

>

E

S

T

U

D

I

O

S

LAS SETAS EN LA COMARCA ANDORRA-SIERRA DE ARCOS

FERNANDO PALAZÓN LOZANO

PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD MICOLÓGICA ALTOARAGÓN

Pretendemos con este artículo dar una visión general de los hongos, para aproximar al lector a un conocimiento más riguroso de lo que representan en la naturaleza y, así mismo, destacar su creciente importancia como fenómeno social y económico, derivada de la creciente afición a su recolección, tanto para su estudio científico como, sobre todo, por las cualidades gastronómicas de algunas de sus especies.

Situación actual de los hongos dentro de los seres vivos

A lo largo de los siglos los hongos han sido interpretados de forma diversa según los conocimientos de la ciencia en cada momento. La primera gran clasificación de los tiempos modernos es la de Linneo en 1735, con su *Systema naturae*, en la que divide a los seres vivos en dos grandes reinos, el animal y el vegetal. Considera a los vegetales como seres capaces de vivir fijados a un sustrato, dependiendo únicamente de una fuente de nutrición inorgánica y en algunos casos de la luz. Encuadra dentro de este gran grupo a las bacterias, algas, hongos, briofitos, helechos y espermatofitos (plantas con semillas).

En 1969 Whittaker propone un nuevo sistema de cinco reinos, situando en la base de los mismos a los procariotas, como las bacterias, cuya célula está desprovista de un verdadero núcleo. En un nivel inmediatamente superior coloca a los protistas, grupo heterogéneo con núcleo bien conformado. A partir de este grupo, y según su modo de nutrición, evolucionan en tres direcciones. Una nutrición basada en la fotosíntesis da lugar a las plantas. Una nutrición por absorción caracteriza a los hongos. Una nutrición por ingestión es propia de los animales.

Es, pues, a partir de este momento cuando se acepta que los hongos pertenecen a un reino intermedio entre las plantas y los animales, el reino *Fungi*.

¿Qué son los hongos?

Para definir qué son los hongos, comenzaremos por decir que no son vegetales, que pertenecen al reino *Fungi* y que son seres vivos que se reproducen por esporas. En el caso de los Macromicetos, llamados hongos superiores, el aparato reproductor que contiene las esporas es lo que vulgarmente llamamos seta.

El hongo en su conjunto está formado por una reunión de elementos microscópicos llamados hifas, que forman un entramado de estructuras filamentosas y ramificadas, llamado micelio, que crece y se desarrolla, generalmente de forma subterránea, por el sustrato del que se alimentan, agrupándose a veces hasta formar cordones más gruesos llamados rizomorfos. En ciertas fases de su desarrollo se forman unas pequeñas protuberancias llamadas primordios que, cuando las condiciones son favorables, producen la aparición de los llamados esporóforos, carpóforos o setas, con caracteres organolépticos definidos y formados por tejidos diferenciados. Es en esta última fase cuando el hongo puede ser identificado a través de las características de su aparato reproductor. El conjunto micelio seta es lo que constituye todo el hongo propiamente dicho, aunque en algunos momentos de su ciclo vital no se produzcan las setas. Haciendo una comparación poco rigurosa, pero fácil de entender, con un árbol frutal, diríamos que el micelio es el árbol y la seta la fruta que contiene las semillas.

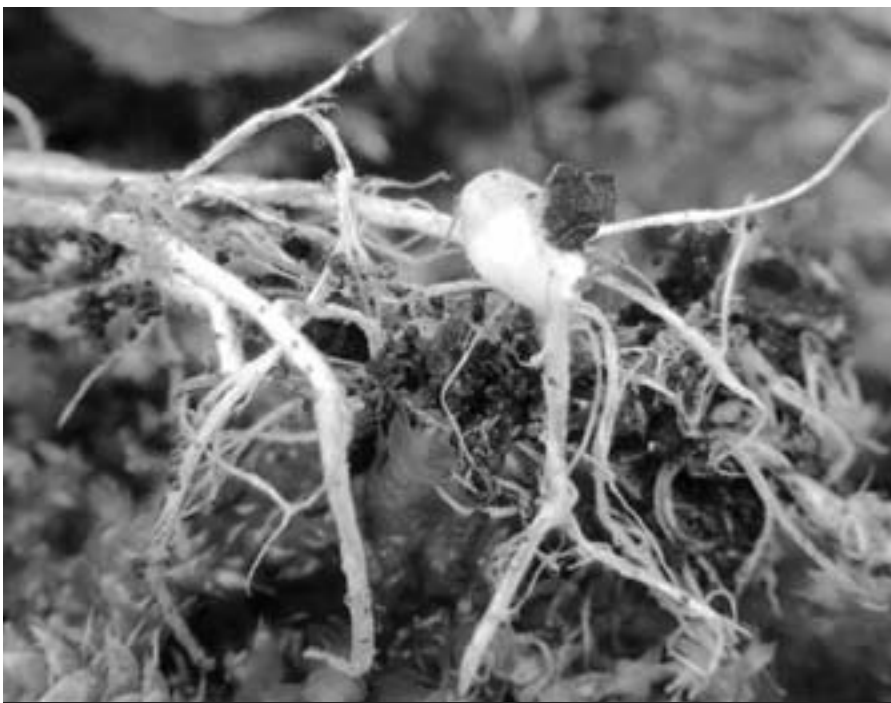


Figura 1. Micelio agrupado formando rizomorfos, con un primordio. Se ha extraído de madera muy degradada.

La importancia ecológica de los hongos está hoy fuera de toda duda, pero, sin embargo, existe un gran desconocimiento sobre lo que representan en la naturaleza y la mayoría de la gente los asocia a sus cualidades gastronómicas o tóxicas. Su función en los ecosistemas es fundamental, pues en combinación con insectos y bacterias actúan como verdaderos basureros del bosque, regenerando la capa húmica. Además, su alianza con las especies vegetales protege a éstas de las enfermedades y hace que su crecimiento sea mayor en menos tiempo.

Modo de vida de los hongos

Según su modo de nutrición los dividimos en tres clases, saprofitos, micorrícicos y parásitos.

Los hongos saprofitos son aquellos que se desarrollan a expensas de las sustancias muertas, de origen animal o vegetal e incluso de otros hongos, y son los encargados de la degradación del humus. También impiden la proliferación de otros hongos y bacterias patógenos y generan sustancias antibióticas de gran utilidad.

Los hongos micorrícicos son aquellos que se asocian con los vegetales superiores para mutuo beneficio, formando un tipo de simbiosis muy particular. El hongo se instala sobre el sistema radicular de una planta huésped determinada, formando las llamadas micorrizas. Son de dos tipos: endomicorrizas y ectomicorrizas, aunque también se presenta a veces una forma combinada de ambas. Aproximadamente el 85% de todas las especies vegetales viven en simbiosis con una gran cantidad de hongos del suelo.



Figura 2. En la primera imagen un *Marasmius* sobre madera, en la segunda unas *Russula cyanoxantha* (carbonera) micorrizando un haya y en la tercera un grupo de *Armillaria ostoyae* parasitando las raíces de un abeto.

En las endomicorrizas las hifas de los hongos penetran en el tejido cortical de la raíz de la planta y provocan una infección progresiva de las células de la corteza. En este proceso, la endomicorriza, o Micorriza Vesículo-Arbuscular (MVA), forma en las células de la corteza extremos de hifas ramificados, similares a un árbol (arbuscúlos), que actúan en calidad de órganos nutritivos, mediante los cuales tiene lugar el metabolismo simbiótico entre hongo y planta. Además, se forman vesículas como órganos de reserva. En las ectomicorrizas las hifas de los hongos envuelven las raíces de las plantas, penetran intracelularmente en el parénquima de la corteza, sin infectar sus células y producen un engrosamiento de las mismas, que hacen que su superficie de absorción sea de hasta diez veces mayor.

El hongo absorbe con facilidad las sales minerales, sobre todo los poli-fosfatos, y la planta dispone, gracias a la función clorofílica, de los glúcidos que el hongo necesita y no es capaz de producir por sí mismo.

Mientras que las endomicorrizas se encuentran en muchas plantas herbáceas (inclusive muchas plantas de cultivo, también en plantas leñosas, tales como palmeras, café, té, cacao, cítricos), las ectomicorrizas se desarrollan sobre todo en especies forestales.

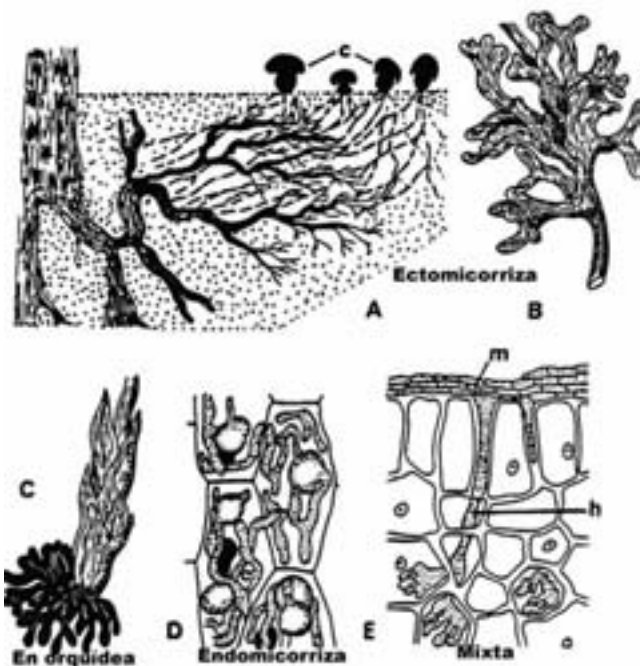


Figura 3.
Ejemplos de micorrizas.

Las micorrizas son sumamente importantes para el crecimiento de las plantas, por eso en los últimos tiempos se ha avanzado mucho en la investigación de métodos de inoculación que favorezcan el desarrollo de las mismas. Esto vale de manera especial para aquellos sitios en los cuales los factores importantes del crecimiento se encuentran por debajo del estado óptimo para el desarrollo de las plantas (dunas de arena, suelos pobres, superficies devastadas). Pero también en el cultivo de plantas, bajo buenas condiciones en com-

paración con otras, se obtienen efectos visibles muy positivos después de una inoculación suplementaria con micorrizas. Así se puede observar: una mejor asimilación de los nutrientes en las plantas (aumento de la producción, aumento de la calidad, entre otras cosas); una mejor tolerancia de las plantas frente a muchos factores de estrés, por ejemplo sequía, valores desfavorables de pH, alto contenido de sales, exceso de viento, etc.; mayor resistencia de las plantas frente a organismos patógenos (mejora de la salud de las plantas sin aplicación de bióxidos, entre otras muchas cosas).

También se ha avanzado mucho en la inoculación de micorrizas, sobre ciertas especies arbóreas, para la obtención de setas comestibles, siendo el ejemplo más conocido el de la trufa.

En el caso que nos ocupa todas las especies de hongos superiores que forman micorrizas con las especies forestales lo hacen produciendo ectomicorrizas. El número de plantas que se asocian con hongos para producir ectomicorrizas solamente representa el 5% de las plantas micorrizadas, a pesar de que el número de hongos micorrícicos es muy superior al de aquellos que producen endomicorrizas. Algunas especies son muy selectivas y se instalan sólo sobre una determinada especie arbórea, aunque otras lo hacen sobre varias. El ejemplo más típico y conocido es el del rebollón (*Lactarius deliciosus*), que micorriza diversas especies de pinos (*Pinus sp.*) y que nunca lo hace bajo frondosas.

Los hongos parásitos son aquellos que viven a expensas de un organismo vivo, al que producen lesiones o graves desórdenes. Pueden atacar tanto a vegetales como a animales. A menudo llegan a matar al huésped, pasando después a nutrirse de la materia muerta y comportándose entonces como saprofitos.

Algunos pueden llegar a ser muy perjudiciales, como ocurre con las micosis producidas en el hombre, en los animales y en diversas plantas, pero otras veces son beneficiosos pues atacan a ciertos insectos, en sus fases larvianas, que constituyen plagas agrícolas

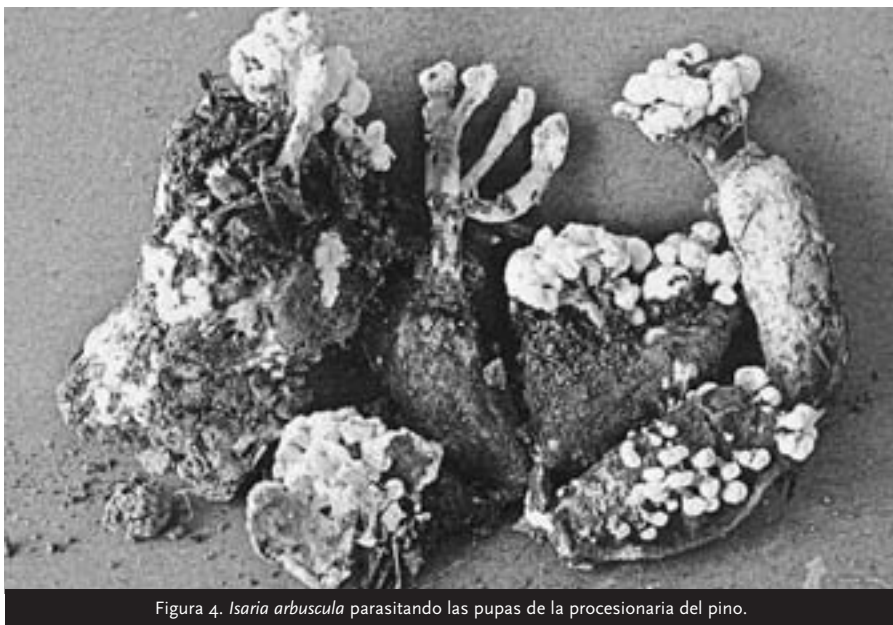


Figura 4. *Isaria arbuscula* parasitando las pupas de la procesionaria del pino.

o forestales (un ejemplo significativo es el de *Isaria arbuscula* y *Cordyceps militaris*, que atacan los enterramientos de la procesionaria del pino, matando a las pupas de la misma y continuando viviendo como saprofitos).

Algunos hongos producen micelios anulares, formando los llamados “corros de brujas”. El proceso de formación de estos corros se origina al formarse un micelio en un punto determinado. A medida que este micelio crece, en sentido radial, en todas direcciones, sólo los extremos son fértiles y presentan actividad biológica, produciendo sustancias de desecho que actúan como un abono, lo que hace que la hierba próxima crezca más verde y alta, y que en ciertos momentos del ciclo aparezca una zona con la hierba como quemada. Cuando aparecen las setas, éstas salen dentro de la zona periférica. Sucede a menudo que, cuando estos micelios crecen en laderas o zonas pendientes, la parte baja del micelio muere por la acumulación en exceso de las sustancias de desecho y forma entonces bandas sinuosas o en herradura, en vez de círculos cerrados.

Cuándo y dónde se encuentran

La época de aparición de las setas, así como el número de días en que se producen, también es variable según las especies. Además, la altitud y la latitud también influyen para que de un lugar a otro la misma especie salga en fechas diferentes. Normalmente la mayoría de las especies eclosionan en los periodos húmedos y templados del año, sobre todo primavera y otoño, pero en las zonas húmedas de montaña durante el verano puede haber tantas setas como en otoño. Por el contrario en los lugares algo más secos y termófilos de clima mediterráneo la estación micológica se prolonga durante gran parte del invierno, que es la época de mayor humedad. Sólo las heladas, la sequía y el exceso de calor paralizan la actividad de los hongos.

Los hongos se hallan presentes en cualquier lugar donde haya riqueza orgánica, pero no todos tienen las mismas exigencias para desarrollarse. Los hábitats de los hongos son de lo más heterogéneo; así, además de los micorrícicos asociados a una determinada especie vegetal, o adaptada a varias, están los que viven sobre el mantillo del suelo, excrementos, madera, hojas o acículas, otros hongos, insectos vivos o cadáveres de los mismos, plumas, huesos, etc. Los hay especializados en los desechos vegetales de una determinada planta, algunos sólo crecen sobre excrementos de determinados animales, y entre los micorrícicos los hay muy selectivos, creciendo siempre en un árbol determinado, o los hay que se adaptan a varios.

Otro factor importante es la naturaleza del suelo, bien sea calizo o silíceo, y la acidez o basicidad del mismo. Así, hay algunos que sólo se adaptan a suelos con un pH determinado, otros no toleran los terrenos calcáreos o viceversa. Los suelos próximos al pH 7 son los más adecuados para la mayoría de los hongos. En muchos casos la vegetación circundante nos da una idea de la naturaleza del terreno.

De todo lo dicho se deduce que el conocimiento del modo de vida y el hábitat de una determinada especie nos orientaran hacia los lugares donde hemos de buscarla y nos ayudarán mucho a su identificación.

Los diferentes tipos de hongos y su posición taxonómica

En Micología la Taxonomía es la parte que trata de la clasificación de los hongos, bajando desde la estructura superior, es decir el reino, hasta la inferior, es decir la

especie. La clasificación de los hongos está aún lejos de ser establecida definitivamente y los criterios para ello son variados y se basan en la organización del aparato vegetativo, la estructura celular, el modo de reproducción, los caracteres morfológicos de los órganos reproductores, etc.

Los hongos se encuadran en el reino *Fungi* o reino de los hongos y según su modo de vida, características morfológicas y estructura microscópica se ordenan en diferentes rangos, donde se reúnen las especies emparentadas. El primer rango es la división con terminación *mycota*, que puede tener o no subdivisiones con la terminación *mycotina*. Después, viene la clase con terminación *mycetes*, que puede dividirse o no en subclases con terminación *mycetidae*. A continuación, viene el orden con terminación *ales*, que puede tener subórdenes con terminación *ineae*. Después, viene la familia con terminación *aceae*, que puede contener subfamilias con terminación *oideae*. El último eslabón es el género, que a veces por razones prácticas se subdivide en tribus y estirpes, en el que se haya contenida la especie, la cual a su vez puede presentar subespecies, variedades y formas.

Árbol taxonómico

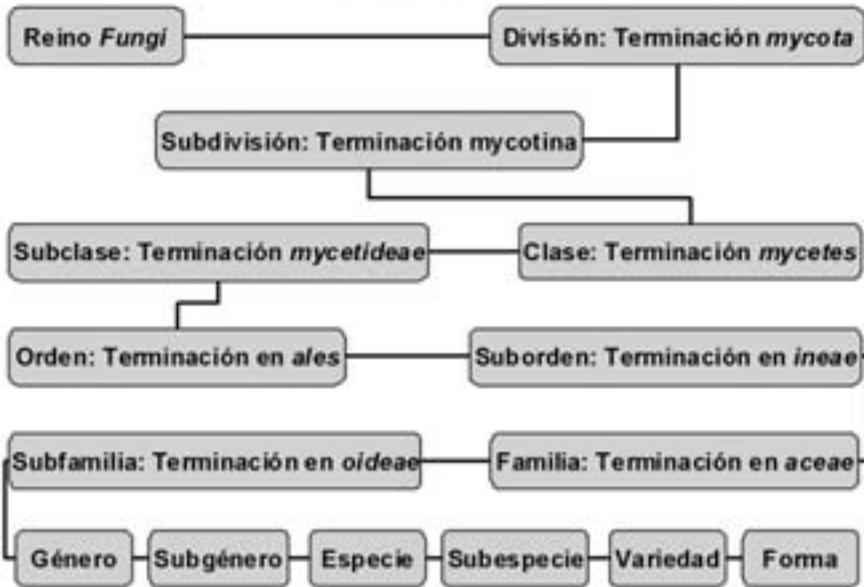


Figura 5. Árbol taxonómico con las terminaciones latinas de cada rango.

Así, en la división *Gymnomicota* y clase de los *Myxomycetes* se colocan aquellas especies que están en el límite entre los animales y los hongos, cuya posición correcta algunos consideran que estaría en los *Protistes* y no en los hongos. No obstante, sus especies son estudiadas por los micólogos.

Los hongos tratados en este artículo se encuentran dentro de la división *Amastigomycota* y, a su vez, están repartidos en las subdivisiones *Ascomycotina* (Ascomicetos en lenguaje

vulgar) y *Basidiomycotina* (Basidiomicetos en lenguaje vulgar). En los primeros las esporas se producen en el interior de una célula fértil llamada asca y en los segundos en el exterior de una célula fértil llamada basidio.

Vemos, pues, que la primera línea de separación en los llamados hongos superiores se realiza en función de un carácter microscópico y, aunque en su gran mayoría se diferencian también a nivel macroscópico, hay géneros de uno y otro lado que producen carpóforos muy similares.

Dentro de los *Ascomycotina*, que producen fructificaciones llamadas ascocarpos, está la clase de los *Hymenoascomyces* y a su vez en ésta las subclases *Pezizomycetideae* y *Pyrenomycetideae*, que presentan las ascas en un himenio ordenado. Los *Pyrenomycetideae* (Pirenomicetos en el lenguaje vulgar) producen ascocarpos, en forma de botella o esfera, llamados peritecios, que tienen una pequeña abertura en lo alto llamada ostiolo, que es por donde se liberan las esporas. La reunión de varios peritecios origina una masa de forma más o menos definida llamada estroma. Dentro de los *Pezizomycetideae* (Discomicetos en el lenguaje vulgar) se encuentran los órdenes y subórdenes, que producen las especies más conocidas, con formas y tamaños muy variables.

Dentro de los *Basidiomycotina*, que producen fructificaciones llamadas basidiocarpos, se encuentran las clases de los *Phragmobasidiomycetes* (que, junto con algunos grupos de transición, forman los vulgarmente llamados Heterobasidiomicetos), los *Teliomycetes*, y los *Homobasidiomycetes*.

Entre los Heterobasidiomicetos se encuentran órdenes como los *Dacrymicales*, *Auriculariales* y *Tremellales*, cuyas especies presentan basidios tabicados y formación de esporas secundarias. Los *Teliomycetes* son parásitos, tienen basidios tabicados transversalmente y contienen dos órdenes, *Ustilaginales* y *Uredinales*, con numerosas especies. Finalmente los *Homobasidiomycetes*, que presentan basidios enteros y de forma cilíndrica o más o menos claviforme, contienen las subclases *Aphylophoromycetideae* (Afiloforales en lenguaje vulgar), *Agaricomycetideae* (Agaricáceas en el lenguaje vulgar) y *Gasteromycetideae* (Gasteromicetos en lenguaje vulgar).

Los *Aphylophoromycetideae* contienen órdenes con especies generalmente sin láminas, con himenio liso, con pliegues, con tubos y poros o con acúleos y morfología muy variada, y gran número de ellas crecen sobre madera o restos vegetales. Los *Agaricomycetideae* contienen la mayoría de los órdenes con especies con láminas. El orden *Boletales* con géneros con especies tanto con láminas como con tubos es de transición hacia los *Gasteromycetideae*, los cuales tienen especies cuyo himenio, contenido en la llamada gleba, está recubierto por una envoltura, llamada peridio, hasta su maduración, y que contiene numerosas especies hipogeas.

En principio la clasificación que hemos visto está basada en los caracteres microscópicos en combinación con los macroscópicos. Hoy día la revisión de esta clasificación también se apoya en el estudio de los ADN.

Para determinar especies sin utilizar la microscopía utilizaremos los caracteres macroscópicos y organolépticos, tales como forma, dimensión, color, sabor, olor, color esporada, forma y tipo del himenio, forma de inserción de láminas y tubos, hábitat, época de aparición, reacciones químicas, tacto, etc.

Los hongos que nos interesan en este artículo son aquellos a los que llamamos Macromicetos, por producir aparatos reproductores visibles a simple vista (setas), en contraposición con aquellos a los que llamamos Micromicetos, cuyos aparatos reproductores sólo pueden observarse con ayuda del microscopio.

La reproducción en los hongos puede ser asexual por conidios, e incluso reproducirse por partogénesis, pero sobre todo en los hongos superiores lo es por esporas y con una sexualidad bipolar o lo que es más común tetrapolar. Esto quiere decir que cuando una espора de una determinada especie germina y produce un micelio, llamado primario, éste no será fértil y, por lo tanto, no producirá setas hasta que se fusione con otro micelio primario de la misma especie, procedente de una espора de distinta polaridad. El micelio primario está compuesto por hifas con artículos de un sólo núcleo.

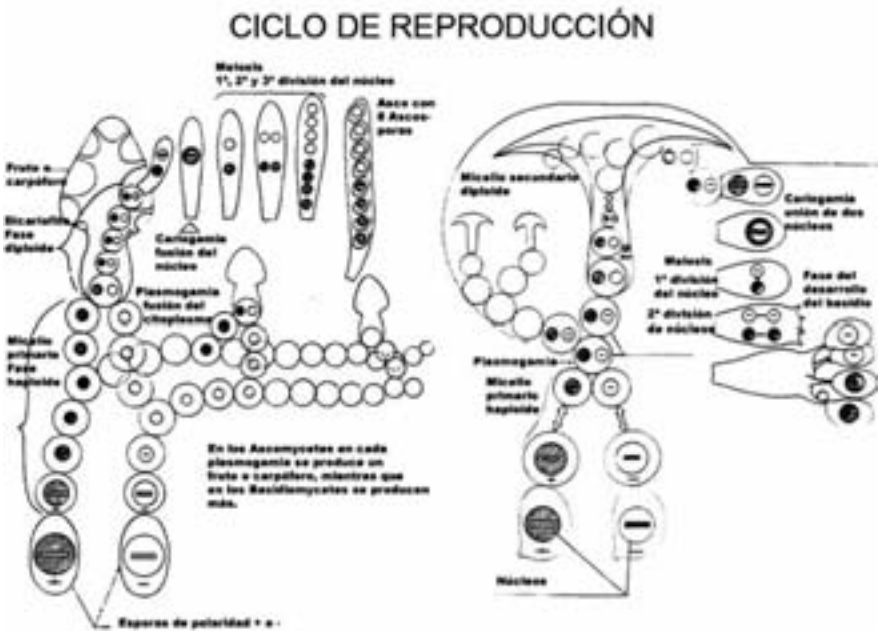


Figura 6. Ciclo de reproducción de los Ascomycetes y de los Basidiomycetes.

En los Ascomycetes, al producirse el encuentro de dos micelios primarios, se genera un primordio con dos núcleos al producirse la plasmogamia o fusión del citoplasma. En momentos favorables este primordio se desarrollará, formando un carpóforo o seta, en el que se irán diferenciando sus diversos tejidos, compuestos por artículos binucleados. A medida que madura y evoluciona se produce la formación de las ascas y una cariogamia o fusión de los dos núcleos en uno sólo, con las características de ambos. Posteriormente se producen hasta tres divisiones o meiosis del núcleo, teniendo cada mitad de ellos las características de los núcleos de las esporas que los originaron. Finalmente a partir de estos núcleos se forman las esporas, que una vez maduras son proyectadas al exterior por las ascas, bien sea por un orificio que se produce en la parte superior de las mismas o por dehiscencia, reiniciando así el ciclo.

En los Basidiomicetos al producirse el encuentro de dos micelios primarios se genera un micelio secundario en el que los artículos que lo componen poseen dos núcleos. Este micelio es fértil y crece en todas direcciones. En momentos puntuales se forman en sus extremos los primordios de los que, cuando las condiciones sean favorables, se formarán los carpóforos o setas, con un proceso similar al de los Ascomicetos, hasta el momento en que se forman los basidios y se produce la cariogamia. Posteriormente se producen hasta dos meiosis, con cada mitad de los núcleos, que tienen las características de las esporas originales. Más adelante, en la parte superior de los basidios se forman unas protuberancias, llamadas esterigmas, hacia la que emigran los núcleos y forman en su exterior las esporas. Cuando las esporas están maduras se desprenden de los esterigmas y caen por gravedad siendo transportadas por el viento o la lluvia, reanudándose así el ciclo.

También hay que tener en cuenta que cualquier parte de una seta está compuesta de hifas diploides y que en condiciones favorables, o incluso en laboratorio, es capaz de producir directamente micelio secundario y, por lo tanto, capaz de producir setas directamente.

Caracteres macroscópicos de los hongos

La atenta observación de los caracteres macroscópicos y organolépticos de una determinada especie es el primer paso para su correcta identificación. Su estudio y descripción debe hacerse sistemáticamente y con orden, para que no se pasen por alto ciertos detalles que pueden ser importantes.

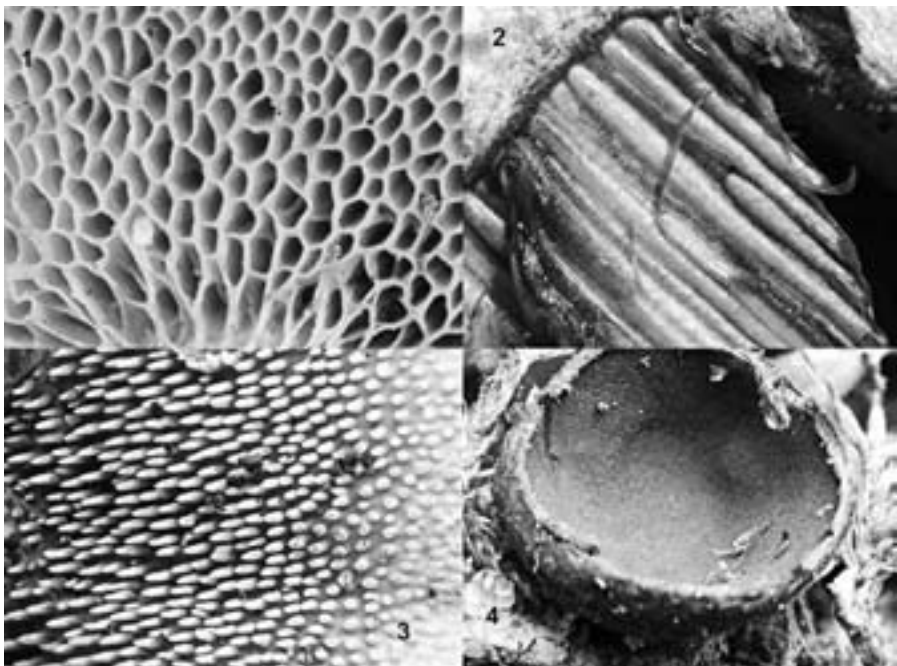


Figura 7. 1 Poros poligonales del himenio de un *Xerocomus*. 2 Tubos del himenio de *Boletus luridus*.
3 Acúleos del himenio de un *Hydnellum*. 4 Himenio en copa de *Pseudoplectania nigrella*.

Además de las setas típicas con sombrero y pie, en forma de paraguas, con láminas o tubos bajo el sombrero, nos encontramos con otras de morfología muy variada y peculiar. Así, entre los Ascomicetos nos encontramos con especies cuyos ascocarpos tienen forma de panal con un pie, de cerebro, de copa, de silla de montar, de espátula, de costras globosas, de patata, etc. En los Gasteromicetos, cuyos carpóforos son en principio cerrados, en forma globosa o piriforme, nos encontramos que algunos, al madurar, adquieren forma de falo, de estrella, de patata, de enrejado, etc. En los Afiloforales se encuentran especies con fructificaciones en forma de costra, de pezuña de caballo, de coral, de maza, de embudo, etc. En cada grupo de especies se aplica a menudo una terminología específica para sus diferentes partes, como se podrá apreciar en las descripciones de las especies, y es por lo que se ha añadido al final un glosario, para aquellos que no estén familiarizados con la misma.

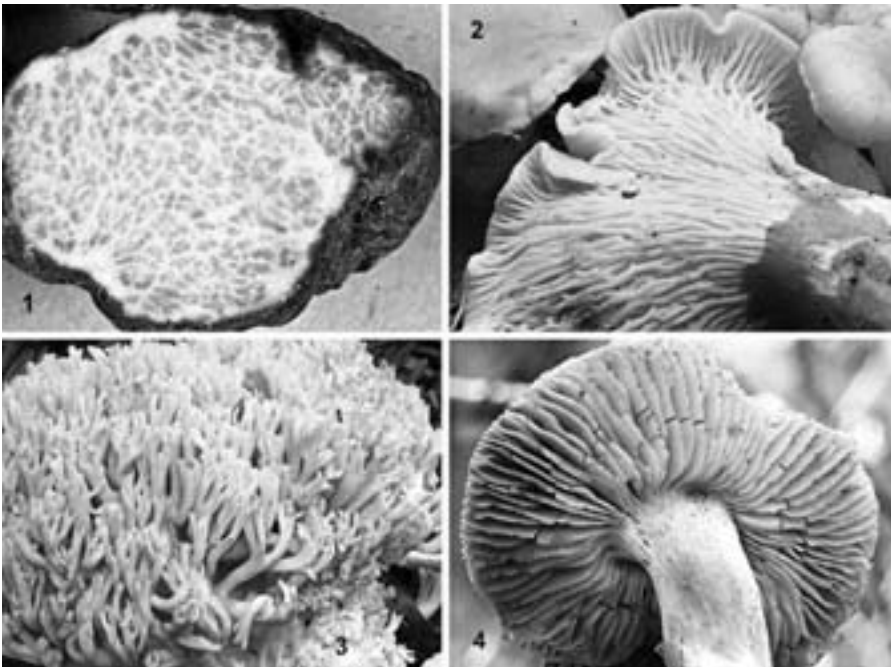


Figura 8. 1 Himenio venado de un Ascomiceto hipogeo (*Terfezia* sp.). 2 Himenio formado por pliegues de la carne en *Cantharellus ferruginascens*. 3 Himenio en la superficie de las ramificaciones en una *Ramaria*. 4 Himenio típico formado por láminas en un *Tricholoma*.

La mejor forma de observar los caracteres de una seta es seccionándola verticalmente en dos mitades simétricas. Las dimensiones del sombrero o píleo se refieren al diámetro del mismo, pero en las especies de sombreros muy acampanados se debe dar también la altura. Se observará la forma del sombrero, su evolución con la edad, y las características del margen. En la superficie pileica o cutícula, además de su color y la evolución del mismo, se observará si es separable o no, si es viscosa o seca, si es lisa, fibrosa, escamosa, higrófana, si tiene restos del velo general, etc.

Se pasa después a ver el tipo de himenio y sus características. En las setas con láminas se observará si son iguales o desiguales, su grosor y anchura, su consistencia, el color y su evolución, las características de la arista, etc. Uno de los caracteres más importantes es el modo en que las láminas inciden sobre el pie, pues esta característica combinada con el color de la esporada y algún otro dato más permite muy a menudo colocar la especie recolectada en un género determinado. La obtención de la esporada también es importante, pues su color varía del blanco al negro, pasando por todas las gamas de los crema, ocre, amarillos, rosa, pardos, pardo rojizos, pardo violáceos e incluso en algún caso verde. La forma más segura para obtener una buena esporada es cortar una cartulina con las medidas de la seta, hacerle un orificio central para que pueda pasar el pie, y colocar el conjunto sobre un vaso con algo de agua, de modo que la base del pie entre en contacto con la misma, aunque a veces es suficiente con seccionar el pie a ras de las láminas, y con éstas boca abajo depositar el sombrero sobre la cartulina. Al cabo de unas horas, y según las especies y su estado, se depositará sobre la cartulina una cantidad mayor o menor de polvo esporal que permita distinguir su color.

Las características del pie o estípite son muy importantes, pues contiene a veces elementos claves para la identificación de la especie como son los restos de los velos, tales como volva, anillo, cortina, etc. Se verificará su tamaño, forma y consistencia, si se separa con facilidad del sombrero (normalmente esta característica la poseen las especies con láminas libres), el aspecto y color de su superficie, la presencia de velos, la presencia de rizomorfos o micelio en la base, etc.

En la carne o trama se comprobará su grosor y consistencia, su color y si éste sufre cambios al roce o al corte, la presencia o no de látex, y el olor y sabor de la misma. El olor es uno de los caracteres organolépticos al que se le puede sacar gran provecho. Normalmente su descripción se hace por comparación con el que tienen otras sustancias, vegetales, y otras setas conocidas, y aunque es un carácter muy subjetivo, a veces muy difícil de definir, y diferentemente apreciado por cada persona, cada uno puede ejercitar su memoria olfativa a medida que realiza el estudio de las especies. Lo mismo podemos decir del sabor, que puede aportar una gran ayuda en la identificación de la especie. No existe ningún riesgo, por muy tóxica que sea una seta, en masticar un pequeño fragmento de la seta, sin tragar ni la saliva ni el fragmento, y una vez tomado su sabor arrojarlo fuera y enjuagarse la boca.

Reacciones químicas y reactivos

Muchas especies fúngicas en contacto con ciertos productos químicos producen en alguna de sus partes cambios de coloración más o menos evidentes y espectaculares, que aplicados en el conjunto de la descripción macroscópica y microscópica ayudan bastante a la determinación de la especie. En algunos casos concretos son tan específicas que con unos pocos datos más se puede determinar la especie.

En principio se utilizaron casi exclusivamente en los géneros *Russula* y *Cortinarius*, pero posteriormente su uso en otros géneros se ha demostrado extraordinariamente útil. Es, pues, muy interesante el realizar ensayos con diversos reactivos y especies, aunque no se tengan referencias bibliográficas de sus reacciones, pues a menudo resultan positivas y son datos que nos ayudarán posteriormente, si volvemos a recolectar las mismas especies.

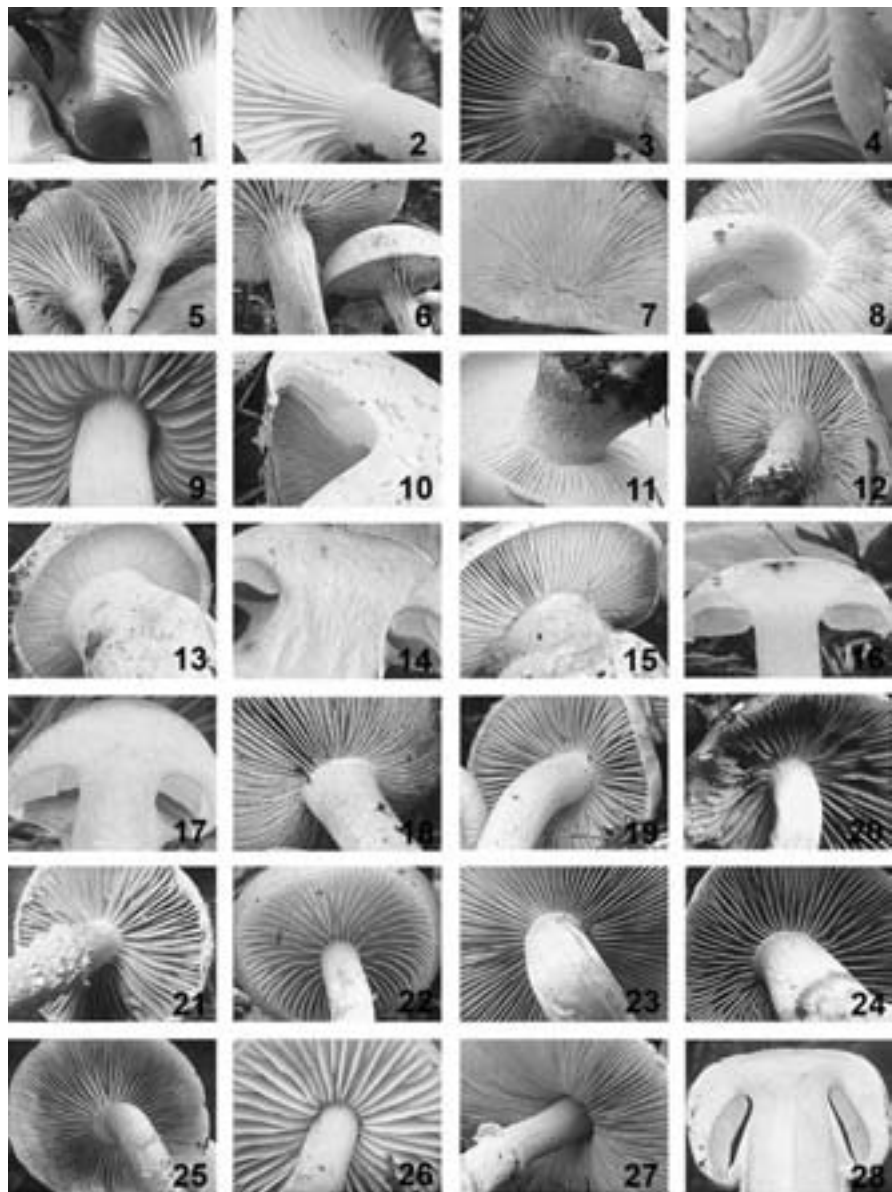


Figura 9. Diferentes tipos de inserción de láminas:

- 1, 2, 3, 4 y 5 decurrentes
- 6 decurrentes por un diente
- 7 confluentes en un punto
- 8 y 9 escotadas uncinadas
- 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 escotadas adherentes
- 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 adherentes
- 26, 27 y 28 libres

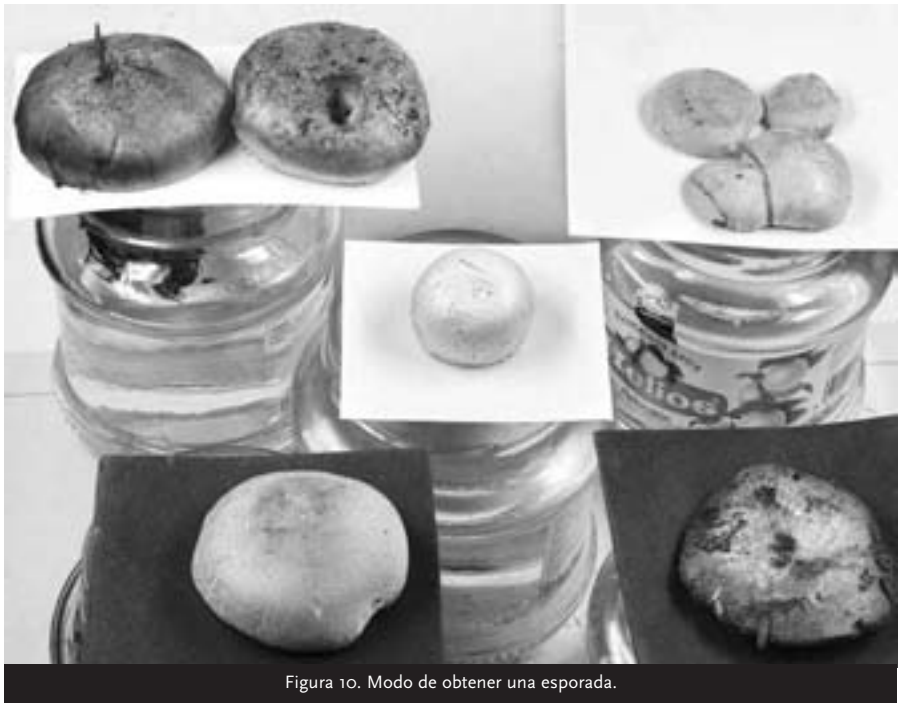


Figura 10. Modo de obtener una esporada.

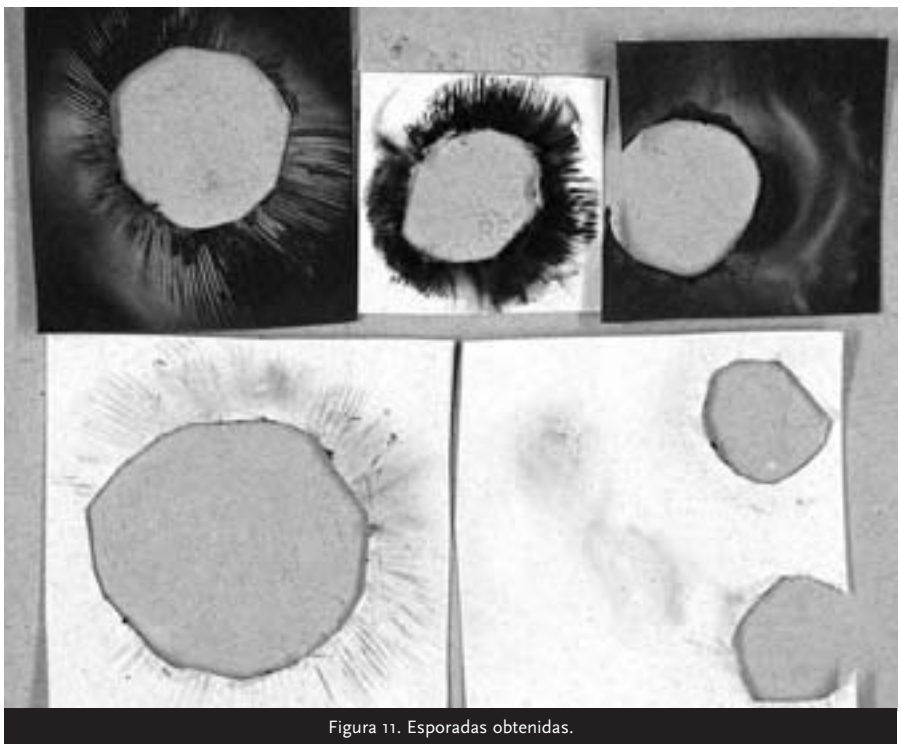


Figura 11. Esporadas obtenidas.

Hay que tener en cuenta al manejar estos productos que muchos de ellos son tóxicos o corrosivos y, por tanto, se deben tomar las debidas precauciones al usarlos, y su preparación sólo debe ser realizada por personas expertas.

La lista que damos a continuación, con las abreviaturas habitualmente empleadas en el texto de las descripciones, corresponde a los reactivos más usuales, aunque en casos específicos se utilizan muchos más.

NO₃H Ácido nítrico concentrado o al 50%, para la reacción cruzada de Schäffer en el género *Agaricus*, consistente en pasar una varilla de vidrio impregnada de anilina sobre la cutícula y después otra impregnada de ácido nítrico en cruz sobre la anterior, y si en el punto de cruce aparece un colorido rosa anaranjado se dice que es positiva.

SO₄H₂ Ácido sulfúrico, concentrado o en solución acuosa al 50%.

SO₄Fe Sulfato ferroso, se utiliza en solución acuosa al 10% o en forma de cristales sólidos.

Cl₃Fe Cloruro férrico cristalizado en solución acuosa al 10%.

NO₃Ag Nitrato de plata en solución acuosa al 10%.

NH₃ Amoníaco (en realidad en solución acuosa concentrada, de fórmula NH₄OH, como hidróxido amónico o amoníaco comercial).

KOH Hidróxido potásico, utilizado en solución acuosa entre el 20% y el 30%.

NaOH Hidróxido sódico, utilizado en solución acuosa entre el 20% y el 30%.

A Anilina o aceite de anilina, en presentación incolora. Aunque es poco soluble en agua se utiliza en solución acuosa del 2 ó 3% como agua anilina. En la reacción cruzada de Schäffer para el género *Agaricus* se utiliza pura.

F Fenol o ácido fénico, en presentación cristalizada. Se utiliza en solución acuosa al 3%.

FA Fenolanilina, es una mezcla de la solución anterior con anilina y ácido sulfúrico.

LF Lactofenol, es una mezcla de ácido láctico, fenol, glicerina y agua destilada.

Formol Se utiliza la solución comercial al 40%.

G Resina de guayaco en solución concentrada en alcohol etílico de 70°.

TL-4 Reactivo de Henry, de preparación muy delicada y con compuestos muy tóxicos y corrosivos. Es una mezcla de óxido tálico, ácido clorhídrico, ácido nítrico, bicarbonato sódico y agua.

Caracteres microscópicos de los hongos

El estudio microscópico de las diferentes partes de los hongos es el último paso para la confirmación de la correcta clasificación de una especie determinada, y en algunos géneros es imprescindible.

Lo primero que debemos observar bajo el microscopio son las esporas, a ser posible obtenidas de una esporada, o en su defecto de una parte del himenio de un ejemplar maduro. La forma, el color, el contenido interno y la presencia o no de ornamentaciones, así como el tamaño, son datos preciosos para la identificación de una especie. Aunque las esporas son tridimensionales, bajo el microscopio óptico sólo observamos dos dimensiones, es por lo que aunque las definamos, para simplificar, como redondas, elípticas u ovals, realmente son globosas, elipsoides u ovoides. Cuando ambos lados de la espora son iguales, se dice que son equilaterales, y se denominan inequilaterales cuando son asimétricas. Así entre las primeras las hay elípticas, lenticulares, cilíndricas, fusiformes, citrifórmes, ovoides, en forma de lágrima, etc., y entre las segundas las hay alantoides, reniformes, cordiformes, subfusiformes, poligonales, nodulosas, estrelladas, etc. Otro carácter interesante de tomar es la relación altura anchura o Q, que suele ser bastante constante en una determinada especie. En la espora de los *Basidiomycetes* en el punto donde estaba unida al basidio se forma un apéndice más o menos largo llamado apéndice hilar o apícula, que lógicamente no existe en la espora de los *Ascomycetes*. En cuanto a la ornamentación de la pared, pueden presentar verrugas más o menos gruesas y salientes, espinas o acúleos, crestas o alas, retículos, estrías, etc.

Los tejidos de un hongo están formados por hifas como unidad estructural básica, que según la parte que ocupan en dicha estructura adquieren unas formas determinadas,

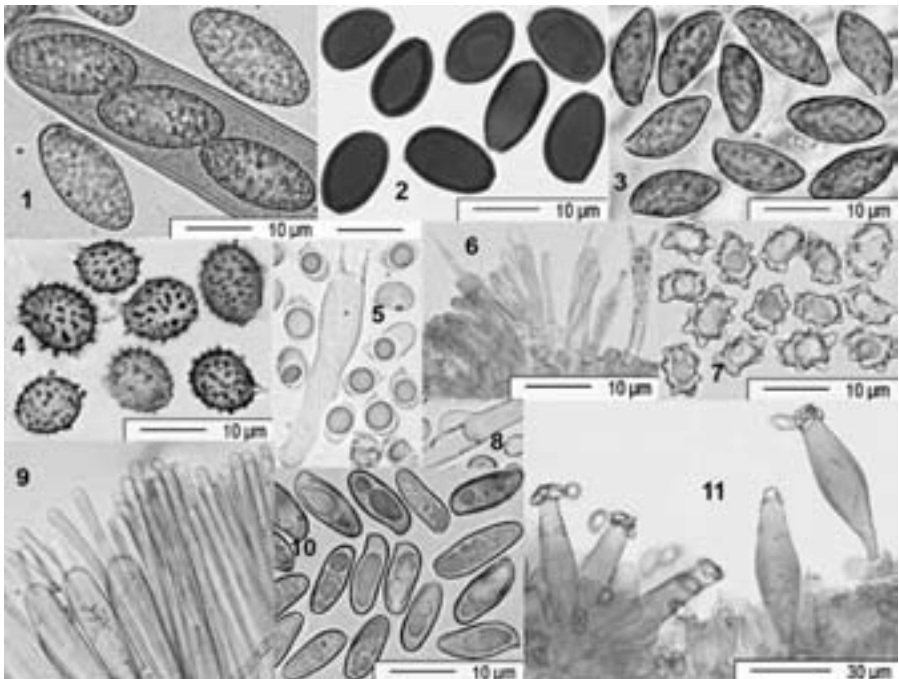


Figura 12. Diversos elementos microscópicos: 1 Esporas de un Ascomiceto (*Peziza phyllogena*) dentro y fuera del asca. 2 Esporas dextrinoides, metacromáticas y con poro germinativo de *Macrolepiota prominens*. 3 Esporas verrugosas de *Cortinarius mucosus*. 4 Esporas con espinas amiloides de *Russula chloroides*. 5 Basidio y esporas monogutuladas de *Tricholomopsis rutilans*. 6 Basidios monosporicos y bispóricos de *Hygrocybe monscaiensis*. 7 Esporas nodulosas de *Inocybe lanuginosa* var. *ovatocystis*. 8 Fíbula o bucle en el septo de una hifa. 9 Empalizada de ascas y paráfisis en un Ascomiceto. 10 Esporas de *Boletus rubrosanguineus*. 11 Cistidios de *Inocybe queletii*.

están tabicadas o no, y presentan o no bucles o fíbulas en los tabiques o septos. Existen tres tipos de hifas fundamentales: las generativas, que son ramificadas, tienen paredes delgadas, son septadas, fibuladas o no; las esqueléticas, de paredes gruesas, no ramificadas y sin septos; y las envolventes, sin septos, con paredes gruesas, ramificadas y con terminaciones agudas. Estos tres tipos dan origen a la clase de sistema de hifas que tiene una especie. Un sistema es monomítico cuando sólo posee hifas generativas, es dimítico cuando posee hifas generativas y una de las otras dos, y es trimítico cuando posee las tres. Existen otros tipos de hifas especializadas, propios de determinados géneros, que generan variantes del sistema anterior y que tienen valor taxonómico. La presencia de pigmentos en las hifas, que pueden ser internos y externos, también son un factor a considerar para la determinación de algunas especies.

La estructura de la cutícula o pellis, y la disposición de sus diferentes capas, posee un gran valor taxonómico. Además de la disposición, el calibre y terminación de las hifas, si están gelificadas o no, y los diferentes tipos de pigmentos son datos a tener en consideración

La trama de las láminas, según la disposición de sus hifas en un orden determinado, será regular o paralela, entrelazada, bilateral o convergente, y convergente o inversa.

Los cistidios son unas células terminales estériles, de morfología muy variada, que se encuentran en el himenio y en la superficie pileica y del pie. Los cistidios de la cara de las láminas se llaman pleurocistidios, los de la arista queilocistidios, los de la cutícula dermatocistidios, y los del pie caulocistidios. Algunas veces también los hay en la trama y se llaman endocistidios. Su presencia o no, su forma y talla son elementos preciosos para identificar ciertas especies.

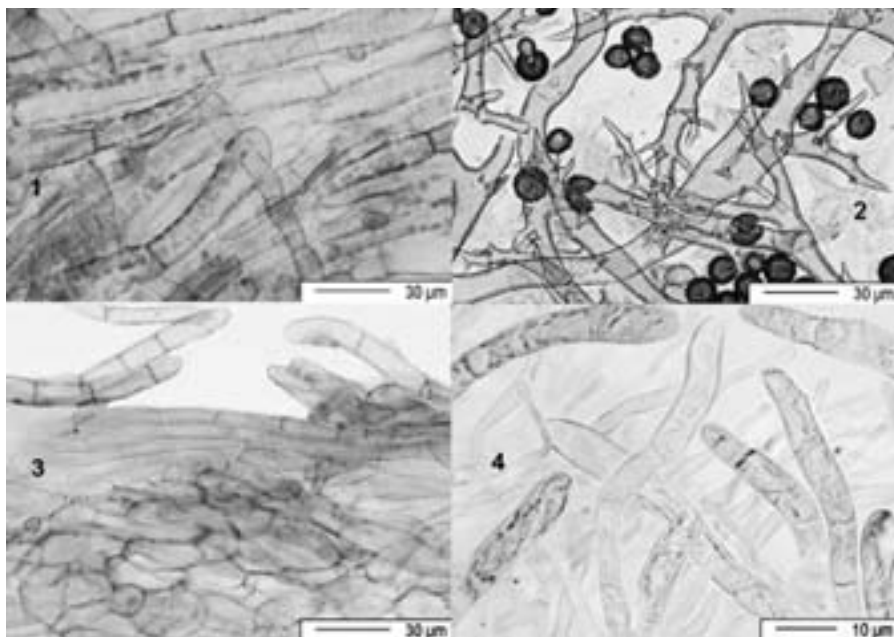


Figura 13. 1 Hifas pigmentadas de la cutícula de *Tricholoma atosquamosum*. 2 Esporas e hifas espinosas del capillio de *Mycenastrum corium*. 3 Hifas de la cutícula de *Tricholoma terreum*. 4 Pelos e hifas primordiales de la cutícula de *Russula amethystina*.

De los basidios, además de sus dimensiones y forma, se tendrá en cuenta el número de esporas que produce, cómo son los esterigmas y su contenido interno.

En los Ascomicetos, además de las esporas, las ascas y paráfisis son los elementos más significativos. Así en las ascas, además de sus dimensiones, se tendrá en cuenta si son amiloides o no, la forma de su base y cómo se abre la parte superior para liberar las esporas. En las paráfisis, que son elementos de separación entre las ascas, además de sus dimensiones, se tendrá en cuenta la forma de la terminación y si son septadas y ramificadas o no. También la estructura de la carne y las hifas y pelos del excípulo son elementos a tener en cuenta.

Medios de observación en la microscopía

La observación microscópica, en microscopía óptica, de los diferentes elementos de los tejidos que componen un hongo y sus fructificaciones requiere de unos determinados métodos y de unos medios de observación que permitan la visión lo más clara y contrastada posible. Dejando a un lado las técnicas de contraste de fase, interferencia y fluorescencia, muy útiles en ciertos casos, nos referiremos a aquellos medios de observación utilizados en la microscopía tradicional por transparencia, y más asequibles a la mayoría de las personas.

Para mejorar la resolución y contraste de las preparaciones de ciertas partes del hongo se utilizan productos que tiñan dichas partes total o parcialmente, o produzcan reacciones químicas que tengan efectos parecidos a la tinción.

El primer medio de observación es el agua, que nos permitirá observar ciertos elementos sin alterarlos, aunque solamente podrá utilizarse con material fresco. Cuando trabajemos con material de herbario lo primero que hay que hacer es rehidratarlo, para que sus tejidos recuperen la forma y disposición original. Como el agua no es suficiente para producir este efecto se utiliza el amoníaco en solución acuosa al 25% o el hidróxido potásico en solución acuosa entre el 2 y 5%, con la ventaja de que este último disgrega mejor los diferentes elementos de los tejidos. El hidrato de cloral en solución acuosa al 50% también recupera muy bien los tejidos y los aclara a la vez. Con estos productos hay que vigilar que no produzcan un reinflamamiento excesivo que rompa las células de los tejidos o las agrande en exceso falseando las medidas. Lo normal es utilizar estos productos mezclados con otros que produzcan la tinción o reacción química deseada, obteniendo así de una sola vez las acciones deseadas de recuperar y teñir el material.

La lista que damos a continuación es la de los colorantes y reactivos más usuales y que son fáciles de obtener. Algunas de las preparaciones son bastante inestables y se alteran con facilidad, por lo que deben renovarse con cierta frecuencia.

Rojo Congo Es el colorante más usado en Micología, es un polvo rojo usado en solución acuosa o amoniacal al 1%, en este último caso además de teñir en rojo las paredes celulares recupera el material seco.

Floxina Es un polvo rojo rosa utilizado en solución acuosa al 1%, que tiñe el citoplasma de dicho color, pero no así las paredes celulares y los septos.

Azul de lactofenol Es una solución al 5% de azul de metilo (Azul algodón) en lactofenol que se fija con mayor o menor intensidad sobre la membrana esporal o sus ornamentaciones, en cuyo caso se dice que son cianófilas; o no lo hace, en cuyo caso se dice que son acianófilas. Esta preparación recupera el material seco.

Reactivo de Melzer Consiste en una mezcla de hidrato de cloral con una solución acuosa de yodo y yoduro potásico, llamada Lugol doble, que produce una coloración azulada sobre las terminaciones de las ascas, o gris negruzca sobre las paredes esporales o sus ornamentaciones, diciéndose entonces que la reacción es amiloide. Si se produce una coloración pardo-rojiza se dice que la reacción es pseudoamiloide o dextrinoide. Este mismo reactivo se puede usar para comprobar si la reacción es amiloide o no en la carne de algunas especies del género *Boletus*.

Reactivos sulfoaldehídicos Son aquellos reactivos utilizados sobre todo para resaltar el contenido de cistidios e hifas lactíferas en los géneros *Russula* y *Lactarius*. En su composición entra el ácido sulfúrico y algún tipo de compuesto aldehídico, como la vainillina, el formaldehído, benzaldehído, etc. Como son bastante inestables se deben preparar en el momento de su utilización. La SV (Sulfovainillina) es el más utilizado, pues además sirve para algún tipo de reacción macroquímica y puede prepararse rápidamente disolviendo unos cristales de vainillina pura en unas gotas de una solución de ácido sulfúrico al 50%.

Nosotros en la realización de las microscopías, tanto en el rojo Congo como en el Melzer, seguimos las recomendaciones de Brunori, Buischio y Cassinis, en su obra *Introduzione allo studio dei funghi*, y hemos sustituido el amoniaco y el hidrato de cloral por dodecilsulfato sal sódica ($C_{12}H_{25}SO_4Na$) de la casa Merck, con excelente resultado.

Métodos de trabajo

Para identificar una determinada especie de seta comestible o tóxica de las más conocidas y abundantes, es a menudo suficiente con la confrontación de la misma con una buena fotografía y una atenta lectura del texto que la acompaña, pero si lo que se pretende es avanzar en el conocimiento de los diferentes géneros y especies se ha de proceder con unos determinados métodos de trabajo que comienzan desde el mismo momento de la recolección.

Cuando se van a recolectar setas para su posterior estudio taxonómico se ha de llevar un pequeño equipamiento básico. En primer lugar deberemos llevar una cesta con compartimentos donde podamos depositar las diferentes especies separadas, o en su defecto

envolver éstas en papel de aluminio. Para las especies muy pequeñas existen cajas de plástico con compartimentos, donde podremos colocarlas con algo de musgo para que no se resequen. Para la recolección deberemos llevar un cuchillo o navaja fuertes que permita extraer las setas enteras desde su base. Es muy útil llevar una lupa de entre 6 y 8 aumentos para la observación de ciertos detalles que escapan a la visión normal y una pequeña libreta de campo para anotar ciertos detalles que después podemos no recordar. Finalmente es muy interesante llevar el equipo fotográfico para poder obtener unas buenas fotografías de las setas en su mejor estado y antes de ser muy manipuladas, aunque con un poco de práctica y manejándolas con cuidado se pueden realizar más tarde en sitios más cómodos.

Las setas deben extraerse enteras e incluso con algo de micelio, limpiarlas someramente, sin manipularlas mucho, y colocarlas en el recipiente adecuado, recolectando de cada especie y si ello es posible un número de ejemplares relativamente elevado y en todos los estados de desarrollo. Si se observa algún carácter llamativo, anotarlo en la libreta de campo, así como el de la vegetación circundante y el tipo de suelo. Si crecen sobre estiércol, madera u otros restos vegetales, anotar si es posible de qué son. Finalmente anotar el nombre del lugar y localidad a la que pertenece la recolecta y sus coordenadas UTM si se conocen o se dispone de un GPS.

Una vez realizadas las fotografías pertinentes, y ya en el laboratorio, se realizará una descripción macroscópica detallada de cada especie y se pondrán a esporular uno o dos ejemplares de cada una. Posteriormente realizaremos un estudio microscópico de la espora y de las diferentes partes de la seta, y por último procederemos a su secado y envasado, junto con la esporada obtenida, en bolsitas de papel o celofán convenientemente etiquetadas, tras pasarlas unas 48 horas por un congelador a -20°C , para eliminar la posibilidad de que los huevos de pequeños insectos eclosionen y echen a perder el material secado. Con este material seco podremos realizar más adelante nuevas comprobaciones microscópicas y comparaciones con otras recolectas de la misma especie, e incluso mandárselo a otros micólogos para su verificación y discusión. En la etiqueta del material depositado en el herbario deberá figurar un número que identifique inequívocamente la entidad y el lote a que corresponde el material secado, la fecha, lugar y localidad de la recolección, si es posible las coordenadas UTM, el *legit*, es decir el nombre del recolector, y por último el nombre de la persona que ha realizado la determinación de la especie. También se pueden añadir en la etiqueta otros datos interesantes observados durante el estudio y las referencias del material fotográfico existente.

Los datos obtenidos del estudio de una determinada especie podremos aplicarlos a las claves de una flora de tipo general o, si ya conocemos el género, a los de una monografía, con objeto de identificar la especie, cosa que no siempre sucede, y que requiere a veces de un estudio bibliográfico más exhaustivo y de consultas a otros micólogos más experimentados.

Todos los datos procedentes del estudio de una determinada especie se deben reunir en una ficha y archivarlos adecuadamente, para poder consultarlos con facilidad cuando sea necesario. Hoy en día el soporte informático es el medio más útil para almacenar la información, ya que se puede organizar la información de múltiples formas, incluso añadiendo las imágenes de las especies y la microscopía, y crear bases de datos para consulta, más

versátiles que las claves dicotómicas. Además, el tener la información en soporte informático tiene la gran ventaja de que gracias al correo electrónico se pueda intercambiar la misma con otros micólogos con suma facilidad y rapidez.

La comarca de Andorra-Sierra de Arcos

Como ya hemos comentado, al describir los condicionantes de vida y desarrollo de los hongos, para saber las especies que podemos encontrar en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos debemos tener en cuenta aspectos tan importantes como su orografía, la composición de su suelo, su climatología y su cubierta vegetal.

La comarca se sitúa entre la Sierra de Arcos al norte y la Sierra de Ejulve al sur, formando entre ambas una depresión de relieve más o menos abrupto y atravesada en gran parte, de sur a norte, por el río Martín. La mayor altitud corresponde a los algo más de 1.600 m en la Sierra de Ejulve y la menor a los algo más de 600 m en zonas cercanas a la comarca del Bajo Martín.

Prácticamente todos los suelos de la comarca se encuentran sobre base caliza. Desde la Sierra de Ejulve a la Sierra de Arcos podemos encontrar calizas margosas, margas, arcillas, limonitas, dolomías, arenas, areniscas, lignitos y yesos. En las cuencas fluviales, especialmente en la del río Martín, los suelos están constituidos por materiales detríticos, procedentes del Cuaternario, debidos al arrastre de las aguas y de la erosión.

El clima varía de un mediterráneo templado o mediterráneo continental en el norte a un mediterráneo frío cuanto más al sur nos desplazemos. En general los veranos son calurosos y los inviernos entre templados y fríos, oscilando las temperaturas medias anuales de los núcleos urbanos entre los 10 °C de Ejulve y los 13 °C de Ariño. Las heladas son frecuentes desde el final del otoño hasta el principio de la primavera y las nieblas también están presentes durante el invierno. Las precipitaciones son escasas, oscilando entre los 430 y los 530 mm anuales, con máximos en primavera y en otoño. No obstante, en los puntos más altos de la Sierra de Ejulve, donde no hay observatorios, es muy posible que superen los 600 mm anuales. A las escasas precipitaciones hay que añadir el factor negativo que supone la acción del cierzo durante bastantes días al año, lo que hace que la evapotranspiración sea muy elevada, secando el terreno rápidamente.

La vegetación es la típica de la región mediterránea con las adaptaciones y modificaciones que corresponden a las temperaturas y a las precipitaciones. Por otro lado, la actividad humana también ha influido en la modificación del paisaje vegetal, pues las actividades agrícolas, la minería a cielo abierto y los aprovechamientos de los bosques para madera han reducido la superficie arbolada en algunas zonas o ha sido sustituida por pinares de repoblación en otras.

En altitudes inferiores a los 800 m el bosque predominante es el de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y coscoja (*Quercus coccifera*) con grandes extensiones de matorral degradado compuesto por aliagas (*Genista scorpius*), jaras (*Cistus sp.*), espinos (*Crataegus sp.*) y retamas (*Retama sp.*). La encina (*Quercus rotundifolia*) ha quedado reducida a pequeños bosques en las sierras, donde también aparecen formaciones arbustivas de sabinas negra (*Juniperus phoenicea*), cada (*Juniperus oxycedrus*) y algunos quejigos (*Quercus faginea*).

Los bosques mejor formados se encuentran en las sierras por encima de los 900 m, siendo los más representativos los de la Sierra de Ejulve, donde podemos encontrar quejigales (*Quercus faginea*) y pinares, de pino laricio (*Pinus nigra*) y de pino albar (*Pinus sylvestris*). También en la zona meridional podemos encontrar algunos pinares de pino rodeno (*Pinus pinaster*) sobre materiales ácidos, junto a pastizales acidófilos.

Los bosques de ribera más representativos se encuentran en la cuenca del río Martín, donde pueden llegar a formar bosques de galería compuestos por sauces (*Salix sp.*), chopos (*Populus nigra* y *Populus alba*) y diferentes tipos de arbustos.

Por último habría que señalar que tanto en las zonas agrícolas, con árboles frutales, almendros u olivos, como en los baldíos donde abunda el cardo corredor (*Eryngium campester*) hay también hábitats propicios para algunas setas, como la popular seta de cardo (*Pleurotus eryngii*).

Las setas en la comarca Andorra-Sierra de Arcos

Como hemos visto en el breve repaso de las características orográficas, edáficas y climáticas de la comarca, así como el de su cubierta vegetal, nos podremos dar cuenta de que no constituyen el medio óptimo para la proliferación de los hongos. Sin embargo, la adaptación de los mismos a los medios hostiles y su capacidad de supervivencia es tan grande que aprovechan al máximo los cortos periodos favorables.

Las lluvias de primavera, si se producen con normalidad, originan un corto periodo de producción de setas propias de la época. Aunque el número de especies primaverales no es muy elevado, algunas de ellas son muy cotizadas gastronómicamente y otras son muy interesantes desde el punto de vista científico.

En verano la actividad fúngica es prácticamente nula, pero las tormentas que suelen producirse, sobre todo en el mes de agosto, hacen que los micelios entren en actividad y estén preparados para cuando se produzcan las primeras lluvias del otoño.

Son los meses de octubre y noviembre con la llegada de las lluvias, temperaturas suaves y un suelo más húmedo por la menor evapotranspiración, los idóneos para la eclosión de las setas. Cuando las condiciones se mantienen favorables la actividad fúngica se mantiene hasta las primeras heladas.

Durante el invierno la actividad fúngica se reduce a algunas especies que viven sobre la madera, especialmente algunos Afiloforales.

Hay años en que debido a la sequía apenas se produce actividad fúngica y otros, por contra, con lluvias más abundantes de lo normal, que resultan extraordinariamente productivos.

Las setas como actividad lúdica y económica

En los últimos años la afición a salir al monte a buscar setas ha crecido de manera exponencial, incluso en aquellas zonas y comarcas donde no existía una tradición de esa actividad. Varios son los factores que la han motivado, entre otros la facilidad de desplazamiento que ha proporcionado el automóvil, sobre todo los todoterrenos, la labor de



Morchella rotunda var. *rigida*



Hydnum albidum



Cantharellus subpruinus



Agaricus campestris



- 1 – *Pleurotus Eryngii*
- 2 – *Pleurotus ostreatus*
- 3 – *Hygrophorus latitabundus*
- 4 – *Agaricus xanthoderma*



- 1 – *Lepiota brunneoincarnata*
- 2 – *Macrolepiota procera*
- 3 – *Coprinus atramentarius*
- 4 – *Agrocybe aegerita*



Coprinus comatus



Tricholoma gausapatum



Amanita caesarea



Amanita phalloides



Lactarius chrysorrheus



Lactarius deliciosus



Boletus aereus



Boletus satanas

formación de las sociedades micológicas, que han acercado al gran público al mundo de las setas, y también el que, debido a la gran demanda de las setas comestibles, se ha generado una actividad de recogida para su venta.

La mayoría de los buscadores son aficionados que van en otoño a los pinares a recoger el emblemático rebollón (*Lactarius deliciosus*), pero otras personas con mayores conocimientos buscan otras especies, incluso más cotizadas, en otro tipo de hábitats. También son cada vez más las personas que recolectan setas para su catalogación y estudio.

En el presente estudio no podemos describir más que un número limitado de especies, por lo que lo haremos con las más populares como comestibles en la comarca y aquellas tóxicas que nos podemos encontrar y que deben conocerse para evitar intoxicaciones.

Descripción de las especies más interesantes

Morchella rotunda var. ***rigida*** Jacquetant. Colmenilla, cagarria, morrongla.

Mitra. De hasta 10 cm de altura por 6 de anchura, hueca, de ovoide a cónica, pero con ápice redondeado. Costillas que se adelgazan con la edad, formando alvéolos amplios, abiertos y angulosos, con fondo plano bien visible. El color va del amarillo ocráceo claro al amarillo dorado. Superficie interior groseramente furfurácea. Esporada de color amarillo ocráceo.

Pie. De hasta 7x5 cm, hueco, ensanchado en la base, poco furfuráceo, blanco al principio y ocráceo al final. La superficie reacciona en rosa vinoso con F.

Carne. Gruesa, tierna, frágil, blanquecina, de olor fúngico y sabor dulce.

Hábitat. En bosques de ribera, cerca de las orillas de los ríos, en primavera.

Microscopía. Esporas elípticas, lisas, hialinas, de 20-23x13-15 μm y $Q = 1,5-1,75$. Ascas octosporadas, no amiloides, poco ensanchadas en la base, de hasta 375x28 μm . Paráfisis ramificadas y septadas, con terminaciones redondeadas poco ensanchadas, y artículos terminales de hasta 135x13 μm .

Observaciones. Especie muy bien caracterizada dentro de la estirpe *rotunda* por su forma alargada, oblonga o un poco cónica, y por sus amplios alvéolos, que dejan ver el fondo plano. Todas las especies del género *Morchella* son unos comestibles muy apreciados y de alta cotización, pero hay que tener en cuenta que para su consumo han de tener una cocción prolongada, pues en crudo o mal cocinadas contienen hemolisinas, que destruyen los glóbulos rojos y por tanto son tóxicas. Estas hemolisinas se destruyen con la cocción o también con el secado.

Hydnum albidum Peck. Lengua de vaca blanca.

Sombrero. Hasta 10 cm, al principio convexo, al final un poco deprimido, irregular y lobulado. Superficie finamente afieltrada, abollada, blanca, amarilleando al borde y en las partes rozadas.

Aguijones. De hasta 6 mm, decurrentes, muy fáciles de separar, blancos. Esporada blanquecina.

Pie. Hasta 6x3 cm, central o excéntrico, frágil, blanco.

Carne. Gruesa, frágil, blanca, amarilleando lentamente al corte, de olor fúngico agradable y sabor dulce.

Hábitat. Formando grandes corros o bandas, en bosques termófilos de encinas y pinos, en terreno calcáreo.

Microscopía. Esporas anchamente elípticas, apiculadas, lisas, hialinas, no amiloides, con contenido granular, de 4,5-5,5x3-4 μm y $Q = 1,3-1,6$. Basidios tetraspóricos, estrechos, claviformes, fibulados, de hasta 45x7 μm . Sistema de hifas monomítico, con fíbulas en todos los tabiques.

Observaciones. Esta especie es un excelente comestible, con una carne compacta y sana, nunca atacada por las larvas, superior en calidad a *Hydnum repandum* (lengua de vaca). Poco difundida, pero abundante en los lugares donde crece, esta especie ha sido confundida y tratada como una forma blanca de *Hydnum repandum*; sin embargo, difiere tanto por sus caracteres macroscópicos como microscópicos, especialmente por la dimensión de sus esporas, que son mucho más pequeñas. *Hydnum rufescens* es más pequeña y de un color rojo anaranjado vivo.

Cantharellus subpruinus Eyssart. & Buyck. Rebozuelo, cabrilla, seta de San Juan.

Sombrero. Hasta 12 cm, convexo, después plano y al fin deprimido. Margen enrollado, sinuoso, lobulado y a veces crispado. Cutícula separable, lisa, seca, cubierta de una pruina blanquecina detersil, con la parte de abajo de un color amarillo claro a amarillo de huevo, que se mancha de pardo rojizo al roce.

Himeno. Formado por pliegues gruesos, parecidos a láminas, muy decurrentes, intervenados, anastomosados y ramificados, de color amarillo de huevo. Esporada de color amarillo anaranjado claro.

Pie. Hasta 8x3 cm, adelgazado hacia la base, liso, del mismo color que los pliegues y que se mancha de pardo rojizo al roce.

Carne. Gruesa, fibrosa en el pie, siempre sana, blanca, un poco amarillenta cerca de las superficies, con tendencia a pardear, olor suave como a melocotón seco y sabor dulce o un poco picante.

Hábitat. En grandes grupos, en todo tipo de bosques, en verano y otoño.

Microscopía. Esporas elípticas u ovales, apiculadas, lisas, hialinas, gutuladas o con contenido granular, no amiloides, de 8-11x4,5-6 μm y $Q = 1,5-2$. Basidios generalmente tetraspóricos, alargados, claviformes, fibulados, de hasta 110x10 μm . Sistema de hifas monomítico, con hifas fibuladas de x2-4 μm .

Observaciones. Especie considerada durante mucho tiempo como *Cantharellus cibarius*, que ha resultado ser una especie colectiva. Es un excelente comestible, de carne siempre

sana y que dada su abundancia, en todo tipo de hábitats, tiene una gran importancia comercial.

Pleurotus eryngii (De Candolle: Fries) Quélet. Seta de cardo.

Sombrero. Hasta 10 cm, convexo, luego plano convexo, al fin un poco deprimido al centro. Margen enrollado al principio, algo afieltrado, escamoso e irregularmente ondulado. Cutícula separable, húmeda, de color beige rojizo a pardo oscuro, finamente fibrilosa, escamosa, sobre todo hacia el borde.

Láminas. Poco apretadas, desiguales, con alguna bifurcada, decurrentes, de blanquecinas a gris ocráceas. Arista entera, pronto irregular, del mismo color que las caras. Esporada blanca.

Pie. Hasta 7x2 cm, excéntrico o lateral, cilíndrico o algo ventrudo, fibriloso, blanquecino, con micelio blanco abundante en la base.

Carne. Gruesa, sana, blanca, de olor débil y sabor dulce.

Hábitat. Sobre las raíces muertas, del año anterior, del cardo corredor (*Eryngium campestre*), en otoño y a veces en primavera.

R. químicas. Con SV la carne toma color rojo púrpura.

Microscopía. Esporas cilíndricas, apiculadas, lisas, hialinas, monogutuladas, no amiloides, de 10-13x4,5-5,5 μ m y Q = 2-2,4. Basidios tetraspóricos, estrechos, claviformes, fibulados, de hasta 60x7,5 μ m. Queilocistidios lageniformes, de cuello estrecho y capitados. Cutícula filamentosa, con hifas fibuladas, más o menos paralelas.

Observaciones. Una de las mejores y más conocida de las setas comestibles.

Pleurotus ostreatus (Jacquin: Fries) Kummer. Pleuroto en forma de concha.

Sombrero. Hasta 15 cm, excepcionalmente más de 30 cm, convexo, extendido en forma de espátula o de concha, con margen enrollado al principio, a veces festoneado. Cutícula separable, lisa, de color muy variable, de gris blanquecino a gris negruzco.

Láminas. Apretadas, desiguales, decurrentes, bifurcadas, a veces anastomosadas en la inserción, de color blanquecino a crema. Arista entera. Esporada blanco grisácea.

Pie. Hasta 3x2,5 cm, a veces ausente, lateral, velloso, blanco.

Carne. No muy gruesa, sana, pronto fibrosa y tenaz, blanca, de olor fúngico muy peculiar y sabor dulce.

Hábitat. En grupos cespitosos e imbricados, sobre madera de diversas frondosas, sobre todo las ribereñas, en otoño e invierno.

R. químicas. Con SV las láminas viran a rojo y después a violeta. La carne con KOH da verde azulado, y con SO₄H₂ pardo rosado.

Microscopía. Esporas cilíndricas, apiculadas, lisas, hialinas, gutuladas, no amiloides de $7,5-10,5 \times 3-4 \mu\text{m}$ y $Q = 2,3-2,8$. Basidios tetraspóricos, alargados, claviformes, fibulados, de hasta $40 \times 8 \mu\text{m}$. Trama de las láminas más o menos regular. Cutícula filamentosa, formada por hifas entremezcladas y onduladas, de $3-5 \mu\text{m}$, fibuladas.

Observaciones. Esta especie es de las más cultivadas, con fines comerciales.

Hygrophorus latitabundus Britzelmayr. Baboso negro, llanega gris.

Sombrero. Hasta 15 cm, convexo, luego extendido, normalmente mamelonado y con el margen enrollado. Cutícula separable, lisa, glutinosa, de color gris pardusco, gris oliváceo o gris negruzco.

Láminas. Medianamente apretadas, desiguales, adherentes decurrentes, gruesas, blancas. Arista del mismo color, entera. Esporada blanca.

Pie. Hasta 13×4 cm, robusto, fusiforme, ventrudo al centro y atenuado progresivamente hacia la base, a veces deforme y torcido. Superficie muy glutinosa, excepto debajo de las láminas que es pruinosa, blanca.

Carne. Gruesa, compacta, blanca, sin olor ni sabor apreciables, al menos en los jóvenes.

Hábitat. Muy abundante en los pinares calcáreos de las zonas mediterráneas y prepirenaicas de Aragón y Cataluña, donde es muy apreciada, al final del otoño y principio del invierno.

R. químicas. Con KOH la parte alta del pie da una reacción amarillo limón y la base pardo anaranjado.

Microscopía. Esporas elípticas, apiculadas, lisas, hialinas, monogutuladas, de $9-12 \times 6-7,5 \mu\text{m}$ y $Q = 1,4-1,7$. Trama de las láminas bilateral. Cutícula en ixotricodermis, con hifas de $2-5 \mu\text{m}$, fibuladas.

Observaciones. A pesar de su viscosidad es un excelente comestible, que cocinadas a la brasa, con lo que pierden su mucosidad, son muy populares en Cataluña.

Tricholoma gausapatum (Fries) Quélet. Ratón, negrilla, morrico de corzo.

Sombrero. Hasta 10 cm, hemisférico, después convexo mamelonado, al final extendido. Margen enrollado y lanoso en los jóvenes. Cutícula separable, lanosa escamosa, gris fuliginosa, casi negra.

Láminas. Poco apretadas, desiguales, escotadas uncinadas, de blancas a gris ceniza, con la arista irregular. Esporada blanca.

Pie. Hasta $8 \times 1,5$ cm, igual o adelgazado en la base, fibrilloso seríceo, blanco, con restos de velo en lo alto en los jóvenes, que desaparece en los adultos.

Carne. Delgada, blanca, gris bajo la cutícula, con olor y sabor débiles agradables.

Hábitat. En todo tipo de bosques, en terreno calcáreo, en otoño.

Microscopía. Esporas elípticas, lisas, hialinas, monogutuladas, no amiloides, de $6-8 \times 4-5,5 \mu\text{m}$ y $Q = 1,3-1,6$. Basidios tetraspóricos, claviformes, de $25-40 \times 7-8 \mu\text{m}$. Pelos de la arista escasos, claviformes o disformes. Trama de las láminas regular. Cutícula formada por capas de hifas paralelas, más o menos fasciculadas, con terminaciones más o menos erectas y redondeadas de $8-10 \mu\text{m}$. No se observan fíbulas. CJ++.

Observaciones. Esta especie, que es un buen comestible, es a menudo confundida con *Tricholoma terreum*, sobre todo cuando salen en el mismo hábitat mezcladas. La diferenciación de los ejemplares jóvenes es relativamente fácil si se presta atención a la presencia del velo y a la cutícula lanosa.

Lepiota brunneoincarnata Chodat & Martin

Sombrero. Hasta 5 cm, convexo, luego extendido, con mamelón obtuso. Margen excedente, apendiculado en los jóvenes. Cutícula rota en escamas pardo rosadas o pardo rojizas, dispuestas más o menos concéntricamente, sobre un fondo ocre rosado, quedando el centro tomentoso y menos disociado.

Láminas. Apertadas, desiguales, libres, distantes, blanquecinas. Arista flocosa a la lupa. Esporada blanca.

Pie. Hasta $5 \times 0,6$ cm, cilíndrico, pronto hueco, fibrilloso en lo alto, moteado de escamas dispersas a partir de una zona anular neta, blanquecino al principio y pardo rosado al fin.

Carne. De grosor medio, blanca en el sombrero, color rosado en lo alto del pie y más oscura hacia la base, de sabor dulce y olor afrutado de mandarina.

Hábitat. En jardines y bosques, en claros y caminos de los mismos, en verano y en otoño.

Microscopía. Esporas elípticas, apiculadas, lisas, hialinas, gutuladas, dextrinoides, de $7-10 \times 4-5,5 \mu\text{m}$ y $Q = 1,6-2$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de $20-30 \times 8-10 \mu\text{m}$. Queilocistidios claviformes o un poco fusiformes, de hasta $30 \times 15 \mu\text{m}$. Cutícula formada por una himenotricodermis, con hifas emergentes, cilíndricas o un poco fusiformes, de hasta $350 \times 15 \mu\text{m}$, y presencia en la base de hifas claviformes o disformes, de hasta $55 \times 15 \mu\text{m}$. Fíbulas presentes en todo el carpóforo.

Observaciones. Esta especie es en ocasiones responsable de graves intoxicaciones en Aragón, algunas de ellas mortales.

Macrolepiota procera (Scopoli: Fries) Singer. Parasol, apagador.

Sombrero. Hasta 30 cm, globoso u ovoide al principio, extendido y con mamelón bajo y obtuso al final. Margen apendiculado. Cutícula groseramente escamosa concéntricamente, con escamas imbricadas de color pardo a pardo rojizo, sobre fondo más claro.

Láminas. Apertadas, desiguales, libres, con collarium, blanquecinas. Arista un poco flocosa a la lupa, oscureciendo más que las caras. Esporada blanco rosada.

Pie. Hasta 40×2 cm, con bulbo basal de hasta 5 cm, hueco con la edad, superficie rota en escamas pardas, dispuestas en zigzag sobre fondo crema. Anillo súpero, doble, móvil, con bordes festoneados, con la cara superior blanca y la inferior pardusca.

Carne. Gruesa al centro, blanca, de olor agradable y sabor dulce de avellana.

Hábitat. En los claros y bordes de los bosques, en verano y en otoño.

Microscopía. Esporas elípticas o ligeramente ovales, apiculadas, lisas, hialinas, con poro germinativo prominente, dextrinoides, metacromáticas, de 13-18x9-11 μm y $Q = 1,4-1,7$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de 35-50x13-17 μm . Queilocistidios variables, a veces septados, de hasta 50x26 μm . Cutícula formada por una tricodermis, con hifas septadas de 7-14 μm . Fíbulas raras, sólo presentes en el subhimenio.

Observaciones. Muy apreciada como comestible, lo mismo que sus variedades.

Agaricus campestris Linneo: Fries. Champiñón silvestre.

Sombrero. Hasta 10 cm, convexo con centro aplanado, al final extendido. Margen incurvado, excedente, apendiculado. Cutícula separable, seca, fibrillosa, sedosa y un poco escamosa con la edad, de color blanco, pardeando un poco al final. Reacción de Schäffer negativa.

Láminas. Apretadas, desiguales, libres, rosa pálido al principio, negro púrpura al final. Arista entera. Esporada pardo púrpura, muy oscura.

Pie. Hasta 8x2 cm, cilíndrico, apuntado en la base, fibrilloso, blanco. Anillo membranoso, blanco, fugaz, queda roto en restos en el borde del sombrero y en la mitad del pie.

Carne. Gruesa, blanca, vira en pardo rosado, muy lentamente y con poca intensidad, al aire. Olor fúngico agradable y sabor dulce.

Hábitat. En grandes grupos, en prados frecuentados por el ganado, de la primavera al otoño.

Microscopía. Esporas elípticas, lisas, parduscas, con paredes gruesas y poro germinativo poco visible, de 6,5-8,5x4,5-5,5 μm y $Q = 1,4-1,8$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de 20-25x7-9 μm . Cutícula filamentososa, formada por hifas, más o menos paralelas, de 4-8 μm . Fíbulas no observadas.

Observaciones. Es una de las especies más populares y conocidas, de la que existen descritas numerosas variedades y formas.

Agaricus xanthoderma Genevier. Champiñón amarilleante.

Sombrero. Hasta 12 cm, de cónico truncado a convexo aplanado. Margen excedente. Cutícula separable, lisa, a veces finamente cuarteada, blanca que amarillea fuertemente al frotamiento, pero al rato vuelve a quedar blanca. Reacción de Schäffer negativa.

Láminas. Apretadas, desiguales, libres, blanquecinas, luego rosa, pardo púrpura al fin. Arista entera. Esporada pardo púrpura oscuro.

Pie. Hasta 12x2 cm, esbelto, a veces ondulado, con pequeño bulbo marginado en la base, liso, blanco que amarillea violentamente al roce, sobre todo en el bulbo. Anillo súpero, membranoso, con reborde neto y cara inferior en rueda dentada.

Carne. No muy gruesa, blanca, amarillo de cromo en el bulbo, de olor fuerte y desagradable de tinta o fenol, y sabor desagradable.

Hábitat. En grupos, en los claros de todo tipo de bosques, en otoño.

R. químicas. El NaOH, la A y el alcohol colorean la cutícula en amarillo vivo más o menos anaranjado.

Microscopía. Esporas elípticas u ovals, apiculadas, lisas, parduscas, de $5,5-7 \times 3,5-5 \mu\text{m}$ y $Q = 1,2-1,6$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de $20-30 \times 7-9 \mu\text{m}$. Queilocistidios clavados o piriformes de hasta $30 \times 20 \mu\text{m}$. Cutícula filamentososa, con hifas más o menos paralelas, de $4-10 \mu\text{m}$. No se observan fíbulas.

Observaciones. Especie colectiva de la que existen numerosas variedades, todas ellas con una cierta toxicidad. Su confusión con otros *Agaricus* blancos comestibles es frecuente, aunque el fuerte y desagradable olor que despiden al cocinarlos, así como su mal sabor, deberían ser suficientes para desecharlo, pero aun así se producen algunas intoxicaciones gastrointestinales no muy graves.

Coprinus comatus (Müller: Fries) Persoon. Barbuda.

Sombrero. Hasta 6 cm de anchura por 15 cm de altura, de ovoide a cilíndrico, luego acampanado. Con el margen curvado hacia arriba al abrirse, delicuescente. Cutícula al principio fibrillosa, luego con escamas fibrillosas erectas, blanca, más oscura y entera en la parte superior.

Láminas. Muy apretadas, desiguales, ascendentes, libres, blancas, delicuescentes. Arista blanca. Esporada negra.

Pie. Hasta 25x3 cm, bulboso en la base, hueco con la edad, fibrilloso, blanco, delicuescente. Anillo mediano o ínfero, membranoso, delgado, blanco, delicuescente.

Carne. Delgada, blanca, delicuescente, de sabor dulce y olor débil.

Hábitat. En grupos, en los prados de pastoreo, al borde de los caminos por donde pasa el ganado, lugares estercolados, desde la primavera al otoño.

Microscopía. Esporas elípticas u ovals, apiculadas, lisas, pardo amarillentas, con poro germinativo evidente, de $10-14 \times 6-8,5 \mu\text{m}$ y $Q = 1,4-1,7$. Basidios claviformes, tetraspóricos, diformes, de $15-30 \times 10-12 \mu\text{m}$. Queilocistidios variables, a veces septados, de hasta $60 \times 30 \mu\text{m}$. Cutícula formada por elementos cilíndricos de hasta $30 \mu\text{m}$. Fíbulas escasas y dispersas.

Observaciones. Especie muy conocida y popular. Muy buen comestible, en sus estadios juveniles, antes de que empiece a convertirse en tinta.

Coprinus atramentarius (Bulliard: Fries) Fries. Coprino antialcohólico.

Sombrero. Hasta 8 cm de anchura por 10 cm de altura, ovoide, luego cónico acampanado, a veces con el ápice prominente. Margen estriado y fimbriado, curvado hacia arriba al fin, delicuescente. Cutícula de color gris pardo, arrugada y estriada radialmente, excepto en lo alto, donde es lisa o un poco escamosa y más oscura.

Láminas. Muy apretadas, ascendentes, libres, blanquecinas, al fin negras, y delicuescentes. Arista al principio blanca. Esporada negra.

Pie. Hasta 15x1,5 cm, cilíndrico o progresivamente adelgazado hacia lo alto, algo radicante, hueco, delicuescente, fibriloso, blanco. Anillo ínfero, que al abrirse el sombrero queda como un ensanchamiento anular del pie.

Carne. Delgada, blanquecina, delicuescente, de sabor dulce y olor débil.

Hábitat. En grupos fasciculados, sobre restos vegetales enterrados.

Microscopía. Esporas elípticas, apiculadas, lisas, pardas, con poro germinativo evidente, de 8-11x4,5-6,5 μm y $Q = 1,5-1,8$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de 20-35x8-10 μm . Queilocistidios y pleurocistidios muy variables de hasta 90x35 μm . Cutícula formada por hifas paralelas septadas, de hasta x6-20 μm . Fíbulas muy escasas.

Observaciones. Esta especie si se consume junto con bebidas alcohólicas produce una intoxicación, con un cuadro muy parecido al que produce la medicación antialcohólica Antabus, con taquicardia, rubefacción, vértigo, dificultad respiratoria y gastroenteritis

Amanita caesarea (Scopoli: Fries) Persoon. Oronja, amanita de los césares, yema de huevo.

Sombrero. Hasta 20 cm, ovoide, luego hemisférico, al fin convexo. Margen incurvado, estriado. Cutícula separable, lisa, brillante, de color rojo naranja vivo, cubierta a menudo de fragmentos de la volva.

Láminas. Apretadas, desiguales, libres, blancas al principio, pronto amarillas. Arista entera, un poco flocosa a la lupa. Esporada blanca.

Pie. Hasta 15x3 cm, igual, hueco meduloso al fin, casi liso, amarillo. Anillo súpero, membranoso, amplio, amarillo. Volva membranosa, gruesa, amplia, blanca.

Carne. Gruesa, blanca en el interior y amarilla junto a la superficie. Olor y sabor suaves y agradables.

Hábitat. Especie termófila, bajo castaños y diversos *Quercus*, como alcornoques, encinas y robles, en verano y otoño.

Microscopía. Esporas anchamente elípticas, apiculadas, lisas, hialinas, no amiloides de 9-12x6-8,5 μm y $Q = 1,3-1,5$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de 50-65x10-17 μm . Queilocistidios claviformes, capitados, de hasta 45x15 μm . Cutícula filamentosa, gelificada, con hifas de x2-4 μm . La parte externa de la volva esta formada por hifas entremezcladas, septadas, y fibuladas, de x3-6 μm . La parte interna de la volva presenta numerosos esferocistes.

Observaciones. Considerada por muchos la reina de las setas, es una de las pocas especies que se puede consumir cruda.

Amanita phalloides (Fries) Link. Oronja verde, oronja mortal, cicuta verde.

Sombrero. Hasta 15 cm, primero ovoide, luego hemisférico, extendido al fin. Margen entero y un poco apendiculado de joven. Cutícula separable, húmeda, de color verde amarillento a verde oliva, recorrida radialmente de notorias fibrillas innatas.

Láminas. Apretadas, desiguales, libres, blancas. Arista un poco flocosa a la lupa. Esporada blanca.

Pie. Hasta 15x2,5 cm, esbelto, un poco atenuado hacia lo alto, con la base terminada en bulbo ovoide, superficie típicamente cebrada, con fibrillas en zigzag, de color blanco o verdoso. Anillo súpero, membranoso, blanco. Volva membranosa, amplia, en forma de saco, blanca en el exterior y un poco verdosa en el interior.

Carne. Gruesa, blanca, un poco verdosa bajo la cutícula, de sabor dulce y olor dulzón que al envejecer se vuelve desagradable.

Hábitat. Siempre bajo frondosas, especialmente *Quercus*, en terreno ácido, en verano y en otoño, muy abundante algunos años.

R. químicas. Las láminas, con $\text{SO}_4 \text{H}_2$, reaccionan en color violeta, aunque no siempre. Reacción con las bases fuertes negativa.

Microscopía. Esporas anchamente elípticas, apiculadas, lisas, hialinas, amiloides de 8-11x6,5-9 μm y $Q = 1,1-1,4$. Basidios claviformes, tetraspóricos, de 50-60x12-15 μm . Queilocistidios piriformes o vesiculosos, de hasta 45x25 μm . Cutícula filamentosa, gelificada, con hifas de 2-6 μm . Volva con hifas filamentosas. Sin fíbulas.

Observaciones. Esta seta y todas las de su sección, son con diferencia las que mayor número de intoxicaciones mortales producen y han producido desde tiempo inmemorial. Es inconcebible que haya personas que salen habitualmente a recoger setas que no la conozcan y, sin embargo, se asusten, como si del Diablo se tratase, al ver una *Amanita muscaria*. Las confusiones con otras especies se pueden producir con algunas formas de *Tricholoma sejunctum* y con algún *Agaricus*. Por lo tanto, es muy importante extraer la seta entera y verificar la presencia de la volva.

Agrocybe aegerita (Briganti) Fayod. Seta de chopo.

Sombrero. Hasta 15 cm, convexo. Margen excedente. Cutícula adherente, glabra, con pequeñas arrugas y rizos radiales, sobre todo al borde, cuarteada por tiempo seco, de color pardo oscuro de joven, empalidece hasta el blanco a partir del borde.

Láminas. Apretadas, desiguales, adherentes y decurrentes por un diente, crema pálido, pronto pardas. Arista finamente irregular. Esporada pardo tabaco.

Pie. Hasta 15x2 cm, atenuado en la base, blanco. Anillo persistente carnoso.

Carne. Gruesa, blanca, de olor y sabor típicos y agradables.

Hábitat. Sobre tocones de chopos, olmos o sauces, en grupos o cespitosos, durante todo el año.

Microscopía. Esporas elípticas, lisas, amarillentas, con poro pequeño, de 10-12x5-6 μm y $Q = 1,7-2,2$. Basidios fibulados de hasta 40x11 μm . Cistidios clavados de hasta 50x16 μm . Cutícula himeniforme, con células de hasta 40x12 μm .

Observaciones. Especie comestible de buena calidad, bien conocida y una de las habitualmente recolectadas en los bosques de ribera.

Lactarius chrysothorheus Fries. Lactario de leche dorada.

Sombrero. Hasta 8 cm, plano convexo, después más extendido y deprimido. Margen incurvado, después derecho. Cutícula separable hasta la mitad, seca, pruinosa, zonada, a veces con fositas en el borde, de color ocre anaranjado a naranja vivo.

Láminas. Apretadas, desiguales, de 3 a 6 mm de anchura, bifurcadas cerca del pie, intervenadas, adherentes decurrentes, atenuadas a los dos extremos, de color crema a naranja rojizo al final. Arista entera, del mismo color. Esporada blanquecina.

Pie. De hasta 7x2 cm, cilíndrico, a veces un poco ensanchado en la base, pronto hueco, liso o un poco giboso e irregular, pruinoso, de color blanquecino o crema, más claro que el sombrero.

Carne. Relativamente gruesa, blanca, amarilla al contacto con el aire en menos de 30 segundos, de olor afrutado y sabor amargo y acre. Leche muy abundante, blanca, que vira al amarillo al contacto con el aire, de sabor amargo y acre.

Hábitat. Bajo frondosas y bosques mixtos, en verano y en otoño.

R. químicas. La carne y la leche con TL-4 azul verde. Leche con KOH naranja.

Microscopía. Esporas de casi redondas a anchamente elípticas, apiculadas, de 5,5-8,5x5-6,5 μm y $Q = 1,1-1,4$, con verrugas y crestas amiloides, de hasta 1 μm , dispuestas en retículo incompleto. Pleuro y queilocistidios subfusiformes, más grandes los primeros. Cutícula tipo cutis, con hifas terminales de 2-4 μm .

Observaciones. Esta especie es ligeramente tóxica y frecuente los bosques de *Quercus*. Cuando éstos se mezclan con los pinos es fácil confundirla con los rebollones (*Lactarius deliciosus*), aunque al cortarla el color del látex blanco, que amarillea al contacto con el aire, nos permitirá diferenciarla.

Lactarius deliciosus (Linneo: Fries) S.F. Gray. Rebollón, níscolo.

Sombrero. De hasta 15 cm, plano convexo, al final deprimido. Margen enrollado. Cutícula separable hasta la mitad, un poco viscosa, zonada, con fositas, pruinosa, de color anaranjado que verdea en las zonas dañadas.

Láminas. Apretadas, bifurcadas, adherentes decurrentes, de color naranja, que verdean en las zonas dañadas. Pie de hasta 9x3 cm, cilíndrico, frágil, pronto hueco, con fositas, pruinoso, de color anaranjado.

Carne. Frágil, de color naranja, con olor peculiar, agradable, de sabor dulce; después, un poco amargo. Leche abundante, de color naranja vivo, que verdea sobre las láminas.

Hábitat. Exclusivamente bajo pinos.

Microscopía. Esporas elípticas de 8-10x6-7,5 y $Q = 1,2-1,4$, con crestas de hasta 0,7 μm , amiloides, formando un retículo incompleto. Pleuro y queilocistidios subfusiformes. Cutícula con hifas de 3-7 μm .

Observaciones. Es con diferencia la especie más popular y conocida en Aragón y desde luego la más recolectada, incluso para su venta.

Boletus aereus Bulliard: Fries. Boletito negro, hongo negro

Sombrero. Hasta 25 cm, con cutícula seca y aterciopelada, pardo negruzca.

Tubos. De hasta 3,5 cm, separables, libres, redondeados al pie, blancos, después amarillos, y al final amarillo oliváceos. Poros de menos de 0,5 mm una vez abiertos, redondeados, del mismo color que los tubos. Esporada pardo olivácea.

Pie. Hasta 15x10 cm, pardo tostado, con red del mismo color.

Carne. Gruesa, compacta, blanca por todo, incluso debajo de la cutícula, inmutable, de olor agradable y sabor agradable como de nuez.

Hábitat. Termófila, bajo robles, encinas y alcornoques, en terreno calcáreo.

Microscopía. Esporas de 12-16x4-5,5 μm y $Q = 2,5-3,3$.

Observaciones: Pertenece al grupo de los populares "porros" (*Boletus edulis*) y es el más termófilo de su grupo y el de más calidad gastronómica.

Boletus satanas Lenz. Boletito de Satanás.

Sombrero. Hasta 25 cm, de hemisférico a convexo. Cutícula de gris lívido a gris pardo.

Tubos. De hasta 3 cm, libres, de amarillos a oliváceos, azul gris al tacto. Poros de amarillos a rojos, azulean al tacto.

Pie. Hasta 15x10, muy obeso, reticulado, rojo, amarillo por zonas.

Carne. Amarillenta, azuleando débilmente al aire, de sabor acidulado y que adquiere un olor fétido al envejecer.

Hábitat. Termófila, bajo robles y encinas.

Microscopía. Esporas de 11-15x5,5-7 y $Q = 2-2,4$.

Observaciones. Es posiblemente el único representante del género *Boletus* con una toxicidad peligrosa. Produce un síndrome gastrointestinal muy violento y en personas mayores o delicadas puede llegar a ser mortal. El cambio del color de la carne de algunas especies no tiene nada que ver con la toxicidad y lo único que indica es la presencia de una diastasa oxidante, que reacciona al contacto con el aire produciendo por oxidación dicho cambio de color.

GLOSARIO

acúleo	aguijón.
acuminado	que disminuyendo gradualmente acaba en punta.
adherentes	referido a la inserción en láminas, tubos y aguijones, indica que están unidos al pie en una parte más o menos ancha.
alantoide	en forma de salchicha.
alvéolos	cavidades dispuestas como las celdillas de un panal.
amarescente	ligeramente amargo.
amigdaliforme	en forma de almendra.
amiloide	se dice de la reacción que se produce con el reactivo de Melzer parecida a la que tiene el almidón con el yodo.
ampuláceo	en forma de ampolla.
anastomosadas	referido a las láminas, unidas unas con otras en algún punto.
anillo apical	referido a la forma de cierre en anillo en el ápice de algunos tipos de ascas.
apendiculado	referido al margen del sombrero, con restos colgantes del velo.
apical	referido al ápice o extremo superior, en la espora de los <i>Basidiomycetes</i> a la parte opuesta a la unión con el basidio.
apiculada	relativo a la ápícula o apéndice hilar, en la espora de los <i>Basidiomycetes</i> se refiere al apéndice que queda en el punto de unión con el basidio.
arborescente	con forma o aspecto que recuerda a un árbol.
armilla	tipo de velo o anillo ascendente enfundado desde la base del pie.
articulados	formados por artículos.
artículo	cada uno de los elementos que en ciertos tipos de hifas forman como cadenas a modo de rosarios o collares.
asca	célula que contiene las esporas de los <i>Ascomycetes</i> .
astringente	se dice de lo que, en contacto con la lengua, produce en ésta una sensación mixta entre la sequedad intensa y el amargor, como, especialmente, ciertas sales metálicas.
basidio	célula en la que se forman las esporas de los <i>Basidiomycetes</i> .

basidiolo	basidio en formación donde aún no se aprecian los esterigmas.
bifurcadas	referido a las láminas y otros elementos, que se ramifican o dividen en dos a partir de un punto determinado.
bigutulada	con dos gúttulas.
bilateral	o divergente, referida a las láminas, para indicar la disposición divergente (hacia la arista) de las hifas que emergen del medios-trato.
biseriadas	indica la disposición de dos en dos de las esporas en las ascas.
bispóricos	referido a los basidios, que producen dos esporas.
bucle	fibula.
bulbo	brusco ensanchamiento en la base del pie.
capilicio	en los <i>Myxomycetes</i> , parte filamentososa que aparece mezclada con las esporas, y en los <i>Gasteromycetes</i> es el conjunto de hifas estériles que se encuentran en las cámaras de la gleba.
capitado	terminado en forma de cabeza.
carminófilo	referido a la afinidad que tienen las granulaciones internas de los basidios de la subfamilia <i>Lyophylloideae</i> para fijar el carmín acetoférrico.
catenulado	que forma cadenas.
caulocistidio	cistidio de la superficie del pie.
caulocutis	referido a la estructura microscópica de la superficie del pie.
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.
cespitosos	referido al pie, cuando crecen varios juntos unidos solo por la base, a la manera del crecimiento de la hierba o césped.
ciánico	referido al olor, parecido al del ácido cianhídrico o al de las almendras amargas.
cianófilas	propiedad que tienen algunas esporas, ornamentaciones o hifas, de fijar el azul de metilo (azul algodón o azul de lactofenol).
ciliado	borde de algún órgano provisto de pelos muy finos.

cilíndrica	referido a la espora, que es alargada y de forma regular.
cistidio	células estériles emergentes localizadas en el himenio, en las superficies e incluso en la carne o trama.
citriforme	en forma de limón.
clavado	claviforme.
claviforme	que tiene forma de clava o porra.
columela	en los <i>Gasteromycetes</i> , columnilla axial y estéril en el interior de la gleba, más o menos ramificada.
collarium	espacio circular bien delimitado en la inserción de las láminas, que quedan muy separadas del pie, pero reunidas entre ellas en su terminación.
congófilo	tejido o elemento del mismo que tiene afinidad a fijar el rojo Congo.
conidio	célula o elemento de reproducción asexual de algunas especies.
cordiforme	en forma de corazón.
coronados	referido a los cistidios, cuando en el ápice presentan cristales u otras excrecencias.
costurado	generalmente referido al pie de las colmenillas, que acaba en su base como cosido con costura gruesa.
crenada	dentada con muescas, como los dientes de un engranaje.
crenulada	denticulada, con dientes pequeños.
crestada	referido a la espora, cuando las verrugas u otras ornamentaciones se reúnen formando crestas.
crisocistidio	es un tipo de gleocistidio cuyo contenido se vuelve amarillo en las soluciones alcalinas.
crispado	encrespado o erizado.
cuarteada	normalmente referido a la cutícula, agrietada.
decurrentes	referido a la inserción en láminas, tubos y aguijones, indica que están unidos al pie por una parte gradualmente descendente sobre el mismo.
dehiscente	referido a las ascas, cuando éstas se deshacen en su parte superior para liberar las esporas.

delicuescente	paso de algunos tejidos al estado líquido.
dendriformes	de figura de árbol.
dendrófisis	cistidios ramificados al modo de un árbol.
dermatocistidio	cistidio de la cutícula o superficie pileica.
detersiles	referido a las verrugas y otras ornamentaciones de las superficies que se desprenden con facilidad por la lluvia.
dextrinoides	o pseudoamiloides, referidas a la coloración pardo rojiza que adquieren algunas esporas con el reactivo de Melzer.
dimidiado	partido por la mitad, dividido en dos mitades, de forma semicircular.
disforme	deforme, desproporcionado o irregular en la forma.
disimétrico	que tiene disimetría, que no es simétrico.
diverticuladas	referido a ciertas terminaciones o partes de hifas o cistidios, con ramificaciones y partes salientes polimorfas.
efuso-reflejo	extendido en forma de costra y con una parte levantada a modo de sombrero.
enrollado	vuelto en espiral hacia el interior.
epicutis	parte más externa de la cutícula.
epígeo	que tiene su desarrollo sobre la tierra.
epispora	capa más externa de la espora.
esclerocio	cuerpo duro que se forma en el micelio de algunos hongos, constituido por hifas muy entrelazadas con una capa protectora, que contiene sustancias de reserva.
escotadas	referido a la inserción en láminas, tubos y agujijones, indica que forman una depresión antes de llegar al pie.
esferocistes	tipo de hifas isodiamétricas de forma más o menos redondeada.
espolonadas	referido a las esporas de algunas <i>Lepiota</i> , provistas en la parte inferior de un espolón, talón o parte saliente más baja que la apícula.
espora	célula reproductora de los hongos.
esporada	conjunto de esporas en masa, depósito de esporas.
esqueletoides	tipo de hifas parecidas a las esqueléticas que aparecen en las rizomorfas de algunas <i>Ramaria</i> y de otros tejidos de algunos hongos.

esterigmas	apéndices de los basidios donde se forman las esporas.
estipitado	provisto de estípite o pie.
estíptico	de sabor metálico o astringente.
estroma	cuerpo duro formado por hifas muy apretadas, en la que se disponen los peritecios de los <i>Pyrenomycetes</i> .
excedente	referido al margen del sombrero, cuando la cutícula desborda a las láminas o tubos.
excípulo	capa externa de la copa de algunos <i>Ascomycetes</i> .
excrecencias	alteraciones o rugosidades en la superficie.
exoperidio	capa externa del peridio, cuando éste está constituido por dos capas.
falciforme	en forma de hoz.
fasciculado	referido al crecimiento de los pies de algunas especies, unos apretados contra otros, y al de algunas hifas formando haces o fascículos.
festoneado	referido al margen del sombrero o algún otro tipo de borde, cuando éste es ondulado o con salientes dispuestos más o menos regularmente.
fiálide	tipo de terminación a modo de esterigma de los conidióforos de algunos hongos donde se forman los conidios.
fibula	saliente semicircular que se forma en el exterior de los septos de las hifas y por los que se desplazan los núcleos en la basidiogénesis.
filiforme	en forma de hilo.
fimbriado	aplícase a los bordes o aristas provistos de una orla o franja.
fimícola	que vive o se desarrolla sobre estiércol.
flabeliforme	en forma de abanico.
flocoso	se dice cuando el tomento o pelitos de las superficies y aristas se agrupa formando pequeños copos algodonosos.
friable	que se desmenuza fácilmente.
funículo	cordoncito o filamento que en los <i>Cyathus</i> une los peridiolos a la cara interna del peridio.
furfuráceo	con aspecto casposo, como recubierto de caspa o pequeñas escamas a modo de salvado.

fusiforme	de forma de huso.
gelificadas	o más propiamente gelatinizadas, aplicado a las hifas, sobre todo de la cutícula, cuando al microscopio se observan inmersas en una especie de sustancia hialina y refringente.
glabro	sin pelo, lampiño.
glaseada	de aspecto parecido al glasé.
gleba	parte carnosa de algunos hongos en los que se contienen sin ningún orden las ascas o los basidios, sin formar un himenio.
gleocistidio	tipo de cistidio con contenido amorfo o granular, que reacciona con ciertos reactivos.
gutulada	espora con una o varias gotitas lipídicas en el protoplasma.
hemolisinas	sustancias capaces de destruir los glóbulos rojos de la sangre.
hendidura germinativa	en las esporas de algunos <i>Pyrenomycetes</i> , línea en que la pared esporal es más delgada y por donde se produce la germinación.
herbario	o micoteca, colección de los hongos una vez desecados.
hialina	incolora o translúcida como el cristal.
hifas primordiales	tipo de hifas septadas y con incrustaciones visibles, después de tratamiento con la Fuchsina básica, propias de algunas especies del género <i>Russula</i> .
higrófono	que tiene distinto color según el grado de humedad.
himeniforme	en forma de himenio, generalmente referido a la disposición de las hifas de la capa externa de la cutícula, cuando éstas se disponen alineadas verticalmente.
himenio	capa fértil de los <i>Ascomycetes</i> y <i>Basidiomycetes</i> en la que sus elementos se disponen verticalmente y apretados unos junto a otros.
hipogeo	con desarrollo subterráneo.
imbricados	dispuestos como las tejas en un tejado.
incrustados	aplicado a las paredes de las hifas y de los cistidios, con incrustaciones, provistos de algunas secreciones cristalinas.
incurvado	curvado hacia el interior.
ífero	referido a la posición del anillo en el pie, cuando éste está muy bajo.
infundibiliforme	en forma de embudo.

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 éstas se encuentra conectado entre ellas por líneas más o menos groseras a modo de venas.
inversa	o convergente, referido a la trama de las láminas, cuando las hifas confluyen hacia el centro de la misma desde el himenio, y sin mediostrato una vez maduras.
involuta	enrollado.
irregular	o entrelazada, referido a la trama de las láminas, cuando la disposición de las hifas no sigue ningún orden.
isodiamétricas	referido a algunos tipos de hifas, cuando las dimensiones de longitud y anchura son parecidas o no tienen las proporciones habituales por ser muy anchas.
ixocutis	referido a una cutis gelatinizada.
ixotricodermis	referido a una tricodermis gelatinizada.
lacinia	franja, tira.
lageniformes	aplicado a los cistidios, en forma de botella o fusiforme ventrudo, pero siempre con cuello largo.
lanceolado	en forma de terminación de lanza, con anchuras a veces muy variables.
látex	o leche, jugo propio de algunos hongos, que circula por los vasos laticíferos.
lenticular	en forma de lenteja o lente.
libres	referido a la inserción en láminas, tubos y agujones, indica que no tocan al pie en ningún punto.
lipídico	relativo a los lípidos o grasas.
lobulado	que presenta lóbulos.
lóbulo	cada una de las partes, a manera de ondas, que sobresalen en el borde de una cosa.
macrocistidios	en el género <i>Lactarius</i> , denominación que tienen los cistidios debido a su gran tamaño.
macropleurocistidios	en el género <i>Lactarius</i> , pleurocistidios.
macroqueilocistidios	en el género <i>Lactarius</i> , queilocistidios.
mamelón	o umbón, protuberancia más o menos aguda o redondeada que se forma en el centro del sombrero.

mamelonado	provisto de mamelón.
marginado	referido al bulbo del pie, cuando éste presenta un reborde más o menos brusco y agudo.
marmórea	generalmente referido a la carne, cuando ésta debido al diferente grado de humedad presenta el aspecto de las vetas del mármol.
mediostrato	en la trama de las láminas, la parte central de las mismas.
meruloide	con superficie porada reticulada al modo de las especies del género <i>Merulius</i> .
metacromático	referido a la propiedad de algunos tejidos o esporas de tomar un color diferente al del reactivo utilizado para su observación.
metuloide	en los cistidios, indica que éstos son de paredes muy gruesas.
micelio	parte vegetativa de los hongos, formada por una maraña de hifas y con desarrollo subterráneo.
microscópico	que no puede ser observado a simple vista y para cuya observación es preciso el uso del microscopio.
mitra	referido a la forma del sombrero de algunos <i>Ascomycetes</i> y que por extensión se aplica a algunos otros.
moniliforme	se aplica a las hifas que tienen bruscos ensanchamientos y depresiones o bien son estrechadas en los septos.
monogutuladas	con una sola gútula.
monospóricos	aplicado a los basidios, el que solo produce una espora.
mucilaginoso	viscoso y pegajoso.
mucronado	en los cistidios, con punta corta más o menos aguda en el ápice.
multigutuladas	con varias gúttulas.
napiforme	referido al bulbo del pie, cuando éste tiene forma de nabo.
naviculares	referido a la forma de las esporas, en forma de barca.
noduloso	provisto de nódulos o abolladuras e irregularidades.
octosporadas	referido a las ascas, que contienen ocho esporas.
oleíferas	referido a ciertas hifas sinuosas y refringentes.
orbicular	redondo o circular.
organolépticos	se dice de las propiedades de los cuerpos que se pueden percibir por los sentidos.
ostíolo	abertura en el peritecio por donde se liberan las esporas.

papilado	referido a un pequeño mamelón en forma de grano o papila.
papiráceo	acartonado, con la consistencia del pergamino.
paráfisis	hifas estériles del himenio de los <i>Ascomycetes</i> situadas entre las ascas para protegerlas.
paralela	o regular, referida a la trama de las láminas, cuando las hifas se disponen alineadas paralelamente.
pedicelo	pie o pequeño pie, rabillo, pedúnculo.
pedunculado	con pedúnculo.
pentaspóricos	referido a los basidios que producen cinco esporas.
peridio	recubrimiento membranoso de algunos hongos, que en los <i>Gasteromycetes</i> tiene dos capas.
peridiolo	órgano lenticular que contiene las esporas en los géneros <i>Cyathus</i> y <i>Nidularia</i> .
peristoma	orificio que se abre en el ápice de algunos <i>Gasteromycetes</i> para la liberación de las esporas.
peritecio	cuerpo fructífero de algunos <i>Ascomycetes</i> .
pH	indicador de la acidez o alcalinidad del suelo u otras sustancias.
piriforme	en forma de pera.
plurigutuladas	con varias gúttulas.
podredumbre	o pudrición, se refiere a la alteración de textura y color que provocan en la madera algunos hongos.
poro germinativo	referido a la espora, punto visible con el microscopio, en el que la pared de la misma es más delgada y por donde saldrá el tubo germinativo.
pruina	se refiere al recubrimiento céreo que presentan algunos frutos como la uva o las ciruelas antes de ser manipulados, en Micología por extensión se aplica al polvillo fino que recubre algunas superficies.
pruinoso	cubierto de pruina.
pubescente	ligeramente peludo.
pulvinado	en forma abombada de almohada o cojín.
radicante	referido al pie, cuando éste termina con una atenuación brusca más o menos puntiaguda que penetra en el sustrato.
recurvadas	curvadas hacia lo alto o el exterior.

regular	referido a la trama de las láminas, paralela.
reniforme	en forma de riñón.
resupinado	se dice del cuerpo fructífero adherido al sustrato por el lado opuesto a la cara himenial que queda hacia el exterior.
rizomorfos	reunión en cordoncillos de las hifas miceliares, a modo de raíces, en la base de algunas especies.
septo	tabique o separación transversal de una hifa o espora.
sésil	desprovisto de pie.
setas	se denominan así ciertos pelos de paredes gruesas y color pardo.
suberosa	de consistencia parecida a la del corcho.
subfusiforme	que es algo fusiforme.
subglobosa	casi redonda.
subulado	sobre todo referido a los cistidios, en forma de lezna, terminado en punta alargada.
súpero	referido a la posición del anillo en el pie, aquél que queda muy cerca de las láminas.
supra-hilar	referido a la placa supra-hilar o placa supra-apicular que se forma alrededor de la ápícula o apéndice hilar de ciertas esporas, sobre todo de los géneros <i>Russula</i> y <i>Lactarius</i> .
tabicados	septados.
Taxonomía	ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la Biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales.
termófila	se aplica a aquellas especies que habitualmente se desarrollan en lugares de clima cálido.
tetraspóricos	referido a los basidios que producen cuatro esporas.
tomentoso	recubierto de pelos apretados formando una superficie afieltrada.
trama	es la parte del cuerpo fructífero que no pertenece a las superficies ni al himenio y que habitualmente llamamos carne.
trigutuladas	con tres gúttulas.
trispórico	referido a los basidios que producen tres esporas.
umbilicado	referido al sombrero, con una pequeña depresión central a modo de ombligo.

umbón	mamelón.
umbonado	mamelonado.
uncinadas	referido a la inserción de las láminas, en forma de gancho, indica que tras formar una depresión antes de llegar al pie luego se prolongan por un pequeño diente.
unigutuladas	con una sola gútula.
uniseriadas	se refiere a la misma disposición que toman todas las esporas en el interior de las ascas.
vacuolar	relativo a las vacuolas o elementos que se encuentran en el protoplasma y que pueden estar pigmentados o no.
valécula	en el género <i>Morchella</i> define la depresión que se forma entre el final de los alvéolos y la unión del pie con la mitra.
velo general	o universal, es una cubierta que recubre todo el cuerpo fructífero en sus primeros estadios y que después deja restos en el mismo, como verrugas, volva, etc.
velo parcial	o secundario, es una cubierta que recubre el himenio antes de que éste madure y que puede ser más o menos membranosa o formada por finos filamentos entrecruzados, dando lugar a los anillos y cortinas.
venada	recorrida por venas.
volva	estructura más o menos membranosa que envuelve la parte inferior del pie y que es un resto del velo general.
zonado	referido al sombrero, cuando en su superficie se forman zonas anulares concéntricas de diferente color o tonalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Alquézar Penón, J. et al. *Agua y vida en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos*. Colección cuaderno comarcano. Andorra. Editan CELAN, Comarca de Andorra-Sierra de Arcos, IES Pablo Serrano, 2007.
- Alquézar Penón, J. et al. *El agua, vida y paisaje en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y del Bajo Martín*. Editan CELAN, CEBMI, comarca de Andorra-Sierra de Arcos, comarca del Bajo Martín y ADIBAMA-LEADER +, 2007.
- Alquézar Penón, J. et al. *La contornada. Cuaderno didáctico para el conocimiento de la comarca Andorra-Sierra de Arcos*. Andorra, CELAN, 2007.
- Brunori, A.; Buischio, A. & Cassinis, A. *Introduzione allo studio dei funghi*. Roma, Editrice Il libro, 1985.
- Bouchet, Ph. *Abrégé de cryptogamie*. París, Masson, 1979.
- Moreno, G.; García Manjón, J. L. & Zugaza, A. *La guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica*. Madrid, Editorial Incafo, 1986.
- Palazón Lozano, F. *Setas para todos. Pirineos-Península Ibérica*. Huesca, Editorial Pirineo, 2001.