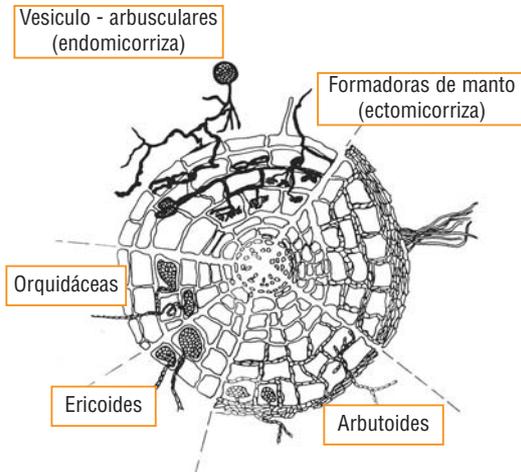
ción y subdividir las antiguas micorrizas endotróficas en varios grupos.

Ectotróficas	Formadoras de manto		<ul style="list-style-type: none"> - Forman manto que cubre la raíz - Hifas intercelulares - red Hartig - Hongo de micelio septado
	Formadoras de manto		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo dentro de la raíz - Hifas externas no formadoras de manto - Micelio no septado salvo hifas viejas - Hifas inter e intracelulares (Vesículas y arbusculos)
Endotróficas	Ericáceas	Ericoides	<ul style="list-style-type: none"> - Rudimento de manto - Hifas inter e intracelulares - No se forman vesículas ni arbusculos
		Arbutoides	<ul style="list-style-type: none"> - Forman manto - Hifas inter e intracelulares (no red de Hartig)
	Orquidáceas		<ul style="list-style-type: none"> - La planta huésped tiene un periodo de vida heterótrofo y para sobrevivir necesita ser infectada por un hongo micorrízico - La infección del huésped por el hongo puede evolucionar a micorriza o a parasitismo





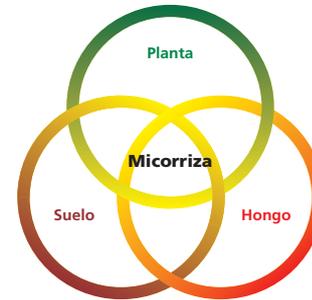
Sin lugar a dudas, las más extendidas son las de tipo **vesículo-arbuscular (VA)**, ya que esta simbiosis se encuentra en todos los climas que permitan el desarrollo vegetal sobre el planeta y la forman la mayor parte de las plantas de interés agrícola e industrial.



• Hongos micorrízogenos

Los miembros del reino de los hongos obtienen sus nutrientes de muchas fuentes, incluidas la descomposición de sustratos orgánicos, la predación, el parasitismo, y la participación en asociaciones mutualísticas. Muchos hongos del suelo son saprobios con la habilidad enzimática de digerir sustratos orgánicos de distintos grados de complejidad, pero algunos

subsisten en niveles muy bajos de sustratos orgánicos e inorgánicos. Los hongos micorrízicos son un componente importante de la microflora del suelo en muchos ecosistemas, pero generalmente tienen habilidades saprofitas limitadas.



Elementos que intervienen en la asociación micorrízica

Se cree que poblaciones de hongos micorrízicos ocuparon los mismos hábitats de suelo durante millones de años, adaptándose lentamente a los cambios en las condiciones del lugar. Parece que algunos de estos hongos tienen modelos de distribución mundial, y se han adaptado aparentemente a un amplio abanico de hábitats.

Las micorrizas son asociaciones de tres direcciones en las que están involucradas plantas, hongos y suelos formando un equilibrio que debe tenerse en cuenta cuando se trabaja con ellas.

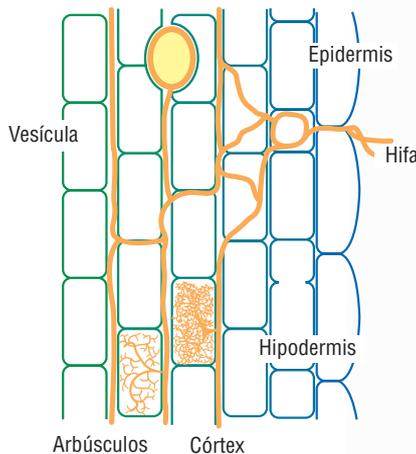
Hay mayores oportunidades de manipulación de asociaciones ECM (ectomicorrícicas) en la silvicultura de plantación que para la manipulación de asociaciones MVA (micorrizas vesículo arbusculares) en otros sistemas de cultivo.

Esto es consecuencia de:

La presencia ubicua de hongos MVA en casi todos los suelos.

La capacidad de muchos hongos ECM, pero no MVA, de ser cultivados en cultivos estériles.

La compatibilidad de las prácticas de manipulación convencionales con inoculación fúngica en los viveros forestales.



• Estructura y el desarrollo de raíces micorrícicas

Es necesario familiarizarse con la estructura de raíces no micorrizadas antes de examinar cualquier cambio producido por las asociaciones micorrícicas. Las características anatómicas de las raíces también pueden tener el potencial para regular el desarrollo micorrícico.

Es importante la distinción de las raíces primarias y secundarias y los diferentes órdenes de las raíces, porque éstas pueden tener distintas funciones. Los diferentes órdenes de raíces varían en sus ritmos de crecimiento, períodos vitales, características estructurales. Así como también en su capacidad para obtener agua y nutrientes, o apoyar asociaciones micorrícicas.

Los tejidos de raíz se producen por división celular en el ápice de la raíz y por expansión celular en regiones subapicales. Estos tejidos maduran progresivamente a grandes distancias de la punta de la raíz, y pueden ser identificadas al microscopio por rasgos específicos de sus paredes celulares o citoplasma. Los componentes celulares pueden tener una especial relevancia en los procesos metabólicos y de transporte en las raíces micorrícicas, y pueden proporcionar información sobre el funcionamiento de estas asociaciones.





La planta establece varias asociaciones micorrícicas

3. EFECTOS DE LAS MICORRIZAS ARBUSCULARES SOBRE LAS PLANTAS

Las micorrizas ejercen varios efectos positivos sobre las plantas:

- Favorece el crecimiento.
- Resistencia a los factores ambientales.
- Mejora la nutrición fosfatada.
- Potencia la nutrición nitrogenada.
- Tolerancia al calcio y a los oligoelementos.
- Aumenta la absorción del agua.
- Protección fitosanitaria frente a parásitos.

• Efectos sobre el crecimiento

El efecto más importante que producen las MA (micorrizas arbusculares) en las plantas es un **incremento en la absorción de nutrientes minerales del suelo, que se traduce en un mayor crecimiento y desarrollo de las mismas**. La expansión del micelio externo del hongo por el suelo rizosférico es la causa principal de este efecto, permitiendo la captación de los nutrientes más allá de la zona de agotamiento que se crea alrededor de las raíces, por la propia absorción de la planta.

• Resistencia a los factores ambientales

Existen otros efectos producidos por la micorriza arbuscular entre los que destacan un aumento de la resistencia de la planta al estrés hídrico y a la salinidad, un aumento de la resistencia y/o tolerancia a determinados patógenos del suelo, un incremento de la supervivencia al transplante. Una planta micorrizada que crece en suelos arenosos es capaz de agregar más partículas de suelo en sus raíces por unidad de masa que una planta no micorrizada. La formación de agregados del suelo puede ser un factor importante para disminuir su erosión. Otra condición limitante del suelo es el exceso de caliza, que contribuye a la fijación de oligoelementos, especialmente el hierro, cuya deficiencia causa la *clorosis férrica*. El papel de la simbiosis es fundamental en la captación de elementos minerales de lenta difusión en los suelos, como los fosfatos solubles, el zinc y el cobre.

• Nutrición fosfatada

El fósforo es un elemento poco móvil en el suelo y por eso no son raras las carencias en las plantas. Los iones de fósforo son retenidos en los coloides o inmovilizados en forma de fos-



La formación de micorrizas favorece a las plantas

fatos de hierro o de aluminio. La mayor parte del fósforo en el suelo se encuentra en forma insoluble. **Los estudios demuestran que las raíces ectomicorrícicas absorben más fósforo marcado que las raíces de la misma edad no micorrizadas.** El mismo resultado se ha observado en las endomicorrizas. La estimulación del crecimiento en plantas micorrizadas se debe en parte a la intervención de mecanismos activos de transporte de fósforo del hongo a la planta.

- **Nutrición nitrogenada**

Los hongos micorrizógenos absorben iones amonio y algunos pueden absorber también nitratos. El nitrógeno marcado se acumula en las ecto y en las endomicorrizas en forma de aminoácidos: glutamato-glutamina, aspartato-asparagina y alanina. Las vías de asimilación del amonio son distintas en las raíces y en los hongos.

En las raíces funcionan la glutamín-sintetasa y la glutamato-sintetasa. En los hongos actúa una glutamato-deshidrogenasa NADP. Parece que también poseen una glutamato-sintetasa. Esta actividad nítrica y amoniacal del hongo permite a la planta adaptarse a condiciones edáficas muy variadas.

- **Tolerancia al calcio y a los oligoelementos**

En suelos cálcicos las especies acidófilas presentan fenómenos de clorosis característica. Éstas están ligadas a perturbaciones en el metabolismo del nitrógeno y de los oligoelementos. **La tolerancia a la caliza es un fenómeno de la micorrización.**

El manganeso en suelos ácidos puede provocar fenómenos de fitotoxicidad traducida en bajos rendimientos y síntomas foliares característicos. La micorrización permite evitar esa toxicidad porque modifica la distribución del manganeso en la planta (tallos 45% y raíces 20% concentraciones más bajas que en plantas no micorrizadas y por debajo del nivel tóxico).

- **Absorción del agua**

El manto miceliar del hongo puede traer el agua de varios centímetros más lejos que las raíces y ponerla a disposición de las plantas. Las plantas micorrizadas resisten mejor el transplante y responden de forma más favorable al estrés hídrico. Para explicar los efectos fisiológicos se piensa a menudo en el papel de una mejor nutrición mineral y la intervención de procesos hormonales que controlan la apertura de los estomas.

- **Protección fitosanitaria**

La micorrización entraña modificaciones importantes del funcionamiento de la planta entera, en particular de su sensibilidad con respecto a las enfermedades. La influencia de la





micorriza depende de la naturaleza del agente infeccioso y del tipo de enfermedad que engendra.

La asociación simbiótica micorrícica es un medio de lucha biológica contra los organismos patógenos telúricos. Esa actividad profiláctica se debe a varios mecanismos que actúan en conjunto (naturaleza de los exudados, competencia con los hongos micorrizógenos, barrera mecánica, sustancias inhibitoras, subproductos metabólicos).

4. APLICACIONES DE LAS MICORRIZAS

El estudio de asociaciones micorrícicas abarca muchas disciplinas científicas incluyendo: micología (taxonomía fúngica, fisiología, desarrollo); botánica (la fisiología, nutrición mineral, morfología, de plantas micorrícicas); ciencia del suelo (nutrientes del suelo, estructura, biología); ecología (ciclo nutriente, calidad medioambiental, reconstrucción del ecosistema, interacciones bióticas); humanidades (el valor económico, nutricional, medicinal; de los hongos y plantas asociadas); y disciplinas aplicadas (silvicultura, agricultura, patología de las plantas). Gran parte de la investigación actual está enfocada hacia el aprovechamiento del potencial de las asociaciones micorrizas en silvicultura, agricultura, horticultura, o proporcionar nuevos hongos comestibles.

El potencial para manipular asociaciones micorrizas con el fin de aumentar la actividad de las plantas en la silvicultura de plantación, o el establecimiento de la planta durante la recuperación del ecosistema tras una alteración grave, es el objetivo de importantes iniciativas investigadoras. La diversidad funcio-

nal de hongos micorrícicos contribuye a la resistencia de los ecosistemas y proporciona oportunidades para seleccionar hongos adaptados a combinaciones específicas de condiciones de madre/medioambiente/suelo, para optimizar el crecimiento de los árboles en las plantaciones.

En todas las familias se encuentra la presencia constante de ectomicorrizas y algunas poseen también endomicorrizas. Éstas solo predominan en los primeros meses o años del árbol para dejar después paso a las ectomicorrizas. Esta comunidad micorrícica varía con el tiempo.

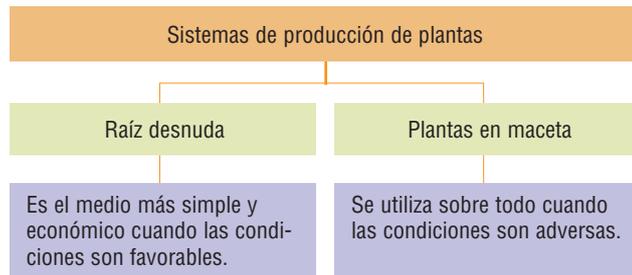
Algunos de los árboles de interés económico en los que se utilizan las micorrizas pertenecen a las siguientes familias:

Pináceas	Pinos, abetos, cedros, pseudosugas, alerces, piceas...
Fagáceas	Encinas, castaños, robles, hayas
Tiláceas	Tilos
Betuláceas	Alisos, abedules, avellanos
Salicáceas	Sauces, chopos
Rosáceas	Manzanos, perales, ciruelos...
Juglandáceas	Nogales
Mimosáceas	Acacias
Ulmáceas	Ulmus
Ericáceas	Brezos, madroños

Las principales masas forestales de interés son todas dependientes de las ectomicorrizas. Al ocupar suelos pobres, el hongo ayuda en las funciones de adaptación y alimentación de la planta.

La micorrización controlada en vivero permite reforestar con plantas ya micorrizadas. El objeto primordial de la micorrización controlada es aumentar la producción del bosque y en algunos casos obtener producciones de setas. Las micorrizas reducen la mortalidad atenuando los efectos de la crisis del trasplante, aceleran el crecimiento inicial y aceleran la producción como masa forestal.

En poblaciones forestales adultas es imposible, con los conocimientos actuales, modificar el equilibrio de la flora micorrízica y la raíz de forma significativa y perdurable. Por eso, todas las intervenciones deben hacerse en el estadio inicial de la vida de la planta y es el paso obligado para la puesta en práctica de la micorrización controlada.



Ejemplos de algunos de los principales hongos micorrizógenos	
Ectomicorrizógenos	Endomicorrizógenos
<i>Amanita</i>	<i>Glomus</i>
<i>Boletus</i>	<i>Gigaspora</i>
<i>Cortinarius</i>	<i>Acaulospora</i>
<i>Paxillus</i>	<i>Sclerocystis</i>
<i>Russula</i>	<i>Marasmius</i>
<i>Rhizopogon</i>	<i>Fomes</i>
<i>Phallus</i>	<i>Coriolus</i>
<i>Pisolithus</i>	<i>Fomes</i>
<i>Laccaria</i>	<i>Armillaria</i>
<i>Scleroderma</i>	<i>Rhizoctonia</i>
<i>Tuber</i>	<i>Pezicela</i>
<i>Suillus</i>	<i>Sebacina</i>
<i>Lactarius</i>	<i>Corticium</i>



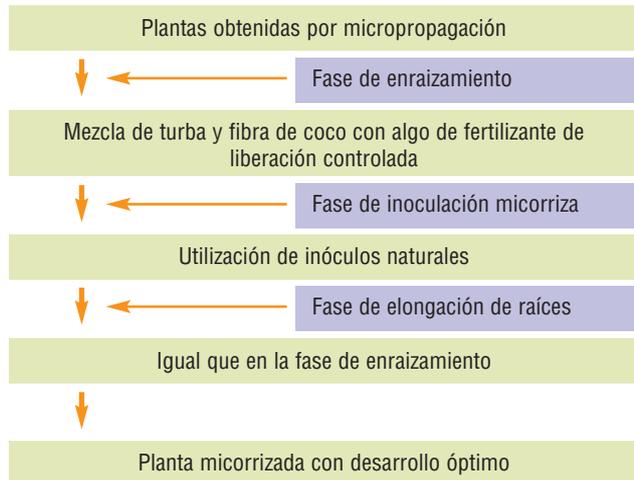
Para el proceso de micorrización se puede recurrir a los inóculos naturales como son las esporas meióticas, esclerocios, fragmentos de rizomorfos, micelio, viejas micorrizas.



Ventajas e inconvenientes de los inóculos naturales

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • El inóculo no requiere ningún equipo o técnica determinada • Coste despreciable 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir la pureza del inóculo • Inestabilidad genética • Riesgos de infecciones patógenas

Esquema de micorrización



Una vez que se ha obtenido la cantidad de inóculo necesaria se procede a utilizarlo en la micorrización.

Técnicas de inoculación en vivero

Desinfección de suelo	Puede hacerse por calor o por fumigación.
Aplicación del inóculo	Mezclándolo con el suelo antes de la siembra.
Labores culturales	Normalmente fertilización moderada y tratamientos fitosanitarios.

Factores que afectan el desarrollo y la actividad de las micorrizas.

- **La luz.** Afecta a la infección micorrízica. En condiciones sombrías la infección se reduce drásticamente. La producción de esporas baja un 80%.
- Las bajas **temperaturas** tienen los mismos efectos.
- La aplicación de **fertilizantes** nitrogenados y fosforados.
- La fertilidad del **suelo** que está relacionado con el crecimiento de la raíz:
 - El crecimiento rápido no produce infección micorrízica.
 - El crecimiento lento si produce infección micorrízica.
- La presencia de auxinas y etileno (hormonas vegetales) favorecen la formación de micorrizas.

- La interacción con otros **microorganismos** de la rizosfera.
Azotobacter actúa positivamente.
Pseudomonas actúa positivamente.
- La presencia de **pesticidas** actúa negativamente.

La producción de inóculo tiene diversos inconvenientes

El problema es la producción masiva de inóculo de calidad fácilmente aplicable y transportable.

Cultivos hidropónicos no dan buen resultado desde el punto de vista práctico.

Cultivos aeropónicos dan mejores resultados.

Las raíces se procesan y se fragmentan en trozos de 1 - 2 mm que sirven de inoculantes de calidad. Problemas:

Requieren tecnología.

Mano de obra especializada.

Precio elevado.

Requisitos que deben reunir los inóculos

Mejora de la tecnología para la producción

Hongos nativos

Sustratos naturales y rentables

Registro del inóculo

Criterios ecológicos

Bioseguridad

Bioética

Cumplir la normativa de cada país

Control de calidad

Utilización de protocolos específicos

Garantizar la protección de los ecosistemas

Transferencia de tecnologías -> formas viables de explotación de los inoculantes para las PYMES

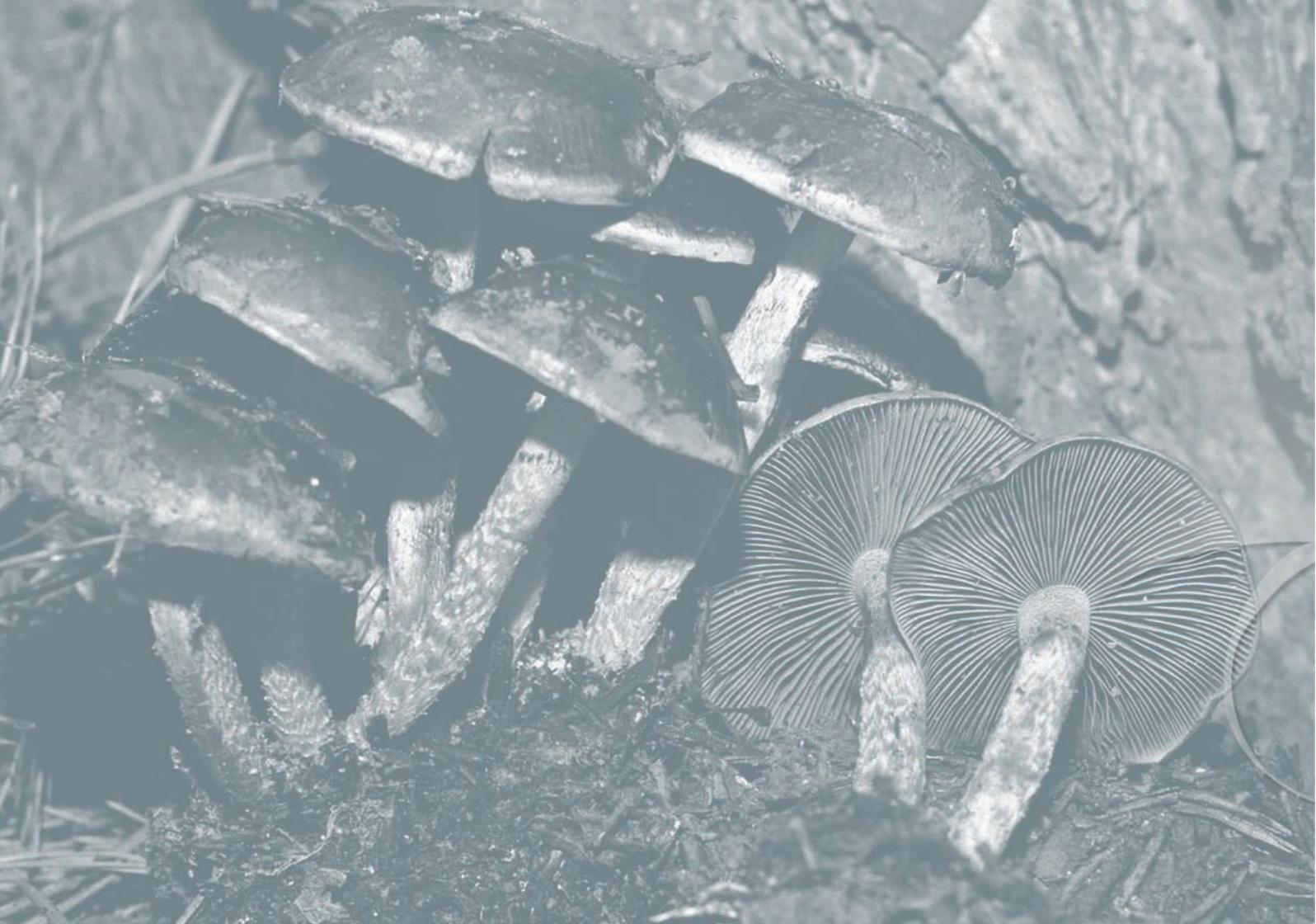
Una vez que la planta ha sido micorrizada, la micorriza utilizada debe reunir tres condiciones:

Resistencia al trasplante

Adaptación a las condiciones ecológicas de la parcela forestal

Competitividad frente a los microorganismos del suelo





A cluster of brown mushrooms with gills, growing on a forest floor. The mushrooms are the central focus, with their stems and caps clearly visible. The background shows dark soil and some pine needles. A semi-transparent text box is overlaid on the right side of the image, containing the title and a list of topics.

4. *La selvicultura fúngica como aprovechamiento forestal sostenible*

- 1. Definición de selvicultura fúngica**
- 2. La ecología de los hongos y principios de la selvicultura fúngica**

1. DEFINICIÓN DE SELVICULTURA FÚNGICA

Las especies fúngicas micorrícicas como componentes del ecosistema forestal presentan una dinámica vital que condiciona e interacciona con el desarrollo de la masa, así como con las posibles intervenciones que se lleven a cabo, lo cual deberá ser tenido en cuenta para la óptima aplicación de tratamientos selvícolas o de otro tipo, dándose en este capítulo unas indicaciones para la correcta ejecución de los mismos.

La selvicultura se entiende como el conjunto de tratamientos aplicados a una masa con el fin de lograr su **perpetuación** en el tiempo siguiendo los principios de **sostenibilidad y uso múltiple**. Estas intervenciones presentan muchas alternativas dependiendo de la especie o especies a tratar y de los fines prioritarios que se pretenda lograr. Se trata, en definitiva, de aplicar el conocimiento de la estructura, crecimiento, reproducción y características de los vegetales que pueblan los montes de forma que se obtenga de ellos una producción continua de bienes y servicios necesarios para la sociedad.

Habitualmente la producción sobre la cual se basaba la gestión, tratamientos a llevar a cabo, extensión y distribución temporal, ha sido **la explotación de la madera**. Sin embargo, existen otros muchos productos y usos a tener en cuenta y que cada vez son más valorados, sobretudo en el área mediterránea, donde la diversidad de producciones obtenidas (caza, pastos, hongos, frutos silvestres) tiene muchas veces un rendimiento económico y social que puede superar el que proporciona la madera. Entre los productos que en los últimos tiem-

pos están comenzando a ser valorados por parte de gestores, investigadores, propietarios y usuarios está **la recolección de hongos comestibles en los bosques, formaciones de matorrales o pastizales**, con frecuencia ignorada e infravalorada, aunque en algunos lugares está también afectada por **una elevada presión recolectora** debido a la demanda creciente por parte de la sociedad de estos productos o de la propia actividad micológica lúdica de recolección.



Plantación trufera (*Tuber melanosporum*) de encinas micorrizadas





2. LA ECOLOGÍA DE LOS HONGOS Y PRINCIPIOS DE LA SELVICULTURA FÚNGICA

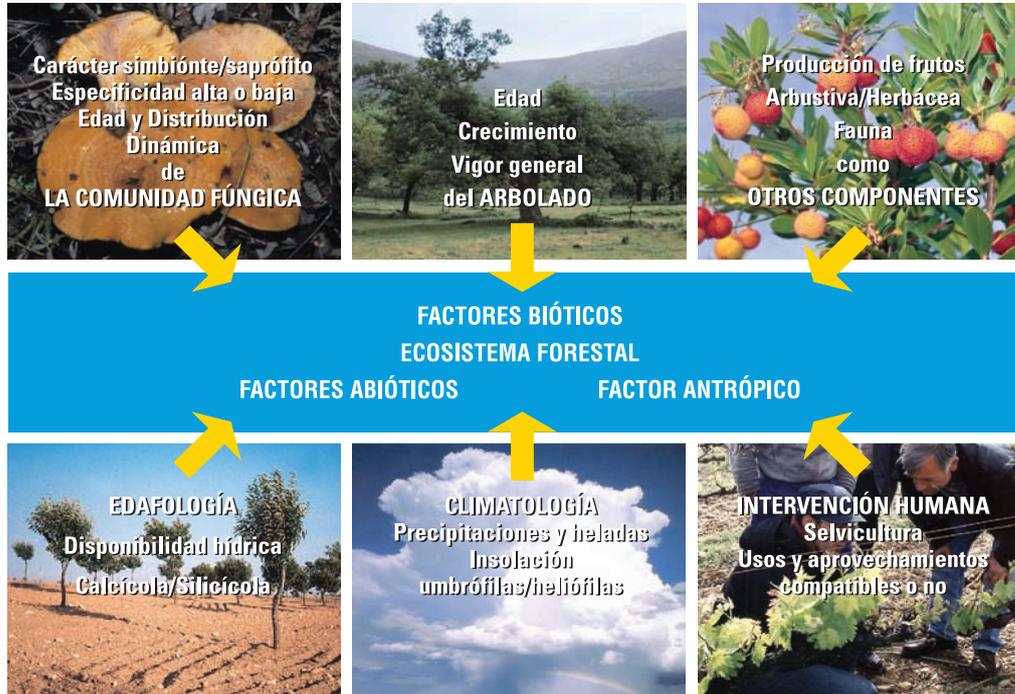
Es preciso un estudio detallado de las potencialidades de cada zona abarcando tanto los aspectos ecológicos como los económicos y sociales para definir las líneas de planificación, regulación y gestión a seguir para que un recurso como este se aproveche de acuerdo con sus posibilidades, favoreciendo el desarrollo rural endógeno.

Principios para el desarrollo de una selvicultura fúngica	
Inventario e investigación	Planificación
<ul style="list-style-type: none"> Formación micológica en el sector forestal Inventarios de micoflora Definición de producciones Caracterización de hábitat óptimos para cada especie Rendimientos en recolección de hongos Definición de la sucesión ecológica temporal 	<ul style="list-style-type: none"> Política forestal Desarrollo de normativa legal adecuada Planes de ordenación y aprovechamiento forestal y fúngico Planificación de las cosechas y de la recolección
	Desarrollo rural
	<ul style="list-style-type: none"> Incentivación del turismo rural Replantaciones fúngicas Incorporación de la industria conservera al sector forestal Marketing y canales de comercialización

Tabla basada en Martínez de Azagra y Oria de Rueda (1996)



Dinámica de hongos dentro del ecosistema. Elementos y factores claves





Aunque en cada caso es preciso estudiar el estado e importancia de la riqueza fúngica y su relación con las formaciones vegetales existentes, se puede decir, en general, que cualquier práctica forestal orientada a aumentar la diversidad de especies, producción y los aprovechamientos de las mismas puede ser interesante.

Aunque la investigación del efecto de cualquiera de las múltiples prácticas que se llevan a cabo en el ecosistema forestal, son aún escasas en España; en zonas del centro y norte de Europa se han logrado avances importantes. Algunos de estos principios, que ya se consideran generalizados, se esbozan a continuación.

Cortas de regeneración

En la intervención denominada **corta de regeneración** —en la que se elimina total o parcialmente la masa existente, para permitir el desarrollo del nuevo arbolado de manera natural o artificial—; están contraindicadas las **cortas a hecho o a mata-rrosa** en las que se procede a eliminar por completo la vegetación arbórea existente. Resulta más conveniente dejar cierto

número de árboles padre o llevar a cabo cortas por aclareo sucesivo uniforme por fajas o bosquetes, siempre que las superficies de corta no sean demasiado extensas. El máximo de **separación entre fajas** no debe superar en general los **30 m** pues en caso contrario la producción de hongos queda eliminada o seriamente disminuida durante bastantes años. La entresaca pie a pie o regularizada, según el temperamento de la especie o especies forestal, es en las que se extraen pies de manera puntual, es otro de los tratamientos selvícolas más adecuados.

Además de estas consideraciones generales, en función de las preferencias de las especies fúngicas de mayor relevancia, los huecos o fajas abiertos serán en lo posible de tamaño y condiciones adecuadas o si esto no es posible, se ayudará a su regeneración simultánea a través la micorrización de algunas plántulas.

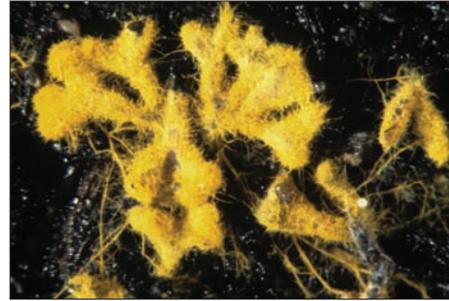
Cuando se aplican cortas a hecho, con la desaparición temporal de la masa, las raíces y sus micorrizas dejan de ser funcionales y por tanto se produce un descenso brusco en la producción.



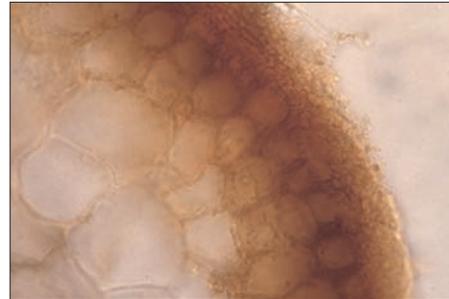
No obstante, si la zona de corta no es demasiado amplia, Dahlberg y Stenström (1991) señalan que el potencial inoculador del suelo es similar al de masas maduras adyacentes debido a diferentes **estrategias de persistencia-recolonización** como esporas de resistencia (esclerocios), rizomorfos protegidos en micrositiros (tocones) y viejas micorrizas con *Red de Hartig viva* que pueden sobrevivir cierto tiempo. También señalan estos autores que los efectos sobre diferentes tipos de micorrizas pueden diferir, por lo que habría que estudiar la influencia a nivel de especie.

Jones *et al* (2002) intentaron determinar los factores más importantes que conducían a cambios en la comunidad de hongos ectomicorrícicos tras una corta de cierta intensidad. Los **cambios en la biología y química del ambiente subterráneo** tras las cortas y la pérdida o cambio en **el inóculo** fueron los condicionantes más importantes encontrados. Esto implica que estas nuevas comunidades ectomicorrícicas están mejor adaptadas a las nuevas condiciones que lo que estarían en un bosque maduro. El cambio de composición específica de hongos y su diversidad tiene además implicaciones para el establecimiento y competencia de los regenerados. Los efectos de hongos individuales o diferentes asociaciones de los mismos sobre el crecimiento de los regenerados pueden llegar a causar variaciones en la composición de la masa madura dada la diferente habilidad de los jóvenes árboles de asociarse con el micelio común de la localidad.

El **labrado** del terreno y el **destoconado** en los tramos de corta son también considerados de efecto negativo, pues ambos tratamientos provocan la destrucción de las raíces capaces de asociarse con hongos micorrícicos. Debido a los injertos naturales entre raíces de diversos árboles, las raíces



Micorriza de *Pisolithus tinctorius* y *Pinus pinaster*



Corte transversal de micorriza de *Pisolithus tinctorius* y *Pseudotsuga menziesii*

vivas pueden mantenerse con vitalidad aunque se corte el árbol, incluso en el caso de pinos y de otros árboles que no brotan de cepa. Por eso, a veces se han llegado a encontrar ejemplares del género *Boletus* a casi 50 m. del árbol vivo más próximo.





Eliminación del matorral o desbroce

La operación selvícola de **eliminación del matorral**, sólo debe realizarse cuando sea extremadamente denso y dificulte la recogida, pues debajo de diversos brezos como *Erica arborea*, *Erica vagans* o *Calluna vulgare* y debajo de enebros (*Juniperus*

communis), muchas veces por razones de pH y mejora del medio, es donde salen mas setas, aunque estén simbióticamente asociadas con los árboles. La variación de la composición florística del estrato arbustivo y herbáceo, puede producir la desaparición de los hongos micorrícicos, asociados a las llamadas **plantas nodrizas**, como ciertas *ericáceas* y *cistáceas*.



Si resulta estrictamente necesario realizar esta intervención para evitar el riesgo de incendios por ejemplo, resulta mejor emplear **métodos mecánicos** que desbroces con productos químicos que pueden producir efectos sobre el micelio. Además, conviene que el tratamiento sea lo más selectivo posible, lo que se logra cuando el tratamiento es manual con moto-desbrozadoras u otros instrumentos selectivos.

Clareos y claras

Los clareos y claras, son otros tratamientos, que se llevan cabo en fases de desarrollo intermedias de la masa, que pretenden concentrar el crecimiento en un número menor de ejempla-

res para evitar una falta de vigor generalizada y mejorar el rendimiento económico de las sucesivas cortas. Se considera más favorable en relación con la comunidad micológica que estas cortas sean **por lo bajo**, eliminando los árboles dominados y suprimir los de menor crecimiento y vigor. Esto se justifica por el hecho de que los árboles dominantes y codominantes son los que presentan mayor capacidad de micorrización. Después de las claras, los árboles pueden aumentar su actividad fotosintética y desarrollan lo que podría suponer un aumento de recursos para las micorrizas, aunque es preciso tener en cuenta los cambios producidos en las condiciones microclimáticas del ecosistema.



Eliminación de matorral en un pinar, *Pinus sylvestris*

A pesar de que se han encontrado producciones más elevadas en parcelas aclaradas; (Ohenoja 1988), estos tratamientos afectan de forma desigual a las diferentes especies. Kropp y Albee (1995), mostraron que las claras reducían el número total de especies micorrícicas en comparación con la zona no intervenida y que mientras algunos hongos eran afectados negativamente por esta intervención, otros se veían favorecidos. La familia de los *Hygrophoraceae* aparentemente era la más susceptible a claras de tipo intermedio, mientras que las intervenciones de mayor intensidad presentaban un efecto negativo sobre el número total de esporocarpos de los hongos micorrícicos, aunque algunas especies como *Suillus brevipes* vieron incrementado su porcentaje de abundancia al aumentar la severidad de la perturbación. Esto mismo ocurrió en par-

las de ensayo de claras de *Pinus sylvestris* del INIA donde las intervenciones provocaron efectos favorables en algunas especies (Fernández Toirán, 1994).

Tanto las claras como las cortas de regeneración de la masa antes descritas generan madera y **restos de corta** que deben ser adecuadamente gestionados. El tronzado y apilado de la madera superior a 8 cm, para su posterior saca a pie de pista, junto con la trituración de residuos de corta resulta beneficioso para la masa, pues de esta manera se evita el riesgo de incendios y plagas y se facilita el acceso de recogida de las setas. Asimismo, se logra que los nutrientes contenidos en estos restos puedan ser procesados y empleados por la vegetación y micoflora existente al no extraerlos ni quemarlos.

Podas

Finalmente, uno de los tratamientos que se suele aplicar de forma simultánea a las claras son las **podas**. Esta intervención, además de mejorar la calidad de la madera, puede facilitar el acceso al monte y crear un microclima favorable para los hongos (mejora la insolación del suelo, humedad, aireación), así como disminuye el riesgo de incendios. La denominada *poda de penetración*, llevada a cabo hasta una altura de 2 metros del arbolado, ha mostrado estos efectos favorables en la producción fúngica, mientras que la *poda de formación* de los pies que se van a mantener hasta el final del turno, para mejorar las características fisiológicas de los fustes, favoreciendo su rectitud y disminuyendo las bifurcaciones, no se ha observado que tenga unos efectos de mejora tan patentes sobre la riqueza y producción fúngica.

Además de las recomendaciones descritas hasta el momento en la aplicación de todos estos diferentes tratamientos,





puede ser interesante tener en cuenta criterios de orientación del rodal y su evolución.

En lo que se refiere a la **distribución espacial** de los pies de diferente edad y desarrollo, puede ser interesante la mezcla en **formación irregular** con bosquetes, para tener una representación de tamaño suficiente de todas las clases de edad, y una diversidad de producciones tanto en especies como en su distribución temporal anual. De este modo en las zonas de arbolado joven, por ejemplo de pinar, hay mayor producción de niscalos, mientras los boletos aparecerán en las zonas más maduras. Las zonas más productivas deben mantenerse constantemente con un número mínimo de árboles de cierto tamaño.

En cuanto a la **distribución temporal** de las intervenciones sobre una misma zona debe estar influida por la capacidad de recuperación del micelio tras la intervención. Esto se debe a que si se interviene de forma puntual pero reiterada, puede producirse un período prolongado de latencia de alguna especie micorrícica de interés, por lo que es preferible espaciar los tratamientos para permitir que la comunidad fúngica recupere su dinámica natural. El tratamiento de regeneración por clareo sucesivo uniforme, con repetidas intervenciones espaciadas en el tiempo puede provocar mayores daños sobre los pies residuales y sobre las micorrizas debido al repetido efecto del pisoteo, los arrastres y la introducción de la maquinaria (Wästerlund, 1994).

Cualquier tratamiento que favorezca a las **masas mixtas**, contribuye a diversificar las especies de hongos y de esta manera la productividad será más continua a lo largo de los años. Los bosques mixtos de coníferas y frondosas presentan una mayor variedad de especies en su micoflora que las masas



Poda del pinar de Camposagrado



Bosque mixto de estructura irregular

monoespecíficas. Sus suelos son más ricos que los de coníferas y la producción micológica es mayor. Es también destacable el efecto borde o “**ecotono**” donde aumenta la diversidad y las posibilidades de producción para una mayor cantidad de especies fúngicas de interés. En el caso de las apreciadísimas trufas puede ser que estén presentes en forma de esporas de resistencia en masas de pinar, pero que no se manifiesten si no prosperan las quercíneas.

En el proceso de regeneración de la masa, si ésta se lleva a cabo de mediante plantación, es cada vez más habitual considerar, en zonas potencialmente productivas, la posibilidad de **la micorrización**, técnica que permite dar ventaja a los hongos

más interesantes desde el punto de vista ecológico o económico. Es muy importante para ello escoger planta de calidad, bien micorrizada y adaptada a la zona de repoblación, así como elegir el método de inoculación más adecuado para cada especie y condiciones de la zona a repoblar. Una opción muy recomendable es la utilización del **caldo esporal**, más efectivo que la tierra inoculada, que introduce otros hongos competidores.

Para el establecimiento del regenerado, tras las cortas, ya sea de forma natural o artificial, el principal factor que afecta al desarrollo de las micorrizas es la disponibilidad hídrica. Le Tacon (1997) establece que debe intentar mejorarse en lo posible, mediante las intervenciones selvícolas de preparación de cuencas (creación de microcuencas) las disponibilidades hídricas de los hongos.



Micorrizas de *Pinus sylvestris* con *Boletus pinophilus*





Una postura prudente, para abaratar los costes de la repoblación, puede ser introducir cierta proporción de plantas micorrizadas, que se sitúan en los sitios más favorables o desfavorables, según las preferencias de la propia especie fúngica. La inclusión de bosquetes puros micorrizados y la repoblación fúngica completa también pueden ser contempladas si la disponibilidad económica lo permite y las expectativas de éxito viable resultan suficientes. El tratamiento del terreno previo a la plantación consistirá en el arado para eliminar la vegetación preexistente y mullir el suelo, seguido de un subsolado si se estima oportuno y las condiciones edáficas y topográficas (pendiente inferior a 30 %) lo permiten. La plantación se realizará a ser posible con tempero y en ausencia de heladas.

El manejo de la planta ha de ser especialmente delicado y tras la plantación se aplicará un riego para facilitar el arraigo. Como operaciones de mantenimiento se contemplan dos riegos estivales y quizás el binado en primavera.

Estas consideraciones, no son únicamente válidas para los bosques, sino también para los **terrenos agrícolas abandonados** y susceptibles de repoblación, que por presentar con frecuencia un suelo bastante profundo está exento de propágulos

fúngicos no deseados, son un medio propicio para la colonización del suelo por parte de hongos micorrizógenos que además de proporcionar beneficios económicos y sociales añadidos, favorecen el crecimiento de las plántulas instaladas.

Mediante este tipo de repoblaciones es posible crear masas forestales capaces de regenerarse y perdurar en el tiempo, que contribuyan a la protección del medio, incrementando los recursos y beneficios que proporcionará la masa. Las especies más empleadas en este proceso son *Quercus ilex* micorrizada con *Tuber melanosporum*, *Pinus nigra* micorrizado de *Lactarius deliciosus*, *Lactarius sanguifluus* y *Lactarius semi-sanguifluus*. En este contexto, otro tema que también debe ser abordado es la búsqueda y selección de las procedencias de hongos más resistentes y productivos e incluso su mejora genética. De momento conviene trabajar con procedencias locales más adaptadas a las condiciones particulares del monte y de su vegetación natural.

Los objetivos que se pueden plantear al realizar una inoculación son muy variados y básicamente pueden relacionarse como sigue:



OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTA INOCULADA	
FASE DE VIVERO (Castellano y Molina, 1989)	Reducción del número de plantas descartadas
	Incremento del crecimiento y homogeneidad
	Protección contra patógenos
	Prevención de estrés (hídrico y nutritivo)
FASE DE PLANTACIÓN (Trappe, 1977, Castellano y Molina, 1989)	Incremento de la supervivencia y crecimiento en campo
	Reforestación convencional
	Reforestación de zonas con estrés ambiental
	Producción de esporocarpos comestibles

La aplicación de las ectomicorrizas en reforestación requiere el **desarrollo experimental de las siguientes fases:**

Aislamiento y selección de especies y razas fúngicas más adecuadas

Desarrollo de **técnicas de inoculación**

Evaluación de planta inoculada en plantación experimental

En la **primera fase de aislamiento** es importante tener en cuenta ciertos criterios de selección como son:

Capacidad de crecimiento y posibilidad de manipulación del hongo cultivado de manera pura.

Adaptabilidad ecológica. Debe poder adaptarse tanto a las condiciones de vivero como a la posterior plantación en campo.

Especificidad. Rango de plantas hospedadoras y posición en la sucesión de especies.

Efectos que produce su asociación simbiótica en el crecimiento y supervivencia de la planta en sus primeras fases de desarrollo.

Tolerancia a condiciones especialmente desfavorables (toxicidad, sequía).

Interacción. Efectos sinérgicos con otros microorganismos (bacterias y hongos) o antagonistas (frente a patógenos).



La segunda fase, relativa al desarrollo de técnicas de inoculación. Una vez seleccionado el hongo deseado **existen distintas metodologías**, cuya diferencia fundamental es el empleo de:

Micelio (inóculo vegetativo)

Producido en matriz de turba y vermiculita, descrita por Marx y Bryan (1975)

Incluido en gel de alginato polimerizado descrito por Le Tacon *et al* (1983)

Esporas obtenidas a partir de la trituración de esporocarpos en agua según el protocolo descrito por Castellano et al (1985)



Suillus granulatus y *Laccaria bicolor*, dos especies muy utilizadas en los viveros de planta micorrizada

TIPO DE INÓCULO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Vegetativo	Definición genética Posibilidad de evaluar fisiología	Coste elevado Ciertos hongos no son cultivables Algunos cultivos no son efectivos
Esporas	Bajo coste No precisa cultivo Capacidad almacenaje Fácil aplicación Imita inoculación natural	Recolección estacional Disponibilidad impredecible Viabilidad y germinación incierta Colonización lenta “Pool” genético desconocido

En cuanto a la **tercera y última fase** de **evaluación de planta** inoculada es crítica para observar el beneficio de la inoculación. Existen gran cantidad de estudios experimentales sobre aplicaciones prácticas de la micorrización en repoblación forestal, aunque es preciso destacar que la gran mayoría de trabajos

se limitan a un número limitado de especies, entre las que destacan *Pisolithus tinctorius*, *Laccaria bicolor*, *Laccaria laccata* o *Suillus granulatus*. A partir de los resultados en plantaciones experimentales en diferentes climas y condiciones se pueden extraer las siguientes **conclusiones generales** (Parladé, 1998).

La inoculación es más eficaz a **menor calidad** de la estación, es decir, cuanto más pobre sea el suelo.

Las especies arbóreas introducidas presentan una respuesta de **supervivencia y crecimiento mayor** que las especies nativas.

La planta producida a **raíz desnuda** responde antes a la micorrización que la producida en contenedor, aunque tras varios años en campo, la respuesta puede igualarse.

La mayoría de los hongos probados requieren un **nivel de colonización radical alto** para permitir su competitividad con la microflora rizosférica nativa.

Consideración aparte merece la gestión de la fauna silvestre o de la masa en relación con su presencia, debiendo valorarse su efecto sobre la dinámica de la comunidad fúngica. Existe una gran variedad de especies animales que encuentran en los hongos una fuente de alimentación. La micofagia animal ha sido aprovechada para la propia dispersión fúngica. Hay esporas que resisten el paso por el tracto digestivo de los animales, aunque se estima que la forma más importante de dispersión se basa en la adherencia de las esporas a la superficie de los animales (Shaw, 1992). Los jabalíes, cuyas poblaciones han experimentado en últimos años un aumento considerable, constituyen un peligro declarado para las trufas y otros hongos. Aunque son un medio natural de **propagación de muchos hongos hipogeos**, si existe una gran densidad en muchos montes pueden llegar a provocar una elevada presión sobre las setas.

Los trabajos selvícolas de mejora son podas y claras tendientes a que el monte no esté cerrado y plantaciones de encinas micorrizadas en vivero con esporas de trufas. Asimismo, la gestión adecuada de actividad cinegética, planificando adecuadamente las batidas y calculando los cupos necesarios para regular la densidad, favorecerá tanto la riqueza y producción micológica, como el propio desarrollo del monte.

Otro aspecto a considerar son los **insectos** que realizan parte de su ciclo biológico en el interior de los hongos principalmente carnosos. La presencia de las larvas en hongos comestibles, puede plantear problemas para su comercialización. Se propone por tanto el seguimiento de estos fenómenos de plaga y su posible relación con parámetros bióticos y abióticos.





El jabalí y el oso encuentran en los hongos una fuente de alimentación

Otras actividades como la **ganadería** pueden tener un efecto positivo sobre la aparición de especies saprofitas como *Macrolepiota procera*, cuya mayor potencialidad corresponde a áreas montañosas frecuentadas por el ganado.

Las especies que crecen en las zonas anegadas son de inferior calidad y al ser drenados los terrenos, siempre que no se haga en exceso, aparecen especies más valiosas. Sin embargo, si se realizan zanjas de drenaje muy profundas se corre peligro de desecar demasiado el suelo disminuyendo la producción.

Diversos estudios confirman que la realización y mantenimiento de **infraestructuras viarias** en el monte tiene una gran importancia sobre el aprovechamiento micológico ya que pue-

den ser utilizadas como herramienta de gestión de este recurso, al concentrar la mayor presión recolectora en sus alrededores.

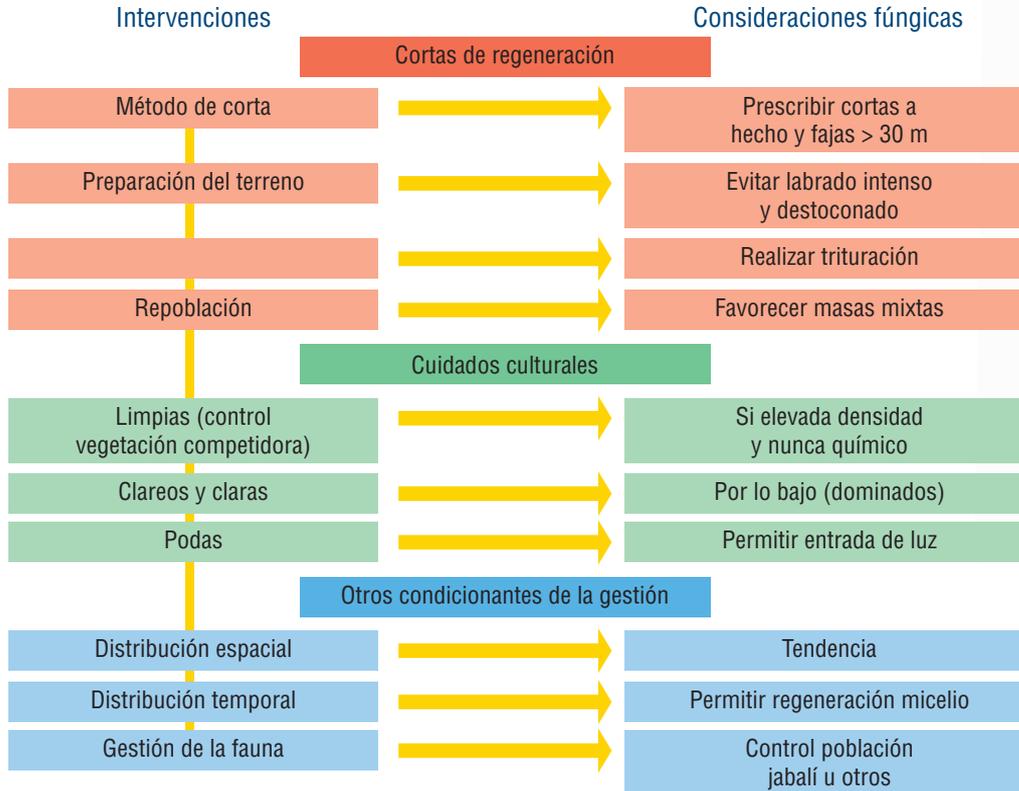
Otro tipo de tratamientos son los que se llevan a cabo en zonas de producción más intensiva como es el caso de las explotaciones truferas donde resulta rentable aplicar medidas culturales como **el riego o la fertilización**. Se ha comprobado experimentalmente que el riego aumenta la producción de forma significativa en este tipo de plantaciones (Le Tacon *et al* 1982). En cuanto a la fertilización, aunque inicialmente incrementa notablemente la producción, si se prolonga su efecto, se produce un descenso de micorrizas a partir del tercer o cuarto año de aplicación (Ohenoja, 1989). Estos tratamientos son de difícil aplicación a escala de masas forestales que se gestionan habitualmente y tendría que limitarse la intervención en pequeñas zonas, seleccionadas por sus características favorables.

Tras haber esbozado los diferentes tratamientos selvícolas y su relación con la evolución del arbolado se realizan en forma de esquema las consideraciones a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo intervenciones tanto selvícolas como de gestión de cualquier otra índole: cinegéticas, mejora de infraestructura viaria, etc. Hay que tener siempre en cuenta que como cualquier proceso ecológico, los resultados de estos estudios son difíciles de generalizar, los efectos dependen de una gran variación de factores y de sus interacciones y en algunos casos solo pueden llegar a apreciarse a largo plazo.

Es por tanto esencial realizar en cada caso un inventario y seguimiento de la producción y relacionarla con las intervenciones y condiciones ambientales.



Conclusiones prácticas para los aprovechamientos micológicos







J. Conservación y protección de los hongos

1. Introducción
2. Breve historia de las organizaciones que se ocupan de la conservación de los hongos
3. Importancia y necesidad de la conservación de los hongos
4. Especies a proteger: aproximación a una “lista roja” para Europa
5. Descripción de algunas especies de hongos amenazados
6. Especies: Convención de Berna
7. Especies: Reunión del Consejo de Europa (1992)
8. Explicación de las distintas categorías de hongos amenazados

1. INTRODUCCIÓN

En España en 1987 el ICONA dio a conocer el “**Libro Rojo de las plantas de la Península Ibérica y Baleares**”, donde no se incluía ningún hongo. Posteriormente, en 1989 se aprobó la **Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre** que suponía un marco jurídico general para la protección de los espacios naturales, con un capítulo dedicado a la “**catalogación de especies amenazadas**” con las siguientes categorías:

- a) **En peligro de extinción:** especies de animales y plantas cuya supervivencia es poco probable si los factores que les amenazan siguen actuando.
- b) **Sensibles a la alteración de su hábitat:** esta es la amenaza más frecuente para los hongos en cuanto que la destrucción del medio natural donde viven puede acarrear su desaparición. Si algún ecosistema está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado, esto supone que sobre todo los hongos simbióticos o micorrizógenos asociados también están en serio peligro.
- c) **Vulnerables:** aquellas especies que, si no se corrigen los factores adversos que actúan sobre ellas, pueden verse en peligro de extinción o verse amenazadas por la alteración de su hábitat.
- d) **De interés especial:** son aquellas especies que “*son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad*”.



Boletus regius, especie termófila



Hay muchas razones que pueden explicar que los hongos no se hayan tenido en cuenta para su conservación y protección:

El número de especies de hongos es considerable: hay aproximadamente seis especies de ellos por cada especie vegetal en los hábitats naturales.

Muchas de estas especies son **difíciles de determinar sobre el terreno.**

Los carpóforos son efímeros y algunas especies pasan desapercibidas durante años al prevalecer las condiciones de fructificación desfavorables, aunque estén presentes y sean biológicamente activos.

Los inventarios micológicos necesitan años de trabajo intensivo sobre el terreno y los que gestionan la Naturaleza, debido a las dificultades técnicas, excluyen a menudo los hongos de sus planes de acción.



Coto de *Calocybe gambosa*, en la provincia de León

2. BREVE HISTORIA DE LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES QUE SE OCUPAN DE LA CONSERVACIÓN DE LOS HONGOS

- | | |
|------|--|
| 1948 | “The International Unión for the Conservation of Nature” (IUCN) es la asociación más importante relacionada con la conservación de la Naturaleza. En mayo de 1994 contaba con 170 Estados y Agencias Gubernamentales y otras 600 organizaciones no gubernamentales. Dentro de la IUCN se encuentra constituida la “Species Survival Commission” (SSC) que es el más grande network mundial de expertos que trabajan voluntariamente para desarrollar el programa de estudios sobre el mantenimiento de especies y de sus hábitats. |
| 1960 | Se constituye la “World Commission on Protected Areas” (WCPA) que actualmente comprende cerca de 160 estados unidos estrechamente a la IUCN. |
| 1961 | Nace el “World Wildlife Fund “ (WWF), Fondo Mundial para la Naturaleza. |
| 1979 | Se firma la “Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats” , mejor conocida como la Convención de Berna. |
| 1982 | Decisión 82/72/CEE del Consejo, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa (Convenio de Berna). |
| 1985 | Nace el Consejo Europeo para la Conservación de los Hongos (ECCF) fundada en Oslo con ocasión del IX Congreso Micológico Europeo. |
| 1991 | En Vilm (Alemania) durante una sesión del ECCF se proponen una treintena de especies de hongos considerados amenazados a nivel europeo. |



1992	XI Congreso de Kew. Se publica la primera "Lista Roja" (Red List) provisional de hongos amenazados de Europa (ING, 1993) y este mismo año se publica la Directiva Comunitaria 92/43/CEE relativa a " la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres ". Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado en la Conferencia de las Naciones Unidas de Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro.
1993	VII Congreso " Organisation for the Phyto-Taxonomia Investigation of the Mediterranean Area " (OPTIMA) en Bulgaria. Se presenta una lista preliminar de 23 macromicetos considerados amenazados en Italia.
1994	La " Species Survival Commission " (SCC) del IUNC propone la última versión de la Categoría a asignar a un taxon dentro de la Red List.
1997	La " The International Unión for the Conservation of Nature " (IUNC) publica el volumen " Red List of Threatened Plants ". Publicación por parte del Consejo de la Unión Europea de la Directiva 97/62/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres , (modifica la Directiva 92/43/CEE) donde se definen los "Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de Zonas de Especial Conservación" . No incluye los hongos pero si muchos de los ecosistemas más frágiles donde fructifican.
1998	El micólogo francés R. Courtecuisse es elegido oficialmente presidente de la Comisión SSC " Fungi Specialized Group " de la IUNC.

1998	J.P. Koune delegado de Consejo Europeo para la Conservación de los Hongos (ECCT) propone nuevamente al Consejo de Europa de Estrasburgo la inclusión de los hongos citados en la Convención de Berna.
2001	Documento con la propuesta de 33 especies fúngicas para incluir en la Convención de Berna y presentada al Consejo de Europa.



Cesta de Calocybe gambosa, especie objeto de una gran presión recolectora



3. IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CONSERVACIÓN DE LOS HONGOS

Hoy día se conoce que **los hongos juegan un papel crucial en el funcionamiento de los ecosistemas naturales:**

Funciones desempeñadas por los hongos en los ecosistemas naturales

Intervienen en múltiples simbiosis: casi **un 85% de las plantas vasculares forman micorrizas con los hongos.**

Son **los principales agentes de la descomposición de la materia orgánica y del reciclaje de nutrientes.**

Participan en la formación primaria de los suelos.

Constituyen la fuente de alimentación de numerosos animales vertebrados e invertebrados.

Favorecen la germinación de numerosas semillas.

Realizan otras funciones

Producen antibióticos.

Son los principales agentes de biogeneración y descontaminación.

Intervienen en:

- la industria farmacéutica
- la biotecnología
- la agricultura
- el bosque
- la industria agroalimentaria
- la economía mundial



Debido a sus propiedades, los hongos merecen una atención particular en el proceso de conservación, ya que muchas de sus especies son muy raras y están unidas a otros habitantes específicos y a menudo también amenazados. Por otra parte, hay muchas especies en regresión como consecuencia de la destrucción de sus hábitats naturales, el cambio en la utilización de los suelos y la contaminación medioambiental.

Cuando se conoce bien la composición de la micoflora de un lugar es posible proceder a su evaluación cuantitativa y dinámica. Una “lista roja” es el conjunto de seres vivos cuya existencia o supervivencia está comprometida por las actividades humanas o por otro tipo de amenazas. No tiene valor legislativo, es simplemente un documento que pretende atraer la atención de los científicos y de los usuarios sobre el carácter sensible de una especie concreta que convendría revisar y proteger.

La finalidad de las listas rojas de hongos es:

Atraer la atención de los micólogos sobre el estado de especies amenazadas.

Implicar a las personas con competencias en la conservación de la naturaleza para planificar y evaluar programas de gestión.

Informar a los políticos y agentes que tienen capacidad de decisión para poder hacer frente a la amenaza, desarrollando medidas de protección o leyes apropiadas.

Reunir las experiencias y aportar los argumentos para la selección de especies en programas de gestión y de especies a proteger por vía legal.

Comparar las listas rojas de diferentes países para organizar el estatuto internacional de especies implicadas.

Criterios de elección de especies

Especies muy raras presentes en un número restringido de lugares cuya perturbación amenazaría directamente su desaparición.

Especies que hayan empezado a escasear de forma importante en los últimos años.

Especies de frecuencia variable pero ligadas a biotopos fuertemente amenazados.

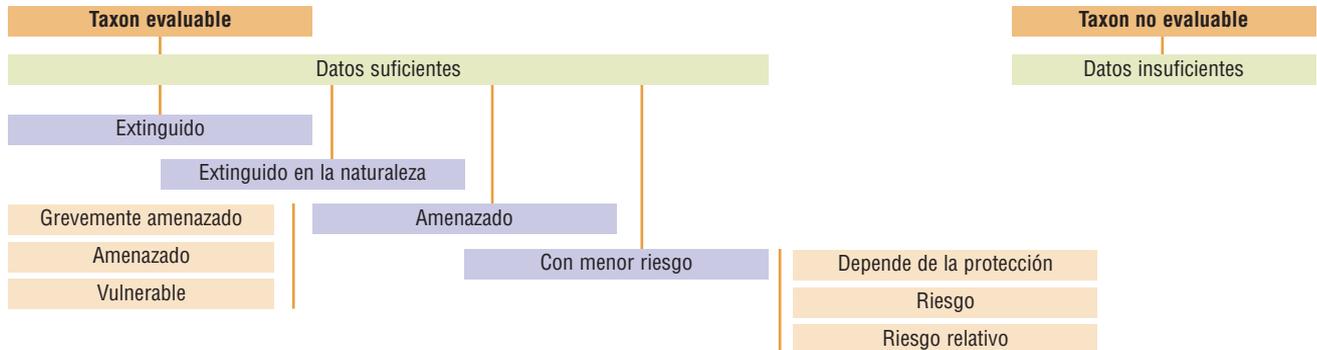


Tuber melanosporum, es la trufa sometida a una mayor presión recolectora



Diferentes categorías de especies amenazadas	
Categoría 0	Especies que se suponen extinguidas o lo están realmente. Es posible que alguna especie considerada extinguida pueda reaparecer de nuevo.
Categoría 1	Especies amenazadas de extinción. Especies muy raras limitadas a biotopos fuertemente amenazados.
Categoría 2	Especies fuertemente amenazadas. Especies raras.
Categoría 3	Especies amenazadas. Especies raras o dispersas en estaciones amenazadas.
Categoría 4	Especies potencialmente amenazadas (vulnerables). Especies que se observan en regresión.

Esquema de las Categorías según la IUNC



Hemos considerado necesario incluir este capítulo dedicado a la conservación y protección de los hongos porque **el aficionado a las setas, “el buscador de setas”, debe ser consciente de su responsabilidad para no contribuir a la pérdida de la biodiversidad fúngica. Es necesario que los profesionales de la micología, los miembros de las sociedades micológicas tan frecuentes en toda la Península Ibérica y en general todos los aficionados o micófilos sepan que hay especies fúngicas que no deben ser recolectadas y que hay que respetar todos los hongos que no conocemos pero que tienen su función en la Naturaleza.**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica define la biodiversidad como *“la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas”*.

La diversidad biológica o biodiversidad, entendida como la variedad y variabilidad de los organismos vivos, tanto silvestres como domésticos, y los ecosistemas de los que forman parte, es un concepto que se ha impuesto en el campo de la conservación por su carácter globalizador, dada la necesidad de tratar a la Naturaleza como un todo y de mantener la totalidad de sus componentes si queremos seguir sosteniendo en ella el mundo que estamos construyendo. En torno a esta **biodiversidad de la que forman parte el Reino de los Hongos**, se plantean **dos necesidades en gran medida antagónicas: su conservación y su utilización, conceptos que se han imbricado en un tercero, uso sostenible, como única salida a la paradoja.**

4. ESPECIES A PROTEGER: APROXIMACIÓN A UNA “LISTA ROJA” PARA EUROPA

En Europa el número de macromicetos que producen carpóforos visibles de tamaño grande se eleva a más de 8.000 especies sin contar a los micromicetos.

Hace 25 años que micólogos de toda Europa han creado una red informal, pero eficaz, el **European Council for Conservation of Fungi (ECCF)**, con el fin de comparar sus resultados y elaborar estrategias comunes. Esta red ha emprendido una selección metódica de especies prioritarias.



Torrendia pulchella, especie incluida en la lista de hongos prioritarios





Las especies propuestas han sido seleccionadas a partir de informaciones que figuran en las numerosas “listas rojas” de especies amenazadas a nivel nacional y regional. Se han elegido solamente las especies bien definidas, con carpóforos visibles de tamaño grande para favorecer las propuestas.

La lista propuesta contiene 33 especies europeas prioritarias para las cuales se ha identificado la amenaza y se han propuesto medidas de gestión eficaces para que los esfuerzos de conservación tengan un efecto positivo indiscutible sobre los ecosistemas en los que se aplican. Los hábitats prioritarios en los que se encuentran las especies propuestas comprenden masas forestales muy antiguas, bosques de suelos empobrecidos, turberas, praderas no fertilizadas, praderas calcáreas y dunas...

El documento que incluye estas 33 especies de hongos ha sido elaborado por el European Council for Conservation of Fungi (ECCF) dentro de la Convención relativa a la Conservación de la Vida Salvaje y el Medio Natural en Europa.

LISTADO DE HONGOS A PROTEGER SEGÚN ECCF (2001)

- 1 *Amanita friabilis*
- 2 *Amylocystis lapponica*
- 3 *Antrodia albobrunnea*
- 4 *Armillaria ectypa*
- 5 *Boletopsis grisea*
- 6 *Boletus dupainii*
- 7 *Bovista paludosa*
- 8 *Cantharellus melanoxeros*
- 9 *Cortinarius ionochlorus*
- 10 *Entoloma bloxamii*
- 11 *Geoglossum atropurpureum*
- 12 *Gomphus clavatus*
- 13 *Hapalopilus croceus*
- 14 *Haploporus odoris*
- 15 *Hericium erinaceus*
- 16 *Hohenbuehelia culmicola*
- 17 *Hygrocybe calyptriformis*
- 18 *Hygrophorus purpurascens*
- 19 *Laricifomes officinalis*
- 20 *Leucopaxillus compactus*
- 21 *Lyophyllum favrei*
- 22 *Myriostoma coliforme*
- 23 *Phylloporus rhodoxanthus*
- 24 *Podoscypha multizonata*
- 25 *Pycnoporellus alboluteus*
- 26 *Sarcodon fuligineoviolaceus*
- 27 *Sarcosoma globosum*
- 28 *Sarcosphaera crassa*
- 29 *Skelotocutis odora*
- 30 *Suillus sibiricus*
- 31 *Torrendia pulchella*
- 32 *Tricholoma colossus*
- 33 *Tulostoma niveum*

Durante la II Reunión del Consejo Europeo para la Conservación de los Hongos celebrada en Vilm (Alemania) del 13 al 18 de septiembre de 1992 se propuso una lista de 10 especies, una vez efectuado el estudio preciso por el Comité Científico. La propuesta se basó en criterios que hacen referencia al tipo de hábitat, grupos taxonómicos de amplia dispersión en Europa y facilidad de identificación a simple vista de las especies consideradas.

LA LISTA POR ORDEN DE PRIORIDAD SEGÚN LA II REUNIÓN DEL CONSEJO DE EUROPA (1992)

- Poronia punctata* (Xylariaceae, Ascomycotina)
- Entoloma bloxamii* (Entolomataceae, Basidiomycotina)
- Myriostoma coliforme* (Gastraceae, Basidiomycotina)
- Torrendia pulchella* (Amanitaceae, Basidiomycotina)
- Armillaria ectypa* (Tricholomataceae, Basidiomycotina)
- Hapalopilus croceus* (Coriolaceae, Basidiomycotina).
- Boletus regius* (Boletaceae, Basidiomycotina).
- Laricifomes officinalis* (Coriolaceae, Basidiomycotina).
- Hericium clathroides* (Hericiaceae, Basidiomycotina).
- Sarcosoma globosum* (Sarcoscyphaceae, Ascomycotina)



Poronia punctata



Boletus regius



Hericium clathroides





Además, según el artículo titulado “*Hacia la confección de una lista roja de Macromycetes (Hongos) en la Península Ibérica*” publicado por F. Diego Calonge en el Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid de 1993, hay algunas especies que se pueden incluir “*debido a que son objeto de mayor presión por parte de los aficionados y profesionales del comercio de setas comestibles que llevan a cabo recolecciones abusivas, sin permitir la renovación natural del micelio*”.

LA LISTA DE HONGOS OBJETO DE MAYOR PRESIÓN COMPRENDERÍA LAS SIGUIENTES ESPECIES

Amanita caesarea
Calocybe gambosa
Lactarius deliciosus
Lactarius sanguifluus
Pleurotus eryngii
Tuber melanosporum



Amanita caesarea



Calocybe gambosa



Lactarius deliciosus



Pleurotus eryngii



Lactarius sanguifluus



Tuber melanosporum

5. DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES DE HONGOS AMENAZADOS

Boletus dupainii Boudier

Orden: Boletales
Familia: Boletaceae



Descripción: **Sombrero:** hasta 12 cm, viscoso y brillante, rojo sangre a escarlata, volviéndose enseguida rojo ocráceo. **Pie:** hasta 10 x 5 cm, amarillento y reticulado en la parte superior, rojizo o rojo vivo y con puntuaciones rojizas. **Poros:** anaranjados, luego rojos a amarillo anaranjado, azuleando. **Carne:** amarilla pálida, azuleando más o menos.

Principales características: Boletos con sombrero liso, rojo sangre vivo, de apariencia lacada con la carne pálida virando fuertemente al azul.

Distribución y frecuencia: Raro en Europa central y meridional, termófilo. Presente sobre todo en el sur de Francia y región mediterránea, pero también al norte desde el sur de Alemania y Rusia hasta el norte del Cáucaso. Desconocido fuera de Europa.

Hábitat y época de fructificación: Forma micorriza con frondosas en los bosques termófilos sobre suelo calcáreo (*Fagus*, *Quercus*). Julio - noviembre.

Amenazas y utilidades: Deforestación, plantaciones de coníferas, incendios forestales. No tiene valor comercial, aunque para algunos es comestible.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Alemania, Austria, Hungría.

Medidas de protección y acciones propuestas: Protección adecuada de los bosques termófilos de frondosas. Mejorar la gestión en los lugares en los que la especie está presente. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Cantharellus melanoxeros Desm.

Orden: Cantharellales

Familia: Cantharellaceae



Descripción: **Sombrero:** 2-6 (-10) cm de ancho, con el borde sinuoso y enrollado, luego aplastado y deprimido, con el margen lobulado, ondulado, amarillo vivo, amarillo ocre a marrón-amarillo, seco. **Himenóforo:** subdecurrente con numerosos pliegues estrechos, fruncidos hacia el margen, rosa lila a violeta gris. **Pie:** 3-5 x 0,5-1,8 cm, subcilíndrico o atenuado hacia la base, a menudo comprimido, generalmente de un amarillo más pronunciado que el sombrero, a menudo teñido de rosa o de lila, glabro. **Carne:** crema pálido, ennegreciendo con la edad o con el aire en particular bajo la superficie. Todas las partes del basidiomiceto ennegrecen con el frío.

Principales características: *Cantharellus* de pequeño a medio tamaño, con sombrero y pie amarillos, contrastando con la parte inferior rosada a violeta. Carpóforo ennegreciendo con el frío.

Distribución y frecuencia: Raro, presente sobre todo en Europa central y septentrional, así como en Gran Bretaña e Italia. Desconocido fuera de Europa.

Hábitat y época de fructificación: Forma micorriza con *Fagus* y *Quercus* en bosques de frondosas sobre suelos calcáreos. Julio - noviembre.

Amenazas y utilidades: Acidificación debida a la contaminación atmosférica, plantación de coníferas. Ninguna utilidad.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Alemania, Austria, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia.

Medidas de protección y acciones propuestas: Programas de gestión en los lugares en los que se desarrolla la especie, reducción de la contaminación atmosférica. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Entoloma bloxamii (Berk & Broome) Sacc.



Orden: Entolomatales

Familia: Entolomataceae

Descripción: **Sombrero:** 3,5-8 cm, cónico convexo a plano, a menudo terminado en un ancho mamelón, no higrofrano, azul intenso o azul grisáceo de joven, luego azul violáceo, volviéndose amarillento al envejecer, no estriado, seco y liso con fibrillas radiales. **Pie:** 4-7 x 1-2,5 cm, atenuado hacia la base, firme, azul metálico a azul violáceo amarillando progresivamente, en la base blancuzco o amarillo. **Láminas:** serradas, casi libres, primero blancuzcas, luego rosa asalmonadas a color carne. **Carne:** firme, blanca, **olor** y **sabor** harinosos. **Esporas:** rosa amarillento.

Principales características: Hongo de talla mediana a grande, bien caracterizado por su sombrero y su pie azules asociados a las láminas rosas.

Distribución y frecuencia: Amplia distribución en Europa, pero raro. Descrito en América del Norte y en Asia.

Hábitat y época de fructificación: Saprófita, sobre todo en viejas praderas y pastizales, no fertilizados, sobre suelos calcáreos; en Europa meridional en bosques de frondosas. Agosto - noviembre.

Amenazas y utilidades: Abandono de las praderas, mejoras agrícolas, reforestación. Ninguna utilidad.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Alemania, Austria, Dinamarca, Gran Bretaña, Italia, Lituania, Noruega, Suecia, Suiza, Países Bajos.

Medidas de protección y acciones propuestas: Manejo tradicional de las praderas, sin aplicación de abonos ni perturbación del suelo. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

descripción de especies de hongos amenazados

Gomphus clayatus

(Pers.: Fr) Gray

Orden: Cantharellales

Familia: Gomphaceae



Descripción: **Carpóforo:** Basidiomiceto de 4-10 x 2-7 cm, cónico, plano o claviforme a infundibuliforme, generalmente firme, a menudo hendido longitudinalmente en forma de oreja. Parte superior primero tomentosa violeta, luego se vuelve pálido, marrón amarillento teñido de lila. **Himenóforo:** con pliegues bajos, bifurcados o arrugados, lila violeta a color de carne. **Carne:** blanda, blanca. **Olor y sabor:** discretos. **Buena especie comestible.**

Principales características: Hongo muy característico con carpóforo lila de tamaño grande en forma mazuda, con la parte superior plana.

Distribución y frecuencia: Presente en gran parte de Europa pero ausente en las llanuras de Europa occidental. Muy raro en Rusia. En fuerte retroceso en una gran parte de Europa central. Descrito en Asia y en América del Norte.

Hábitat y época de fructificación: Forma micorrizas con coníferas (*Abies*, *Picea*) y con el haya (*Fagus*) en los viejos bosques de coníferas y de frondosas de suelos limosos o arcillosos calcáreos o casi neutros, principalmente en zonas montañosas y subalpinas. Agosto - noviembre.

Amenazas y utilidades: Acidificación y eutrofización de suelos forestales; sobreexplotación. Comestible. No tiene valor comercial.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Alemania, Finlandia, Gran Bretaña, Hungría, Suecia, Noruega, Polonia, Austria, Bulgaria, Dinamarca, Estonia.

Medidas de protección y acciones propuestas: Reducción de la contaminación atmosférica, restricción o prohibición de su recogida. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía

Hericium erinaceum (Bull.: Fr) Pers.



Orden: **Hericiales**

Familia: **Hericiaceae**

Descripción: **Basidiomiceto** sésil con pie corto, anual, pudiendo alcanzar los 25 cm de diámetro, sin sombrero, compuesto de una o varias capas gruesas de largas agujas pendientes, nacidos de un tejido bulboso voluminoso blanco. **Himenóforo:** formado por dientes o agujas de 1-4 cm de longitud, blancos, volviéndose marrón amarillento con la edad. **Carne:** blanda, blanca, volviéndose marrón amarillento al envejecer.

Principales características: Seta hidnoide de gran tamaño formado por varias capas de largas agujas blancas, que se desarrollan sobre viejos árboles.

Distribución y frecuencia: Amplia distribución en Europa, límite septentrional en el sur de Escandinavia, generalmente raro en Suiza y en Austria. Localmente más común en el sur de Inglaterra y el centro de los Países Bajos. Descrito en Asia y en América del Norte.

Hábitat y época de fructificación: Parásito poco virulento, se desarrolla sobre troncos y gruesas ramas de viejos ejemplares de frondosas en la base, principalmente de *Quercus* y *Fagus*, sobre viejas heridas. En viejos bosques caducifolios pero también en árboles de parque o al borde de la carretera. Desde el verano hasta el otoño, persistiendo a veces todo el invierno.

Amenazas y utilidades: Explotación forestal intensiva, corte de viejos ejemplares de *Quercus* y *Fagus*. La rareza de esta especie es debida al pequeño número de viejos bosques de frondosas. Los **carpóforos jóvenes son comestibles**. Esta especie es cultivada a pequeña escala y vendida en mercados europeos. Valor comercial limitado.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Armenia, Austria, Bulgaria, Dinamarca, Alemania, Gran Bretaña, Grecia, Macedonia, Polonia, Suecia, Países Bajos.

Medidas de protección y acciones propuestas: Conservación de viejos bosques caducifolios y de ejemplares aislados. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Hygrocybe calyptraeformis (Berk & Broome) Fayod

Orden: Tricholomatales

Familia: Hygrophoraceae



Descripción: **Sombrero:** 2,5-6(-7) cm, primero fuertemente cónico, luego cónico-convexo a campanulado con un mamelón puntiagudo, con el margen primero enrollado, luego horizontal y a menudo lacerado, enteramente rosa o rosa rojizo con puntos lilas, ligeramente viscoso con la humedad. **Pie:** 5-10(-12) x 0,5-1 cm cilíndrico, fistuloso rosa pálido o blancuzco, estriado y fibroso longitudinalmente, seco. **Láminas:** subespaciadas, espesas, libres o adnadas, ventrudas, concoloras con el sombrero, luego se vuelven blancas. **Carne:** rosa en el sombrero, blancuzca en el pie, frágil y fibrosa. **Olor** y **sabor** agradables. **Esporas:** blancas.

Principales características: Este hongo es fácilmente identificable por sus carpóforos de tamaño medio, enteramente rojo o rosáceo con sombrero cónico y láminas muy juntas.

Distribución y frecuencia: Amplia distribución en Europa. Ausente de las llanuras del noroeste europeo, raro. Observado en Ucrania, Letonia y Lituania. Descrito en Asia y en Norteamérica.

Hábitat y época de fructificación: Antiguos pastizales no perturbados, no fertilizados del litoral y de la zona alpina. Agosto - noviembre.

Amenazas y utilidades: Abandono de praderas, mejoras agrícolas, reforestación de praderas abandonadas. Es considerada comestible. De escaso valor comercial.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Dinamarca, Gran Bretaña, Austria, Alemania, Italia, Polonia, Suiza.

Medidas de protección y acciones propuestas: Mantenimiento de praderas. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Myriostoma coliforme (With.: Pers.) Corda

Orden: Lycoperdales

Familia: Geastraceae



Descripción: **Basidiomiceto** generalmente redondeado con desarrollo epigeo. En la madurez la cubierta exterior del carpóforo se abre en estrella de 10 a 18 brazos, exponiendo una parte central fértil esférica, generalmente deprimida, elevada sobre la parte interna del exoperidio por varios pies finos y cortos. **Endoperidio** finamente verrugoso, marrón-gris, a menudo con un destello metálico. Presenta numerosos ostiolos que permiten la dispersión de las esporas en la madurez.

Principales características: Está próximo a los *Geastrum*, hongos vecinos. Se le reconoce fácilmente por su parte central globosa apoyada en varios pies y abierta por numerosos ostiolos.

Distribución y frecuencia: Distribución mundial. Raro en Europa con preferencia en el sudeste comprendiendo el sur de Rusia y Ucrania con un límite septentrional en el sur de Suecia. Se encuentra también en las dunas litorales de la Europa Occidental (Países Bajos).

Hábitat y época de fructificación: Especie saprófita termófila que prefiere las zonas ricas en nitrógeno sobre suelos básicos bien drenados. Bosques de caducifolios y mixtos, jardines, bordes de caminos, taludes y praderas. Otoño, pero se puede encontrar todo el año, pues los carpóforos son persistentes.

Amenazas y utilidades: Cambios de utilización del suelo son su principal amenaza, talas de bosques, retroceso de las praderas. Ninguna.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Austria, Armenia, Alemania, Grecia, Hungría, Macedonia, Polonia, Suecia, Suiza, Países Bajos, Gran Bretaña.

Medidas de protección y acciones propuestas: Manejo tradicional del suelo, evitar las cortas a mata rasa de los bosques, mantenimiento de las praderas. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

descripción de especies de hongos amenazados

Phylloporus rhodoxanthus

(Schwein.: Fr) Bres.

Sin.: *Phylloporus pelletieri* (Lév.) Quél.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae



Descripción: **Sombrero:** 3-8 cm, primero hemisférico, luego aplanado, con superficie mate, finamente tomentosa, marrón-rojo a marrón oscuro **Pie:** 2-6 x 0,8-2 cm, central a excéntrico, cilíndrico, con el extremo ensanchado y una base adelgazada, marrón-amarillo, ocráceo hacia la base, ligeramente pulverulento. **Láminas:** amarillo limón a amarillo oro intenso, fuertemente anastomosadas **Carne:** blanda, blancuzca, rojiza bajo la piel. **Olor y sabor:** débil, indiferente. **Esporas:** amarillo ocre.

Principales características: Especie de tamaño medio es un eslabón entre los boletos y los champiñones de láminas. Se caracteriza por las láminas amarillo oro muy abundantes y fuertemente anastomosadas.

Distribución y frecuencia: Amplia distribución en Europa (raro en la Rusia Europea, Ucrania y Moldavia). En la mayor parte de las regiones raro, muy localizado y poco abundante, pero muy extendido en los Alpes en Suiza. Se encuentra también en Asia; en América del Norte se encuentra una especie muy próxima.

Hábitat y época de fructificación: Forma micorrizas principalmente con frondosas (*Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Castanea*) en viejos bosques caducifolios o mixtos, en Europa central, igualmente en las coníferas (*Picea*, *Abies*, *Pinus*) sobre suelos bien drenados, ácidos, arenosos o limosos. Verano y otoño.

Amenazas y utilidades: Contaminación atmosférica, en particular depósitos de nitrógeno, explotación forestal intensiva. Carpóforos comestibles pero con poco valor comercial.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Austria, Dinamarca, Alemania, Hungría, Moldavia, Noruega, Polonia, Suecia, Países Bajos.

Medidas de protección y acciones propuestas: Reducción de la contaminación atmosférica, gestión sostenible de los lugares en los que aparece la especie. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Sarcosoma globosum (Schmidel.: Fr) Casp.

Orden: Helotiales

Familia: Sarcoscyphaceae



Descripción: **Ascomiceto** que puede alcanzar 10 cm de alto y 3-6 cm de diámetro, ovoide o en tonel con la parte superior discoide. **Himenio:** arrugado, con el margen espeso, marrón oscuro a negruzco, brillante. **Base:** espesa, marrón pálido, tomentosa con algunos pelos negros. **Carne:** gelatinosa muy acuosa, gris pálido translúcida.

Principales características: Hongo de tamaño grande con el pie hueco, relleno de una sustancia acuosa gelatinosa.

Distribución y frecuencia: Muy raro en Europa septentrional. Aparece en la Rusia europea y en las montañas de Europa Central. Presente en América del Norte.

Hábitat y época de fructificación: Probablemente saprófita, terrestre en los bosques de viejas Piceas, con preferencia por los bosques primarios no perturbados. Principios de primavera hasta principios de otoño.

Amenazas y utilidades: Explotación forestal racional, en particular cortas a matarrasa, limpieza del suelo, puede haber otros factores desconocidos. Ninguna utilidad.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Armenia, Austria, Estonia, Finlandia, Alemania, Letonia, Lituania, Noruega, Polonia, Rusia, Suecia.

Medidas de protección y acciones propuestas: Conservación de los bosques de Piceas, limitación de actividades forestales en los lugares donde aparece. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Sarcosphaera coronaria

(Jacq.) Boud.

Sin.: *Sarcosphaera crassa* (Santi) Pouzar

Orden: *Pezizales*

Familia: *Pezizaceae*



Descripción: **Ascomiceto**, a menudo gregario, de 3-15 (-20) cm de diámetro, sésil, primero cerrado, globoso, inmerso en el suelo, luego se abre por la parte superior con un borde irregular en forma de estrella más o menos. **Himenio:** Parte interior violeta pálido, luego violeta marrón. Receptáculo pálido teñido de lila. **Carne:** blanca, frágil.

Principales características: Hongo de tamaño grande primaveral, con tintes violáceos a lilas, primero cerrado e hipogeo, luego se abre en estrella de 5-10 brazos.

Distribución y frecuencia: Europa septentrional y montañas de Europa central y meridional hasta 1.700 m de altitud. Raro en la mayor parte de las regiones, pero abundante en lugares de ciertas regiones (Alpes Suizos, Italia Central). Descrito en América del Norte y en África del norte.

Hábitat y época de fructificación: Especie saprófita o micorrícica con algunas coníferas, con preferencia por el suelo calcáreo, pero se desarrolla también en suelos ácidos, a veces a lo largo de las carreteras o en los parques. Abril - junio.

Amenazas y utilidades: Cortas a matarrasa y perturbación del suelo en los bosques, acidificación de suelos forestales. Muchos Ascomycetes son comestibles previa cocción, pero esta especie a penas es recolectada y carece de interés comercial.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes:

Medidas de protección y acciones propuestas:

Austria, Estonia, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Alemania, Hungría, Noruega, Polonia, Suecia. Protección de hábitats, prohibición de explotación de bosques de coníferas sobre suelos calcáreos, reducción de la contaminación atmosférica. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Torrendia pulchella Bres.

Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae



Descripción: Sombrero: 0,8-3 cm de diámetro, semiesférico con el margen enrollado, espeso, blanco. En el interior del sombrero la gleba está constituida por numerosas cavidades redondeadas, con himenio blanco. **Pie:** 2-5 x 0,2-0,8 cm, cilíndrico, a veces curvado, blanco, dotado de una densa volva basal.

Principales características: Curioso hongo blancuzco, pequeño, estipitado, con volva basal. Parece una pequeña Amanita, pero con el sombrero no expuesto y la parte interior sin láminas.

Distribución y frecuencia: Raro en la región mediterránea occidental, señalado en Portugal, España, Francia e Italia, igualmente en África del Norte.

Hábitat y época de fructificación: Forma micorrizas con *Quercus suber*, la maleza, las carrascas.

Amenazas y utilidades: Destrucción de los lugares en los que se cría por sobre pastoreo o el fuego. Ninguna utilidad.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Italia.

Medidas de protección y acciones propuestas: Protección del hábitat en el que vive esta curiosa y muy rara especie. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

descripción de especies de hongos amenazados

Tricholoma colossus (Fr) Quél.

Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Descripción: **Sombrero:** 10-20(-25) cm de diámetro, semiesférico a convexo, con el margen fuertemente enrollado, desplegándose poco con la edad, primero marrón beige, luego marrón rojizo a rojo, manchado de marrón amarillo, ligeramente viscoso con la humedad. **Láminas:** muy serradas, primero blancas, luego rosa amarillento a vinoso con aristas irregulares. **Pie:** 5-22x 3-8 (-10) cm subcilíndrico a subbulboso, firme, con presencia en los ejemplares jóvenes de una zona anular fibrillo-lanosa que desaparece con la edad, blanco por debajo de la zona anular, marrón pálido con fibrillas marrón rojizas por debajo. **Carne:** muy firme, blanca, enrojeciendo al corte. **Olor:** indistinto. **Sabor:** dulce a ligeramente amargo. **Esporas:** blancas.

Principales características: Hongo de gran tamaño, con el sombrero marrón rojo, láminas blancas y pie dotado de una anillo fibroso fugaz.

Distribución y frecuencia: Presente en la mayor parte de Europa, pero raro en la Rusia europea, señalado solamente en dos regiones del norte. En regresión en todos los sitios.

Hábitat y época de fructificación: Forma micorrizas con Pinus en los bosques sobre suelos ácidos muy oligotróficos, en particular del tipo *Cladonio-Pinetum*.

Amenazas y utilidades: Contaminación atmosférica, en particular depósitos de nitrógeno, aplicación de abonos y encañados en actividades forestales. Los carpóforos son comestibles pero poco apreciados. Escaso valor comercial.

Inscritos en las listas nacionales de especies amenazadas siguientes: Austria, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Alemania, Gran Bretaña, Letonia, Polonia, Rusia, Suecia, Suiza, Países Bajos.

Medidas de protección y acciones propuestas: Reducción de la contaminación atmosférica, limitación de la explotación forestal en los lugares donde la especie está presente, prohibir su recogida. Convención de Berna y programa de inventario y de cartografía.

Cortinarius ionochlorus R. Maire

Orden: Cortinariales

Familia: Cortinariaceae



Macroscopía: **Sombrero:** De 5-9 cm, hemisférico, después convexo y al final plano-convexo con una pequeña depresión en el centro. Cutícula viscosa, separable. Margen ondulado y delgado. De color verdoso con fibrillas más oscuras. **Láminas:** Delgadas, apretadas, adherentes, de color lila al principio, después marrón-lila. **Pie:** De 3-6 x 1,5-2,5 cm, cilíndrico, con un bulbo marginado, de color amarillo verdoso, adornado por una cortina verde amarillenta teñida de color herrumbre por las esporas. **Carne:** De color verde-amarillenta en el sombrero y amarillo fuerte en el resto.

Microscopía: **Esporas:** De 10-12 x 5,5-6 μm , amigdaliformes y verrugosas.

Hábitat: Fructifica en bosques de coníferas y de frondosas, principalmente bajo encinas. Principios de otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: De fácil identificación por el color verde del sombrero y láminas lilas.

7. ESPECIES: REUNIÓN DEL CONSEJO DE EUROPA (1992)

Poronia punctata (L.: Fr.) Fr.

Orden: Sphaeriales

Familia: Nectriaceae



Macroscopía: **Carpóforo:** En estroma con forma de copa, cono o embudo, que penetra de forma radicante en los excrementos sobre los que se desarrolla, de hasta 8 mm de longitud. Superficie estromática de color blanco, formada por pequeños discos cóncavos o aplanados, de 5-9 mm de diámetro, cubierta de numerosos puntitos negros que corresponden a los ostiolas de los peritecios.

Microscopía: **Ascósporas:** Alantoides o en forma de habichuela, de 18-26 x 7-11 μm , hialinas, marrones, cubiertas por una capa gelatinosa. **Ascos:** Cilíndricos, octosporicos, uniseriados, amiloides, de 180 x 17-19 μm . **Paráfisis:** No se observan.

Hábitat: En Castilla y León conocemos localizaciones en las provincias de Ávila, León y Segovia.

No tiene confusión por su hábitat y sus puntitos negros. Especie coprófila que fructifica sobre estiércol de caballo. En grupos. Primavera y otoño. Rara.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Especie muy abundante en el siglo pasado y en peligro de extinción actualmente, debido a la disminución del ganado equino en las labores agrícolas. Aconsejamos su protección.

Hericium coralloides

(Scop.: Fr.) S. F. Gray

Orden: Hericiales

Familia: Hericiaceae



Macroscopía: **Carpóforo:** Forma de coral, de hasta 40 x 15 cm, con un tronco con ramificaciones de hasta 1,5 cm de ancho, que se dividen en numerosas ramillas entrelazadas, prietas, carnosas, de color blanco puro, después crema amarillento y ya con la edad, las puntas se vuelven marrones. **Himenio:** Es la cara inferior de las ramas secundarias, constituido por agujijones de 1-2 cm de largos, estrechos y puntiagudos, inclinados hacia abajo, frágiles, blanquecinos, volviéndose con la edad amarillentos o marrones. **Carne:** Frágil, blanquecina de joven, con la edad, amarillenta. **Olor** no apreciable y **sabor** algo amarguillo.

Microscopía: **Esporas** de 3,5-5 x 3-3,5 μm , elíptico redondas, lisas, amiloides.

Hábitat: Vive sobre madera muerta de diversos planifolios. Raro.

Comestibilidad: Comestible de joven, su sabor recuerda a la coliflor.

Observaciones: Especie muy parecida a *H. clathroides*, que se diferencia por la disposición de los agujijones. En *H. coralloides* forman racimos y en *H. clathroides* entán dispuestos sobre ramas horizontales.

especies: *Hericium* del Consejo de Europa 1992

Boletus regius Krombholz

Orden: **Boletales**

Familia: **Boletaceae**



Macroscopía: **Sombrero:** De 6-15 cm, hemisférico, después convexo y aplanado. **Cutícula:** Fibrillosa, en tiempo seco o en la madurez se agrieta, inmutable al roce o presión, rosa, rosa púrpura, rojo rosa, a veces desteñido y en ocasiones amarillo con ligeras pinceladas rosáceas. **Pie:** De 5-12 x 2-5 cm, más ancho en la base, amarillo limón, con tonalidades rojas a veces en la base y con un fino retículo amarillo en la parte superior. **Poros:** Estrechos, angulosos o redondos, amarillo vivo, inmutables. **Tubos:** Adheridos, estrechos, amarillo, después amarillo oro y al final verde oliva. Inmutables al roce. **Carne:** Blanca o amarillo limón, más vivo en la parte en contacto con los tubos. Roja bajo la cutícula y rosa en la base del pie. Inmutable. **Olor** ligero y agradable y **sabor** dulce o a avellanas.

Microscopía: **Esporas:** Fusiformes, de 11-14 x 4-6 μm , amarillentas, lisas. Esporada ocre oliva.

Hábitat: Fructifica en bosques de planifolios, a veces en grandes corros en los robledales (*Quercus pyrenaica*) y también en castaños.

Época de fructificación: finales de primavera-otoño. No muy frecuente por tratarse de una especie termófila que precisa de veranos lluviosos, al igual que *Amanita caesarea*. Es considerada una especie rara en algunas regiones de España, sin embargo, en provincias como León, Zamora y Ávila es una especie muy frecuente.

Comestibilidad: **Excelente comestible**, sobre todo de joven pero agusana con mucha facilidad.

Observaciones: Pertenece a la Sección *Appendiculati* y se caracteriza por sus poros amarillos, pie amarillo, sombrero rosa carmín o rojo púrpura y su carne amarilla que no azuliza al corte o al roce. Puede confundirse con *Boletus pseudoregius*, que tiene el sombrero de color rojo carmín, rojo pardo o rojo sangre. Pie amarillo en la parte superior con un pequeño retículo apenas visible, hacia la base de color rojo o rosa tenue. Poros amarillo un poco oliva, a la presión o al roce se manchan de azul. Carne amarilla, al corte vira al azul ligeramente, menos en la base del pie que adquiere una coloración roja.

8. EXPLICACIÓN DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE HONGOS AMENAZADOS

Para la elaboración y explicación de las siguientes categorías se ha tenido en cuenta a la “**The International Unión for the Conservation of Nature**” (IUCN), la Convención de Berna y la problemática sobre la conservación de la biodiversidad fúngica.

A) Categoría “Extinc” (EX) Extinguido

Un taxon es considerado “**Extinguido**” cuando está **determinada la muerte del último individuo existente**. Esta categoría es fácilmente aplicable a los animales pero es más complejo aplicarla a los hongos que pueden tener un ciclo de fructificación bien diferente en el transcurso de los años y del que no es fácil individualizar su micelio. Por este motivo, es **necesario verificar la desaparición** de una determinada especie en un **periodo de observación no inferior a cinco años**.

B) Categoría “Extinc in the Wild” (EW) Extinguido en la Naturaleza

Un taxon es considerado “**Extinguido en la Naturaleza**” cuando **sobrevive solamente en cultivo, en cantidad o en poblaciones naturalizadas muy diferentes al de su área original**. Un taxon se declara extinguido en la naturaleza cuando ha dejado de aparecer en su hábitat conocido o presunto y no se registra, en un periodo de tiempo apropiado, la aparición de al menos un individuo. La búsqueda debe desarrollarse en un periodo de tiempo adecuado al ciclo biológico del taxon.

En el **Orti Botánico** se pueden encontrar plantas extinguidas en su estado natural, pero conservadas en hábitats que favo-



Heriction erinaceus.



recen su reproducción. Algunas de estas plantas pueden dar lugar a fructificaciones fúngicas que sólo pueden encontrarse en esta situación y que se pueden considerar extinguidas en la naturaleza pero conservadas en ese determinado lugar.

C) Categoría “Critically Endangered” (CR) Gravemente amenazada

Un taxon es considerado “*Gravemente amenazado*” cuando se encuentra expuesto a un gravísimo riesgo de extinción en la naturaleza en un futuro inmediato sobre la base de los cinco criterios siguientes:

Reducción de la población evaluada sobre la base de uno de los siguientes criterios:

Reducción observada o estimada, deducida o sospechada mayor o igual al 80% en el espacio de los últimos 10 años o de 3 generaciones dependiendo de que periodo es más largo sobre la base de especificar:

- a) Observación directa.
- b) Un índice de abundancia adecuado al taxon.
- c) Declive de la superficie ocupada del área o de la calidad del hábitat.
- d) Nivel de explotación actual o potencial.
- e) Conseguir la introducción de táxones, hibridaciones, patógenos, contaminantes concurrentes o parásitos.

Reducción prevista o sospechada mayor o igual al 80% para los próximos 10 años o de 3 generaciones dependiendo de que periodo.

Área estimada de 10 km² con la concurrencia de uno de los siguientes supuestos:

Distribución extremadamente fragmentaria o presencia aceptada en no más de una estación.

Declive constante observado, deducido, previsto o fortísima oscilación en uno de los siguientes aspectos:

- a) Área.
- b) Superficie ocupada.
- c) Superficie, dimensiones y/o calidad de hábitat.
- d) Número de localidades o subpoblaciones.
- e) Número de individuos maduros.

Población estimada inferior a 250 individuos maduros en uno de los siguientes casos:

Declive constante estimado mayor o igual al 25%, en 3 años o una generación, dependiendo de cual sea el periodo más largo.

Declive constante observado, previsto o deducido del número de individuos maduros y estructura de la población en una de las siguientes formas:

- a) Gravemente fragmentaria, ninguna población estimada con más de 50 individuos maduros.
- b) Todos los individuos pertenecen a una misma población.

La población estimada alcanza a menos de 50 individuos maduros.

Un análisis cuantitativo demostrando que la probabilidad de extinción en la Naturaleza son al menos del 50% en 10 años o 3 generaciones dependiendo de cual sea el periodo más largo.

Leyendo estos cinco criterios a los que se refiere la categoría “*Taxon gravemente amenazado*” se deduce que es importante verificar o al menos estimar la frecuencia de la especie; es posible una valoración correcta apoyándose en la base de la información sobre el número de carpóforos observados, en el número de estaciones y sobre el área de distribución, en un contexto relevante de 10 años.



D) Categoría “Endangered” (EN) Amenazado

Un taxon se considera **“Amenazado”** cuando aún no se considera **“Gravemente Amenazado”** y todavía esta expuesto a grave riesgo de extinción en la Naturaleza, en un futuro próximo, sobre la base de uno de los siguientes criterios:

Reducción de la población en una de las siguientes formas:

Reducción observada, deducida o sospechada de al menos el 50% en el espacio de los últimos 10 años o 3 generaciones, dependiendo de cual sea el periodo más largo sobre la base de especificar:

- a) Observación directa.
- b) Un índice de abundancia apropiado al taxon.
- c) Contracción de la superficie ocupada del área y/o empeoramiento de la calidad del hábitat.
- d) Nivel de explotación actual y potencial.
- e) Consecuencia de la introducción de táxones, hibridaciones, patógenos, contaminantes concurrentes o parásitos.

Reducción prevista o sospechada de al menos el 50% en los próximos 10 años o 3 generaciones, según el periodo que sea más largo.

Área estimada inferior a 5.000 km² o superficie ocupada estimada inferior a los 500 km² indicando una de los siguientes casos:

Distribución extremadamente esporádica o presencia acertada de no más de 5 localidades.

Reducción constante deducida, observada, prevista y fortísima oscilación en uno de los siguientes aspectos:

- a) Área.
- b) Superficie ocupada.

c) Superficie, dimensiones y/o calidad del hábitat.

d) Número de localidades o subpoblaciones.

e) Número de individuos maduros.

Población estimada inferior a 2.500 individuos maduros en uno de los siguientes casos:

Reducción constante estimada de al menos el 20% en 5 años o 2 generaciones según el periodo más largo.

Reducción constante, observada, prevista o deducida del número de individuos maduros y estructura de la población en una de las siguientes formas:

- a) Gravemente fragmentaria, si ninguna subpoblación ha sido estimada con más de 250 individuos maduros.
- b) Todos los individuos pertenecen a una única subpoblación.

Población estimada a menos de 250 individuos maduros.

Análisis cuantitativo demostrando que la probabilidad de extinción en la naturaleza ha subido al menos al 20% en 20 años o 5 generaciones, según el periodo que sea más largo.

Los criterios de evaluación para esta categoría son casi los mismos a los de los táxones **“gravemente amenazados”**, con porcentajes menos críticos sobre el declive de los individuos y/o de las estaciones de crecimiento. Aunque en este caso la referencia al periodo de tiempo más largo requerido para estimar la probabilidad de extinción o de reducción, va obviamente evaluado en años y no en generaciones.





6. *Aproximación
a una Lista Roja de hongos amenazados
en la Península Ibérica*



1. ESPECIES PARA LA LISTA PRELIMINAR PENINSULAR DE ESPECIES DE HONGOS AMENAZADAS

El día 11 de Noviembre de 2006 se reunió el grupo de trabajo Hispano-Luso para la conservación de hongos, en Bragança, con motivo de las jornadas Mycología 2006, cuyo objetivo era realizar una propuesta definitiva de la Lista Roja de Hongos Amenazados para la Península Ibérica.

Hay que ser consciente de la dificultad que tiene elaborar una lista roja de hongos consensuada, por lo que se siguieron las siguientes pautas:

Especies raras / endémicas / amenazadas

Hay especies que ahora son más escasas y raras porque están siendo amenazadas.

Pero hay especies raras, con pequeña área de distribución, que no están sufriendo amenaza.

Hay especies endémicas, más o menos abundantes, que en caso de sufrir amenaza, tienen prioridad en su zona, ya que esa administración es la única capaz de salvarla

¿Cuáles son los tipos de amenaza?

- a) Cambios y destrucción de hábitats:
 - Transformación de monte en tierras de cultivo, pastoreo, explotaciones forestales, introducción de plantas exóticas.

- Urbanismo, obras públicas, drenaje de zonas húmedas, infraestructuras turísticas.
- b) Contaminación ambiental: Industria, minería, uso de plaguicidas, herbicidas, vertidos contaminantes.
- c) Inadecuada política forestal: Explotaciones forestales, incendios.
- d) Recolección de cuerpos fructíferos.
- e) Fragmentación de los ecosistemas.

Criterios de las señales de alarma

Reducción alarmante de la población.

Rangos restrictivo, y reducción, fragmentación o fluctuación externa.

Población muy pequeña.

Análisis cuantitativo.

Para determinar cuáles son las especies amenazadas hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1) Problema de escala:

- a) En ámbitos más reducidos (peninsular, regional) se deben aplicar los criterios a escala regional. Una catego-



ría global puede no ser la misma que la categoría regional o nacional:

- Puede ser evidente su singularidad.
- Ausencia de amenaza en la zona.

b) Confusión entre amenazas antrópicas versus poblaciones pequeñas.

2) Incertidumbre:

Los criterios deben ser aplicados basándose en evidencias respecto a su abundancia, tendencias y distribución:

- **Variabilidad natural.** Los ambientes cambian en el tiempo y el espacio.
- **Incertidumbre semántica.** Vaguedad en la definición de términos.
- **Errores en las mediciones.** Falta de información precisa (valor único o intervalos).

¿Para qué sirve una Lista Roja?

Evaluar objetivamente el riesgo de amenaza/extinción de las especies.

Ofrecer importante información sobre la biodiversidad.

Herramienta importante para establecer prioridades de conservación.

Válida para una concienciación del problema.

Debe ser global/Internacional, aplicable a todos los organismos y a todos los países.

El **listado borrador** presentaba **365 especies** y se discutió las valoraciones dadas por las diferentes regiones y la ordenación con la que aparecían. Se trabajaron varias ordenaciones, la primera por número de regiones que mencionaban una especie determinada, y la segunda, con el valor acumulativo de amenaza que obtenía cada especie.

Estos valores se tuvieron siempre en cuenta pero en la selección última se analizaron el tipo de criterio por el que había sido seleccionada la especie, si representaban bien la realidad peninsular o era más un problema regional, etc. También se ha tenido en cuenta el hábitat que representan. De esta forma alguna de las especies fueron excluidas, otras pasaron a tener importancia a nivel regional y no peninsular.

Del total de las 365 especies de la lista compilada, se han seleccionado para la **Lista Roja Hispano-Lusa** de especies amenazadas de hongos **67 taxones**, que a continuación se listan por orden alfabético:

Albatrellus pes-caprae (Pers. : Fr.) Pouzar

Amanita singeri Bas

Amanita virosa (Fr.) Bertill.

Amanita vittadinii (Moretti) Vitt.

Aureoboletus gentilis (Quél.) Pouzar

Beenakia fricta Maas Geest.

Boletopsis grisea (Peck) Bondartsev & Singer

Boletus fechtneri Velen.

Boletus pulverulentus Opat.



Boletus regius Krombh.
Bovista paludosa Lév.
Buglossoporus quercinus (Schrad.) Kotl. & Pouzar
Caloscypha fulgens (Pers.: Fr.) Boud.
Cantharellus friesii Welw. & Curr.
Cantharellus melanoxeros Desm.
Clavaria argillacea Fr.
Coprinus martinii J. Favre
Cortinarius orellanus Fr.
Cortinarius praestans (Cordier) Gillet
Craterellus ianthinoxanthus (Maire) Perez-De-Greg.
Crinipellis sardoia Candusso
Entoloma bloxamii (Berk.) Sacc.
Floccularia luteovirens (Alb. & Schwein: Fr.) Pouzar
Fomitopsis rosea (Alb. & Schwein: Fr.) P. Karst.
Galerina paludosa (Fr.) Kühner
Ganoderma pfeifferi Bres.
Geastrum fornicatum (Huds.) Hook.
Geoglossum atropurpureum Batsch: Fr.
Gomphidius glutinosus (Schaeff.) Fr.
Gomphidius roseus (Fr.) Fr.
Gomphus clavatus (Pers.: Fr.) Gray
Gyrodon lividus (Bull.) Fr.
Gyroporus cyanescens (Bull.: Fr.) Quéf.
Hericium erinaceum (Bull.: Fr.) Pers.
Hydnellum peckii Banker
Hygrocybe calyptraeformis (Berk. & Broome) Fayod
Hygrocybe conicoides (P. O. Orton) P. O. Orton & Watling
Hygrocybe spadicea (Scop.) P. Karst.

Hygrophorus carneogriseus Malençon
Lactarius luteolus Peck
Laricifomes officinalis (Vill.: Fr.) Kotl. & Pouzar
Laurobasidium lauri (Geyl.) Jülich
Leucopaxillus rhodoleucus (Romell) Kühner
Melanophyllum haematospermum (Bull.: Fr.) Kreisel
Myriostoma coliforme (Dicks.) Corda
Omphalina ericetorum (Bull.) M. Lange
Peziza ammophila Dur. & Mont.
Phaeolepiota aurea (Matt.) Maire
Phylloporus pelletieri (Lév.) Quéf.
Pluteus aurantiorugosus (Trog.) Sacc.
Podoscypha multizonata (Berk. & Broome) Pat.
Porphyrellus porphyrosporus (Fr. & Hök) E.-J. Gilbert
Ptychoverpa bohémica (Krombh.) Boud.
Pulveroboletus lignicola (Kallenb.) E. A. Dick & Snell
Ramaria botrytis (Pers.: Fr.) Bourdot
Ramaria cedretorum (Maire) Malençon
Ramariopsis crocea (Pers.: Fr.) Corner
Rozites caperatus (Pers.: Fr.) P. Karst.
Sarcodon cyrneus Maas Geest.
Sarcodon fulgineoviolaceus (Kalchbr) Pat.
Sericeomyces subvolvatus (Malençon & Bertault) Bon
Squamanita cettoiana Moser
Strobilomyces strobilaceus (Scop.: Fr.) Berk.
Suillus flavidus (Fr.: Fr.) Singer
Tricholoma colossus (Fr.) Quéf.
Tricholoma columbeta (Fr.) P. Kumm.
Tricholoma roseoaccerbum A. Riva



Las especies seleccionadas han sido elegidas por alguno de los siguientes criterios:

1. **Criterio A.** Especie común pero con alarmante reducción de las poblaciones. p.e. *Boletus regius*.
2. **Criterio B.** Especie con rango o distribución restrictiva, fragmentada y con reducción en la población. p.e. *Hericiium erinaceum*, *Coprinus martinii*.
3. **Criterio C.** Especie con poblaciones pequeñas y en reducción. p.e. *Cantharellus friesii*.
4. **Criterio D.** Especie con poblaciones muy pequeñas (por su rareza), p.e. *Beenakia fricta*, *Amanita singeri*.

Esta lista se presentará a la **ECCF** (European Council for the Conservation of Fungi) para que sea tenida en cuenta en la futura **Red List europea** de hongos que ya se está elaborando.

Recomendaciones: Las listas regionales deben tener en cuenta esta lista peninsular, recogiendo las particularidades de la región.

Se necesita hacer un **seguimiento** de las especies seleccionadas para tener datos actuales y cuantificables. Es necesario realizar un ficha de toma de datos para hacer un seguimiento de las especies seleccionadas, además de una base de datos e iconografías de las especies seleccionadas para tener datos actuales y accesibles.



**Aproximación a una Lista Roja de Hongos
amenazados en la Península Ibérica**



Orden: Pezizales

Familia: Pezizaceae

Peziza ammophila

Durieu & Montagne



Macroscopía: **Carpóforo:** Más o menos sésil o pseudoestipitado, al principio globoso, después cupuliforme, de 1-5 cm de diámetro, semienterrado en sustratos arenosos, cuando madura, casi plano y con aspecto ligeramente estrellado. **Himenio:** De color marrón más o menos oscuro. Superficie externa más pálida, cubierta de arena. **Carne:** Muy frágil.

Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, de 14-16 x 7,5-9 μm , hialinas, lisas, generalmente bigutuladas. **Ascosporas:** Octosporicas, amiloides, cilíndricas, uniseriadas, de ápice truncado, de 120-190 x 8-12 μm . **Paráfisis:** Cilíndricas, ligeramente infladas en el ápice y cuyo contenido interno se torna verde intenso con el lugol.

Hábitat: Fructifica en arena de dunas costeras con musgo, cerca de *Ammophila arenaria*, de forma semihípocea en invierno-primavera.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se podría confundir con *Sarcosphaera crassa*, que es de mayor tamaño y con colores violáceos en su himenio.

Orden: Pezizales

Familia: Morchellaceae



Ptychoverpa bohemica

(Krombholz) Boud.

Macroscopía: **Sombrero:** Recuerda al de las colmenillas (*Morchella*), de 6-15 cm de altura, en forma de dedal o acampanado, con costillas longitudinales y transversales prominentes, de color pardo ocráceo o pardo rojizo, con las costillas más oscuras.

Pie: Blanquecino crema, a menudo con bandas en zigzag floconosas, hueco en ejemplares maduros, soldado al sombrero en el ápice.

Carne: De consistencia frágil, un poco tenaz.

Olor y sabor no agradables, espermáticos.



Microscopía: **Ascósporas:** Cilíndrico elipsoidales, de 60-90 x 15-18 μm , hialinas, lisas.

Hábitat: En bosques de planifolios de ribera. En primavera. Muy rara.

Comestibilidad: Comestible **previa cocción**.

Observaciones: Confusiones posibles con *Mitrophora semilibera* que tiene el pie soldado con el sombrero en dos tercios de su longitud.





Orden: *Exobasidiales*

Familia: *Exobasidiaceae*

Laurobasidium lauri

(Geyler) Jülich

Sin.: *Clavaria lauri* Brot.: Fr.



Macroscopía: **Carpóforo:** Ramificado, clavarioforme, que recuerda un amasijo de cuernos de ciervo. Cada ramificación mide entre 5-11 cm de largo por 1-1,5 cm de ancho. Las fructificaciones jóvenes se parecen agallas producidas por algunos insectos; son poco esbeltas, con el ápice redondeado, de color verdoso y están cubiertas irregularmente de granulaciones de color pardo-rojizo. Al realizar un corte longitudinal se puede apreciar que la parte interna es de color verde. Las fructificaciones maduras tienen aspecto pruinoso o aterciopelado y el ápice es de color ocre-amarillento. Se seca en su propio hábitat y toma una coloración pardo-fuliginosa.

Microscopía: **Esporas:** Hialinas, lisas, no amiloides, muy irregulares, tabicadas, de 15-20 x 4-6 μm .

Hábitat: Especie rara a proteger que parasita el laurel: *Laurus nobilis* y *Laurus azorica*.

Comestibilidad: Sin interés culinario.

Observaciones: Se trata de un *Phragmobasidiomyceto* (basidios tabicados) saprófito exclusivo de los troncos de laurel.

Orden: Lycoperdales

Familia: Geastreaceae



Geastrum fornicatum

(Huds.) Hook

Macroscopía: **Carpóforo:** De 6-8 cm, globoso, algo deprimido, semihípoceo antes de que se abra, con 4-5 pies, con las puntas de los mismos unidos a las puntas de la capa micelial que se encuentra en el suelo. **Exoperidio:** De tres capas, con capa micelial persistente en forma de taza incrustada en el suelo, con la cara interna al principio blanquecina y luego marrón. Capa fibrosa de consistencia de papiro, con la cara externa blanquecina para más tarde llegar al gris-marrón. La capa interna cubierta por una delgada capa marrón oscura. El resto de la capa es carnosa, la cual cubre el pedicelo que posee un color blanquecino-beige de joven y en la madurez marrón oscuro. **Endoperidio:** De color negruzco, más o menos globoso, sujeto por un pedicelo provisto, a veces, de un pequeño collar en la parte alta. Peristoma mal delimitado, muy fimbriado. Columela delgada, de color blanquecino o marrón claro al corte. **Gleba:** De color marrón, envuelta por el endoperidio.



Microscopía: **Esporas:** Globosas, de 4-5 μm , ligeramente verrugosas.

Hábitat: Fructifica en praderas y bosques de planifolios. Primavera-otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se podría confundir con *Geastrum quadrifidum* que tiene el peristoma bien delimitado y es de menor tamaño.



Orden: *Cantharellales*
Familia: *Scutigeraceae*



Albatrellus pescaprae

(Pers.: Fr.) Pouz.

Pezuña de cabra

Sin.: *Scutiger pescaprae* (Pers.: Fr.) Bondartsev et Sing.

Macroscopía: **Sombrero:** De 6-12 cm, en forma de abanico, de riñón, o de “pezuña de cabra”, borde incurvado, ondulado. Color marrón-pardusco, se cuarteja formando escamas y grietas. **Pie:** De 3-6 x 1-3 cm, excéntrico o lateral, deforme, engrosado en la base, amarillucio, ocráceo o pardusco. **Poros:** Grandes, poligonales, primero blancos, después amarillos. **Tubos:** Cortos, decurrentes, no separables, blancos, con la edad amarillentos y verdosos a la presión. **Carne:** Gruesa, blanco amarillenta, primero elástica, después frágil. **Olor** débil y **sabor** a avellana.

Microscopía: **Esporas:** Anchamente elipsoidales, de 8-11 x 5,5-7,5 μ m, lisas. Esporada blanca.

Hábitat: En bosques de planifolios, (hayedos). Rara en coníferas. Verano y otoño.

Comestibilidad: **Excelente comestible**, aunque porco apreciado y conocido en la Península Ibérica.

Observaciones: Se trata de una especie caracterizada por el pie excéntrico, tubos decurrentes y poros grandes y angulosos.

Orden: Polyporales

Familia: Polyporaceae



Buglossoporus quercinus

(Fr.) Kotl. & Pouzar, in Corner

Sin.: *Buglossoporus pulvinus* (Pers.) Donk
Piptoporus quercinus (Fr.) Pilat

Macroscopía: **Carpóforo:** Imbricado, raramente aislado, dimidiado, adherido lateralmente al sustrato, sésil, de 10-25 cm de diámetro y hasta 7 cm de grosor. Cutícula piléica suavemente tomentosa al principio, debido a las terminaciones de las hifas generativas pero que desaparecen en ejemplares viejos. El color es amarillento ámbar, en estado joven, para pasar después a pardo oscuro con la edad. Margen obtuso, de color blanco al principio y amarillento después. **Poros:** Gregarios, de alrededor de 0,4 mm de diámetro, redondos o poligonales, blancos que cambian a crema con la edad o por rozamiento. **Tubos:** Blancos en ejemplares jóvenes, que pasan a color crema al envejecer, cortos. **Carne:** Blanca, blanda, de consistencia suberosa al secar, compacta, homogénea. **Olor** a pan tostado.



Microscopía: **Esporas:** De 6-10 x 2-3 μm , lisas, hialinas, fusiformes, rectas o ligeramente curvadas, alantoides. Basidios no observados. Hifas: Sistema dimítico, hifas generativas fibuladas e hifas envolventes sin fibulas.

Hábitat: Fructifica sobre madera de *Quercus* en verano.

Comestibilidad: Sin valor culinario

Observaciones: Se podría confundir con *B. heritierae* Corner, que tiene los poros blancos y se separan con facilidad, esporas subglobosas, carpóforos estipitados y hábitat terrícola. Con *B. marmoratus* con carpóforos sésiles, esporas ovoideas a amigdaliformes y carne con zonas venosas.



Orden: *Cantharellales*

Familia: *Cantharellaceae*

Cantharellus friesii

Quélet

Sin.: *Cantharellus miniatus* Fayod



Macroscopía: **Sombrero:** Irregular, de hasta 3 cm de diámetro, de joven convexo-aplanado, pero enseguida va haciéndose infundibuliforme. **Cutícula:** Lisa o finamente furfurácea, de un bello color naranja albaricoque, con el margen sinuoso e irregular, no muy involuto. **Pie:** De 1-3 x 0,3-0,6 cm, cilíndrico, lleno, aunque algunos ejemplares adultos tiene tendencia a estar hueco, de color concoloro con el sombrero. **Forma Himenio:** Con pliegues intervenados, un poco decurrentes, de color amarillo anaranjado, con tonos más o menos asalmonados. **Carne:** Escasa, de color blanquecina o amarillenta, fibrosa. **Olor** agradable y **sabor** un poco picante.

Microscopía: **Esporas:** De 8-10 x 4-5 μm , hialinas, de elípticas a ovaladas, con gúttulas o granulaciones. **Basidios:** Estrechos, que pueden presentar hasta cinco esterigmas. **Hifas:** Sistema monomítico.

Hábitat: Fructifica bajo hayedos, en los bordes de camino, en tierra desnuda. **Época:** Verano y principios de otoño.

Comestibilidad: Comestible, aunque **recomendamos su no recogida** debido a su rareza y escasez.

Observaciones: Se podría confundir con *Cantharellus cibarius* de mayor tamaño y su color es más claramente amarillo. También con *Hygrophoropsis aurantiaca* que fructifica bajo coníferas y además tiene láminas.

Orden: *Clavariales*

Familia: *Clavariaceae*



Clavaria argillacea

Fr.

Sin.: *Clavaria flavipes* Fr.

Macroscopía: **Sombrero:** De 3-7 x 0,3-0,8 cm, no ramificado, cilíndrico alargado, generalmente individual, en la madurez aplanado con 1 ó 2 scanalature. De color amarillo brillante o crema-amarillento, a veces con sfumaciones de color gris-verdoso. **Pie:** Casi imperceptible, de 1-1,5 cm, lleno, de color amarillo. **Carne:** Insignificante.



Microscopía: **Esporas:** de 9-12 x 5-6 μm , largamente elipsoidales.

Hábitat: Fructifica en hierba y sobre musgo de bosque.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se podría confundir con *C. fusiformis* que es cespitosa. Es una especie muy rara y que, como todo el género *Clavaria* necesita un minucioso análisis microscópico.





Orden: *Cantharellales*

Familia: *Cantharellaceae*

Craterellus ianthinoxanthus

(Maire) Pérez-De-Gregorio

Sin.: *Cantharellus ianthinoxanthus* Maire



Macroscopía: **Sombrero:** De 2-5 cm de diámetro, embudado con el margen involuto. Cutícula lisa, amarilla con matices violáceos. **Himenio:** Pliegues poco marcados, amarillentos con tendencia a gris lilacino. **Pie:** De 3-4 x 1-1,5 cm, concolor, con la base más blanquecina. **Carne:** Blanquecina, después algo anaranjada, al corte inmutable. **Olor:** Suave. **Sabor:** Agradable.

Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, de 8,5-10 x 6-7,5, lisas, hialinas, no amiloides. Esporada blanca.

Hábitat: En bosques de planifolios, robles y hayas preferentemente. En grupos. Verano-otoño. Muy raro.

Comestibilidad: Comestible regular. **Por su rareza, se recomienda su protección.**

Observaciones: Fácil de confundir con *C. melanoxeros* cuya carne se vuelve, rápidamente, de color negro al corte, ambas especies incluidas en la Lista Roja.

Orden: *Ganodermatales*

Familia: *Ganodermataceae*



Ganoderma pfeifferi

Bres. apud Pat.

Macroscopía: **Carpóforo:** Con sombreros en consola, de 10-25 cm de anchura. Cara superior lacada pardo roja o pardo cobriza, cubierta por una capa pulverulenta de esporas, pardo ferruginosa. **Poros:** Redondeados, muy finos, blancos en la época de esporulación, obstruidos de cera amarillenta en primavera. **Tubos:** Pardo ferruginosos, sin capa de trama entre los estratos. **Carne:** Pardo ferruginosa, suberosa-leñosa.



Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, verrugosas, con episporio hialino, de 9-11 x 6,5-7,5 μm . Esporada pardo ferruginosa.

Hábitat: Sobre madera muerta de planifolios, especialmente hayas. Durante todo el año.

Comestibilidad: No comestible.

Observaciones: Confusión con otras especies de *Ganoderma*. Una revisión de la superficie piléica y de las estructuras microscópicas nos ayudaran a disipar las dudas.





Orden: *Clavariales*

Familia: *Ramariaceae*

Ramaria botrytis

(Pers.: Fr.) Rick.

Ramaria coliflor

Sin.: *Clavaria botrytis* Pers.: Fr.



Macroscopía: **Carpóforo:** De 6-15 (20) cm de altura por 8-15 cm de diámetro o anchura y un tronco robusto de 3-5 x 2-5 cm, atenuado en la base. Forma de arbusto densamente ramificado o coraliforme, de color primero blanquecino, después algo más amarillo, rosa o púrpura en las extremidades de las ramificaciones. Dividido en numerosas ramas torcidas o plegadas, que a su vez se abren en forma de col con un gran número de ramitas cortas, apretadas de color rosa púrpura. **Pie:** Grueso, con un gran tronco, blanco al principio, después amarillo. **Himenio:** Anfígeno, superficie externa de las ramificaciones. **Carne:** Blanca, rígida, frágil, jugosa. **Olor** fúngico y **sabor** dulce.

Microscopía: **Esporas:** Estrechamente elipsoides, de 14-18 x 4-8 μm , finamente estriadas. Esporada ocre amarillenta.

Hábitat: Fructifica en los bosques de planifolios y de coníferas. Aislada a gregaria. **Época de fructificación:** Verano, otoño. Abundante en los lugares en que aparece.

Comestibilidad: Buen comestible. Está considerada como la especie de mejor calidad dentro de las Ramarias.

Observaciones: Se confunde de forma especial con *R. pallida*, tóxica, de coloraciones similares pero con la carne amarga. Este grupo de Ramarias como *R. fumigata* tienen gran parecido con *R. fennica* y *R. cedretorum*, especialmente con esta última. No siempre es fácil la separación entre ellas. Se requiere un detallado estudio microscópico de las esporas, hifas y rizoides de la base del pie.

Orden: *Clavariales*

Familia: *Ramariaceae*



Ramaria cedretorum

(Maire) Malençon

Sin.: *Ramaria fennica* (Karst.) Ricken v. *cedretorum* (Maire) Schld.

Macroscopía: **Carpóforo:** De 8-12 x 5-15 cm, con pie muy aparente, macizo, cilíndrico, redondeado en la base, de color blanco y liso. Las ramas cilíndricas de un bello color lila amatista y extremidades en forma de U, casi paralelas y con superficie rugosa. **Carne:** Blanca, tenaz. **Olor** inapreciable y **sabor** ligeramente amargo.



Microscopía: **Esporas:** De 9,5-14 x 5-7,5 μm , con apículo de color ocre amarillento.

Hábitat: Fructifica en bosques de coníferas, especialmente bajo cedros.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se parece mucho a *R. fumigata* cuyas esporas son más largas y fructifica bajo planifolios. Existen más de cien especies de este género que necesitan para su correcta determinación de un minucioso análisis microscópico y la utilización de reactivos macroquímicos.



Orden: Corticiales

Familia: Corticiaceae

Podoscypha multizonata

(Berk. & Broome) Pat.

Sin.: *Thelephora multizonata* Berk. & Broome



Macroscopía: **Carpóforo:** De 5-12 cm, en forma de flor o rosa, margen muy irregular, formada por varios lóbulos delgados, coriáceos, de color pardusco o marrón más o menos oscuro y bandas más acentuadas que se unen en una base común. **Himenóforo:** Liso o finamente acostillado, formado por pliegues longitudinales. De color marrón-gris más o menos oscuro. **Carne:** De consistencia cartilaginosa en tiempo húmedo y coriácea cuando está seca.

Microscopía: **Esporas:** De 4,5-6,5 x 4-5 μm , subglobosas e hialinas.

Hábitat: Fructifica en el suelo de bosques de frondosas. Otoño, principio de invierno.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se podría confundir con *Thelephora terrestris* que es más pequeña y fructifica en bosques de coníferas. Se trata de una especie termófila, las citas pertenecen al sur de la península y la foto fue realizada en Aracena (Huelva) por Ramón Mendaza a quien agradecemos la cesión de la foto.

Orden: *Cantharellales*

Familia: *Hydnaceae*



Hydriellum peckii

Banker

Macroscopía: **Sombrero:** De 2-6 cm, de plano a convexo hundido, con protuberancias desiguales, inicialmente veloso o tomentoso, de color blanco al principio, después pardo claro, sobre el que exuda una gotitas de color rojo sangre, pardo rosa a partir del centro, y finalmente, pardusco negro con el borde blanquecino. **Aguijones:** De color blanco-gris al principio, después pardo oscuro, volviéndose rojizas con la presión, decurrentes. **Pie:** Tomentoso, cilíndrico irregular, atenuado hacia la base, de color pardo. **Carne:** De consistencia suberosa, de color pardo pálido, con muchas manchas negruzcas. **Olor** agradable y **sabor** picante.

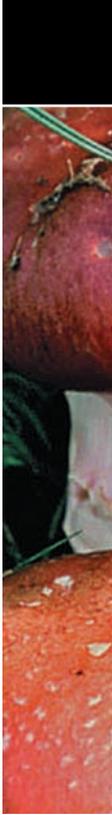


Microscopía: **Esporas:** De 5-5,5 x 3-4,5 μm , subesféricas, de color pardusco, con protuberancias redondas.

Hábitat: Fructifica en bosques de coníferas, bajo abetos o pinos. Verano-otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se puede confundir con *H. ferrugineum* en ejemplares jóvenes, que también exuda gotas de color rojo rosa pero su sabor no es picante.





Orden: Boletales
Familia: Boletaceae



Aureoboletus gentiles

(Qué!) Pouz.

Macroscopía: **Sombrero:** De 2-6 cm, semiesférico, después convexo, viscoso, rojo grosella, rosa o marrón rojizo con minúsculas rayitas más oscuras. **Pie:** De 2-8 x 0,4-2 cm, cilíndrico, sinuoso, algo fusiforme, no reticulado, de color amarillo claro, teñido de rojo en la base, con finas fibrillas longitudinales. **Poros:** Amarillo oro, grandes y angulosos. **Tubos:** Adherentes o algo decurrentes, largos, amarillos más claro que los poros. **Carne:** Blanda, blanca con granulaciones amarillas, enrojece levemente. **Olor:** Afrutado. **Sabor:** Algo ácido.

Microscopía: **Esporas:** Fusiformes, de 12-18 x 4-7 μm , lisas. Esporada color ocre oliváceo o de miel.

Hábitat: En bosques de robles y encinas. Finales de verano y otoño. Poco abundante.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Especie que se caracteriza por uno de los *Boletales* de menor tamaño, por su sombrero viscoso y poros amarillo oro.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae



Boletus fechtneri

Vel.

Macroscopía: **Cutícula:** Adherente, furfurácea, después lisa, ocráceo con reflejos rosáceos, ocre grisáceo o pardo ocráceo con una fina capa pruinosa de joven. **Pie:** De 4-12 x 2-5 cm, claviforme, ensanchado en la base, radicante, amarillo pálido con fino retículo concolor, en el medio una franja circular de color rosa. **Poros:** Redondos, pequeños, amarillos, después oliváceos, al tacto azulean débilmente. **Tubos:** De hasta 2 cm, adherentes o algo decurrentes por un diente, concolor a los poros, al corte azulean un poco. **Carne:** Compacta en el sombrero, fibrosa en el pie, amarilla, rosada bajo la cutícula, al corte azulea débilmente. **Olor** y **sabor** agradable.



Microscopía: **Esporas:** Fusiformes, de 10-16 x 4-5,5 μm , amarillentas, lisas. Esporada pardo olivácea.

Hábitat: *B. fechtneri* fructifica en bosques de planifolios, robles y encinas, a veces en bosque mixto. En pequeños grupos de verano a principios de otoño. Muy raro.

Comestibilidad: Buen comestible.

Observaciones: Se caracteriza esta especie por la coloración muy clara del sombrero, pie con fino retículo, con engrosamiento en la base y sobre todo, la banda circular rosácea que aparece en la parte media de éste.



Orden: Boletales
Familia: Boletaceae



Boletus pulverulentus

Opat.

Sin.: *Xerocomus pulverulentus* (Opat.) Gilbert

Macroscopía: **Sombrero:** De 6-12 cm, hemisférico, después convexo y aplanado. De color rojo pardo a gris oliva, pardo leonado o amarillo, incluso rojo vino. Margen prolongado y entero. Más oscuro en el centro y siempre con manchas azules y negras que se producen al roce. **Cutícula:** Aterciopelada, adnata y seca. **Pie:** De 6-12 x 0,8-2 cm, lleno, aterciopelado, recto o curvado, radicante, firme y liso. De color amarillo en la parte superior y el resto pardo rojo que se torna azul al roce. **Poros:** Angulosos, de color amarillo verde y que se vuelven verde azul al tacto y al corte. **Tabos:** Adheridos, largos, fáciles de separar, de color amarillo pálido que se vuelven azules rápidamente. **Carne:** Blanda, de color amarillo que se vuelve de un azul intenso en contacto con el aire y después azul verde para terminar de color pardo ocre. En la base del pie de color pardo rojo. **Olor** nulo.

Microscopía: **Esporas:** De 11-14 x 4-5 μm ., subfusiformes, elipsoides y de color oliva en masa.

Hábitat: Fructifica en bosques de planifolios con preferencia por las hayas.

Época: Verano-otoño. Rara.

Comestibilidad: Comestible mediocre.

Observaciones: Resulta inconfundible por el color azul intenso al roce o corte de su carne, poros y sombrero.

Orden: Boletales

Familia: Gomphidiaceae



Gomphidius glutinosus

(Schaeff.) Fr.

Macroscopía: **Sombrero:** De 4-9 cm, hemisférico de joven, después convexo y finalmente plano, con un mamelón en el centro de una depresión. Cutícula lisa, viscosa, de color rosa-grisáceo, ocre-marrón o gris-violáceo. **Láminas:** Decurrentes, gruesas, espaciadas, al principio blanquecina, después grisáceas para al final estar manchadas de negruzco. **Pie:** De 6-9 x 1-2 cm, rueso, macizo, algo estrangulado por encima de la zona anular que es lisa y blanca. La base es radicante. Superficie es glutinosa-escamosa y manchada de amarillo hacia la base. **Carne:** De color blanco grisáceo, gruesa. **Olor** poco apreciable.



Microscopía: **Esporas:** De 17-20 x 5-7 μm , lisas, elíptico-fusiformes, gutuladas, de color marrón casi negro.

Hábitat: Fructifica bajo bosques de *Picea*.

Comestibilidad: Buen comestible si se le quita la cutícula.

Observaciones: Especie micorrizógena exclusiva de los bosques de *Picea* que se caracteriza porque su cutícula está recubierta de una capa gelatinosa.





Orden: Boletales
Familia: Gomphidiaceae



Gomphidius roseus

(Fr.) Karst.

Macroscopía: **Sombrero:** De 2-5 cm, hemisférico a plano, en ocasiones deprimido. **Cutícula:** Viscosa, rosa, rojo rosa, o rojo coral. Margen sinuoso. **Láminas:** Decurrentes, espaciadas, con lamélulas, espesas, blancas a blanco grisáceo, después por la maduración de las esporas, de color negro. **Pie:** De 2-5 x 0,5-1 cm, curvado, más estrecho en la base, casi radicante, blanco con ligeros tonos rosas, con restos de anillo viscoso en la parte superior. A veces negro por oxidación. **Anillo:** Fugaz y glutinoso. **Carne:** Blanca con tonos rosas bajo la cutícula. Inodora e insípida.

Microscopía: **Esporas:** Fusiformes, de 16-22 x 5-6 μm , negro oliváceas, lisas. Esporada negro oliva.

Hábitat: En pinos de montaña (*Pinus sylvestris*). Otoño. Muy raro.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Especie en claro retroceso en los pinares de montaña donde se asocia entre *Sphagnum*.

Orden: Boletales

Familia: Gyrodontaceae



Gyrodon lividus

(Bull.) Fr.

Macroscopía: **Sombrero:** De 4-11 cm, abombado, después extendido de forma irregular, margen delgado, enrollado poco al principio, después excedente. Cutícula espesa, separable, poco tenaz, seca y brillante en tiempo seco y viscosa con la humedad. De color beige-oliva, pardo pálido, o pardo con reflejos rojizos. Está cubierta de fibrillas que le dan un aspecto lanoso o afieltrado. **Tubos y poros:** Tubos decurrentes, delgados, no separables, cortos, primero de color amarillo y más tarde de color verdoso. Poros pequeños, irregulares, del color de los tubos que azulean bajo la presión, tomando un tono pardo oscuro. **Pie:** Central o algo excéntrico, flexuoso, revestido de fibrillas alargadas del color del sombrero, lleno, delgado, duro. De color pardo-vino en la base, pardo-negruczo en los lugares donde ha sufrido presión. Micelio basal abundante, brillante, de color pardo-rojizo. **Carne:** Firme al principio, después esponjosa, de color amarillo pálido, virando a verdosa al corte, pasando luego a rosa o pardo-rojiza oscura en la base del pie. **Olor** suave a frutas y **sabor** ácido.



Microscopía: **Esporas:** De 4,5-6 x 3,5-5 μm , ovoides.

Hábitat: Fructifica bajo alisos en terrenos húmedos. Especie rara y micorriza exclusiva de especies de árboles del género *Alnus*.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Es una especie inconfundible por su hábitat y por sus poros decurrentes de color amarillento verdoso.



Orden: Boletales

Familia: Gyrodontaceae



Gyroporus cyanescens

(Bull.: Fr.) Quéf.

Macroscopía: **Sombrero:** De 5-10 cm, hemisférico, después convexo, algo irregular, deprimido. De color amarillo sucio, ocre paja. Superficie rugosa y tomentosa. Margen enrollado sobre todo de joven. **Cutícula:** Fibrilosa, peluda y seca. **Pie:** De 4-10 x 1-3 cm, lleno, después cavernoso y esponjoso. Engrosado hacia la base y al mismo tiempo radicante. De color amarillo sucio o ocre paja, más oscuro en la base. **Poros:** Pequeños, blancos o teñidos de amarillo limón o amarillo sucio, viran al color azul pálido al ser presionados. **Tubos:** Casi libres, blancos, deprimidos alrededor del pie. Se manchan de azul al roce. **Carne:** Dura, blanca que en contacto con el aire vira a azul no muy intenso, azul índigo. **Olor** débil y **sabor** dulce.

Microscopía: **Esporas:** De 9-11 x 5-6 μm , elipsoides, con una gruesa apícula y contenido granular manifiesto. En masa de color amarillo ocre.

Cistidios: Claviformes, abundantes de 40 x 10 μm . **Hifas:** Fibuladas.

Hábitat: Fructifica en bosques de planifolios y menos frecuente bajo coníferas en verano-otoño. Rara.

Comestibilidad: Buen comestible a pesar del color azul de su carne al corte.

Observaciones: Se puede confundir con *Gy. castaneus* cuya carne blanca no cambia de color.

Orden: Boletales

Familia: Strobilomycetaceae



Porphyrellus porphyrosporus

(Fr.) Gilbert

Macroscopía: **Sombrero:** De 4-10 cm, convexo a aplanado. Cutícula: Aterciopelada, luego lisa, grisácea, pardo oliváceo, o pardo negruzco. **Pie:** De 14 x 3 cm, cilíndrico o algo engrosado en la base, macizo, concolor al sombrero, no reticulado pero rayado longitudinalmente, con restos miceliales blanquecinos en la base. **Poros y tubos:** Adherentes o casi libres, pardo grisáceos a marrón púrpura, al roce azules. **Carne:** En el sombrero blanda, fibrosa en el pie, blancuzca, al corte vira a tonos azulados o rojizos, llegando a ennegrecer. **Olor** ácido y **sabor** algo acre.



Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales a fusiformes, de 11-19 x 5-8 μm . Esporada pardo rojiza.

Hábitat: En bosques de coníferas y mixtos. Otoño. Muy raro.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Especie que se caracteriza por su cutícula aterciopelada grisácea a pardo negruzca, cuya carne blanca al corte enrojece y termina volviéndose negra.



Orden: Boletales
Familia: Boletaceae

Pulveroboletus lignicola

(Kallenbach) Pilat

Sin.: *Buchwaldoboletus lignicola* (Kallenbach) Pilat



Macroscopía: **Sombrero:** De 5-15 cm, hemisférico, después plano, margen incurvado, amarillo pardo a pardo rojizo, glabro y se cuarteo en pequeñas escamas. **Pie:** De 3-10 x 1-4 cm, muy variable, corto y fusiformes, más ancho en la mitad del pie, pruinoso, revestido de micelio amarillito. A veces excéntrico y de color ocráceo o amarillo leonado con una zona más oscura, pardusca. **Poros:** Angulosos, ligeramente alargados, ocre amarillo o pardo amarillo que al roce se manchan de azul verde. **Tubos:** Cortos, adnato-decurrentes de color amarillo ocre o amarillo verdoso. **Carne:** Tenaz, amarillo citrina en el sombrero, amarillo rosácea en el pie. Vira a azul junto a los tubos. **Olor** resinoso.

Microscopía: **Esporas:** De 6-9 x 3-4 micras, lisas, elíptico-fusiformes o cilíndricas, en masa de color oliváceo. **Basidios:** De 15-22 x 6-9 micras, tetraspóricos y fusiformes. **Cistidios:** De 40-60 x 7-12 micras, lanceolados, puntiagudos.

Hábitat: Fructifica en los troncos de coníferas de manera cespitoso en otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Con *Pulveroboletus hemichrysus* cuya cutícula no se cuarteo, posee el pie más largo y alcanza menores dimensiones.

Orden: *Boletales*

Familia: *Strobilomycetaceae*



Strobilomyces strobilaceus

(Scop.: Fr.) Berk.

Macroscopía: **Sombrero:** De 5-14 cm, esférico a convexo y aplanado. **Cutícula:** Separable, espesa, con enormes escamas gris oscuro, casi negro, pardo negro, sobre fondo gris claro. **Pie:** De 6-14 x 1,5-3 cm, central, cilíndrico, atenuado en la base, con una espesa capa de mechones. La parte superior blanca o gris y la inferior negra. **Anillo:** Fugaz, lanoso, blanco al principio y después con escamas grises. **Poros:** Amplios, redondos, casi poligonales. Blancos o grises, al roce se vuelven rojos. **Tubos:** Largos, decurrentes, separables, blanco gris a gris oliva, al corte, rojos. **Carne:** Coriácea, blanca o gris, al corte roja y después negra. Inodora e insípida.



Microscopía: **Esporas:** Subglobosas a ovoides, de 10-12 x 9-10 μm , ornamentadas. Esporada negro púrpura.

Hábitat: En bosques mixtos de robles y hayas. Verano-otoño. Raro.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Es la única especie del orden *Boletales* que posee enormes escamas grises, poros muy amplios redondos y carne blanco grisácea que al corte se vuelve roja.



Orden: Boletales
Familia: Boletaceae



Suillus flavidus

(Fr.) Sing.

Macroscopía: **Sombrero:** De 3-8 cm, cónico-acampanado con ligero mamelón. **Cutícula:** Viscosa, separable, amarillo citrino pálido, después amarillo marrón o pardo amarillo sucio con fibras radiales adnatas marrones. **Pie:** De 3-7 x 0,5-1,5 cm, cilíndrico y atenuado en la parte alta, blanco sucio a avellana, más amarillo en la parte superior por encima del anillo, pruinoso con velo anular amarillo pardo. **Anillo:** Apical, viscoso y marrón violeta. **Poros:** Amplios, poligonales, amarillos a pardo oliva. **Tubos:** Decurrentes y difíciles de separar, amarillo sucio al principio, luego verde oliva. **Carne:** Amarillo pálido, manchada de rosa bajo la cutícula. **Olor** débil, **sabor** algo ácido.

Microscopía: **Esporas:** Fusiformes, de 8-11 x 3-4 μm , amarillentas, lisas. Esporada ocre amarillo.

Hábitat: En coníferas (*Pinus sylvestris*), siempre con la presencia de *Sphagnum*. Otoño. Muy raro.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Es una especie, que al igual que *Suillus luteus* posee un anillo viscoso en lo alto del pie, aunque menos membranoso.

Orden: Russulales

Familia: Russulaceae



Lactarius luteolus

Peck

Macroscopía: **Sombrero:** De 5-10 cm, convexo al principio, después aplanado-deprimido, de color blanquecino, con tonalidades gris beige, más evidentes al envejecer. Cutícula seca, mate, un poco aterciopelada. **Láminas:** Adnato-uncinadas, poco densas, con abundantes lamélulas, de color blanco crema, pardo oscuro en las heridas. Arista entera del mismo color, pardea con facilidad. **Pie:** De 4-6 x 2-3,5 cm, robusto, lleno, duro, atenuado en la base, que es ligeramente radicante, de color blanco, al toque pardea. Superficie pruinosa y mate. **Látex:** abundante, seroso, que pardea lentamente. **Carne:** Densa, dura, blanquecina, que pardea en pocos minutos. **Olor** inapreciable y **sabor** suave, amargo en el látex.



Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, verruosas, de 7,5-9,5 x 6,5-8 μm .

Hábitat: Fructifica bajo alcornoques y encinas, aunque también se ha encontrado bajo hayas en otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se parece a *L. brunneoviolascens*, con látex que vira a pardo violáceo y olor desagradable. Con *L. pergamenus*, con sombrero más robusto y de color blanco o crema inmutable.





Orden: Amanitales
Familia: Amanitaceae

Amanita virosa

(Fr.) Bertillon

Amanita maloliente, oronja fétida



Macroscopía: **Sombrero:** De 4-9 cm, de globoso a cónico campanulado, después extendido, giboso, con mamelón obtuso. Margen con restos de velo parcial. **Cutícula:** Glabra, satinada, blanca, viscosa en tiempo húmedo. **Láminas:** Libres, prietas, blancas, con lamélulas. **Pie:** De 12 x 1,5 cm, cilíndrico, primero lleno, después hueco, blanco, cubierto de fibrillas lanosas. **Anillo:** Alto, blanco, membranoso, delgado, fugaz. **Volva:** Blanca, saciforme, gruesa, con los bordes rasgados. **Carne:** Blanca, frágil, amarillea al contacto con sosa o potasa. **Olor** no apreciable de joven, desagradable en los adultos y **sabor** inapreciable.

Microscopía: **Esporas:** Globosas de 8,5-11,5 μm , hialinas, lisas, amiloides. Esporada blanca.

Hábitat: Fructifica en terrenos silíceos en bosques de coníferas o de caducifolios (preferentemente hayedos), a finales de verano y principios de otoño. Muy rara en Castilla y León.

Comestibilidad: **Venenosa mortal**, incluso en dosis pequeñas, al igual que *A. phalloides* y *A. verna*.

Observaciones: Entraña un peligro, juntamente con *A. verna*, por su parecido con los champiñones silvestres que también son blancos y tienen anillo, pero carecen de volva y las láminas que empiezan siendo rosáceas, pasan a marrón oscuro o a casi negro, con la maduración. No se deben recoger champiñones cerrados cuando las láminas son aún blanquecinas, salvo que los conozcamos con absoluta certeza. Puede confundirse *A. verna*, también primaveral, pero ésta no tiene las fibrillas lanosas en el pie y su sombrero es convexo, no cónico campanulado. Con *A. phalloides* var. *alba*, pero ésta tiene el pie liso y su carne no vira a color amarillo en contacto con la potasa.

Orden: Amanitales

Familia: Amanitaceae



Amanita vittadinii

(Moretti) Vittad.

Amanita escamosa

Macroscopía: **Sombrero:** De 5-15 cm, globoso a plano convexo. Margen con restos floconosos. **Cutícula:** Blanca a crema, con escamas aplanadas, concolores. **Láminas:** Libres, blanquecinas, en la madurez crema, con lamélulas. **Pie:** De 12-20 x 1,5-3 cm, cilíndrico, radicante, muy duro, blanquecino, con escamas blancas a cremosas hasta el anillo. **Anillo:** Alto, amplio, persistente, liso por arriba y rugoso por debajo. **Volva:** Disociada, reducida a escamas en la base del pie. **Carne:** Blanca. **Olor:** aromático y **sabor:** dulce.

Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, de 9,5-12,5 x 8-9,5 μm , hialinas, lisas, amiloides. Esporada blanca.

Hábitat: Habita en zonas herbosas no cultivadas, como eras, prados y pastizales. En grandes colonias.

Fructifica en verano y otoño. Poco frecuente, pero muy abundante en los lugares habituales de crecimiento.

Comestibilidad: Buen comestible y de gran rendimiento debido a su carnosidad. Es recomendable comer solamente ejemplares jóvenes, ya que de viejos su carne adquiere un olor y sabor poco agradables.

Observaciones: Considerada, hasta hace muy poco tiempo, como una especie rara y escasa, observamos en los últimos años un aumento espectacular en sus apariciones. Además es fiel a los lugares de crecimiento y si las condiciones son óptimas, en cuanto humedad y buena temperatura, ya que es termófila, fructifica muy abundantemente.

Confusión posible con *A. codinae*, de dimensiones mucho más pequeñas, con escamas en el sombrero anchas, más oscuras, aplanadas, floconosas y pie adornado con escamas de color pardo.





Orden: Tricholomatales

Familia: Dermolomataceae



Squamanita cettoiana

Moser

Macroscopía: **Sombrero:** De 4-6 cm, convexo a ligeramente acampanado, espeso, después abierto con forma redonda. Cutícula seca, no higrófana, de color pardo rojizo con escamas más oscuras, salvo en el margen que es de color blanquecino. El margen es una prolongación de un velo parcial que deja restos sobre el pie. **Láminas:** De color blanco, prietas, anchas, pronto manchadas de color rojo ladrillo. **Pie:** De 6 x 4 cm, macizo, grueso, de mayor diámetro que el sombrero, en forma de bulbo, radicante, formando tronco común con otros ejemplares. Superficie escamosa por zonas y con restos de velo parcial en la parte superior. Base radicante profundamente enterrada. **Carne:** Compacta, de color blanco que se oxida de pardo rojizo en contacto con el aire.

Microscopía: En los ejemplares de la fotografía recolectados por Ángel Suárez en Soria, no se han podido observar los caracteres microscópicos por estar los carpóforos inmaduros.

Hábitat: Fructifica en bosques de coníferas en verano.

Comestibilidad: Si valor culinario.

Observaciones: Se trata de una especie muy rara de reciente creación para la ciencia por el micólogo Meinhard Moser y dedicada al micólogo Bruno Cetto. Se asemeja mucho a *Amanita rubescens* porque su carne enrojece.

Orden: Agaricales

Familia: Agaricaceae



Melanophyllum haematospermum

(Bull.: Fr.) Kreisel

Sin.: *Melanophyllum echinatum* (Fr.) Singer

Macroscopía: **Sombrero:** De 1,5-3 cm, al principio convexo, después extendido. De color pardo oscuro. Cutícula escamosa, farinosa, más oscura en el centro con las escamas muy apretadas. Margen apendiculado. **Láminas:** Libres, al principio rosadas, después color rojo sangre y finalmente pardo negruzcas. **Pie:** De 4 x 0,5 cm, del mismo color que el sombrero, con superficie granulosa, por debajo rojo sangre, a veces con zona anular esbozada. **Carne:** Escasa, de color blanquecina rosada. **Olor** a *Lepiota cristata*.



Microscopía: **Esporas:** De 4,5-6 x 3-3,5 µm, elipsoidales.

Hábitat: Fructifica en suelos nitrogenados, en lugares húmedos de diferentes tipos de bosques. Otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Es una especie que se puede considerar un *Agaricus* (champiñón) pequeño pero se diferencia porque el género *Melanophyllum* tiene el sombrero farinoso con gránulos y no posee un anillo bien formado como es el caso de los champiñones. También se caracteriza por el olor y sabor desagradable a *Lepiota cristata* (como a pescado o, según algunos autores, a goma podrida).





Orden: Cortinariales

Familia: Cortinariaceae



Cortinarius orellanus

(Fr.) Fr.

Macroscopía: **Sombrero:** De 3-8 cm, convexo, a menudo algo giboso, luego abierto. Margen enrollado. **Cutícula:** Sedoso-fibrillosa, con pequeñas escamas casi granuliformes, algo afieltrada hacia el centro, mate, de colores vivos: rojo naranja oscuro, leonado rojo o pardo rojo. **Láminas:** Adherentes, espaciadas, más bien gruesas, desiguales, al principio de color amarillo leonado o azafrán, luego rojo herrumbrosas. Arista algo más clara. **Pie:** De 4-8 x 1-1,5 cm, atenuado en la base, flexuoso, liso, de color amarillo u ocre dorado, un poco azafranado, con fibrillas longitudinales. **Carne:** Amarilla, roña bajo la cutícula. **Olor:** Rafanoide. **Sabor:** Dulce.

Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, de 9-13 x 5,5-7,5 μm , amarillentas, verrucosas. Esporada de color roña.

Hábitat: Habita en bosques de planifolios de sustrato silíceo, principalmente robles y encinas, finales de verano-otoño. Termófilo. Gregario. Bastante raro.

Comestibilidad: **Venoso Mortal.** Se trata de la intoxicación de más larga incubación (de 2-15 días). Los primeros síntomas son parecidos a los de la intoxicación faloidiana pero con predominio renal. Los primeros síntomas son: mucha sed, boca seca, vómitos, diarrea y estreñimiento, dolores de vientre, zona lumbar y articulaciones.

Observaciones: Se puede confundir con el *C. rubellus* que fructifica en los bosques de coníferas con *Sphagnum* y tiene el pie muy ornamentado con brazaletes amarillo limón, y con el *C. orellanoides* con mamelón más agudo, pie bulboso, zonado de amarillo rojo.

Orden: Cortinariales

Familia: Cortinariaceae



Cortinarius praestans

(Codier) Gillet

Macroscopía: Se trata de un *Cortinarius* inconfundible por su gran talla que puede alcanzar 25-30 cm. **Sombrero:** De 5-25 cm, hemisférico a convexo aplanado. Margen muy enrollado, con restos procedentes del velo. **Cutícula:** Lisa, algo rugosa, viscosa en tiempo húmedo, color marrón vinoso, marrón chocolate, pardo rojizo, o pardo leonado, con reflejos violáceos hacia la periferia. **Láminas:** Adherentes, prietas, con lamélulas, ventruadas, primero violáceas, después ocre roña. **Pie:** De 12-25 x 2-5 cm, cilíndrico con engrosamiento bulboso, primero macizo, después hueco, blanquecino, violáceo en la parte alta; cortina muy abundante en los ejemplares jóvenes, que cubre las láminas por completo. **Carne:** Gruesa, compacta, blanco violácea. **Olor:** Agradable. **Sabor:** Algo dulce.

Microscopía: **Esporas:** Amigdaliformes, de 15-16 x 7-8 µm, amarillentas, verrugosas. Esporada ferruginosa.



Hábitat: Fructifica en bosques de caducifolios con preferencia por los suelos calizos. En grupos. **Época:** finales de verano-otoño. Frecuente.

Comestibilidad: Buen comestible. Es sin duda el mejor de todos los *Cortinarius*, incluso diríamos que el único recomendado. Es de un gran rendimiento por su tamaño y carnosidad y un solo ejemplar es suficiente para preparar un buen plato.

Observaciones: Cuando es joven en el campo puede confundirse con *Boletus pinophilus*, pero éste tiene poros, carece de láminas y con *Russula mustelina*, de carne quebradiza y sin cortina.





Orden: Cortinariales

Familia: Crepidotaceae



Galerina paludosa

(Fr.) Kühn.

Macroscopía: **Sombrero:** De 1-3 cm, campanulado a convexo. Margen, de joven, con restos del velo. **Cutícula:** Higrófana, de color pardo arcilla ocre rojizo, en principio no estriada, después estriada hasta la mitad del sombrero. **Láminas:** Adherentes, ventrudas, espaciadas, con lamélulas, de color ocre u ocre pardo. **Pie:** De 6-10 x 0,2-0,4 cm, cilíndrico, cubierto de restos de velo blanco, flocoso y pulverulento sobre todo en la base, de color amarillo miel, amarillo pardo. **Anillo:** Alto, blanco, visible de joven, después fugaz. **Carne:** Escasa, higrófana. **Olor:** Harinoso. **Sabor:** Insípido.

Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, de 8,5-12 x 5-7 μm , amarillentas, verrugosas. Esporada ocrácea.
Hábitat: Fructifica en verano entre los *Sphagnum* cuando las lagunas, arroyos o las zonas pantanosas de montaña se desecan un poco. En este hábitat tan específico no es rara.

Comestibilidad: No comestible.

Observaciones: El género *Galerita* posee más de 50 especies en Europa y la mayoría fructifican asociadas a musgos. Sin un examen microscópico es muy difícil una correcta determinación. Existen algunas especies lignícolas como *G. marginata* o *G. uncialis*. Se caracteriza por la presencia de un velo o zona anular blanquecino y por su olor a harina.

Orden: Tricholomatales

Familia: Dermolomataceae



Phaeolepiota aurea

(Matt.: Fr.) Maire

Seta enfundada

Sin.: *Pholiota aurea* Gillet

Macroscopía: **Sombrero:** De 5-15 cm, globoso a plano convexo. **Cutícula:** Húmeda al tacto, con pequeñas granulaciones de joven, en la madurez cubierta de una velloidad suave como el ante, de color ocre leonado a ocre albaricoque amarillento. **Láminas:** Adnatas, con lamélulas, ocráceas, después ocre roña. **Pie:** De 8-15 x 2-4 cm, macizo, ensanchándose progresivamente hacia la base, con una armilla envainante, gruesa, persistente, que cubre la mayor parte del pie, a modo de una manga. **Anillo:** Amplio y persistente. **Carne:** Blanquecina, después amarillenta. **Olor:** Agradable. **Sabor:** Dulce.



Microscopía: **Esporas:** Subfusiformes, de 8-13 x 4-5,5 μm , amarillentas, lisas. Esporada ocrácea.

Hábitat: Habita en los bordes de los caminos en bosques de hayas y robles. En grupos numerosos. **Época:** Otoño. Muy rara.

Comestibilidad: Aunque la mayoría de los autores la dan como comestible de calidad mediocre, conocemos un caso en los que su ingestión ha ocasionado pequeños trastornos gastrointestinales. Pudiera tratarse simplemente de una intolerancia personal a esta seta, por ello **aconsejamos abstenerse de su consumo.**

Observaciones: Es una de las setas más hermosas que podemos encontrar, pero por su rareza, pocas personas han tenido la suerte de poderla contemplar en el campo. Dadas sus características es muy fácil su identificación.





Orden: Cortinariales

Familia: Cortinariaceae



Rozites caperatus

(Pers.: Fr.) Karst

Seta arrugada

Sin.: *Pholiota caperata* (Pers.: Fr.) Karst.

Macroscopía: **Sombrero:** De 4-12 cm, hemisférico, convexo campanulado, después aplanado mamelonado. Margen rugoso en la madurez. **Cutícula:** Seca, lisa, de color amarillo ocráceo, cubierta de un velo blanco plateado harinoso, más evidente hacia la zona central en los ejemplares adultos. **Láminas:** Adherentes, desiguales, amarillo pálido, finalmente ocráceas. Arista denticulada. **Pie:** De 7-15 x 1,5-2 cm, cilíndrico, algo más engrosado en la base, curvado, macizo, estriado, blanquecino a cremoso, piloso por encima del anillo, por debajo liso. **Anillo:** Estriado, persistente. **Carne:** Gruesa, compacta, blanquecina, después crema. **Olor:** No apreciable. **Sabor:** Insignificante.

Microscopía: **Esporas:** Amigdaliformes, de 11-14 x 7-9 μm , ocráceas, verrugosas. Esporada marrón roña.

Hábitat: Común en bosques mixtos de abedules, hayas y coníferas, en grupos muy numerosos, a finales de verano, y otoño.

Comestibilidad: Es un buen comestible, de sabor delicado. Admite cualquier preparación o mezcla. Hay que tener mucho cuidado al recolectarla, ya que es una especie que se parasita con facilidad. *Rozites caperatus*, es una de las mejores setas comestibles, con una calidad excelente, sin embargo es una auténtica desconocida para el gran público. Actualmente empieza a estar presente en la carta de los mejores restaurantes.

Observaciones: Es una especie que se identifica con relativa facilidad por su **típico anillo** y colorido piléico, tiene aspecto de *Pholiota* con las que se confunde, pero éstas tienen esporas lisas.

Emparentada con el género *Cortinarius*, se diferencia de sus especies por el velo plateado harinoso del sombrero y por su anillo membranoso y estriado. Confusiones con las especies de los géneros *Pholiotas* y *Cortinarius*, al estar taxonómicamente muy próxima a ellos. De hecho, a veces pasa desapercibida en el campo por muchos aficionados, que la ven con aspecto de *Cortinarius* y no se molestan en mirarla detenidamente.

Orden: Pluteales

Familia: Pluteaceae



Pluteus aurantiorugosus

(Trog) Sacc.

Sin.: *Pluteus coccineus* (Mass.) Lge.

Macroscopía: **Sombrero:** De 2-6 cm, convexo, después extendido, de color rojo naranja vivo, más fuerte en el centro, con el margen ligeramente estriado. **Láminas:** De color blanco, después de color carne y en la madurez rosa. **Libres.** **Pie:** De 3,5-5 x 0,5-0,8 cm, de color blanco con la parte inferior de color amarillo-naranja. **Carne:** Escasa, blanquecina. **Olor** y **sabor** inapreciables.



- Microscopía:** **Esporas:** Subesféricas a redondas, de 5,5-6,5 x 4-4,5 μm , en masa de color salmón.
Hábitat: Fructifica en troncos de frondosas, especialmente alisos. De verano a principios de otoño.
Comestibilidad: Sin valor culinario.
Observaciones: Especie muy parecida a *P. luteovirens* que tiene el sombrero con tonos verdes y *pleurocistidios* en forma de botella.





Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae

Floccularia straminea

(Kummer) Pouz.

Sin.: *Floccularia luteovirens* (Alb. & Schwein: Fr.) Gillet

Macroscopía: **Sombrero:** De 5-10 cm, hemisférico a convexo. Margen enrollado, excedente, con restos blancos. **Cutícula:** Separable, seca, amarilla sobre fondo oliváceo, blanca sucia al secarse, con escamas concéntricas muy llamativas que le dan un aspecto resquebrajado. **Láminas:** Libres a adnatas, separables, con lamélulas, de color amarillo limón o amarillo pálido. Arista blanca. **Pie:** De 5-15 x 1-2 cm, cilíndrico terminando en punta, lleno, blanquecino a blanco amarillento, liso y blanco en la parte alta, flocoso desde el anillo hasta la base. **Anillo:** Flocoso, fugaz. **Carne:** Gruesa, blanquecina. **Olor:** Agradable. **Sabor:** Agradable, amargo con la edad.

Microscopía: **Esporas:** Elipsoidales, de 6,5-8 x 4,5 μ m, hialinas, sublisas, amiloides. Esporada blanca.

Hábitat: Especie termófila que fructifica en pastos y praderas soleadas, matorrales y claros herbosos de bosques, generalmente en suelos calcáreos. Aislada o formando setales. Otoño. Muy rara y poco frecuente.

Comestibilidad: Aunque hay poca experiencia sobre su comestibilidad, para algunos es excelente cuando los ejemplares son jóvenes, después tienen un cierto amargor.

Dada su rareza y escasez, **aconsejamos no recogerla con fines culinarios**, habilitando las medidas oportunas para su protección como, fotografiado y recogida solo del material estrictamente necesario para su estudio y herborización a efectos corológicos.

Observaciones: El género *Floccularia* solamente tiene en Europa tres especies, con aspecto similar entre ellas y muy raras y escasas. Anteriormente estuvieron incluidas en el género *Armillaria*.

Confusiones: Por el color y ornamentación del pie y sombrero, su anillo fugaz y hábitat prático, es fácil de identificar. La única confusión posible sería con especies de su mismo género como: *F. rickenii*, asociado a *Robinia pseudoacacia* y *F. decorosa* de comportamiento lignícola y anillo envainante.

Orden: Tricholomatales

Familia: Hygrophoraceae



Hygrocybe conicoides

(P. O. Orton) P. O. Orton & Watling

Macroscopía: **Sombrero:** De 1-4 cm, de cónico a campanulado, después aplanado, mamelonado y con el margen irregular. Superficie lisa, brillante, fibrilosa y viscosa. De color rojo anaranjado con tonos amarillos, al envejecer ennegrece. **Láminas:** Distantes, sublímbres, de color rojo salmón, se vuelven negras con la edad. **Pie:** De 3-12 x 0,4-1 cm, cilíndrico, hueco, frágil, fibriloso, de color amarillo anaranjado que también ennegrece en la base. **Carne:** Pálida. **Olor** y **sabor** inapreciables.



- Microscopía:** **Esporas:** Cilíndricas, de 10-13 x 4,5-5,5 μm , hialinas, lisas. En masa de color blanco.
Hábitat: Especie asociada a las dunas de las playas, entre la arena. Fructifica en otoño.
Comestibilidad: Sospechoso de toxicidad.
Observaciones: Pertenece a un grupo de especies del género *Hygrocybe* de color amarillento anaranjado que se manchan de negro con la edad. En las dunas también fructifica *H. olivaceonigra* de color oliváceo el sombrero y láminas.



Orden: Tricholomatales
Familia: Hygrophoraceae



Hygrocybe spadicea

(Scop.) P. Karst.

Macroscopía: **Sombrero:** De 2-6 cm, cónico, después extendido, de color pardo oliva, casi negro en el centro, con fibrillas radiales y con el margen agrietado. **Láminas:** Espaciadas, gruesas, sublibres, de color amarillo vivo. **Pie:** De 1 x 10-12 cm, hueco, cilíndrico, de color amarillo oro con fibrillas parduscas, blanquecino en la base. **Carne:** Fibrilosa, amarilla, no ennegrece al roce. **Olor** y **sabor** inapreciables.

Microscopía: **Esporas:** Elípticas, de 8-11,5 x 4-7 μm . En masa de color blanco.
Hábitat: Fructifica en prados y pastos de montaña, preferentemente en primavera.
Comestibilidad: Sin valor culinario.
Observaciones: Se caracteriza por su sombrero fuertemente acampanado pardo oscuro y las láminas y el pie de un color amarillo vivo.

Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Leucopaxillus rhodoleucus

(Romell) Kühner

Macroscopía: **Sombrero:** De 3-10 cm, convexo, con el margen incurvado y enrollado de joven, después plano-convexo y ondulado de manera irregular. Cutícula tomentosa con gúttulas de color blanquecino que con la humedad adquiere tonalidades rosa pálido. **Láminas:** Apretadas, arqueada, subdecurrentes, de color rosa, rosa carne o blanco rosado. **Pie:** De 3-7 x 1-2 cm, grueso, corto, engrosado en la base, pruinoso, de color blanco con tonalidades rosas. **Carne:** Compacta, de color rosa que al secar se torna blanca. **Olor** agradable a tierra y **sabor** algo amargo después de masticarlo.



Microscopía: **Esporas:** Elipsoides a elíptico-ovoideas, de 6-10 x 4-6 μm , verrugosas, hialinas y amiloides. En masa de color blanco.

Hábitat: Fructifica en bosques de coníferas entre la hierba, según la bibliografía también bajo frondosas. De primavera a otoño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se podría confundir con *Leucopaxillus salmonifolius* que tiene unos tonos más asalmonados y rosáceos y esporas más pequeñas. También se podría confundir con *Clitopilus prunulus* que tiene las láminas decurrentes y un fuerte olor a harina.





Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Gerronema ericetorum

(Pers.: Fr.) Sing.

Sin.: *Omphalina ericetorum* (Pers.: Fr.) Lge.

Macroscopía: **Sombrero:** De 1-2,5 cm, convexo en principio, después plano o levemente umbilicado. De color gris amarillo pálido a beige ocre con el centro algo más oscuro en su depresión. Margen estriado por transparencia. **Cutícula:** Higrófana. **Láminas:** Espaciadas, decurrentes, con lamélulas o bifurcadas. De color amarillo pálido o crema. **Pie:** De 2-4 x 0,1-0,2 cm, curvado, ensanchado en la base. De color gris pardo o gris claro. **Carne:** Pálida y escasa.

Microscopía: **Esporas:** De 7-9 x 6-7 μm , subglobosas, lisas, hialinas, gutuladas y no amiloides. En masa de color blanco.

Hábitat: Fructifica entre musgos o restos de madera en descomposición, en terrenos turbosos de brezales, en zonas montañosas. **Época:** Finales de verano-otoño. Rara. **Crecimiento:** Aislado.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se parece a *Rickenella fibula* que tiene el pie mucho más largo en relación con el sombrero.

Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Tricholoma columbetta

(Fr.) Kummer

Palomita

Macroscopía: **Sombrero:** De 6-12 cm, acampanado a extendido, con mamelón ancho. Margen enrollado. **Cutícula:** Glabra, no higrófana, separable, de color blanco puro con algunas manchas rosas, ocre o verdes, un poco viscosa al principio, después sedosa-fibrillosa. **Láminas:** Escotadas, con lamélulas, ventruadas, desiguales, blancas con leves tonos rosas. Arista desigual, a veces dentada. **Pie:** De 5-12 x 1,5-3 cm, cilíndrico, algo curvado, lleno y rígido. De color blanco y en la base con manchas azules o rosa-ocre. Atenuado en la base, fibrilloso. **Carne:** Espesa, blanca. **Olor:** Inodoro o farináceo. **Sabor:** Dulce.



Microscopía: **Esporas:** Ovoides, de 5-6 x 3,5-4,5 μm , hialinas, lisas. Esporada blanca.

Hábitat: Fructifica a finales de verano y principios de otoño en bosques de planifolios, preferentemente en los robledales.

Comestibilidad: Buen comestible.

Observaciones: Es una especie que en algunas regiones de España es consumida como una "llanega blanca". Se caracteriza por su leve olor farináceo y tener la base del pie en la madurez con manchas azules.





Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Tricholoma roseoacereum

A. Riva

Macroscopía: **Sombrero:** De 6-12 cm, globoso hemisférico, después irregularmente aplanado carnoso, de color marrón con tonalidades rosas, el margen enrollado de color amarillo claro. Cutícula separable y algo viscosa en el centro más oscuro. **Láminas:** Sinuosas, escotadas, de color amarillo paja con el margen pardusco. **Pie:** De 4-6 x 2-3 cm, irregular, cilíndrico, fibriloso, pardusco con una zona pruinosa en la base concolora a las láminas. **Carne:** Compacta, blanquecina, amarilla por la parte externa, a veces un poco rosado en la carne por encima de las láminas. **Olor** débil e insignificante y **sabor** a harina un poco amarga.

Microscopía: **Esporas:** De 5-5,5 x 3,5 μm , elipsoidales, monogutuladas, con ápice poco pronunciado.

Hábitat: Fructifica bajo planifolios termófilos, preferentemente bajo castaño y roble.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Especie muy parecida a *T. acerbum* de color ocre pálido a amarillo ocre.

Para realizar un catálogo de especies amenazadas de la Península Ibérica es necesario un estudio en profundidad de la distribución de los hongos más raros o escasos. Es imprescindible una recopilación bibliográfica para conocer la corología y la distribución real de los hongos, labor esta que se está realizando en la actualidad, **Flora Micológica Ibérica** desde el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid y desde el Jardín Botánico de Lisboa, a nivel nacional. En los últimos años se ha iniciado un estudio corológico a nivel regional o autonómico que ha supuesto una aportación muy interesante para la propuesta definitiva de la primera Lista Roja de hongos amenazados de la Península Ibérica.

Consideramos que hay especies como *Rozites caperatus*, *Omphalina ericetorum*, *Boletus regius*, *Strobilomyces strobilaceus*, *Cantharellus friesii*, *Gyroporus cyanescens* o *Hygrocybe conicoides* que en la actualidad son relativamente frecuentes, sin embargo, en nuestra opinión existen otras especies mucho más raras: *Hygrocybe viola*, *Hygrocybe subviolacea*, *Clavaria stellifera*, *Marasmius limosus*, *Camarophylloopsis phaeoxantha*, *Camarophylloopsis foetens*, *Porpoloma metapodium*, *Leccinum schistophillum*, *Boletus flavo-sanguineus*... que deberían estar incluidas.



Orden: Tricholomatales

Familia: Hygrophoraceae

Hygrocybe viola

Geesink & Bas in Arnolds



Macroscopía: Sombrero: Convexo o profundamente deprimido en el centro, de hasta 10 mm de diámetro. Revestimiento seco a subviscídulo, glabro a ligeramente fibriloso, algo erizado por zonas, higrófono, de color lila vivo o pálido, lila rosado, pero con tonos ocráceos al envejecer; muy palideciente al desecarse, blanquecino, canescente y aerífero, de modo y manera que apenas llegan a percibirse las tonalidades violáceas primitivas. Margen entero, ondulado, vagamente estriado por transparencia hasta los 2/3 de su radio en estado de plena hidratación. **Láminas:** Gruesas, céreas, muy distantes, anchamente adnatas a arqueado-decurrentes, ocasionalmente intervenadas, de hasta 3 mm de anchura, de color lila, lila-rosado, invadidas de ocráceo o pardo claro en la madurez y con aristas concolores. Lamélulas presentes.

Pie: Seco o ligeramente untuoso, de hasta 12 x 4 mm, generalmente recurvado, atenuado hacia la base, levemente fibriloso y con tonalidades similares a las del resto del basidio-

carpo. **Carne:** De consistencia esponjosa, escaso, no raramente fistulizado, violáceo claro, especialmente intenso en la proximidad de las superficies y en la base del estípite; sin olor ni sabor notables.

Microscopía: Esporas siempre poco abundantes, hialinas, ancha o estrechamente elipsoideas, polimorfas, no amiloides, multigutuladas, con paredes lisas y apículo conspicuo de hasta 2-2,4 μm de longitud; de (8)-10-12-(13) x (5)-6-7-(8) μm .

Hábitat: Entre briófitos y hepáticas, en humus de castaño y según Arnolds en los hayedos.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Especie de aspecto omphalinoide o laccarioide (como una diminuta *Laccaria* u *Omphalina* lila-rosada).

Orden: Tricholomatales

Familia: Marasmiaceae



Marasmius limosus

Quél.

Sin.: *Marasmius arundinaceus* Velen.

Macroscopía: **Sombrero:** De 0,6-4 mm de diámetro, convexo, de color blanco sucio, con reflejos sonrosados u ocráceos. Margen regular, no estriado por transparencia. **Láminas:** Muy escasas y distantes, 5-7 grandes láminas blanquecinas, gruesas y arqueadas, insertas en un ancho collarium, con algunas lamé-lulas de aspecto venoso intercaladas entre aquéllas. **Pie:** Filiforme e insidioso, de hasta 40 x 0,2 mm, blanquecino en el 1/3 superior y pardo-rojizo o negruzco en el resto. **Carne:** Muy escasa, sin olor ni sabor notables.



Microscopía: **Esporas** elipsoideas, hialinas y lisas, de 7,5-13 x 4-6,5 μm . **Basidios** con 2-(4) esporas.

Hábitat: En las dunas de la playa, en tallos de *Phragmites australis*.

Comestibilidad: Sin ningún valor culinario.

Observaciones: Especie muy rara de *basidiocarpo agaricoide*, firmemente sujeto al sustrato (tallo de *Phragmites australis*) y muy sensible a la desecación, ya que tras ser extraído de su hábitat, se colapsan con extrema rapidez.





Orden: *Clavariales*

Familia: *Clavariaceae*

Clavaria stellifera

J. Geesink & Bas



Macroscopía: **Carpóforos:** En forma de clavulas cespitosas, formando grupos o ramilletes de varios ejemplares, muy rara vez aislados, de consistencia relativamente frágil y de hasta 60 x 2 mm. Clávilas fusiformes, adelgazadas hacia el ápice y la base, longitudinalmente surcadas en ocasiones, no ramificadas o sólo muy raramente y entonces sólo de manera dicotómica; de un bellissimo color anaranjado o naranja-asalmonado, pero palideciendo al envejecer; de color vinoso tras su desecación. Base blanquecina y tomentosa, no radicante. **Carne:** Concolora o algo más clara, sin olor ni sabor notables.

Microscopía: **Esporas** hialinas, gutuladas, elipsoideas, con apículo de hasta 1,5 μm de longitud y paredes inicialmente lisas pero que en el curso de su maduración se ornamentan por medio de espinas cilíndricas y obtusas, de (7)-9-10-(12) x (5)-6-(7) μm .

Hábitat: En bosques de *Corylus avellana* en suelo netamente calizo.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Esta rara especie se caracteriza por el particular cromatismo de sus carpóforos, la ausencia de fíbulas salvo a nivel de los basidios, donde forman amplias bifurcaciones basilares y sus esporas con ornamentación digitiforme. *Clavaria asterospora* Pat., forma clavulas blancas y esporas con espinas más altas, de hasta de 3,5 μm de altura (CORNER, 1950), mientras que *Clavaria megaspinosa* Petersen (PETERSEN, 1988), se distribuye por nuestras antípodas y parece mostrar preferencias xilófilas.

Orden: Tricholomatales

Familia: Tricholomataceae



Camarophylloopsis phaeoxantha

(Romagn.) Arnolds

Sin.: *Hygrophorus phaeoxanthus* Romagn.

Camarophylloopsis micacea (Berk. & Broome) Arnolds ss. Arnolds

Macroscopía: **Sombrero:** De hasta 2 cm de diámetro, inicialmente globulosos y de color amarillo citrino, después convexos o ligeramente deprimidos en el centro, donde pierde los tonos amarillos para pasar a ser blanquecinos y, finalmente, volverse ocráceos o algo grisáceos, de color sepia en la vejez extrema; membranosos, higrófanos, vagamente estriados por transparencia, algo rugosos y surcados radialmente, con reflejos micáceos brillantes al desecarse. **Láminas:** Escasas; 20-(24) grandes láminas de hasta 0,3 cm de anchura pero bien formadas, gruesas, arqueado-decurrentes, mínimamente intervenadas; de color amarillento en ejemplares muy jóvenes, luego blanco-sonrosadas y al final pardo grisáceas o con tonalidades sepia; lamélulas presentes. **Pie:** De hasta 3 x 0,2-0,4 cm, infundibuliforme, atenuado hacia la base y ensanchado en lo alto, glabro, con el ápice ligeramente pruinoso, liso o algo ruguloso, amarillo citrino pero con la base blanquecina y algo tomentosa. **Carne:** Casi inexistente, blanquecina aunque con algún reflejo citrino, concoloro al sombrero en la maduración plena; inodoro o con ligero olor herbáceo.



Microscopía: **Esporas** lisas, hialinas, inamiloides, globulosas, subglobulosas a ligeramente elípticas, alguna con el contorno algo irregular, ligeramente anguloso; de 4,5-5,5-(6) x 3,5-4,5 μm .

Hábitat: En humus de castaño.

Comestibilidad: Sin valor culinario.

Observaciones: Se caracteriza por sus carpóforos *cantharelloides* a *omphalinoides*. BON (1999), diferencia *C. micacea* (Berk. & Broome) Arnolds, de *C. phaeoxanta* (Romagn.) Arnolds. Por el contrario, ARNOLDS (in BAS & al., 1990), considera que esta especie es coespecífica con *Camarophylloopsis micacea* (Berk. & Broome) Arnolds.







7. Normas y consejos para una actividad micológica sostenible

- 1. Recomendaciones prácticas**
- 2. Conocer lo que se come y comer lo que se conoce**
- 3. Falsas ideas acerca de las setas tóxicas y su determinación**
- 4. Conclusiones**

1. RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

El disfrutar de las setas supone un **Respeto a la Naturaleza en el más amplio sentido del término**:

Respetar las especies que no conocemos.

No dejarse llevar por el desmedido afán de recoger muchas especies.

No deteriorar los setales.

Respetar los bosques y montes.

Recolectar de forma ordenada.

La verdadera causa de los envenenamientos por setas no son las propias setas, sino **los consumidores irresponsables e ignorantes** que se lanzan a la aventura sin saber exactamente qué es lo que están comiendo. Por tanto, es conveniente **tener en cuenta las siguientes recomendaciones**:

Desconfiar de las apreciaciones precipitadas.

No recoger nunca setas alteradas por los insectos, viejas, destrozadas, empapadas de agua de lluvia, heladas o muy secas, cuya identificación será difícil. La diversidad morfológica de las setas (colores, tamaños, formas) tiene que hacer al aficionado y al recolector precavidos. Es preciso **observar minuciosamente todos y cada uno de los ejemplares enteros y desenterrarlos para buscar la volva si la hay**. No debemos olvidar que las Amanitas venenosas mortales (*Amanita phalloides*, *A. verna* y *A. virosa*) tienen todas una volva en la base de pie perfectamente visible.



Amanita caesarea



Agaricus arvensis





No recoger setas que crezcan cerca de basureros, carreteras o caminos.

Sobre todo si tienen mucho tráfico, también si crecen cerca de fábricas o industrias, así como terrenos de cultivo en los que se hayan empleado biocidas.

No guardar juntas especies venenosas y comestibles.

Aunque las distingamos, por el riesgo de que otra persona coma de ambas. Revisar una por una cada seta que vayamos a comer, incluso aunque estemos totalmente seguros de que se trata de especies comestibles. Jamás consumir trozos sueltos de setas de difícil identificación.

Alejar las setas de los niños.

Procurar alejar todas las setas, ya sean comestibles o venenosas de los niños pequeños.

Desconfiar de algunos “conocimientos”.

Desconfiar de los conocimientos de aquellas personas que llevan cogiendo setas toda la vida y se creen “*que las conocen todas*” porque conocen ocho o diez especies, sobre todo si no se fijan en los caracteres taxonómicos imprescindibles para una correcta determinación.

Rechazar champiñones y setas con láminas muy viejas (oscurecidas).

Así como las que han permanecido mucho tiempo a temperatura ambiente en bolsas de plástico (o incluso varios días en el frigorífico). Ser cauto a la hora de comer especies en crudo, pues algunas especies es necesario hervirlas para que desaparezca la toxicidad (*Morchella*, *Helvella*, *Amanita rubescens*). Recordar que algunas personas no las digieren o las digieren mal. No forzar a comerlas a las personas miedosas o sin ganas.



EXCELENTE
COMESTIBLE

Boletus edulis



EXCELENTE
COMESTIBLE

Boletus aereus

2. CONOCER LO QUE SE COME Y COMER LO QUE SE CONOCE

En la recolección es conveniente seguir una serie de pautas muy elementales:

No pisotear o destrozar setas.

Aunque no sean comestibles o susceptibles de ser comercializadas. Existen muchas especies de setas que tienen un gran interés científico o bien son utilizadas para estudios, exposiciones o publicaciones, con fines farmacéuticos o medicinales.

Cortar las setas con la navaja larga donde el pie se inserta en la tierra para respetar el micelio.

Procurar no remover el suelo para no estropear las futuras fructificaciones de setas. Por tanto, nunca se deben utilizar herramientas como rastillos, hoces o azadas, ni tampoco se debe escarbar entre el mantillo o la capa vegetal de los bosques.

Procurar recoger las setas en el mejor estado posible.

Eliminar ejemplares agusanados, helados, muy adultos o muy aguados por las lluvias. Es conveniente limpiar ya en el campo las especies destinadas al consumo.

Deben respetarse los ejemplares de setas muy pequeños.

No debemos olvidar que las setas cuando están empezando a fructificar no producen esporas (semillas) y por tanto estamos impidiendo su reproducción en un futuro inmediato, teniendo en cuenta que las setas ayudan a mantener el equilibrio del ecosistema del bosque.



Calocybe gambosa

Respetar los ejemplares envejecidos, pasados o agusanados.

Porque ayudan –por la abundancia de esporas que poseen– a la expansión y fructificaciones futuras. Hay que tener en cuenta que las setas son un fruto muy perecedero y que al coger ejemplares ya viejos, cuando vayamos a consumirlos o a comercializarlos se encontrarán mucho más deteriorados, terminando en la basura.

Para la recolección y traslado se deben utilizar cestas de mimbre.

U otros recipientes que permitan a las setas su aireación. Por eso no se deben utilizar las bolsas de plástico que impide la transpiración y la caída al exterior de esporas.





Tricholoma equestre

En los últimos años, *Tricholoma equestre* y/o *Tricholoma auratum* han causado intoxicaciones mortales que se están estudiando.

3. FALSAS IDEAS ACERCA DE LAS SETAS TÓXICAS Y SU DETERMINACIÓN

En todas las regiones existen una serie de “falsas reglas” para conocer si una seta es venenosa o no, sin ninguna base científica, mantenidas de generación en generación, es vital desterrar estos errores para evitar accidentes. Estos errores en la identificación de las especies tóxicas no son muy diferentes, por cierto, de los que circulan por otros países de Europa.

Es falso que:

Las setas venenosas ennegrecen al cocerse con un objeto de plata.

Esta reacción se debe a compuestos azufrados, no a las toxinas de las setas. Ocurre también al cocinar rebozuelos o chantarella que son comestibles (*Cantharellus cibarius*).

Las setas venenosas oscurecen con un ajo o cebolla.

Podría ocurrirnos al cocinarlas con algunos alimentos como huevos.

Las setas que aparecen en el mismo lugar año tras año son siempre comestibles.

Junto al micelio que permanece en el mismo lugar año tras año puede crecer micelio de otra especie tóxica, incluso de morfología similar.

Las setas venenosas pierden su toxicidad tras haber sido mantenidas en agua, salmuera o vinagre.

Esta técnica de conservación sólo asegura la pérdida de ciertos compuestos tóxicos solubles en agua (presentes en los lactarios o las rúsculas acres o picantes), pero no elimina en absoluto las toxinas más peligrosas (*Amanita phalloides*).

Las setas que presentan restos de haber sido mordidas o consumida por algún animal no son venenosas o dar de comer setas dudosas a ciertos animales.

Nunca debemos fiarnos de que un ejemplar mordido o comido por los animales sea comestible. Existen varias razones para ello:

Diferente fisiología digestiva entre las especies.

No conocemos qué ocurrió con el animal que mordió o probó el ejemplar.

El efecto tóxico puede manifestarse varias horas después de la ingestión, cuando ya no vigilemos al animal.

Es cruel usar animales para estas prácticas.



Las setas presentan toxicidad por haber sido tocadas por animales.

No hay razones para que una seta gane o pierda toxicidad por haber sido tocada por animales, por otras plantas o ciertas aguas. Pero eso no impide la creencia popular de que las setas tocadas por erizos, babosas, sapos o culebras adquieren cierta toxicidad.

Las setas presentan toxicidad o no según el terreno donde crezcan.

La toxicidad o comestibilidad de las especies no depende del ambiente donde crecen.

La toxicidad de las setas varía según el color que presentan en fresco o al corte.

No existe una sola característica específica para distinguir por el color unas especies tóxicas de otras que no lo sean.

Ni siquiera el color azulado más o menos intenso que un gran número de boletos presentan al corte es característica segura de su toxicidad.

Las setas que crecen sobre tocones de árboles son siempre comestibles.

Ciertas especies muy tóxicas, o incluso mortales (*Galerina marginata*, *Omphalotus olearius*) crecen sobre troncos o tocones de árboles.

Otras creencias falsas:

Numerosos autores recogen otras creencias presentes en toda la geografía española sobre curiosos criterios para saber si los ejemplares son comestibles:

Todas las setas que salen en los prados en primavera y huelen a harina son comestibles.

Todas las que tienen pie mazudo y huelen a harina son comestibles.

Todas las setas blancas que no amarillean al pasar una noche al sereno son también comestibles.

NOTA: Estas normas y consejos para la recolección se han redactado teniendo en cuenta el *DECRETO 130/1999, de 7 de junio, por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos, en los montes ubicados en la Comunidad de Castilla y León, publicado en el B.O.C. Y L. N.º 119 de fecha 23 de junio de 1999.*



Amanita verna

4. CONCLUSIONES

Los bosques, montes y eriales ofrecen la posibilidad de ser explotados para la recolección y posterior comercialización de hongos comestibles. Especies como la encina, el roble, el pino... pueden llegar a producir varias decenas de kilos por hectárea en cada temporada. La relación existente entre los bosques, pastizales y monte bajo con la producción de hongos se deriva de la simbiosis entre plantas y setas.



Las épocas de producción de hongos (otoño y primavera) hacen de la explotación racional de las setas comestibles, un recurso abundante y valioso, que puede reportar grandes beneficios económicos si todos los pasos del proceso de comercialización se desarrollaran en nuestras comarcas. Además, para atender la demanda de un producto tan ligado al medio natural, es imprescindible conservar en buen estado los bosques autóctonos y mantener vigente una selvicultura fúngica que ayude a los municipios rurales.

El principal objetivo planteado por este compendio de normas y consejos consiste en ayudar a gestionar la recolección de hongos comestibles para su racional utilización y el incremento de las fructificaciones de los hongos, siendo compatible con la conservación de la naturaleza y sentando las bases para favorecer el desarrollo sostenible de las comarcas productoras de hongos.



Cortinarius orellanus

Orden: *Amaritales*

Familia: *Amanitaceae*

Amanita phalloides (Waill.: Fr.) Secr.

Oronja verde o mortal

MACROSCOPIA Sombrero: De 5-15 cm, hemisférico y luego aplanado. Del verde oliva al verde amarillo, blanco en algunos casos (var. *alba*). Con fibrillas radiales más oscuras y cubierto por trozos de volva blancos y membranosos. **Cutícula:** Brillante en tiempo seco y viscosa en tiempo húmedo, delgada y fácil de separar. **Láminas:** Espesas, libres, desiguales y blancas. **Pie:** De 6-14 x 0,8-2 cm, cilíndrico, blanco o con tonalidades verde y con la superficie cebrada, bulboso. **Anillo:** Colgante, ligeramente estriado, blanco, membranoso y no siempre presente. **Volva:** Amplia, semilibre, membranosa, persistente, envolvente y blanca. **Carne:** Blanca, ligeramente coloreada bajo la cutícula del sombrero. **Olor:** Agradable o casi nulo. Desagradable en la madurez. **Sabor:** Dulce o un poco ácido.

MICROSCOPIA Esporas: De 8-10 x 7-9 µm, subglobosas, lisas, gutuladas, hialinas y amiloides. En masa de color blanco.

HÁBITAT Planifolios (*Quercus*, castaños, avellanos, hayas). Rara bajo coníferas. **Época:** Finales de verano y otoño. Frecuente.



Amanita phalloides

COMESTIBILIDAD Venenosa mortal. Representa el 90% de las muertes por ingestión de setas. Tres son las *Amanitas* mortales: *A. phalloides*, (la más frecuente) y su var. *alba*, *A. virosa* y *A. verna*.

CONFUSIONES Con *A. citrina* de color amarillo y volva circuncisa, no envolvente, con fuerte olor a rábano o patata. Con *Russula virescens*, *R. heterophylla* y *R. olivacea*, por el color verde del sombrero, pero no tienen anillo y volva y la carne parte como tiza.



Glosario

A

- Acampanado:** Con forma de campana.
- Acícula:** Aguja de las coníferas.
- Acre:** De sabor fuerte, picante.
- Acúleos:** Aguijones, espinas finas del himenio de algunos *Aphyllorophomycetidae*.
- Acuminado:** Terminado en punta (ápice).
- Adherente:** En el himenio cuando las láminas o tubos se unen con el pie pero no son decurrentes.
- Adnado, adnata:** Lámina adherida al pie.
- Afelpado:** Tomentoso, con pelos cortos y entremezclados.
- Ahorquillada:** Lámina que se bifurca en forma de Y.
- Alantoide:** Esporas de forma cilíndrica y curvada, con aspecto de salchicha.
- Aliáceo:** De olor y sabor a ajo.
- Alucinógeno:** Que provoca alucinaciones.
- Alutáceo:** Del color del cuero curtido.
- Alvéolo:** Celdilla, concavidad o foseta parecida a la de un panal, como en el género *Morchella*.
- Amigdaliforme:** Que tiene forma de almendra.
- Amiloide:** Que toma color azul oscuro o violeta con el reactivo de Melzer (iodado), sobre todos las paredes de las esporas u otras estructuras celulares.
- Ampuláceo:** En forma de ampolla.
- Anastomosado:** Que confluyen o se juntan unos órganos con otros (las láminas con el pie).
- Anfígeno:** Adjetivo que se aplica al himenóforo, para indicar que éste cubre la parte externa de parte del carpóforo, como sucede, por ejemplo, en el género *Ramaria*.
- Anillo:** Resto membranoso del velo parcial rodeando el pie tras abrirse el sombrero.
- Apendicularo:** Referido al margen del sombrero, con restos colgantes de velo.
- Apical:** Terminal o extremo superior, ápice.
- Apófisis:** Ensanchamiento basal del endoperidio de algunos *Geastrum*.

- Apotecio:** Cuerpo fructífero abierto, de algunos *Ascomycetes*.
- Aracnoides:** Con filamentos muy finos, que recuerdan a los de una tela de araña.
- Areolado:** Que presenta fosas diminutas.
- Arista:** Margen o borde de las láminas.
- Armilla:** Brazaletes. Anillo especial de la parte superior del pie en algunos *Agaricales*.
- Asca:** En *Ascomycetes*, célula en forma de “as de bastos” o redonda que lleva dentro las esporas.
- Ascarpo:** Carpóforo portador de las ascas.
- Ascomycete:** Grupo de hongos superiores, cuyas esporas de origen sexual se encuentran encerradas en ascas.
- Ascóspora:** Espora contenida el asca, típica de *Ascomycetes*.
- Aserrado:** Borde de algunas láminas, provisto de denticillos en forma de sierra.
- Astrigente:** Que produce constricción y sequedad.
- Atenuado:** Refiriéndose al pie, la parte más estrecha cuando el diámetro del mismo ha sido disminuyendo progresivamente.
- Articiopelado:** Con superficie cubierta de pelo tupido, corto, fino y brillante.
- Autótrofo:** Ser vivo con clorofila, capaz de sintetizar por sí mismo hidratos de carbono.
- ## B
- Basidio:** En *Basidiomycetes*, célula ancha y corta que lleva en su exterior las esporas.
- Basidiocarpo:** Carpóforo portador de los basidios.
- Basidiolo:** Basidio inicial de menor tamaño, inmaduro.
- Basidiomycete:** Grupo de hongos superiores, en los que las esporas de origen sexual, se forman en el exterior de los basidios.
- Basidióspora:** Espora exógena, propia de los basidiomicetos.
- Bifurcada:** Dividida en dos ramales.
- Bigutulada:** Con dos gútlulas.
- Biseriadas:** Indica la posición de las esporas en las ascas.





Bispórico: Se dice de los basidios que contienen dos esporas.

Borde: Margen.

Bulbo: Pie engrosado en la base, en forma de cebolla.

C

Caducifolio: Árbol o arbusto al que se le caen las hojas al inicio de la estación desfavorable.

Campanulado: Con forma de campana.

Capilicio: Filamentos estériles filiformes, que se encuentran mezclados con las esporas en algunos grupos de hongos, como sucede en los *Mixomycetes* y *Gasteromycetideae*.

Carpóforo: Cuerpo fructífero de los hongos superiores. Equivale a seta.

Cartilaginoso: De consistencia dura pero flexible, a semejanza del cartilago.

Caulocistidio: Cistidio situado en la superficie del estipe.

Cavernoso: Generalmente referido al interior del pie, que se ahueca formando compartimentos o cavernas.

Cebrada: Para indicar la disposición de algunas ornamentaciones en esporas y en el pie de algunas especies a modo de líneas o bandas como las de la piel de la cebra.

Celular: Constituida por celdillas que le dan un aspecto esponjoso. Propio de la gleba de *Hymenogaster* y de la subgleba de otros *Gasteromycetideae*.

Cerebriforme: Con forma y aspecto que recuerda a un cerebro.

Cespitoso: Se dice de los hongos que crecen formando racimos, unidos unos con otros, naciendo de una base común.

Cianófilo: Dícese de las paredes celulares que se tiñen de violeta con azul láctico, especialmente en la pared de las esporas.

Ciatiforme: En forma de copa.

Ciliado: Dícese del margen adornado con pelos muy finos.

Cilíndrica: Refiriéndose a la espóra, que es alargada y de forma regular o bien a la forma del pie.

Circuncisa (volva): Adherida al pie como si hubiese sufrido circuncisión.

Cistidio: En *Basidiomycetes*, formación estéril del himenio, alterna con los basidios y suelen ser globosos.

Cistidiolo: Cistidio diminuto.

Citriforme: En forma de limón.

Claviforme: En forma de maza o clava.

Colibioide: Hongos con aspecto o forma de *Collybia*.

Columela: Parte ramificada estéril, que se encuentra en la gleba de algunos hongos pertenecientes a los *Myxomycetes* y *Gasteromycetideae*.

Concavo: Refiriéndose al sombrero, cuando éste presenta una pequeña depresión.

Concoideo. En forma de concha.

Concoloro. Del mismo color.

Conífera: Arbol de hoja acicular persistente, que se caracteriza por sus frutos agrupados en conos.

Connato: Que ha nacido al mismo tiempo.

Contexto: Porción interna del basidiocarpo.

Convexo: Refiriéndose al sombrero, éste presenta una curvatura algo más aplanada que la hemisférica.

Convoluta: Se dice cuando el margen está enrollado en espiral.

Coprófilo: Que vive sobre estiércol o excrementos.

Coriáceo: De consistencia de cuero.

Coronado: Referido a los cistidios, cuando en el ápice presenta cristales u otras excrecencias.

Cortina: Restos del velo general, con aspecto de tela de araña, que unen el borde del sombrero con el pie.

Crestada: Referido a la espóra, cuando las verrugas o otras ornamentaciones se reúnen formando crestas.

Crisocistidio: Cistidio que posee en el interior un contenido refringente, se vuelve amarillo con potasa o amoniaco.

Cosmopolita: Especie que se encuentra repartida por todo el mundo, en cualquier medio natural.

Cuarteada: Referido a la cutícula, agrietada.

Cuerpo fructífero: Ver carpóforo.

Cutícula: Piel o membrana que cubre el sombrero y pie de un carpóforo.

D

Decurrente: Lámina que se prolonga a lo largo del pie.

Dedaloides: Con sinuosidades más o menos laberínticas, como el himenóforo de *Daedalea*.



Dehiscente: Que tiende a abrirse por sí solo.

Deliquescente: Cuando las láminas en la madurez se transforman en un líquido oscuro, como en el género *Coprinus*.

Dendriformes: De figura de árbol.

Dentado o denticulado: Pequeños salientes a modo de dientes.

Detersiles: Referido a las verrugas y otras ornamentaciones de las superficies que se desprenden con facilidad con la lluvia.

Deprimido: Se dice del sombrero que esta hundido en el centro.

Dextrinoide: Reacción caracterizada por dar tonos rojizos o más o menos marrónceos a una estructura de contacto con el reactivo de Melzer. También llamada *pseudoamiloide*.

Diafragma: En gasteromicetos, capa membranosa entre la gleba y la subgleba, como en el género *Vascellum*.

Dimidiado: Con forma semicircular.

Dimitico: Sistema de hifas formado por hifas generativas (fértils) e hifas esqueléticas envolventes (estériles).

Disco: Zona del sombrero que se corresponde con el ápice del pie.

E

Efuso-reflejo: Carpóforo que creciendo resupinados, toman aspecto de sombrerillos.

Elastico: Se dice de algunas partes de los hongos cuando se doblan y no llegan a romperse, volviendo a recuperar su posición normal.

Endoperidio: En *Myxomycetes* y *Gasterales*, parte interna del peridio.

Enrollado: Refiriéndose al margen, cuando está vuelto hacia el himenio.

Entero: Cuando el margen del sombrero o de las láminas carecen de denticulaciones.

Envainante: Referente a la volva, cuando enfunda una parte del pie, como si fuera una vaina.

Epicutis: Parte más externa de la cutícula.

Epifragma: Membrana que cubre el receptáculo de los *Nidulariales* antes de la maduración.

Epigeo: Hongo que se desarrolla sobre el suelo.

Escamas: Conjunto de placas adheridas a la cutícula procedentes de la desintegración del velo general. También escamosidades de diversos tamaños que sobre-

salen de forma notable, tanto en el pie como en el sombrero, y que no se pueden desprender sin producirse un desgarro.

Escamoso: Cubierto de escamas.

Equinado: Con púas, como el erizo.

Esclerocio: Masa globosa constituida por hifas fuertemente aglutinadas, que se protegen con una capa externa dura, sobreviviendo de esta forma a las condiciones adversas.

Escotada: Lámina con un estrechamiento antes de llegar al pie.

Escrobiculado: Que presenta hoyitos.

Escarrosa: Cubierta formada por escamas rígidas y ásperas.

Eserocistos: Células grandes y globosas que se encuentran en la trama de *Russula*, *Lactarius*, *Cystoderma*.

Especie: Nombre compuesto de dos palabras con el que se designan los seres vivos.

Espermático: Relativo al esperma o semen.

Espinuloso: Que presenta pequeñas espinas o aguijones.

Espiralada: Provisto de espiral o de espirales.

Espora: Estructura reproductora de las plantas criptógamas.

Esporada: Esporas en masa.

Esporangio: Órgano donde se forman las esporas.

Esporocarpo: Dícese de todo órgano esporífero de forma definida.

Esqueletoides: Tipo de hifas parecidas a las esqueléticas que aparecen en las rizomorfas de algunas *Ramarias* y de otros tejidos de algunos hongos.

Estefanocistidio: Cistidio en forma de corona.

Esterigma: Fina protuberancia, emergiendo del basidio, sobre la que se asienta la basidiospora.

Estipe: Pie o parte del carpóforo que sostiene el sombrero.

Estípite: Pie que sostiene el pileo o sombrero en los hongos *Agaricales* típicos.

Estipitado: Con estipe o pie.

Estíptico: De sabor metálico o astrigente.

Estratificado: Adjetivo que se da al himenóforo de algunos hongos pertenecientes a los *Aphylllophoromycetideae* en el que se van acumulando las capas de tubos que se forman cada año.



Estriado: Surcos, más o menos profundos, que se encuentran en el margen del sombrero y en la superficie del pie de algunos hongos.

Estrigoso: Con pelos erizados o asperezas en superficie.

Estrobilícola: Que habita sobre estróbilos de coníferas.

Estróbilo: Piña de las coníferas (pinos, abetos).

Estroma: Estructura de hifas compactas capaces de producir esporas, con la superficie más o menos papilada por efectos de los cuellos de los peritecios.

Etalio: En algunos *Myxomycetes*, fructificación grande y pulviniforme o en almohadilla.

Excedente: Refiriéndose al margen del sombrero, cuando la cutícula desborda a las láminas o tubos.

Excéntrico: Se dice del pie, cuando no está situado en el centro del sombrero.

Excípulo: Superficie externa del apotecio.

Excrecencias: Alteraciones o rugosidades en la superficie.

Excoriado: Que presenta excoiaciones o desgarros en la piel del sombrero.

Exoperidio. En *Myxomycetes* y *Gasterales*, parte exterior del peridio.

F

Farináceo: Con la superficie como si estuviera cubierta de harina. También se usa para definir el olor a harina.

Fasciculado: Manojos de fibras que forman grupos, haces o fascículos.

Ferrugíneo: De color herrumbre, de hierro oxidado.

Festoneado: Referente al borde del sombrero, cuando tiene restos de velo parcial en forma de puntas o dientecillos, adornándolo en forma de festón.

Fibroso: Constituido o tapizado por fibras que dan mayor consistencia.

Fibriloso: Con fibrillas o hilos muy finos en el sombrero o pie.

Fíbula: Broche presente en un segmento de las hifas de un basidiomiceto.

Filamentoso: Constituido por filamentos delgados como hilos.

Filiforme: Que tiene forma de hilo.

Fimbriado: Con aspecto deshilachado.

Fimícola: Que se desarrolla sobre estiércol.

Fistuloso: Relativo a la fístula, hueco por dentro.

Flabeliforme: Con forma de abanico.

Flexuoso: Irregularmente ondulado.

Flocoso: Floconoso, de superficie algodonosa, tomentosa.

Fragmobasidio (*Phragmobasidiomycetes*): basidio pluricelular o septado, dividido en dos o cuatro células, generando uno esterigma y una espora cada uno.

Friable: Si fácilmente se deshace entre los dedos en gránulos o polvo.

Fronosas: Árboles o arbustos de hojas más o menos anchas.

Fuliginoso: Del color del hollín, pardo-oscuro, tiznado.

Fúngico: En general, relativo a los hongos.

Funículo: Elemento por el que los peridiolos están unidos al endoperidio.

Furfuráceo: Cubierto de escamitas delicadas a modo de caspa.

Fusiforme: Se dice sobre todo del pie con forma de huso, grueso en el centro y más estrecho en los extremos.

G

Gelatinoso: Con la consistencia parecida a la gelatina.

Género: Primera parte del nombre de un ser vivo.

Giboso: Con abultamientos o jibas que resaltan al exterior.

Glabro: Desprovisto de toda clase de pilosidad, calvo.

Gleba: En *Gasteomycetidae*, masa central fértil del carpóforo, que se encuentra protegida por el peridio.

Globuloso: Redondeado, casi esférico.

Gloecistidio: Cistidio de forma irregular, con las paredes delgadas y abundante contenido oleoso-granular en su interior, frecuentes en *Aphyllphorales*.

Glutinoso: Viscoso, pegajoso, como cubierto de gluten.

Gregario: Que fructifica junto a otros individuos de la misma especie.

Gútula: Gotita de aceite dentro de las esporas sobre todo de *Ascomycetes* que se observa al microscopio

H

Hábitat: Lugar donde se vive o habita.

Herbario: O micoteca, colección de hongos una vez desecados.

Heterogéneo: Hongo en el que la estructura de la carne del sombrero es diferente a la del pie, y por ello, en la mayoría de los casos, se separa con facilidad.

Heterótrofo: Ser vivo sin clorofila, incapaz de sintetizar hidratos de carbono a partir de elementos inorgánicos.



Hialino: Transparente, con aspecto a vidrio.

Hidnoide: Tipo de himenóforo que presenta púas.

Hifa: Filamento muy fino que nace de la espora y que constituye en conjunto el cuerpo de los hongos.

Higrófono: Que muestra un aspecto translúcido con la humedad.

Himenio: Parte fértil del carpóforo, donde se sitúan las ascas o basidios entremezclados con células estériles (paráfisis, cistidios).

Himenóforo: Parte del carpóforo en que se apoya el himenio.

Hipogeo: Hongo que se desarrolla bajo tierra subterráneo.

Hirsuto: Cubierto de pelos rígidos y ásperos al tacto.

Hongo: Organismo heterótrofo (saprófito, parásito o simbiótico) que se reproduce por esporas.

Humus: Mantillo o tierra de origen vegetal resultado de la descomposición final de la materia orgánica.

Imbricado: Dispuesto como las tejas de un tejado.

Incurvado: Curvado hacia la base.

Infundibuliforme. En forma de embudo.

Inmutable: Refiriéndose al color, cuando no experimentan variaciones y se mantiene sin cambio.

Innatas: Se dice de aquellas fibrillas que se aprecian inmersas en la cutícula pero sin ningún relieve ni extremos libres.

Intervenadas: Generalmente referido a las láminas, cuando el fondo de estas se encuentra conectado entre ellas por líneas más o menos gruesas a modo de venas.

L

Laberintiformes: Relativo a los poros que recuerdan un laberinto, como sucede en el género *Daedalea*.

Lacado: Barnizado o pulimentado con laca.

Lacinia: Cada una de las partes triangulares en que se divide el peridio de algunos hongos, estando presentes de forma especial en los géneros *Gastrum* y *Astraeus*.

Lageniforme: Aplicado a los cistidios, en forma de botella o fusiforme ventrudo, pero siempre con cuello largo.

Lamélula: Lámina corta que no llega al pie.

Lámina: Tabique que va del borde del sombrero al pie, donde se sitúa el himenio.

Lampiño: Desprovisto de pelos o vellosidad.

Lamprocistidio: Cistidio de paredes gruesas y terminación aguda.

Lanceolado: En forma de terminaciones de lanza, con anchuras a veces muy variadas.

Lateral: Se dice del pie dispuesto en un extremo del sombrero.

Látex: Jugo “lechoso” que surge de algunos hongos al cortarlos.

Latifolio: Árbol o arbusto de hoja ancha.

Lenticular: En forma de lenteja o lente.

Leñoso: Refiriéndose a la consistencia de algunos carpóforos, cuando recuerdan a la madera.

Libre: Lámina o tubo que llega cerca del pie pero que no lo toca.

Lignícola: Que vive sobre madera.

Lipídico: Relativo a los lípidos o grasas.

Lobulado: Que presenta lóbulos.

Lóbulo: Parte redondeada y saliente de alguna parte del carpóforo.

M

Mácula: Mancha que aparece, a veces, en alguna parte del carpóforo.

Mamelón: Saliente a modo de pezón, situado en el centro del sombrero de algunos hongos.

Margen: Borde del sombrero.

Marginado: Referido al bulbo del pie, cuando este presenta un reborde más o menos brusco y agudo.

Membranoso: Que está formado o constituido por membranas o láminas muy finas.

Micáceo: Cubierto de partículas brillantes.

Micelio: Conjunto de hifas entrelazadas que forman el talo de un hongo.

Micenoide: Hongo con aspecto de *Mycena*.

Micología: Ciencia que estudia los hongos.

Micorriza: Asociación simbiótico-mutualista entre la raíz de una planta y un hongo.

Micorrizógeno: Hongo con capacidad de formar micorrizas.

Micra: Milésima de milímetro, se representa por μm .



Mitra: Referido a la forma del sombrero de algunos Ascomycetes

Moniliforme: Con forma de collar.

Monomítico: Sistema de hifas de una solo clase (hifas generativas) que originan estructuras fértiles.

Mucilaginoso: Que contiene mucílago, sustancia viscosa. Se aprecia bien en tiempo húmedo.

Multigutuladas: Con varias gúttulas.

Muscarina: Alcaloide venenoso que está presente en algunas setas.

N

Napiforme: Pie en forma de nabo.

Nitrófilo: Que habita en medios ricos en nitrógeno.

Noduloso: Provisto de nódulos o abolladuras.

O

Oblongo: Más largo que ancho.

Octosporadas: Referido a las ascas, que contiene ocho esporas.

Onfaloides: Con aspecto de ombligo.

Orbicular: De forma redonda, circular.

Organoléptico: Que se aprecia por los órganos de los sentidos.

Ostiolo: Poro, orificio.

Ovoide: En forma de huevo.

P

Papilado: Referido a un pequeño mamelón en forma de grano o papila.

Papilas: Prominencias superficiales, a veces relacionadas con algún tipo de secreción.

Papiráceo: De consistencia como el papel.

Paráfisis: Elementos estériles entremezcladas con las ascas en el himenio.

Parásito: Ser vivo que vive a costa de otro al que perjudica.

Pedicelo: Extremidad delgada que presentan algunos elementos microscópicos como ascas y esporas. También se suele usar refiriéndose al pedúnculo, pie o estipe.

Perennifolio: Árbol o arbusto verde todo el año.

Peridio: Cubierta que envuelve y protege la gleba de ciertos *Myxomycetes* y *Gasteromycetideae* (*Nidulariales*).

Peridiolo: Cada una de las partes en que se divide la gleba de algunos *Gasteromycetideae*.

Peristoma: Orificio que se abre en el ápice de algunos *Gasteromycetideae* para la liberación de las esporas.

Peritecio: Órgano de algunos *Ascomycetes* donde se forman las esporas, abierto al exterior por un orificio llamado ostiolo.

pH: Indicador de acidez o alcalinidad del suelo u otras sustancias.

Pie: Parte del carpóforo que sostiene el sombrero. Equivale a estipe.

Pileo: Sombrero o parte superior del carpóforo ensanchado.

Piriforme: En forma de pera.

Pirófilo: Propio de zonas quemadas.

Planifolio: Arbol o arbusto de hoja plana.

Plurigutuladas: Con varias gúttulas.

Polimorfa: Que puede presentar varias formas.

Poros: Abertura en que terminan los tubos que forman el himenio de *Boletales* y *Polyporales*.

Pruina: Polvillo muy fino que, a veces, está adherido a la superficie del sombrero o del pie, fácil de separar al roce o manipulación.

Pubescente: Cubierto de pelo fino y suave.

Putrescible: Que se pudre fácilmente.

Q

Queilocistidio: Cistidio situado en la arista de la lámina.

R

Radicante: Referido al pie, cuando este termina con una atenuación brusca más o menos puntiaguda que penetra en el sustrato.

Receptáculo: En *Gasteromycetideae*, parte del cuerpo fructífero que sostiene la gleba, como en el género *Phallus*.

Regular: Referido a la trama de las láminas, paralelas.

Reniforme: Con forma de riñón.

Resupinado: Cuerpo fructífero que crece plano sobre el sustrato, con el himenóforo en la cara exterior.

Retículo: Tejido en forma de redecilla, presente principalmente en el pie de algunos *Boletus*.



Rizoma: Se dice de la terminación de un pie, profundamente enterrada en el sustrato y a menudo más larga que el mismo.

Rizoides: Semejante a una raíz por su forma o función.

Rizomorfos: Conjunto de hifas fuertemente apretadas y resistentes, en forma de cordón, que recuerda una raíz.

Rubefacción: Que produce enrojecimiento.

S

Saprofito: Organismo heterótrofo que se nutre de materia orgánica en descomposición.

Satinado: Parecido a la seda.

Seda, seta: En *Hymenochaetaeae*, cistidios o células estériles de hifas con terminación aguda.

Seríceo: Cubierto de pelo fino con brillo de seda.

Sésil: Que carece de pie, sentado.

Seta.: Aparato reproductor de los hongos superiores. Equivale a carpóforo.

Siderofílico: Que contiene afinidad por el hierro. Cuando los basidios se tiñen de rojo-negruzco con el acetocarmin.

Simbiosis: Vida en común de dos organismos con beneficio mutuo.

Sinuada: Cuando las láminas presentan senos, ondulaciones o recodos, más o menos profundos.

Sombrero: Parte superior y ensanchada del carpóforo. Equivale a píleo.

Suberoso: Consistencia como el corcho.

Subgleba: En Gasteromycetideae, parte estéril que no se convierte en gleba, como en el género *Lycoperdon*.

Subglobosa: Que es casi redondeada.

Surcado: Provisto de surcos en la superficie.

Sustrato: Medio nutritivo donde viven y se desarrollan hongos.

T

Tenaz: Resistente a la rotura.

Termófilo: Se aplica a aquellas especies de clima cálido.

Terrícola: Que se desarrolla directamente sobre el suelo.

Tetraspóricos: Referido a los basidios que producen cuatro esporas.

Tocón: Parte del tronco de un árbol que queda unida a la raíz después de ser cortado.

Tomento: Conjunto de pelos simples o ramificados, entrelazados y muy juntos.

Trama: Constitución interna del carpóforo.

Tremeloide: Aspecto de cerebro gelatinoso.

Tricholomoides: Hongos con aspecto de *Tricholoma*.

Tubos: Elementos que forman el himenio de los *Boletus* y *Polyporus*, en cuyo interior se encuentran las esporas que salen al exterior a través de los poros.

Turbera: Suelo encharcado y con plantas adaptadas al medio, generalmente con musgos del género *Sphagnum*.

Turbinado: En forma de cono invertido o de peonza.

U

Umbilicado: Referido al sombrero, con pequeña depresión en forma de ombligo.

Umbón: Mamelón.

Ungulado: Carpóforo con forma de casco de caballo.

Untuoso: Grasiento, graso.

Utriforme: Cavidad en forma de bolsa o saco.

V

Velo: Envoltura de hifas tupidas que rodea totalmente (velo general) o parcialmente (velo parcial) el primordio de un hongo.

Velutina: Superficie aterciopelada, con pelos cortos, compactos, finos y blandos.

Venas: Nervaduras alargadas que aparecen a veces en los carpóforos. También, separaciones lineales estériles que aparecen en la gleba de muchos hongos hipogeos, dándoles un aspecto laberíntico o cerebriforme.

Ventruado: Dícese del pie ensanchado en la zona media con forma de panza o vientre abultado.

Verrugas: Formaciones a modo de pequeños salientes de formas variadas: piramidales, aplanadas, en forma de placas, etc. que cubren la superficie de algunos carpóforos. También ornamentación que aparece en la superficie de algunas esporas.

Volva: Porción inferior del velo general que forma una vaina en torno a la base del pie.

Z

Zonado: Que presenta bandas o zonas concéntricas.

Bibliografía

A

- AA. VV.** (1988): Flora Agaricina Neerlandica. 1. Entolomataceae. Balkema. Rotterdam.
- AA. VV.** (1990): Flora Agaricina Neerlandica. II. Pleurotaceae. Pluteaceae, Tricholomataceae. Balkema. Rotterdam.
- AA. VV.** (1995): Flora Agaricina Neerlandica. III. Tricholomataceae (2). Balkema. Rotterdam.
- AA. VV.** (1999): Flora Agaricina Neerlandica. IV. Strophariaceae, Tricholomataceae (3). Balkema. Rotterdam.
- AA. VV.** (2001): Flora Agaricina Neerlandica. V. Agaricaceae. Balkema. Rotterdam.
- ALESSIO, C. L.** (1985): Boletus Dill. ex L. Fungi Europaei 2. Libreria Editrice Biella Giovanna. Saronno.
- ALESSIO, C. L.** (1991): Supplemento a Boletus Dill. ex L. Fungi Europaei 2A. Libreria Editrice Biella Giovanna. Saronno.
- ALESSIO, C.L. & REBAUDENGO, E.** (1980): Iconographia Mycologica 29, Supl. 3: Inocybe. Tridenti.
- ALEXOPOULOS, C. J. & MINS, C.W.** (1985): Introducción a la Micología. Ed. Omega S. A. Barcelona.
- ANDRES, J.; LLAMAS, B.; TERRÓN, A.; SÁNCHEZ, J. A.; GARCÍA, O; ARROJO, E.; PÉREZ, T.** (1990): Guía de Hongos de la Península Ibérica (Noroeste peninsular). Celarayn. León.
- ANTONIN, V. & NOORDELOOS, M.E.** (1993-1997): A monograph of Marasmius, Collybia and related genera in Europe. Part 1 y 2. Libri Botanici, vol 8 y 17. IHW-Verlag. Eching.
- ANTONIN, V. & NOORDELOOS, M.E.** (2004): A monograph of the genera Hemimycena, Delicatula, Fayodia, Gamundia, Myxomphalia, Resinomycena, Rickenella and Xeromphalina (Tribus Mycenae sensu Singer. Mycena excluded) in Europe. IHW Verlag.

B

- BASSO, M.T.** (1999): Lactarius. Fungi Europaei 7. Mycoflora. Alassio.
- BASTARDO, J.; GARCÍA, A. y SANZ, M.** (2001): Hongos: Setas en Castilla y León. Valladolid.
- BERNICCHIA, A.** (1990): Polyporaceae s.l. in Italia. Istituto di Patología Vegetale. Bologna.
- BIDAUD, A., HENRY, R., MOËNNE-LOCCOZ, P., REUMAUX, P.** (1991, 1992): Atlas des cortinaires. Pars III y IV. Editions Federation Mycologique Dauphine-Savoie.
- BIDAUD, A., MOËNNE-LOCCOZ, P., REUMAUX, P.** (1993, 1994a, 1994b, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2003): Atlas des cortinaires. Pars V a XIII. Editions Federation Mycologique Dauphine-Savoie.
- BOERTMANN, D.** (1996): The genus Hygrocybe Fungi of Northern Europe Vol. 1. Greve.
- BOLD, H. C., ALEXOPOULOS, C. J. & DEVELORYAS, T.** (1988): Morfología de las plantas y los hongos. Ediciones Omega S. A. Barcelona.
- BON, M.** (1980): Clé monographique du genre Lactarius (Pers. ex Fr.) S.F. Gray. Doc. Mycol. 10 (40): 1-85
- BON, M.** (1984): Les Tricholomes de France et d'Europe Occidentale. Editions Lechevalier. Paris.
- BON, M.** (1988): Guía de campo de los hongos de Europa. Ediciones Omega. Barcelona.
- BON, M.** (1990): Flore mycologique d'Europe 1. Les Hygrophores. Documents Mycologiques Mémoire hors série N° 1. CRDP de l'Académie d'Amiens. France.
- BON, M.** (1991): Flore mycologique d'Europe 2. Les Tricholomes et ressemblants. Documents Mycologiques Mémoire hors série N° 2. CRDP de l'Académie d'Amiens. France.





BON, M. (1993): Flore mycologique d'Europe 3. Les LEPIOTES. Documents Mycologiques Mémoire hors série N° 3. CRDP de l'Académie d'Amiens. France.

BON, M. (1997): Flore mycologique d'Europe 4. Les Clitocybes, Omphales et ressemblants. Documents Mycologiques Mémoire hors série N° 4. CRDP de l'Académie d'Amiens. France.

BON, M. (1999): Flore mycologique d'Europe 5. Les Collybio-Marasmioides et ressemblants. Documents Mycologiques Mémoire hors série N° 5. CRDP de l'Académie d'Amiens. France.

BRANDRUD, T.E., LINDSTRÖM, H., MARKLUND, H., MELOT, J., MUSKOS, S., (1990, 1992, 1994, 1998): Cortinarius. Flora Photographica Volúmenes 1, 2, 3 y 4. Cortinarius HB. Suède.

BREITENBACH, J. & KRÄNZLIN, F. (1984, 1986, 1991, 1995, 2000, 2004): Champignons de Suisse. Tome 1 a 6. Champignons sans lames. Edition Mykologia. Lucerna.

BRESADOLA, J. (1983): Iconographia mycologica. Vol. VII. Supplementum II. Elaphomycetales et Tuberales. Trento.

C

CALONGE, F.D. (1998): Flora Mycológica Ibérica Vol. 3. Gasteromycetes, I. Real Jardín Botánico de Madrid. CSIC. Madrid.

CANDUSSO, M. & LANZONI, G. (1990): Lepiota s.l. Fungi Europaei 4. Libreria Editrice Giovanna Biella. Saronno.

CANDUSSO, M. (1997): Hygrophorus s.l. Fungi Europaei 6. Libreria Basso. Alasio.

CAPELLI, A. (1984): Agaricus L. ex Fr. Fungi Europaei 1. Libreria Editrice Biella Giovanna. Saronno.

CETTO, B. (1970-93): I Fungi dal vero. Vols. 1 a 7. Arti. Grafiche Saturnia. Trento.

CONSIGLIO, G., ANTONINI, D., ANTONINI, M. (2003): Il Genere Cortinarius in Italia. Parte prima. Associazione Micologica Bresadola. Trento.

CONSIGLIO, G., PAPPETTI, C., (2001): Atlante fotografico dei Funghi d'Italia Vol. 2. Associazione Micologica Bresadola. Trento.

COURTECUISE, R., DUHEM, B. (1994): Guide des Champignons de France et D'Europe. Delachaux et Niestlé. Paris.

D

DÄNCKE, R. M. (1993): 1200 Pilze in Farbfotos. AT Verlag. Stuttgart.

DEACON, J.W. (1988): Introducción a la Micología Moderna. Limusa. México, D.F.

DENNIS, R. W. G. (1978): British Ascomycetes. J. Cramer. Vaduz.

DISSING, H. (1966): The genus *Helvella* in Europe with special emphasis of the species *fonnel* in Norden. Dnask Bot. Ark. 25 (1): 1-172.

E

ELLIS, M.B. & ELLIS, J.P. (1985): Microfungi on Land Plants. Croom & Helm. Londres & Sydney.

ELLIS, M.B. & ELLIS J.P. (1988): Microfungi on Miscellaneous Substrates: An Identification Handbook. Croom & Helm. Londres & Sydney.

ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L. (1973, 1975, 1976): The Corticiaceae of North Europe. Vols. 2,3,4. Fungiflora. Oslo.

ERIKSSON, J.; HJORTSTAM, K. & RYVARDEN, L. (1978, 1981, 1984): The Corticiaceae of North Europe Vols. 5,6,7. Fungiflora. Oslo.

FOIERA, F., LAZZARINI, E., SNABL, M., TANI, O. (1993): Funghi. Amanite. Edagricole. Bologna.

F

FONT-QUER, P. (1975): Diccionario de Botánica. De. Labor. Barcelona.

FRAITURE, A. (1993): Les amamitopsis d'Europe. Opera Botánica Bélgica Vol. 5. Jardín Botanique National de Belgique. Meise.

FRANCHI, P. & MARCHETTI, M. (2001): Introduzione allo studio del genere *Ramaria* in Europa. Fungi non delineati. Pars XVI. Mykoflora. Alasio.

G

GALLI, R. (1987): I Boleti delle nostre Región. Edizioni La Tipotecnica. Milano.



GALLI, R. (1996): *Le Russule*. Edinatura. Milano.

GALLI, R. (1998): *I Boleti*. Edinatura. Milano.

GALLI, R. (1999): *I Tricolomi*. Edinatura. Milano.

GALLI, R. (2001): *Le amanite*. Edinatura. Milano.

GARCIA ROLLAN, M. (1984): *Setas de los árboles*. Hongos basidiomicetes de la madera. 2ª edición. M.A.P.A. Madrid.

GARCIA ROLLAN, M. (1986). *Manual para buscar setas*. M.A.P.A. Madrid.

GARCIA ROLLAN, M. (1990): *Setas venenosas*. Intoxicaciones y prevención. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

GERHARDT, E.; VILA, J. & LLIMONA, X. (2000): *Hongos de España y de Europa*. Manual de identificación. Omega S.A. Barcelona.

GÓMEZ FERNÁNDEZ, J., MORENO, B., ORTEGA, A. (1993): *Setas del Parque Natural de las Sierras Subbéticas Cordobesas*. Editorial Rueda. Madrid.

H

HEILMANN-CLAUSEN, J., VERBEKEN, A., VESERHOLT, J. (1978): *The Genus Lactarius*. Fungi of Northern Europe. Vol. 2. Svampetryk. Mundelstrup.

HJORTSTAM, K.; LARSSON & RYVARDEN, L. (1988): *The Corticiaceae of North Europe*. Vol. 1. Fungiflora. Oslo.

J

JÜLICH, W. (1989): *Guida alla determinazione dei funghi*. Vol. 2º. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes. Saturnia. Roncafort de Trento.

K

KONRAD, P. et MAUBLANC, A. (1985-1987): *Icones selectae Fungorum*. Vol. 1-6. Editions Lechevalier. Paris.

KÜHNER, R. & ROMAGNESI, H. (1974): *Flore analytique des champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chantarelles)*. Masson et Cie. Paris.

KÜHNER, R. & ROMAGNESI, H. (1977): *Complements a la Flore Analytique*. J. Cramer. Vaduz.

L

LADURNER, H. & SIMONINI, G. (2003): *Xerocomus* s.l. Fungi Europaei 8. Edizioni Candusso. Alassio.

LANGE, J. E. (1993-1994): *Flora Agaricina Danica*. Vol. I-II. Librería Editrice Giovanna Biella. Saronno.

LANNOY, G. & ESTADES, A. (1995): *Monographie des Leccinum d'Europe*. Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie.

LANNOY, G. & ESTADES, A. (2001): *Flore Mycologique d'Europe 6. Les Bolets*. Documents Mycologiques Memoire Hors Série N° 6. CRDP Amiens. Amiens.

LASKIBAR, X., PALACIOS, D. (1991-1995): *Guía de los hongos del País Vasco*. Tomo I y II. Editorial Elkar. San Sebastián.

LOTINA, R. (1985): *Mil setas ibéricas*. Diputación de Vizcaya. Bilbao.

LLAMAS FRADE, B. & TERRÓN ALFONSO, A. (2003): *Atlas fotográfico de los hongos de la Península Ibérica*. Celarayn. León.

M

MALEÑON, G. & BERTAULT, R. (2003): *Flore des Champignons supérieurs du Maroc*. Tome I. Faculte des Sciences. Rabat. Editions Bopca. Cannes.

MALEÑON, G. & BERTAULT, R. (2003): *Flore des Champignons supérieurs du Maroc*. Tome II. Faculte des Sciences. Rabat. Editions Bopca. Cannes.

MARCHAND, A. (1971, 1973, 1975, 1976, 1977, 1980, 1982, 1983, 1986): *Champignons du Nord et du Midi*. Vols. I-IX. Societé Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes. Perpignan.

MARTÍN ESTEBAN, M.P. (1988): *Aportación al conocimiento de las Higrforáceas y los Gasteromicetes de Cataluña*. Vol. 2. Ediciones Especiales de la Societat Catalana de Micología. Barcelona.

MARTIN, M. P. (1996): *The Genus Rhizopogon in Europe*. Editions Especials de la Societat Catalana de Micología. Vol. 5. Barcelona.

MASS GEESTERANUS, R. A. (1992): *Mycenas of the Northern Hemisphere*. I. Studies in Mycenae and other papers. North-Holland.



- MASS GEESTERANUS, R. A.** (1992): *Mycenas of the Northern Hemisphere. II. Conspectus of the Mycenae of the Northern Hemisphere.* North-Holland.
- MENDEZA, R. & DIAZ, G.** (1980): *Las setas. Manual práctico para el aficionado.* Grupo Empresa Iberduero. Ed. Vizcaina. Bilbao.
- MENDEZA, R. & DIAZ, G.** (1987): *Las setas. Guía fotográfica y descriptiva.* Sección Micológica Iberduero. Bilbao.
- MENDEZA, R. & G. DIAZ MONTOYA** (1994): *Las setas en la Naturaleza.* Tomo I. Iberdrola. Bilbao.
- MENDEZA, R.** (1996): *Las setas en la Naturaleza.* Tomo II. Iberdrola. Bilbao.
- MENDEZA, R.** (1999): *Las setas en la Naturaleza.* Tomo III. Iberdrola. Bilbao.
- MERLO, E. G.; & TRAVERSO, M.** (1983): *I Funghi. I Boleti.* Sagep. Editrice. Génova.
- MERLO, E.G. & TRAVERSO, M.** (1983): *I funghi. Le amanite.* Sagep. Editrice. Génova.
- MOËNNE-LOCCOZ, P., REUMAUX, P.** (1990^a-1990b): *Atlas des cortinaires.* Pars 1 y 2. Editions Federation Mycologique Dauphine-Savoie. Annency.
- MONTECCHI, A. & SARASINI, M.** (2000): *Funghi Ipogei d'Europa.* Associazione Micologica Bresadola. Trento.
- MORENO, G.; MANJON & ZUGAZA** (1986): *La Guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica.* Tomos 1 y 2. Incafo. Madrid.
- MOSER, M & JULICH, W.** (1985-2002): *Farbatlas der Basidiomycetes.* Gustav Fischer. Verlag. 21 Vols.
- MOSER, M.** (1980): *Guida alla determinazione dei funghi.* Vol. 1^o. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. Saturnia. Trento.
- MUÑOZ, J. A.** (2000): *El género Leccinum en el Norte de España.* Fungi non delineati. Pars XIII. Mykoflora. Alassio.

N

- NEVILLE, P. & POUMARAT, S.** (2004): *Amaniteae (Amanita, Limacella & Torrendia) Fungi Europaei 9.* Edizioni Candusso. Alassio.
- NOORDELOOS, M. E.** (1992): *Entoloma s.l. Fungi Europaei 5.* Librería Editrice Giovanna Biella. Saronno.
- NOORDELOOS, M.E.** (2004): *Entoloma s.l (Suppl.). Fungi Europaei 5a.* Edizioni Candusso. Alassio.
- NOORDELOOS, M.E., KUYPER, TH.W., VELLINGA, E.C.** (1988, 1990, 1995, 1999, 2001): *Flora Agaricina Neerlandica.* Swets & Zeitlinger B.V. Lisse.
- NORDIC MACROMYCETES,** (1997): *Nordic Macromycetes Vol. 1 (Ascomycetes).* Nordsvamp. Copenhagen.
- NORDIC MACROMYCETES,** (1997): *Nordic Macromycetes Vol. 2 (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales).* Nordsvamp. Copenhagen.
- NORDIC MACROMYCETES,** (1997): *Nordic Macromycetes Vol. 3 (Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteromycetoid Basidiomycetes).* Nordsvamp. Copenhagen.

O

- ORTON, P. D.** (1974): *The European species of Volvariella.* Bull. Soc. Linn. Lyon. Número spécial: 311-326.
- ORTON, P. D.** (1986): *British Fungus Flora. 4/Pluteaceae: Pluteus & Volvaria.* Royal Botanic Garden. Edinburgh.
- ORTON, P. D. & WATLING, R.** (1979): *British Fungus Flora. 2/Coprinaceae: Coprinus.* Royal Botanic Garden. Edinburgh.

P

- PACIONI, G.** (1982): *Guía de hongos.* Ed. Grijalbo. Barcelona.
- PALAZÓN, F.** (2001): *Setas para todos (Pirineos - Península Ibérica) Guía práctica de identificación.* Editorial Pirineo.
- PAPETTI, C., CONSIGLIO, G., SIMONINI, G.** (2000): *Atlante fotografico dei Funghi d'Italia Vol. 1.* Associazione Micologica Bresadola. Trento.
- PEGLER, D.N., SPOONER, B.M., YOUNG, T.W.K.** (1993): *British Truffles. A revision of British Hypogeous Fungi.* Royal Botanic Gardens. Kew.
- PHILLIPS, R.** (1981): *Mushrooms and other fungi of Great Britain & Europe.* Pan Books. London.
- PIQUERAS, J.** (1996): *Intoxicaciones por plantas y hongos.* Masson. Barcelona.



R

- RAILLERE, M. & GANNAZ, M.** (1999): Les Ramaria Europeennes. F.M.D.S. Bellegarde-sur-Valserine.
- REINA DOMENECH, S.** (2000): Trufa, Truficultura y Selvicultura Trufera. Mundi-Prensa. Madrid.
- RIVA, A.** (1988): Tricholoma (Fr.) Stand. Fungi Europaei 3. Libreria Editrice Biella Giovanna. Saronno.
- ROBICH, G** (2002): Mycena d'Europa. Associazione Micologica Bresadola. Trento.
- ROMAGNESI, H.** (1996): Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord. A.R. G. Gantner Verlag. Vaduz.
- RUBIO, E., SUÁREZ, A., MIRANDA, A. & LINDE, J.** (2006): Catálogo provisional de macromicetos (setas) de Asturias. Ridea.
- RUIZ, J. M. & RUIZ, E.** (2004): El género Amanita en España. Guía micológica Tomo 2.
- RUIZ, J. M.** (1997): Guía Micológica. Tomo 1. Orden Boletales en España.
- RYVARDEN, L.** (1976, 1978): The Polyporaceae of North Europa. Vols. 1 y 2. Fungiflora. Oslo.

S

- SANCHEZ, J. A. & IROA, J. A.** (2003): Guía básica de campo de los hongos de León.
- SANCHEZ, J. A., FLOREZ, J., SIERRA, J. L., GUERRA, B. y CHAMORRO, M.** (2004): Los hongos: Manual y guía didáctica de micología. León.
- SANCHEZ, J. A.** (2004): Guía de Hongos de la provincia de Ávila. Diputación de Ávila.
- SANCHEZ, J. A. & GARCÍA BLANCO, A.** (2005): Atlas de los Hongos de Castilla y León. Junta de Castilla y León.
- SANCHEZ, J. A.** (2004): Guía de Cogumelos do Alto Tâmega. ADRAT Chaves.
- SARNARI, M.** (1998): Monografía ilustrada del Género Russula in Europa. Tomo I. Associazione Micologica Bresadola. Trento.

SIERRA LOPEZ, D. (1987): Aportación al conocimiento de los ascomycetos (Ascomycotina) de Cataluña. Vol.1. Ediciones especiales de la Societat Catalana de Micologia.

SOCIEDAD CATALANA DE MICOLOGIA (1982-2004): Bolets de Catalunya (láminas). 23 Vols. Barcelona.

SOCIEDAD DE CIENCIAS NATURALES ARANZADI (1973-1986): Setas del País Vasco (láminas). Caja de Ahorros Municipal de San Sebastian.

STANGL, J. (1991): Guida alla determinazione dei funghi. Vol. 3°. Inocybe. Saturnia. Trento.

T

TELLERIA, M. T. (1980): Contribución al estudio de los Aphylophorales españoles. Biblioth. Mycol. 74. J. Cramer. Vaduz.

TORRE, M. & CALONGE, F.D. (1977): Contribución al estudio del género Peziza (Dill.) L.ex St. Amans. en España. Anales Inst. Bot. Cavanilles 34 (1): 33-58.

TORRE, M. (1975): El género Helvella en España. Bol. Estación Central Ecología 4 (8): 39-47.

W

WATLING, R & TAYLOR, M. (1987): Observations on the Bolbitiaceae: 27. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.

WATLING, R. & GREGORY, N.M. (1981): Census Catalogue of World Members of the Bolbitiaceae. J. Cramer. Vaduz.

WATLING, R. & GREGORY, N.M. (1987): British Fungus Flora. 5/Strophariaceae & Coprinaceae p.p.: Hypholoma, Melanotus, Psilocybe, Stropharia, Lacrymaria & Panaeolus. Royal Botanic Garden. Edinburgh.

WATLING, R. (1970): British Fungus Flora. 1/ Boletaceae, Gomphidiaceae, Paxillaceae. Royal Botanic Garden. Edinburgh.

WATLING, R. (1982): British Fungus Flora. 3/ Bolbitiaceae: Agrocybe, Bolbitius & Conocybe. Royal Botanic Garden. Edinburgh.

Índice de especies

- Agaricus alberti* 100
Agaricus arvensis 100, 102, 229
Agaricus campestris 100
Agaricus litoralis 102
Agaricus macrosporus 100
Agaricus squamulifer 100
Agaricus xanthodermus 19, 100, 102
Albatrellus pes-caprae 35, 174, 182
Agaricus porphyrrizon 44
Agaricus sylvicola 19, 44, 102
Agrocybe aegerita 92, 95
Agrocybe molesta 100
Agrocybe pediades 100
Alnicola alnetorum 92
Amanita caesarea 11, 46, 47, 49, 56, 57, 61, 75, 76, 150, 166, 229
Amanita citrina 19, 44, 67, 235
Amanita codinae 205
Amanita crocea 57, 61, 85
Amanita curtipes 44, 47
Amanita franchetii 76
Amanita friabilis 148
Amanita fulva 84, 85
Amanita gemmata 67, 76
Amanita lividopallescens 44
Amanita muscaria 29, 30, 67, 84
Amanita ovoidea 44
Amanita pantherina 57, 76, 77, 86
Amanita phalloides 57, 75, 76, 235
Amanita phalloides var. *alba* 203
Amanita ponderosa 46, 47, 48
Amanita rubescens 35, 57, 67, 84, 86
Amanita spissa 76, 77, 86
Amanita vaginata 35, 84, 92
Amanita singeri 174, 176
Amanita strobiliformis 44
Amanita verna 44, 48, 102, 204, 233, 235
Amanita virosa 174, 204, 235
Amanita vittadinii 100, 174, 205
Amylocystis lapponica 148
Anthracobia melaloma 26
Anthrodia albobrunnea 148
Armillaria ectypa 148, 149
Armillaria mellea 23, 27, 35, 76, 92
Asterophora parasitica 29
Astraeus hygrometricus 44
Aureoboletus gentilis 174, 192
Auricularia auricula-judae 47, 57
Auricularia mesenterica 91, 92
Auriculariopsis ampla 92
Auriscalpium vulgare 67
Baeospora myosura 26, 67
Beenakia fricta 174, 176
Bisporella citrina 35
Boletopsis grisea 148, 174
Boletus aereus 46, 47, 50, 56, 57, 75, 76, 79, 230
Boletus aestivalis 56, 57, 58, 75, 76
Boletus calopus 35
Boletus dupainii 148, 151
Boletus edulis 35, 39, 58, 76, 84, 230
Boletus erythropus 57
Boletus fechtneri 174, 193
Boletus fragrans 57, 59
Boletus lupinus 44
Boletus luridus 57
Boletus pinophilus 67, 75, 76, 79, 209
Boletus pseudoregii 166
Boletus pulverulentus 174, 194
Boletus queletii 44
Boletus regius 57, 75, 76, 141, 149, 166, 175, 176
Boletus reticulatus 58
Boletus rhodoxanthus 76
Boletus satanas 57
Bovista paludosa 148, 175
Bovista plumbea 100
Buchwaldoboletus lignicola 200
Buglossoporus heritierae 183
Buglossoporus marmoratus 183
Buglossoporus pulvinus 183
Buglossoporus quercinus 175, 183
Bulgaria inquinans 35
Calocera viscosa 67
Calocybe gambosa 11, 19, 99, 100, 150, 231
Caloscypha fulgens 175
Calvatia utriformis 100
Camarophylloopsis micacea 225
Camarophylloopsis phaeoxantha 225
Cantharellus cibarius 35, 46, 47, 57, 75, 76, 81
Cantharellus cinereus 37
Cantharellus friesii 81, 175, 176, 184
Cantharellus melanoxeros 81, 148, 152
Chroogomphus rutilus 67
Chondrostereum purpureum 91





Clavaria argillacea 175, **185**
Clavaria asterospora 224
Clavaria lauri 180
Clavaria stellifera 224
Clavaria megaspinosa 224
Clavariadelphus pistillararis 35
Clitocybe clavipes 84
Clitocybe dealbata 100
Clitocybe geotropa 100, **104**
Clitocybe nebularis 35, **38**, 76
Clitocybe odora 19
Clitocybe rhizophora 67
Clitocybe rivulosa 100
Clitopilus prunulus 75, 76, **78**, 217
Collybia cirrhata 29
Collybia fusipes 76
Collybia maculata 57
Collybia racemosa 29
Collybia tuberosa 29
Conocybe tenera 100
Coprinus comatus 100, **103**
Coprinus martinii 175, 176
Coprinus micaceus 91, 92
Coprinus truncorum 91, 92
Cordyceps capitata 28
Cordyceps militaris 28
Cordyceps ophioglossoides 28
Cortinarius anomalus 84
Cortinarius armillatus 84
Cortinarius balteatus 44
Cortinarius bolaris 35
Cortinarius bulliardii 76
Cortinarius cinnabarinus 35
Cortinarius delibutus 84
Cortinarius diabolicus 76
Cortinarius ionochlorus 148, **163**

Cortinarius mucosus 67
Cortinarius orellanoides 57
Cortinarius orellanus 57, 175, **208**, **233**
Cortinarius pholideus 84
Cortinarius praestans 35, 175, **209**
Cortinarius rubellus 208
Cortinarius sanguineus 67
Cortinarius torvus 57
Cortinarius trivialis 44, 57
Cortinarius uliginosus 91, **92**
Craterellus cinereus 36, **37**
Craterellus cornucopiodes 35, **36**, 37, 44
Craterellus ianthinoxanthus 175
Craterellus melanoxeros 81
Crinipellis sardoa 175
Daedalea quercina 23, 57
Elaphomyces granulatus 29
Elaphomyces mutabilis 28, 29
Entoloma bloxamii 148, 149, **153**, 175
Entoloma conferendum 100
Entoloma lividum 19, 38, 78
Entoloma majaloides 84
Entoloma sericeum 100
Entoloma sinuatum 38, 44, 57, 78
Entoloma turbidum 84
Egidia glandulosa 57
Fistulina hepatica 76, **80**
Floccularia decorosa 214
Floccularia luteovirens 175, 214
Floccularia straminea 214
Floccularia rickenii 214
Fomes fomentarius 91, 92
Fomitopsis pinicola 35
Fomitopsis rosea 175
Galerina marginata 67
Galerina pulidosa 175, **210**

Galeropsis desertorum 100
Ganoderma lipsiense 35
Ganoderma lucidum 44, 57, **60**
Ganoderma ostreatum 60
Ganoderma pfeifferi 175, **187**
Geastrum campestre 100
Geastrum fornicatum 175, **181**
Geastrum quadrifidum 181
Geoglossum atropurpureum 148
Gerronema ericetorum 218
Gloeophyllum sepiarium 24
Gomphidius glutinosus 175, **195**
Gomphidius roseus 175, **196**
Gomphus clavatus 148, **154**, 175
Gyrodon lividus 92, 175, **197**
Gyromitra esculenta 67, **68**
Gyroporus castaneus 44, 198
Gyroporus cyanescens 175, **198**
Gymnopilus suberis 47
Hapalopilus croceus 148, 148
Haploporus odoros 148
Hebeloma anthracophilum 26
Hebeloma crustuliniforme 92
Hebeloma radicosum 35
Hebeloma sinapizans 44, 76
Helvella crispa 35
Helvella elastica 57
Helvella lacunosa 67, 76
Helvella leucomelaena 67
Helvella leucopus 92, **93**
Helvella monachella 93
Helvella queletii 92
Helvella spadicea 93
Hericium clathroides 149
Hericium coralloides 165
Hericium erinaceum 76, 148, **155**, 175, 176



Hohenbuehelia culmicola 148
Hydnellum ferrugineum 191
***Hydnellum peckii* 175, 191**
Hydnum albidum 40
***Hydnum repandum* 35, 40**
***Hydnum rufescens* 40, 44, 57**
***Hygrocybe calyptraeformis* 156, 175**
Hygrocybe coccinea 100
Hygrocybe conica 100
***Hygrocybe conicoides* 175, 215**
Hygrocybe olicaveonigra 215
Hygrocybe psittacina 100
Hygrocybe punicea 100
***Hygrocybe spadicea* 175, 216**
***Hygrocybe viola* 222**
Hygrophoropsis aurantiaca 67, 81
Hygrophorus agathosmus 19, 67
Hygrophorus carneogriseus 175
Hygrophorus cossus 44
Hygrophorus eburneus 35
Hygrophorus fagi 40
Hygrophorus hypothejus 67
Hygrophorus latitabundus 51, 67
Hygrophorus olivaeoalbus 51
***Hygrophorus persoonii* 44, 51**
Hygrophorus phaeoxanthus 225
***Hygrophorus poetarum* 35, 41**
Hygrophorus pratensis 100
Hygrophorus purpurascens 148
Hygrophorus russula 44
***Hymenoscyphus fructigenus* 11, 57**
Hypholoma fasciculare 67
Hypholoma sublateritium 35
Hypoxylon fragiforme
***Huehneromyces mutabilis* 22, 23, 27**
Inocybe geophylla 84

Inocybe rimosa 92
Laccaria amethystina 35
Laccaria bicolor 134, 135
Laccaria laccata 76, 135
Laccaria striatula 84
Laccaria tortilis 84
Lactarius atlanticus 44
Lactarius aurantiacus 76
Lactarius blennius 35
Lactarius brunneoviolascens 203
Lactarius chrysorrheus 44, 57
Lactarius citriolens 84
Lactarius controversus 92
***Lactarius deliciosus* 28, 29, 67, 73, 132, 150**
Lactarius hepaticus 67
Lactarius hygginus 84
Lactarius lilacinus 92
***Lactarius luteolus* 175, 203**
Lactarius pallidus 35
Lactarius pergamenus 203
Lactarius piperatus 57, 76
***Lactarius obscuratus* 92**
Lactarius quieticolor var. *quieticolor* 67
Lactarius quietus 57
Lactarius rufus 67
***Lactarius rugatus* 47**
Lactarius ruginosus 35
***Lactarius sanguifluus* 67, 73, 132, 150**
Lactarius semisanguifluus 67, 73, 132
Lactarius subdulcis 35
Lactarius spinosulus 84
Lactarius tabidus 84
Lactarius torminosus 84
Lactarius triviales 84
Lactarius vietus 84
Lactarius vellereus 35, 67

Lactarius zonarius 57, 47
***Laetiporus sulphureus* 27, 57**
Langermannia gigantea 100
Laricifomes officinalis 148, 149, 175
***Laurobasidium lauri* 175, 180**
Leccinum aurantiacum 88, 92
Leccinum chioneum 92
***Leccinum corsicum* 29**
Leccinum crocipodium 44
Leccinum duriusculum 92
Leccinum holopus 84
Leccinum lepidum 44
Leccinum roseofractum 84
Leccinum rufum 88
Leccinum scabrum 84
Leccinum testaceoscabrum 88
Leccinum variicolor 84
***Leccinum versipelle* 84, 88**
***Lentinus tigrinus* 92**
Leotia lubrica 84
Lepiota cristata 19
Lepista inversa 76
Lepista nebularis 38
Lepista panaeola 100
Lepista personata 100
Leucoagaricus holosericeus 100
Leucoagaricus leucothites 100
Leucopaxillus candidus 100
Leucopaxillus compactus 148
Leucopaxillus giganteus 100
Leucopaxillus lepistoides 100
***Leucopaxillus rhodoleucus* 175, 217**
Leucopaxillus salmonifolius 217
Lycoperdon echinatum 57
Lycoperdon umbrinum 67
Lyophyllum favrei 148



Macrolepiota affinis 100
Macrolepiota excoriata 100
Macrolepiota mastoidea 100
Macrolepiota procera 100
Macrolepiota venenata 100
Marasmius alliaceus 19, 35
Marasmius buxi 25
Marasmius collinus 100, 101
Marasmius epidryas 25
***Marasmius epiphyllus* 25**
***Marasmius hedera* 25**
Marasmius hudsonii 25
***Marasmius limosus* 223**
***Marasmius oreades* 99, 100, 101**
Melanoleuca grammopodia 100
Melanoleuca melaleuca 100
Melanoleuca subalpina 100
***Melanophyllum haematospermum* 175, 207**
Melanophyllum echinatum 207
Meripilus giganteus 35, 57
Microglossum viride 84
***Mitrophora semilibera* 92, 94, 179**
***Morchella conica* 96**
Morchella elata 92
***Morchella esculenta* 92, 96**
Mycena alba 26
Mycena alcalina 19
Mycena corticola 26
***Mycena hiemalis* 26**
Mycena inclinata 57
Mycena meliigena 26
Mycena pelianthina 35
***Mycena pterigena* 11**
Mycena pura 67
***Mycena renati* 24**
Mycena rosea 67

***Mycena seynesii* 26, 67**
Mycena supina 26
***Myriostoma coliforme* 148, 149, 157, 175**
Neobulgaria pura 35
Nyctalis asterospora 29
***Omphalina ericetorum* 175, 218**
***Omphalina obatra* 24**
Omphalotus olearius 81
Onygena corvina 27
Onygena equina 27
Onygena pilifera 27
Oudemansiella mucida 35
Oudemansiella radicata 35
***Panaeolus sphinctrinus* 24**
Paxillus atrotomentosus 67
Paxillus filamentosus 92
Paxillus involutus 47, 76
***Peckiella lateritia* 28, 29**
***Peziza ammophila* 175, 178**
Peziza arvernensis 35
Peziza badiocconfusa 57
***Peziza fimeti* 24**
***Peziza praetervisa* 25, 26**
Peziza violacea 26
***Phaeolepiota aurea* 175, 211**
***Phaeomarasmius erinaceus* 26**
Pholiota adiposa 27
Pholiota aurea 211
Pholiota aurivella 27
Pholiota caperata 87, 212
***Pholiota highlandensis* 25, 26**
Pholiota populnea 92
***Pholiota squarrosa* 27**
Phylloporus pelletieri 158, 175
***Phylloporus rodhoxanthus* 148, 158**
Piptoporus quercinus 183

***Piptoporus betulinus* 23, 24, 27, 84**
Pisolhitus tinctorius 127, 134
***Pleurotus ostreatus* 24, 92**
***Pleurotus eryngii* 99, 100, 105, 150**
Pleurotus eryngii var. *nebrodensis* 100
Pleurotus pulmonarius 92
***Pluteus aurantiorugosus* 175, 213**
Pluteus cervinus 92
Pluteus luteovirens 213
Pluteus salicinus 92
***Pluteus leoninus* 25**
Pluteus petasatus 47
***Podoscypha multizonata* 148, 175, 190**
Polyporus ciliatus 84
***Polyporus squamosus* 27**
***Poronia punctata* 24, 149, 164**
***Porphyrellus porphyrosporus* 175, 199**
Pseudohydnum gelatinosum 67
Psilocybe semilanceata 100
***Ptychoverpa bohemica* 175, 179**
Pulveroboletus hemichrysus
***Pulveroboletus lignicola* 175, 200**
Pycnoporellus albuluteus 148
Ramaria aurea 35
***Ramaria botrytis* 35, 175, 188**
***Ramaria cedretorum* 175, 188, 189**
Ramaria fennica 188
Ramaria fumigata 188
Ramaria pallida 188
Ramariopsis crocea 175
Rhizopogon luteolus 67
Rhizopogon roseolus 67
***Rhodotus palmatus* 92**
***Rozites caperatus* 84, 87, 175, 212**
Russula aeruginea 84
Russula aurata 63



Russula aurea 57, **63**
Russula betulorum 53, 84
Russula cyanoxantha 44, 53, 57, **62**, 75, 76
Russula delicata 76
Russula emetica 35, 53
Russula faginea 35
Russula foetens 76
Russula foetida 19
Russula fragilis 76
Russula heterophylla 53, 235
Russula mairei 53
Russula mustelina 209
Russula olivacea 47, 235
Russula sororia 76
Russula torulosa 67
Russula vesca 44, **53**, 75, 76, 235
Russula virescens 57, 62, 75, 76, 235
Rutstroemia echinophila 26, 76
Sarcodon cyrneus 175
Sarcodon fuligineoviolaceus 148, 175
Sarcodon imbricatum 67, **69**
Sarcodon repandum 40
Sarcosoma globosum 148, 149, **159**
Sarcosphaera coronaria 160
Sarcosphaera crassa 67, 148, 160, 178
Scleroderma citrinum 28, 29
Scutellinia scutellata 84
Scutigera pres-caprae 182
Sepultaria sumneriana 29
Sericeomyces subvolvatus 175

Skeletocutis odora 148
Sparassis crispa 67
Squamanita cettoiana 175, **206**
Strobilomyces strobilaceus 35, 175, **201**
Suillus bellinii 67
Suillus bovinus 67
Suillus elegans 29
Suillus granulatus 67, 134, 135
Suillus flavidus 175, **202**
Suillus luteus 67, **72**
Suillus sibiricus 148
Suillus variegatus 67
Taphrina deformans 28
Tarzetta catinus 84
Telephora multizonata 190
Telephora terrestris 190
Torrendia pulchella 44, **146**, 148, 149, **161**
Tremella mesenterica 57
Tricholoma acerbum 76
Tricholoma batschii 67
Tricholoma cingulatum 92
Tricholoma colossus 148, **162**, 175
Tricholoma columbetta 57, 175, **219**
Tricholoma equestre 67, **232**
Tricholoma focale 67
Tricholoma fulvum 84, **89**
Tricholoma josserandii 70
Tricholoma myomyces 47
Tricholoma pardinum 19, 70, 71
Tricholoma populinum 92

Tricholoma portentosum 67, **70**
Tricholoma roseoacereum 175, **220**
Tricholoma saponaceum 67
Tricholoma scalpturatum 44, 71, 92
Tricholoma sciodes 35, 71
Tricholoma sejunctum 57, 70
Tricholoma sulphureum 57
Tricholoma terreum 67, **71**
Tricholoma ustale 76
Tricholoma ustaloides 57
Tricholoma virgatum 70, 71
Tricholomopsis rutilans 67
Tuber aestivum 44, **52**
Tuber brumale 52
Tuber melanosporum 44, 52, **145**, **151**
Tuber mesentericum 52
Tulostoma niveum 148
Tylopilus felleus 35
Ustilago maydis 27, 28
Vascellum pratense 100
Verpa conica 92, 94
Volvariella bombycina 92
Xerocomus chrysenteron 76
Xerocomus parasiticus 28
Xerocomus ripariellus 92
Xerocomus subtomentosus 57
Xylaria carpophila 35
Xylaria polymorpha 35

