

Los hongos en Extremadura



Los hongos en Extremadura



JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente

Los hongos en Extremadura



Los hongos en Extremadura

EDITA

Junta de Extremadura
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente

COORDINADOR DE LA OBRA

Eduardo Arrojo Martín
Sociedad Micológica Extremeña (SME)

POESÍAS

Jacinto Galán Cano

DIBUJOS

África García García
José Antonio Ferreiro Banderas
Antonio Grajera
Angel J. Calleja

FOTOGRAFÍAS

Celestino Gelpi Pena
Fernando Durán Oliva
Antonio Mateos Izquierdo
Antonio Rodríguez Fernández
Miguel Hermoso de Mendoza Salcedo
Justo Muñoz Mohedano
Gaspar Manzano Alonso
Cristóbal Burgos Morilla
Carlos Tovar Breña
Eduardo Arrojo Martín

DISEÑO E IMPRESIÓN

Indugrafic, S.L.

DEP. LEGAL

BA-570-06

I.S.B.N.

84-690-1014-X

CUBIERTA

Entoloma lividum. FOTO: C. GELPI

En las páginas donde se incluye dibujo y poesía puede darse el caso de que no describan la misma seta, pues prima lo estético sobre lo científico.

Contenido

PÁGINA

Presentación	9
<i>José Luis Quintana Álvarez (Consejero de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura)</i>	
Prólogo	11
<i>Gabriel Moreno Horcajada (Catedrático de Botánica de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid)</i>	
Los hongos en Extremadura	13
<i>Juan Morales Pulido (Presidente de la Sociedad Micológica Extremeña)</i>	
La Sociedad Micológica Extremeña: “De su creación a hoy”	15
<i>Juan Morales Pulido • José Julián Carmona Perate</i>	
Etnomicología y tradiciones populares	29
<i>José María Bengochea Cantos • Eduardo Arrojo Martín • Calixto Prudencio Paris</i>	
Los Bosques y sus hongos en Extremadura.....	43
<i>Fernando Durán Oliva</i>	
Micorrizas y hongos micorrizógenos en Extremadura	63
<i>Francisco María Vázquez Pardo</i>	
Los hongos saprofitos, regeneradores de vida, en los ecosistemas extremeños	85
<i>Eduardo Arrojo Martín • José María Bengochea Cantos</i>	
Micosis animales más frecuentes en Extremadura.....	95
<i>Miguel Hermoso de Mendoza Salcedo • Jesús Teixidó Gómez</i>	
Enfermedades producidas por hongos con mayor repercusión económica en los cultivos agrícolas y masas forestales en Extremadura	107
<i>Justo M. Muñoz Mohedano</i>	
Los Myxomycetes en Extremadura.....	127
<i>Juan Ramón García Martínez</i>	
Los hongos hipogeos y semihipogeos en Extremadura	139
<i>Justo M. Muñoz Mohedano</i>	
Setas, placer y veneno	167
<i>C. Gelpi Pena</i>	
Hongos enteógenos.....	185
<i>Pazzis Díe Ortega</i>	
Micetismo “aspectos clínicos y epidemiológicos”	207
<i>Jacinto Herráez García • Ana Sánchez Hernández • Paloma Grande Villanueva • Juan García García</i>	
Gastronomía micológica	223
<i>Gaspar Manzano Alonso</i>	
Carteles de setas de Extremadura	243
<i>Antonio Mateos Izquierdo</i>	
Apéndices	251
Bibliografía	265



Presentación

José Luis Quintana Álvarez

*Consejero de Agricultura y Medio Ambiente
Junta de Extremadura*

Una de cada tres hectáreas de Extremadura cuenta con algún tipo de protección ambiental. El agua, el cielo o el suelo de la región es el escenario en el que habitan algunas de las especies más amenazadas del mundo pero que encuentran en Extremadura un refugio ideal. Entre esas especies se encuentran los hongos, un grupo complejo y apasionante de conocer por, al menos, dos motivos.

El primero lo configuran sus valores ambientales especiales. Hay cinco especies descritas para la ciencia en Extremadura, dos de ellas de distribución mundial y que se producen exclusivamente en la región, además de otras muchas de menor importancia. El segundo, el valor económico de las setas que se recolectan y se comercializan que poco a poco está comenzando a dar sus frutos.

Con este panorama, la Junta de Extremadura considera adecuado y oportuno adoptar las medidas de protección necesarias que salvaguarden estos valores. Motivo por el cual están llevando a cabo diversas acciones entre las que se puede encuadrar, por ejemplo, la modificación del Catálogo Regional de Especies Protegidas, y de este modo incluir especies de mayor valor entre las que se integrarían algunas de hongos. Pero además, desde la Administración regional se está trabajando para dar un importante impulso a la divulgación científica en esta materia.

Un claro ejemplo de ello es este libro que hoy tiene en sus manos y en el que se profundiza en el conocimiento y presentación de los hongos en Extremadura.

Se trata de un trabajo que va mucho más allá de una simple guía de setas. Lo que se ofrece al lector es una completa labor de investigación que persigue aportar luz al mundo de la micología en esta comunidad autónoma. En las páginas que conforman este libro se plasman en buena medida los conocimientos sobre los hongos que existen en Extremadura. Se trata, por tanto, de una extensa recopilación sobre su morfología, sus características, sus comportamientos, o yendo a lo práctico, sus usos, consumo, intoxicaciones, la identificación de setas mortales, u hongos alucinógenos, entre otros aspectos de indudable interés para el micólogo o incluso en mayor medida para el iniciado.

Por primera vez, se contabilizarían todos los hongos productores de setas conocidos en Extremadura, con una intensa y completa labor bibliográfica, lo que da como resultado la recopilación de datos sobre unas 1.200 especies de hongos agrupados en funciones ecológicas y con una especial consideración con los causantes de plagas tanto en animales como en plantas.

Y todo ello, gracias al trabajo que ha realizado la Sociedad Micológica Extremeña y con la que la Junta de Extremadura ha colaborado decididamente para que este libro salga a la luz. Una



Sociedad que ha demostrado su interés por realizar una ardua y productiva labor de difusión de los valores ambientales de Extremadura en los últimos 25 años a través de su visión micológica. Un trabajo que se extiende por toda la geografía extremeña y que ahora se recoge en este libro que usted tiene en sus manos.

Por todo ello, esta obra, que hoy se incorpora a la colección de la biblioteca medioambiental de Extremadura, cuenta con el apoyo de la Administración Regional, y sirve de reconocimiento y merecido homenaje a quienes componen y activan con su valiosa labor la

Sociedad Micológica Extremeña y que durante estos años han dedicado su tiempo de forma altruista para que los extremeños y el resto de la sociedad podamos disfrutar de su trabajo y ampliar nuestros conocimientos de la naturaleza que nos rodea.

Es nuestro compromiso el apoyo de trabajos serios y constructivos como el que se plasma en esta publicación, siendo conscientes de que fomentar el trabajo de colectivos como éste es, de algún modo, apostar por el futuro de nuestro entorno natural como fruto del conocimiento que los extremeños tenemos de nuestra tierra.



Prólogo

Gabriel Moreno Horcajada

Catedrático de Botánica de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid

Tengo la gran satisfacción de prologar este libro sobre los hongos de una de las Comunidades Autónomas, "Extremadura", que mantiene e intenta conservar su patrimonio biológico y forestal mediterráneo. Hoy día conocemos la importancia de los hongos en mantener los bosques, matorrales e incluso prados y praderas, por ello géneros de *Ascomycetes* como las "criadillas de tierra" pertenecientes al género *Terfezia* de tanta tradición culinaria tienen entre los extremeños, son elementos fundamentales para conocer el buen estado de sus praderas y otras especies como *Tuber*, *Choiromyces*, *Helvella*, *Genea*, influyen igualmente sobre praderas, matorrales y bosques. Son muy importantes las especies de los hongos ectomicorrizógenos pertenecientes a los llamados comúnmente "macromicetos" o "setas", por ello las especies de los géneros *Amanita*, *Alnicola*, *Astraeus*, *Boletus*, *Cortinarius*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Lactarius*, *Russula*, *Scleroderma*, *Tricholoma*, etc., tan abundantes y frecuentes en los bosques de Extremadura son un banco de germoplasma no solo para Extremadura sino para el resto de la Península Ibérica. Es labor de todos conocerlos, preservarlos y mantenerlos para generaciones futuras.

El rigor científico con el que se ha concebido este libro me ha causado una gran admiración, por ello felicito a la Sociedad Micológica Extremeña, a su Junta Directiva, socios, directores y colaboradores y a todos aquellos que de una forma u otra han hecho realidad esta obra.

Si queremos conocer la biodiversidad, es necesario antes estudiarla y transmitirla para que sea motivo de enseñanza en los centros públicos y privados, por otra parte pienso que esta obra que va más lejos de una simple Guía de hongos, que en nuestro país han proliferado "como hongos", valga la expresión, significa la madurez de la Sociedad Micológica de Extremadura y de sus integrantes.

En este libro encontramos una importante aportación de datos bibliográficos, la historia de la Sociedad Micológica de Extremadura, una recopilación interesante de estudios etnomicológicos y de tradiciones populares.

Desde el punto de vista micológico se ha conseguido un estudio de síntesis de los bosques y sus hongos, separando los hongos micorrizógenos de los hongos saprófitos.

La riqueza ganadera y agrícola de Extremadura es innegable y para ello es necesario conservar sus centenarios encinares, alcornoques, bosques riparios, los típicos "encinares adhesionados" y los cultivos tradicionales, por ello se incluyen dos interesantes capítulos sobre las micosis más frecuentes y las enfermedades producidas con mayor repercusión económica en los cultivos agrícolas y masas forestales.

Un capítulo de interés que en general, está poco estudiado en las áreas mediterráneas, es el relativo a los hongos hipogeos, en este libro sin embargo están ampliamente representados, y



tenemos que decir que si todas las fotografías del libro son excepcionales y muy cuidadas, en el caso de los hongos hipogeos su visualización es un placer para la vista.

El grupo de los *Myxomycetes* u "hongos mucilaginosos", aunque en la actualidad debemos excluirlos del "Reino Fungi", sin embargo siguen siendo en la actualidad objeto de estudio de los micólogos; en este libro es un capítulo ampliamente documentado y espero que sea un ejemplo a seguir para otras obras micológicas.

Es verdad que las setas son un placer para los sentidos y una fuente de inspiración para la cocina y la gastronomía, por ello conviene conocerlos bien, diferenciar las setas comestibles y separarlas de sus parientes tóxicos, debemos recordar que todas las setas comestibles tienen uno o más parientes venenosos, y que por desgracia todos los años ocasionan intoxicaciones y

todavía algunas son fatales para algunas personas. Por ello la importancia social de las Sociedades Micológicas, una de sus principales misiones es divulgar y enseñar las diferencias entre las setas comestibles y las venenosas.

En este libro se incluye un apartado que trata sobre "el misterio de los misterios", los hongos enteógenos, de gran interés en la actualidad.

Todos los capítulos son importantes pero como Extremadura se caracteriza por la calidad de sus "Productos Naturales" y su excelente "Gastronomía", no podía faltar este capítulo con importantes datos inéditos de gran interés.

Por todo ello felicito a todos los que han hecho posible que este libro sea una realidad, y podemos concluir que supone "un antes y un después" en la Sociedad Micológica de Extremadura. Mi enhorabuena.



Los hongos en Extremadura

Juan Morales Pulido

Presidente de la Sociedad Micológica Extremeña

Dar a conocer la riqueza micológica de Extremadura en todos aquellos aspectos que de alguna manera están relacionados con la misma es el objetivo que nos hemos propuesto a la hora de confeccionar este libro.

No voy a detallar la evolución que esta Sociedad ha experimentado a lo largo de los 25 años transcurridos; eso corresponde al apartado que trata de su historia. Somos conscientes de los progresos conseguidos, no hay más que hacer un repaso retrospectivo y sin lugar a duda observaremos que los resultados empiezan a ser satisfactorios. Los artículos que componen este libro lo demuestra; la mayoría de ellos o casi en su totalidad corresponden a miembros de nuestra Sociedad Micológica o a personas que de alguna forma mantienen una estrecha relación con la misma.

No pretendemos hacer una guía más de setas de Extremadura, creo que sería incidir en algo que ya está hecho. Hemos propuesto resaltar otros aspectos, como la importancia de los hongos en los ecosistemas extremeños, industria, medicina, agricultura, cultura popular y despertar en el lector el conocimiento por la Micología. Las cosas que se conocen se aman. Todos somos un poco propietarios de la Naturaleza y tenemos la ineludible obligación de respetarla.

Animo a los componentes de la Sociedad Micológica Extremeña que de forma totalmente desprovista de algún interés personal realizan una labor de investigación muy digna de un reconocimiento bien merecido. Hemos recorrido un largo camino pero la meta aún no se vislumbra, queda mucho por recorrer.





La Sociedad Micológica Extremeña: “De su creación a hoy”

*Juan Morales Pulido
José Julián Carmona Perate*

ACTA DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD MICOLÓGICA EXTREMEÑA

“En la ciudad de Cáceres, a trece de marzo de mil novecientos ochenta y uno, siendo las veinte horas, se reúnen D.ª MARÍA DOLORES RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, mayor de edad, de profesión farmacéutica, con domicilio en Cáceres; D. GASPAR MANZANO ALONSO, mayor de edad, de profesión farmacéutico, con domicilio en Casas de Millán; D. MATÍAS RODRÍGUEZ PAZOS, mayor de edad, de profesión farmacéutico, con domicilio en Cañamero; D. JOSE LUIS PÉREZ CHISCANO, mayor de edad, de profesión farmacéutico, con domicilio en Villanueva de la Serena, de profesión farmacéutico; D. JOSÉ ANTONIO BOTE CURIEL, mayor de edad, de profesión farmacéutico, con domicilio en Baños de Montemayor, a los efectos de constituir una asociación con la denominación de SOCIEDAD MICOLÓGICA EXTREMEÑA, sin ánimo de lucro y de ámbito regional, que tendrá por objeto, en general, recoger, canalizar y fomentar el interés que existe en Extremadura en lo que respecta tanto al estudio científico de los hongos, como a la investigación de sus aplicaciones médicas, gastronómicas o de cualquier otro género.

Se acuerda expresamente autorizar al miembro fundador D. Gaspar Manzano Alonso para realizar aquellos trámites legales pertinentes necesarios para la inscripción y registro de la Asociación.

Leída que les fue la encuentran conforme firmando los interesados la presente acta en prueba de conformidad.”

FUNDACIÓN Y EVOLUCIÓN

No es posible plasmar en unas pocas líneas todo lo acontecido en la Sociedad Micológica Extremeña durante los veinticinco años de su existencia. Para hacer un relato minucioso sería necesario un libro entero; nos limitaremos a resaltar aquellos aspectos más sobresalientes. En las Actas y en los Boletines Informativos de la Sociedad editados hasta la fecha podemos encontrar de forma detallada todos los acontecimientos que aquí en el libro ocuparían muchas páginas.

Nace la Sociedad Micológica Extremeña el 13 de marzo de 1981, según consta en el Acta constituyente transcrita al inicio, Acta suscrita por los cinco socios fundadores (que figuran además como los cinco primeros socios en el Libro oficial de Registro de Socios) tras una reunión mantenida en los locales del Colegio Farmacéutico de Cáceres. Son Gaspar Manzano Alonso, José Luis Pérez Chiscano, José Antonio Bote Curiel, María Dolores Rodríguez Sánchez y Matías Rodríguez Pazos, todos ellos farmacéuticos de profesión y con una definida atracción por el mundo de los hongos en sus diversas vertientes. Constituyen la vanguardia de un grupo de extremeños que tienen en común esta afición, “movilizados” por Gaspar Manzano, que unos años antes, en 1976, había contribuido a la



Exposición de setas recolectadas en la salida al campo del XXII Día de la Seta Extremeña, en Jerez de los Caballeros (Badajoz), el año 2003.

creación de la Sociedad Micológica Salmantina junto a un eminente micólogo de todos conocidos, Gabriel Moreno Horcajada, a su vez también impulsor y colaborador de la Sociedad Micológica Extremeña, entre otras.

Cierto es que existían aficionados al mundo de los hongos en toda Extremadura desde tiempo atrás, pero ahora el ejemplo de otras regiones punteras en micología y la inquietud de los socios fundadores por sensibilizar a la población en la necesidad de proteger al maravilloso mundo de los hongos (el reino fungi), constituyeron el germen de nuestra asociación cultural, creada con ámbito geográfico el de la región extremeña y sede social en Cáceres capital. Así se establece en sus Estatutos originales, presentados para inscripción de la Sociedad en el Registro Provincial de Asociaciones del Gobierno Civil de Cáceres el 28 de marzo de 1981, inscripción formalizada el 21 de mayo del mismo año, asignándosele el nº 331 en dicho Registro Provincial, y el nº 40.739 en el Registro Nacional de Asociaciones.

Dificultades importantes, fácilmente entendibles en aquellos comienzos, llenos de encomiables inquietudes pero casi vacíos de ayudas y colaboraciones, retrasan hasta octubre de 1987 la celebración de la primera Asamblea General Extraordinaria para la elección de una Junta Directiva que reemplazase a la que con carácter provisional había venido trabajando durante esos años, entre otros asuntos, en la redacción de sus Estatutos, en los trámites para inscripción de la Sociedad Micológica en los Registros de Asociaciones, en la captación de socios, en la gestión de un local para la sede social, en la celebración de charlas y cursillos en el salón de actos del Colegio de Farmacéuticos gentilmente cedido a estos efectos y, sobre todo, en la organización cada año de lo que desde entonces conocemos como el "Día de la Seta Extremeña" (en un principio con el apoyo de otras dos Asociaciones de mayor experiencia y con más amplios medios: ADENEX y la Cofradía Extremeña de Gastronomía, y desde 1994 de forma ya autónoma), celebración principal de la Sociedad para sus socios y simpatizantes y que, con mayor o menor amplitud de actividades, nunca ha faltado a su cita en estos 24 años de historia que relatamos.

En la mencionada Asamblea General resulta elegido como primer Presidente de la Sociedad Micológica Extremeña D. Matías Rodríguez Pazos, que en Asamblea General Extraordinaria de fecha 30 de noviembre de 1992 es reelegido para un nuevo mandato, presentando en 1994 su renuncia al cargo.

El 28 de noviembre de 1994 es elegido nuevo Presidente de la Sociedad Gaspar Manzano Alonso, reelegido nuevamente el 25 de octubre de 1999, cargo al que renuncia en el año 2001 por motivos personales, sustituyéndole transitoriamente el Vicepresidente, Eduardo Arrojo Martín, hasta la renovación de la Junta Directiva en Asamblea General Extraordinaria que tiene lugar el 18 de enero de 2002, Junta compuesta por los siguientes socios:

Presidente: Juan Morales Pulido

Vicepresidente: Eduardo Arrojo Martín

Secretario General: José Julián Carmona Perate

Tesorero: Jesús Teixidó Gómez

Vocal por Badajoz: Felipe Pla Rubio

Vocal por Cáceres: Antonio Mateos Izquierdo

Vocal por Mérida: Ramón González Cerrato

Vocal por Navalmoral de la Mata: Jaime de Castro Borrego

Vocal por Plasencia: Vacante



Con posterioridad a la constitución de esta Junta se ha producido la renuncia de los Vocales por Badajoz y Navalmoral de la Mata, habiendo sido designados en su lugar Rafael Rey Expósito y Justo Manuel Muñoz Mohedano, respectivamente, quedando conformada así la Junta Directiva actual.

En aquella primera Asamblea General de 1987 se aprueban una serie de modificaciones al articulado de los Estatutos originales para hacer la Sociedad más abierta a todo tipo de aficionados y se fija la sede social (que hasta entonces constaba en Casas de Millán, localidad de residencia del socio fundador Gaspar Manzano) en la Avenida de Hernán Cortés, nº 36 Bis, trasladándose algún tiempo después a la calle Obispo Segura Sáez, nº 1, domicilio del primer Secretario de la Sociedad, el inolvidable y entrañable Manuel González Prieto, que se nos fue muy pronto como otros relevantes socios que también dejaron un imborrable recuerdo por sus conocimientos y dedicación (José Ramón Gil Llanos, Diosdado Simón Villares, ...).

En 1993 la Sociedad alquila un local en la calle Botánico Rivas Mateos, bloque 13, en el céntrico y moderno barrio de La Madrila, para habilitarlo como su sede social, solución puente hasta la adquisición de uno en propiedad, circunstancia que se materializa siete años después, en el año 2000, trasladándose al que actualmente sigue siendo su domicilio, en la Avenida de la Bondad, nº 12, planta baja, local 4, sede digna que satisface las exigencias materiales para la normal operatividad de la Sociedad.

Los Estatutos de la Sociedad Micológica Extremeña en su artº. 9º contemplan seis modalidades de socios: Fundadores, Titulares, de Honor, Correspondientes, Juveniles e Infantiles. En la actualidad



Dibujo merecedor del primer premio en el tradicional Concurso de pintura "Manuel González Prieto", para escolares, celebrado en Mérida el año 2004 (Autora: Tamara Carrasco, del grupo de alumnos de 9 a 11 años).



Socios de la SME cocinando la tradicional caldereta de setas con motivo de la comida campestre del XXII Día de la Seta Extremeña.

cuenta con unos 300 socios, de los que 5 son Fundadores, 4 de Honor, 2 Juveniles y el resto Titulares. De la cifra total de socios, aproximadamente un 80% son varones y un 20% mujeres. En cuanto a su distribución geográfica, un 60% residen en la provincia de Cáceres, un 35% en la provincia de Badajoz y un 5% fuera de la región extremeña.

ACTIVIDADES

Ya se ha expresado anteriormente que la celebración del denominado **Día de la Seta Extremeña** constituye desde sus orígenes la actividad con mayor tradición de la Sociedad, actividad que se viene desarrollando desde hace bastante tiempo a lo largo de un fin de semana. El sábado se realiza una salida al campo para la recolección de ejemplares de setas, seguida de una comida campestre de hermandad, finalizando la jornada con una visita turística por la población seleccionada para el evento. El domingo continúan las actividades con el montaje de una exposición de setas con los ejemplares recogidos el día anterior; conferencia impartida por un conferenciante de relieve y, por último, comida en restaurante de prestigiada cocina, con un menú previamente concertado girando en torno a las setas en todos sus platos.

Esta "fiesta de la seta" se ha hecho siempre con un carácter itinerante por la amplia geografía extremeña, a fin de divulgar la cultura micológica por todo su territorio y así, en sus 24 años de existencia, ha estado presente en las poblaciones de Guadalupe (1983 y 1989), Mérida (1984 y 1993), Coria (1985), Badajoz (1986 y







Pag. anterior: Bosque caducifolio de robles con *Tricholomas*. FOTO: C. TOVAR

1994), Cáceres (1987 y 1991), Plasencia (1988 y 1992), Don Benito (1990 y 2005), Hoyos (1995), Piornal (1996), Fregenal de la Sierra (1997), Valencia de Alcántara (1998), Hervás (1999), Olivenza (2000), Navalmoral de la Mata (2001), Jerez de los Caballeros (2003), y Casar de Palomero (2004), citadas por orden cronológico en cuanto a la fecha de celebración del evento, además de haber cruzado las fronteras en el año 2002 para celebrarla en Estremoz (Portugal), bella ciudad del Alto Alentejo, con el ánimo de estrechar lazos con este territorio próximo del país hermano y colaborar a la difusión en él de la micología, habiéndose contado para la organización de los actos con la importante colaboración del Gabinete de Iniciativas Transfronterizas y de las autoridades locales.

Pero tal vez, la actividad de la Sociedad Micológica que tiene una mayor repercusión social, no ya solo entre los socios, sino entre el público en general, son las **Jornadas micológicas** que cada otoño acuden puntualmente a su cita en las distintas poblaciones de la Comunidad donde existe una subsección al cargo de un Vocal de la Junta Directiva (Badajoz, Cáceres, Mérida, Navalmoral de la Mata y Plasencia), jornadas que generalmente cuentan con difusión a través de los diferentes medios de comunicación de ámbito local o regional.

Estas jornadas tienen su inicio en 1988, en Cáceres, en el incomparable marco del complejo cultural San Francisco, de la Institución Cultural "El Brocense", bajo patrocinio de la Diputación de Cáceres, Institución que nos viene cediendo gentilmente cada año tales instalaciones. En sus principios se encargó de programar y coordinar las jornadas Fernando Durán Oliva, miembro destacado de la Sociedad y reconocido micólogo, teniendo lugar durante seis lunes consecutivos, en los meses de octubre y noviembre, duración que en años posteriores se reduce a cuatro lunes (generalmente en el mes de noviembre) ante las grandes dificultades que plantea su organización. En ellas se lleva a cabo en primer lugar la identificación de las setas aportadas por los asistentes, posteriormente el montaje de la exposición con tales setas (en la actualidad suele superarse el centenar de especies expuestas en bastantes ocasiones), y finalmente se imparte una conferencia de temática variable a cargo de un micólogo de contrastados conocimientos, tanto de los que la Sociedad tiene entre sus socios, como de otros lugares de España.



Asistentes a la excursión de primavera del año 2003, en Alburquerque (Badajoz).

Las jornadas micológicas se extienden posteriormente a Mérida y Plasencia a partir del año 1990, a Badajoz desde 1994, y a Navalmoral de la Mata desde 1997, en todos los casos generalmente durante el mes de noviembre. Además de los ciclos de conferencias que las conforman, suelen programarse también salidas en grupo al campo para la búsqueda de setas y degustaciones gastronómicas que giran, como es lógico, en torno a la diversa preparación culinaria de nuestras más apreciadas setas comestibles. Hay que reseñar, sin embargo, la interrupción desde el año 2002 de las jornadas micológicas en la ciudad de Plasencia, al estar vacante desde esa fecha la Vocalía correspondiente a esa población, circunstancia que la actual Junta Directiva está tratando de solventar para devolver a Plasencia una actividad cultural que los muchos socios y aficionados allí afincados anhelan recuperar.

Con independencia de las jornadas programadas en las subsecciones, en todos estos años y en numerosas localidades de la región se han organizado jornadas micológicas de uno o dos días que, sin la continuidad y extensión de las desarrolladas en las subsecciones, han servido también para llevar los conocimientos básicos sobre las setas a la práctica totalidad de las diferentes comarcas extremeñas, jornadas para las que la Sociedad Micológica Extremeña ha tratado de prestar su colaboración, bien de forma institucional o bien con la participación de alguno de sus socios con mayores conocimientos micológicos a título personal, dando así cumplimiento a uno de sus principales fines estatutarios.



La gran acogida que tradicionalmente han tenido las jornadas en todas estas localidades es la mejor recompensa a los esfuerzos de la Sociedad Micológica Extremeña por extender la cultura de los hongos por la región, pero es justo reconocer que se han visto materializados gracias a las ayudas recibidas de organismos y entidades tales como la Junta de Extremadura, Diputaciones Provinciales de Cáceres y Badajoz, Ayuntamientos, Caja Extremadura, Caja Duero, Iberdrola, etc., así como por la colaboración de los Centros de Profesores y Recursos (CPR) de la Consejería de Educación, que prestan a estas actividades recursos humanos y económicos, e incluso a veces los propios locales, programándose en paralelo con las jornadas cursillos de formación para profesores sobre iniciación a la micología.

La pujanza que quiso dársele a la Sociedad Micológica en sus primeros años llevó a su Junta Directiva a organizar una actividad de carácter artístico denominada **Certamen de Invierno**, de participación abierta a todo el mundo en diversas modalidades: literatura, pintura, fotografías y diapositivas, con el nexo común de ver-

sar sobre los hongos, premiándose a los mejores trabajos presentados en cada una de ellas. Estos concursos se llevaron a cabo en la primavera de los años 1991 y 1992, cesando su convocatoria a partir de entonces debido en parte a la escasa participación

También participó la Sociedad Micológica Extremeña en otra actividad de primavera de contenido diferente, conjuntamente con ADENEX y la Cofradía Extremeña de Gastronomía, denominadas **Jornadas de los Productos Naturales**, de las que se celebraron siete ediciones en distintos puntos de la región (Zafra, Valencia de Alcántara, Trujillo, Guadalupe); la última de ellas tuvo lugar en la primavera de 1994. Su finalidad era celebrar durante un fin de semana una reunión de confraternidad entre los socios y simpatizantes de las tres asociaciones, en contacto con la naturaleza. El sábado se hacía una salida al campo en la que se recolectaban productos silvestres, principalmente de aprovechamiento culinario (plantas aromáticas, espárragos, ortigas, cardillos, criadillas de tierra, etc.), con los que posteriormente se montaba una exposición en la localidad elegida. La excursión tenía como broche una comida campera a la



Grupo de socios en una salida al campo, en primavera, a la Comarca de La Vera.



que cada cual aportaba los alimentos previamente preparados con el mejor ánimo de "sorprender" el paladar de los asistentes. Los actos culminaban el domingo con la exposición antes dicha de los productos recolectados, una conferencia o mesa redonda y una comida en un restaurante previamente seleccionado con menú en el que tenían presencia importante los productos naturales de nuestro medio rural. Como puede observarse, eran actividades semejantes a las ya descritas del Día de la Seta Extremeña, concentradas ahora en la primavera y con una orientación más amplia en cuanto a la potenciación de nuestros productos naturales.

Pasado el tiempo, la Sociedad Micológica Extremeña, para no limitar sus actividades programadas al otoño, época en la que tiene lugar en nuestros bosques extremeños la auténtica eclosión de las setas, y mantener así una convivencia más frecuente entre sus socios, comenzó en el año 2001 a organizar una jornada de convivencia que denominamos **Excursión de primavera**, que sirve para romper el largo paréntesis existente de un otoño al siguiente. Es una actividad que se celebra en una sola jornada, por lo general un sábado, con salida al campo y comida de hermandad. Hasta la fecha ha tenido lugar en Alcuescar, Garrovillas, Alburquerque y Comarca de Lácara. En nuestros campos, por dichas fechas, las especies más codiciadas son las criadillas de tierra, los gurumelos, e incluso, dependiendo de la meteorología, los boletos o las amanitas cesáreas.

Debemos también destacar la presencia de la Sociedad Micológica Extremeña durante algunos años en dos importantes certámenes feriales que se celebran en la región, como son la **FIAL** (Feria Internacional de Alimentación) de Don Benito y la **Feria Agroganadera** de Trujillo. En la primera estuvimos presentes diez años (desde 1989 hasta el 1998), con un stand en el que se exponían carteles, publicaciones y setas naturales, además de organizarse degustaciones gastronómicas de setas para autoridades y expositores. En la segunda, la presencia fue más efímera, pues solo acudimos los años 1993 y 1994, con un stand que, a semejanza de lo que ocurría en la FIAL de Don Benito, era de los más visitados, despertando el interés y la curiosidad de los asistentes. Las razones de la no continuidad de nuestra Sociedad en dichos certámenes con posterioridad a los años indicados, están en la limitación de nuestros medios humanos y económicos, teniendo en cuenta además que ambos coinciden en fechas con nuestras tradicionales jornadas del otoño, durante el mes de noviembre de cada año. Sin embargo,

sería muy provechoso para la difusión de la cultura micológica la recuperación de estas actividades en unos eventos que concentran gran asistencia de público, en especial del mundo rural, del sector alimentario, e incluso del gastronómico y turístico.

Otra importante actividad organizada por la Sociedad Micológica Extremeña es un **Concurso de pintura para escolares**, de carácter anual, pensado para extender la cultura micológica a la población estudiantil y fomentar entre ella la afición al mundo de las setas y el respeto a la naturaleza, y como tal, los trabajos deben versar sobre dichos temas. Se celebró por vez primera en la primavera del año 1991, bajo la modalidad de concurso abierto a todos los escolares de la región, en las categorías de infantil y cadete, dándose difusión de la convocatoria a todos los centros escolares a través de los medios de comunicación y las Direcciones Provinciales de Educación. Los trabajos se enviaban a la sede de la Sociedad y con posterioridad un tribunal los calificaba y proponía a los premiados, entregándose dichos premios durante las celebraciones del Día de la Seta. Esta modalidad se mantuvo hasta 1999.

A partir del año 2000 se cambió de proceder y de fechas, siguiendo las sugerencias de los profesores y se trasladó al otoño para hacerlo coincidir con el apogeo de la temporada micológica, llevándose a cabo de forma itinerante entre las localidades de la región con mayor población escolar. Ha tenido lugar hasta ahora en dos ocasiones en Mérida y en Navalmoral de la Mata, y en una en Badajoz y en Cáceres. En esta nueva modalidad el concurso se celebra durante la mañana de un sábado, de forma presencial, efectuándose a continuación la selección de los premiados por parte del jurado y la entrega de premios, estableciéndose tres categorías: alumnos de Educación Infantil, entre 3 y 5 años; alumnos de Educación Primaria, entre 6 y 8 años; y alumnos de Educación Primaria, entre 9 y 11 años.

Desde el año 1995, este concurso escolar de pintura lleva el nombre de "**Manuel González Prieto**", primer Secretario General de la Junta Directiva de la Sociedad, fallecido en 1994, y reconocido por todos como una de las personas que en mayor medida contribuyó al crecimiento y consolidación de la Sociedad Micológica Extremeña. También debemos dejar constancia del patrocinio de Caja Duero (antes Caja Salamanca y Soria) para esta actividad, de forma continuada desde su creación, costeando los premios y obsequios varios que se reparten a los participantes.

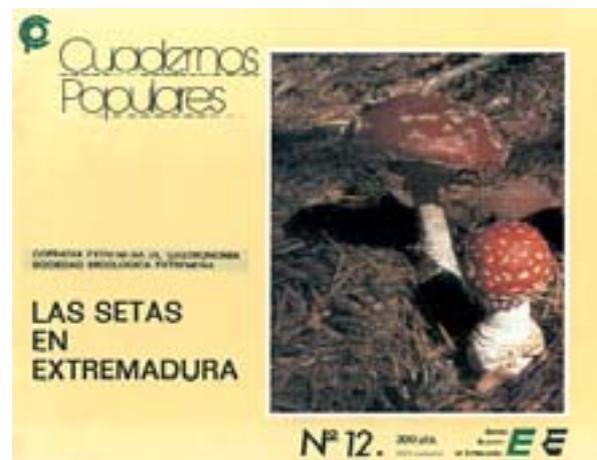


Tomando en consideración una iniciativa de la Sociedad Micológica Extremeña, la Junta de Extremadura, por medio de la D. G. de Producción, Investigación y Formación Agrarias de la Consejería de Agricultura y Comercio, organiza y lleva a cabo en 1999 el **Primer Congreso sobre hongos en los ámbitos agrícola y forestal del Suroeste de la Península Ibérica: Micorrización**, en el que participó activamente nuestra Sociedad formando parte del Comité organizador el Presidente y el Secretario de la misma, además de presentar una comunicación sobre "Propuesta para una futura normativa sobre la recolección de hongos en Extremadura", suscrita por Eduardo Arrojo Martín y Federico Vázquez Esteban. Este Congreso tuvo carácter internacional, desarrollándose en el Complejo San Francisco de la Institución Cultural "El Brocense", en Cáceres, durante los días 21, 22 y 23 de abril, con la asistencia de más de 150 especialistas de España, Portugal y Francia. La Junta de Extremadura recogió posteriormente las diversas ponencias y comunicaciones del Congreso en una publicación que fue entregada, entre otros, a los congresistas inscritos.

PUBLICACIONES

La publicación periódica más significativa que realiza la Sociedad Micológica Extremeña es el denominado **Boletín Informativo**, en formato de cuadernillo, inicialmente en tamaño DIN A-5, con un contenido que variaba de 60 a 100 páginas, formato que se cambió a partir del año 2001 a un tamaño algo mayor que el anterior, mejorando la calidad de impresión y con una extensión de 62 páginas, de las cuáles al menos la mitad son en color. El Boletín Informativo comenzó a publicarse en el año 1990 y desde entonces, de forma ininterrumpida, se distribuye de forma gratuita a principios de cada otoño entre los socios y entidades colaboradoras, y también a las más importantes Sociedades micológicas de España. Su tirada actual es de 500 ejemplares.

En todos estos años ha acogido en sus páginas un total de 122 artículos científicos, en su mayoría de socios y micólogos regionales, pero también de prestigiosos micólogos nacionales, además de la detallada reseña de las diversas actividades de la sociedad y la relación de especies de setas recolectadas cada temporada en las distintas sedes locales. Todos los artículos que han aparecido en el Boletín tienen un indudable interés para el mejor conocimiento de



Portada de la primera publicación sobre setas llevada a cabo por la Junta de Extremadura, dentro de la colección "Cuadernos Populares", con la colaboración de socios de la SME.

la micología en Extremadura y demuestran la preparación de sus autores, por lo que serían merecedores de ser reseñados aquí, cosa imposible por razón de espacio.

A lo largo de su existencia, el Boletín informativo ha sido fruto del estimable trabajo de un conjunto de socios que, lógicamente, ha ido variando en el tiempo, desde sus inicios coordinado por Fernando Durán Oliva, hasta los últimos años en que se encargan de su confección varios socios de la subse de Navalmoral de la Mata encabezados por Eduardo Arrojo Martín, pero siempre, y a pesar de diferentes avatares y dificultades, con la meta de superar la calidad de sus contenidos y mantener el interés de quienes lo leen. Junto a la organización de las jornadas micológicas, es la actividad que mayor trabajo y medios le supone a nuestra Sociedad, y para sufragar su coste se viene contando con el patrocinio de las dos Diputaciones Provinciales de la región y de la Obra Sociocultural de Caja Extremadura.

Otra publicación digna de reseñarse es el **Cartel de Setas**, editado también con carácter anual, y que comenzó a elaborarse en 1988, habiendo llegado en el año 2005, de forma continuada, a la edición número 18. Se imprime en color, a dos caras, en formato DIN A-3, y recoge aquellas setas de mayor interés que se producen en Extremadura, agrupadas bien por géneros (setas de la madera, boletos, amanitas, gasteromycetes, agáricos, lepiotas, lactarios, tricholomas), o bien por hábitat (castañares, robledales, alcornoques). En total se han reproducido más de 150 especies, en bellas fotografías, acompañadas de su correspondiente descripción, que en cierto modo representan, en su conjunto, una guía de las setas de





Extremadura. No nos extendemos más en su descripción pues se da detalle de estos carteles en otro capítulo de este libro.

En algunos casos puntuales, la Sociedad Micológica Extremeña ha colaborado con otras Entidades para publicaciones que tenían una relación más o menos directa con el mundo de las setas, y así cabe destacar la participación junto con la Cofradía Extremeña de Gastronomía y la Junta de Extremadura para la confección en los años ochenta de una publicación de la Editora Regional Extremeña para su colección de Cuadernos Populares, titulada "**Las setas de Extremadura**", primera publicación sobre ésta materia que se editó en la Comunidad, llevada a cabo por dos de los socios fundadores de la Sociedad Micológica Extremeña: Gaspar Manzano Alonso y Matías Rodríguez Pazos.

Posteriormente, no ya la Sociedad, sino algunos de sus más destacados socios han escrito libros sobre micología de Extremadura o han colaborado en su confección, siendo de destacar los siguientes:

- "**Guía de setas de Extremadura**" (tomos I y II), publicados los años 1987 y 1989 por Ediciones Fondo Natural, S. A., dentro de su Colección Naturaleza, y debida a nuestros socios José Ramón Gil Llano y su esposa Magdalena Pazzis Die.
- "**Guía de los Hongos de la Península Ibérica (Noroeste peninsular, León)**", editada en 1990 por Editorial Celarayn, de varios autores, entre ellos Eduardo Arrojo Martín, socio y directivo de nuestra Sociedad.
- "**Bosques y setas en Extremadura**", editado en 1999 por la Diputación de Cáceres, de cuyos textos son autores Fernando Durán Oliva y Magdalena Pazzis Die, con fotografías, entre otros, de ambos autores y varios socios más de la Sociedad Micológica Extremeña.
- "**Myxomycetes de Extremadura. Campiña Sur**", publicado en 2001 y cuyos autores son los profesores del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Alcalá de Henares, Gabriel Moreno, Carlos Illana y Aurelio Castillo,

conjuntamente con Juan Ramón García Martínez, profesor del I.E.S. "Miguel Durán" de Azuaga y socio de la Sociedad Micológica Extremeña, quien también publicó diversos artículos sobre dicho género en los Boletines números 2, 3, 7 y 11 de la Sociedad.

- "**101 Setas frecuentes en Extremadura**", de Fernando Durán Oliva y José Luis Rodríguez, editado en 2004.

No referido a las setas, sino a plantas, queremos también dejar reseña de un interesante libro escrito en 1991 por tres de nuestros socios, José Luis Pérez Chiscano, José Ramón Gil Llano y Fernando Durán Oliva, cuyo título, "**Orquídeas de Extremadura**", ya delata el interés de esta publicación sobre una de las más atractivas familias botánicas y los amplios conocimientos de sus autores.

Para el año 1997 la Sociedad Micológica Extremeña, con el patrocinio de Caja Rural de Extremadura, elaboró un **Calendario** ilustrado con setas de la región, formado por seis láminas bimensuales, en las que se exponían 30 especies diferentes de setas y seis paisajes representativos de diversos hábitat extremeños relacionados con dichas setas, que fue distribuido a todos los socios y a clientes de dicha Entidad, teniendo una muy buena acogida.

CAMPAÑAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN

En el artículo 6º de los Estatutos de la Sociedad Micológica se establecen los diferentes objetivos de la misma, de entre los que transcribimos aquí los reflejados en los apartados: "**b): Dedicar especial atención a la toxicología micológica, con objeto de prevenir, mitigar y reducir los posibles envenenamientos que se produzcan en la ingestión de hongos tóxicos o venenosos.**" y "**e): Trasladar a la conciencia social la plena dignificación de la micología, buscando con inquietud y sencillez la mejoría de su entorno ambiental y evitando su deterioro.**"

En las diversas actividades de la Sociedad ya relatadas (conferencias de las Jornadas micológicas, artículos del Boletín Informativo, salidas guiadas al campo, etc.) están siempre presentes estos objetivos, pero con carácter específico se han llevado a cabo otras actuaciones que ahora reseñamos.



Ante los precedentes de envenenamientos, en el otoño de 1990 la Sociedad Micológica editó un cartel explicativo de los riesgos de intoxicación por ingestión de setas no conocidas perfectamente, y en especial por el consumo de pequeñas lepiotas frecuente en algunas zonas. Dicho cartel fue patrocinado por la Consejería de Sanidad y Consumo de la Junta de Extremadura, editándose 5.000 ejemplares que fueron distribuidos a todas las localidades de la región a través de las Direcciones Provinciales de Sanidad y Consumo de Badajoz y Cáceres, llevando así las oportunas recomendaciones a la práctica totalidad de la población rural potencialmente consumidora de setas.

En 1993 se editó un díptico para socios y aficionados a la micología, titulado "**Ideario del recolector de setas**", confeccionado por los socios José Ramón Gil Llanos y Fernando Durán Oliva, en el que se ofrecían diez consejos fundamentales para la recolección y consumo de setas con vistas a asegurar la conservación y reproducción de las mismas, así como a evitar intoxicaciones.

En noviembre de ese mismo año 1993, durante los Lunes micológicos de Cáceres, el socio José Ramón Gil Llano presentó una detallada ponencia con el texto de lo que podría ser en un futuro una **Normativa para la recolección de setas**, recogiendo una inquietud general de la Junta Directiva de la Sociedad Micológica ante los evidentes daños que se venían produciendo en el medio ambiente, unas veces por un recolección indiscriminada de especies causada en unos casos por desconocimiento, y otras por los intereses de empresas comercializadoras que las dedican tanto al mercado nacional, como a la exportación. El texto completo de esta ponencia, destinada a ser elevada a la Administración como punto de partida para la elaboración por la misma de una normativa al respecto, puede consultarse en el Boletín Informativo número 5, del año 1994.

Se ha insistido en el tema con posterioridad en distintas ocasiones y escenarios, la última de ellas en el antes mencionado Primer Congreso Internacional de Micorrización celebrado en Cáceres en 1999, sin que hasta el día de hoy haya calado esta preocupación en las autoridades encargadas de materializarla. Entendemos que las dificultades estriban más en la utilización de los medios para que dicha normativa sea llevada a la práctica, que en la elaboración de la misma.

En la primavera de 1996, subvencionado por la D. G. de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura, se elaboró bajo la dirección de Fernando Durán Oliva un **Proyecto de Educación Ambiental** titulado "**El Bosque y las Setas**", integrado por:

- Un folleto informativo en color, en forma de tríptico, del que se editaron 2000 ejemplares.
- Seis paneles didácticos de gran formato y en color, dedicados cada uno a: 1) Anuncio de la exposición "El Bosque y las Setas", 2) Comportamiento ecológico de los hongos, 3) Recogida de setas, 4) El bosque y matorral mediterráneo, 6) Setas de bosques caducifolios, y 6) Setas de pinares.
- Diez fotografías de setas a color, en formato 20 x 30 cms., con texto explicativo, destinadas a complementar la exposición.

Todo este material divulgativo recorrió con carácter itinerante diversas localidades de la región durante el otoño de ese mismo año 1996, exponiéndose tanto en las jornadas micológicas de las diversas subseces, como en diferentes centros educativos.

De estas actuaciones, prioritarias para la Sociedad Micológica Extremeña, se ha derivado un mayor conocimiento de las setas en toda Extremadura y una apreciable disminución de los casos de intoxicaciones por consumo de setas venenosas o tóxicas.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En el artículo 46 de los Estatutos de la Sociedad Micológica Extremeña se establece que ésta "**podrá distinguir a aquellas personas físicas o jurídicas que, por su labor a favor de la defensa de la micología, sean acreedoras de su agradecimiento**". Así se viene haciendo con la entrega de una escultura que representa el conjunto de macrolepiotas emblema de la Sociedad, distinción que lleva el nombre de Premio "**José Ramón Gil Llanos**", uno de sus más eminentes socios.

Hasta la fecha se han entregado siete premios, habiendo recaído en las siguientes personas o entidades: a D. Matías Rodríguez Pazos, primer Presidente, en el año 1996; a la Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura, en el año 1997; a la Diputación de Cáceres, en el año 1998; a D. Gabriel Moreno Horcajada, eminente micólogo, en el año 1999; al Centro



de Profesores y Recursos (CPR) de Mérida, en el año 2000; y a Caja Extremadura y a Caja Duero, en el 2003.

También contemplan los Estatutos de la Sociedad en sus artículos 9º y 12º la posibilidad de designar Socios de Honor a "**aque-llas personas físicas o jurídicas que sean consideradas dignas de tal distinción por sus actos, singulares merecimientos o especial dedicación a la micología o bien por los trabajos prestados a la Sociedad Micológica Extremeña**", hasta un número máximo de quince. En Asamblea General Extraordinaria celebrada en Cáceres el 18 de noviembre de 1991, y a propuesta de la Junta Directiva, se aprobó por unanimidad el nombramiento de los siguientes socios de Honor: D. Gabriel Moreno Horcajada, D. Francisco de Diego Calonge, D. Miguel Ladero Álvarez y D. Ramón Mendaza Rincón de Acuña, todos ellos, además de eminentes micólogos nacionales, colaboradores de la Sociedad e interesados en la micología de la región extremeña. Son los cuatro únicos socios de Honor hasta ahora nombrados, conocidos de todos los aficionados de la región por sus numerosas participaciones en conferencias, sus colaboraciones con artículos en nuestro Boletín Informativo y sus trabajos de investigación relacionados con Extremadura.

A su vez, la Sociedad Micológica Extremeña fue distinguida por la Asociación para la defensa de la Naturaleza en Extremadura (ADENEX) con el premio "**José Luis Doncel Pascual**" en el año 1990, **en reconocimiento a nuestra labor en defensa y divulgación de la defensa micológica de nuestra región**. Era el cuarto premio con tal denominación que otorgaba ADENEX, consistente en una placa de bronce elaborada por el escultor Justo Borjano, en la que se refleja una encina inclinada a la que un hombre se esfuerza en detener en su previsible caída, motivo con alto simbolismo ecológico, recogido por nuestro Presidente en aquel entonces, Matías Rodríguez Pazos, en un acto celebrado en Mérida el día 15 de marzo de 1991

SERVICIOS

Para la consulta por parte de sus socios y aficionados en general, la Sociedad Micológica Extremeña cuenta con una página "web" en Internet, bajo la clave de <http://leo.worldonline.es//sociedad1/>, en la que se trata de informar sobre las actividades más

importantes de la Sociedad, siendo intención de su Junta Directiva potenciarla y aumentar sus contenidos como medio de comunicación permanente con todos sus socios y simpatizantes.

Para facilitar el impartir charlas básicas sobre setas en cualquier población donde así nos sea demandado, la Sociedad Micológica preparó en el año 1990 unas carpetas con material gráfico de uso didáctico, comprendiendo 69 diapositivas con esquemas de los principales géneros de setas y fotografías de las especies más representativas, con un índice de todas ellas, facilitándose un ejemplar a cada subsección, de forma que pueda ser utilizado por todo socio que lo demande para dichos fines.

Destacamos también la existencia de una biblioteca con bibliografía especialmente seleccionada para consulta de los socios, que en la actualidad cuenta con un fondo de más de 200 volúmenes, estando en preparación el listado de libros disponibles (que en breve podrá ser consultado en la página "web" de la Sociedad) y las normas para préstamo de los mismos a los socios que estén interesados en su consulta. También se dispone en la biblioteca de los boletines que nos envían otras Sociedades micológicas, entre las que reseñamos las de Madrid, Cataluña (S. M. Catalana), Cantabria, Jaén (S. M. Lactarius), Portugaleta, Durango (A. M. Errotari) y Vigo (G. M. Luis Freire), así como el de la S. M. Bresadola, de Italia.

Para contactar con la Sociedad Micológica Extremeña se puede hacer a través de Correos, al Apartado nº 578 de Cáceres (D. P. 10080), o telefónicamente, llamando al número 927-217127.

COLOFÓN

Pretendemos a través de estas líneas rendir homenaje a todas aquellas personas que en su día tuvieron la feliz idea de fundar esta Sociedad. Una gran parte de ellas tenemos la suerte de contarlas entre nosotros; algunas ya se nos fueron, pero nos dejaron su ejemplo y un legado que permanece en nuestro sentir. Los conocimientos y dedicación de todos ellos propiciaron que Extremadura despertase del letargo micológico en el que se hallaba sumida. Hicieron lo difícil y marcaron la pauta a seguir.

Proclamamos desde aquí nuestro reconocimiento por una labor que está dando los frutos que imaginaron; nuestra obligación es tratar de continuarla.





Etnomicología y tradiciones populares

*José María Bengochea Cantos
Eduardo Arrojo Martín
Calixto Prudencio Paris*

INTRODUCCIÓN

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

Conocemos la existencia de pueblos o habitantes de una determinada región que presentan una fobia incontenible e irracional al consumo de setas y a todo lo que ellas representan; de igual manera, otros manifiestan un gran entusiasmo y cariño por todo lo que significan los hongos (**micofobia–micofilia**). En nuestro país la micofilia estaría representada por Cataluña y las Vascongadas. La micofobia, en contraposición, por Galicia. Muestran un especial aprecio por las setas los italianos y rusos, en cambio los pueblos anglosajones no comparten dicha afición.

Esta divergencia o disparidad en la actitud y conducta de los distintos pueblos frente a lo que representan las setas no se justifica sólo por la existencia de especies venenosas; existen peces tóxicos y plantas mortales y no, por eso, se ha dejado de comer pescados o la gente se hace vegetariana. Además la experiencia indica que los pueblos que consumen más setas es donde menos intoxicaciones se producen.

Importantes etnomicólogos sostienen la teoría de que el consumo de hongos como enteógenos (sustancias espirituosas, mediadores místicos), por pueblos y razas en la liturgia de antiguas religiones, y su posterior interacción con religiones oficiales, como sería el caso del cristianismo, sería la base que explicaría la **micofilia–micofobia**. Muchos ritos ancestrales que tuvieron a las setas como enteógenos y que se hubieran mantenido en el tiempo hasta la edad media, serían consideradas como prácticas heterodoxas y por tanto perseguidas.

AMANITA MUSCARIA “EI ENTEÓGENO PRIMIGENIO”

El padre de la etnomicología, Gordon Wasson, creador de estos conceptos que estamos analizando: micofobia, micofilia, enteógeno, etnomicología, etc, sostiene que el enteógeno primigenio y fundamental en el origen de importantes sistemas de creencias y de religiones antiguas es la *Amanita muscaria*. El hinduismo a partir de los Vedas, el zoroastrismo, chamanismo de Siberia y de otras regiones, etc, tienen el denominador común de contar con la *Amanita muscaria* como mediador místico y, por tanto, como el enteógeno protagonista.

La *Amanita muscaria* es, entre todas las setas, la más popular y bella. De sombrero rojoescarlata, moteado con puntos blancos y de



pie y láminas blancas como la nieve, es la más llamativa a nivel visual. Es, también, la que aparece con más frecuencia en las portadas de libros y carteles que tratan sobre el mundo de los hongos. Considerada, hasta hace poco, como venenosa y hoy, como tóxica alucinógena, representa en el devenir de la cultura humana algo muy importante, subsidiaria de estudios serios por antropólogos y etnólogos. No sólo está relacionada con ese mundo mágico de diminutos seres invisibles que habitan la naturaleza, los gnomos, las hadas, etc, sino que sus propiedades enteogénicas están en el origen de religiones ancestrales; pueblos y culturas adoradores de Indra, Vacuna, Agni y Mitra poseían el **soma**: bebida o comestible alucinógeno empleado en el ritual de estas religiones y que, en los últimos cuarenta años, ha sido identificado como la *Amanita muscaria*, símbolo de lo divino y adorada por muchos hombres y mujeres.

De los más de mil himnos que componen el Rig-Veda, el libro más antiguo del Brahmanismo, ciento veinte están dedicados prioritariamente al **soma**. Otro tanto ocurre con el Avesta, el libro de la antigua religión Persa, que también hace referencia al narcótico sagrado. Ambos libros están escritos en sánscrito y avéstico respectivamente. Lenguas ancestrales de los pueblos indoeuropeos, de raza aria, y que los lingüistas actuales las identifican como los parientes conocidos y de mayor antigüedad de los principales idiomas europeos, incluyendo el latín, el griego y todas las lenguas germánicas y célticas con sus posteriores derivaciones: español, italiano, francés, alemán, inglés, y un largo etcétera. Argumentan que los hablantes de aquellas lenguas se originaron en un antiguo pueblo (teoría del indoeuropeo) que deben haber sido antepasados de todos los pueblos europeos y de parte de Asia. La teoría del indoeuropeo aparece formulada por vez primera en el siglo XIX por los filólogos Rask (1814) y Bopp (1816). Posteriormente en el siglo XX la teoría ha sido aceptada casi por unanimidad. La teoría afirma la existencia de un pueblo indoeuropeo con cultura y lengua propias, situado posiblemente en la zona de los Balcanes; posteriores movimientos migratorios de dicha raza dio origen a una gran diversificación de pueblos y lenguas distintas, cuya matriz común son los indoeuropeos. La similitud lingüística, en palabras de uso común, entre el sánscrito, el latín, el español, el inglés, etc, prueban un origen común.

En efecto, encontramos al soma y a la *Amanita muscaria* como parte importante de la cultura indoeuropea, y por tanto también, muy próxima a todos nosotros y a la cultura europea y occidental.

En 1730, F. J. Stranlenberg, confinado como prisionero en Siberia, observó el uso, entre los Koryac de la península de Kamchatka, de la *Amanita muscaria* como vehículo embriagante. Posteriormente este coronel del ejército metido a etnógrafo, relató su uso entre los chamanes siberianos como bebida espirituosa en sus prácticas religiosas. Una leyenda Koryak habla de un héroe, Gran Cuervo, que capturó una ballena y luego fue incapaz de trasladarla al mar al ser un animal muy pesado; el dios Vahiyinin le dijo que comiera espíritus de Wapag para conseguir la fuerza necesaria. Vahiyinin escupió sobre la tierra y brotaron pequeñas plantas blancas: los espíritus de Wapag tenían sombreros rojos y la saliva de Vahiyinin se congeló en forma de pecas blancas. Una vez que comió Wapag, Gran Cuervo se volvió fuerte, y suplicó - "*¡Oh Wapag! crece siempre en esta tierra*". Después de lo cual enseñó a su gente los poderes de Wapag y en qué podía ayudarles. Wapag es Amanita, un regalo directo de Vahiyinin, su dios.

Los siberianos comían la Amanita tras secarla al sol, también en extracto con agua o leche. Cuando el hongo se comía en estado sólido, se humedecía primero en la boca, o bien una mujer lo ensalivaba hasta formar una pasta que el hombre se comía. El uso ceremonial de la seta desarrolló la práctica ritual de beber la orina; estas tribus aprendieron que los principios psicoactivos del hongo pasan sin ser metabolizados, o bien en forma de metabolitos también psicoactivos.

El Rig-Veda hace referencia a este ritual del **soma**, en el cual se bebía la orina: "*los ricos personajes orinan el soma que fluye. Los señores con las vejigas hinchadas, orinan el soma con rápidos movimientos*". Los más pobres o aquellos que no poseían el hongo, se apostaban alrededor de las tiendas de los ricos buscando la oportunidad en que los invitados salían para orinar, y, sosteniendo un recipiente, recogían la orina que después bebían. Esto demuestra la importancia que el soma-amanita tenía para toda la población, independientemente de las clases sociales. Esta característica del efecto narcótico de la orina, es muy poco usual en relación a los compuestos alucinógenos de las plantas.





Fresco románico de la capilla de Plaincourault (Francia).

La *Amanita muscaria* se encuentra en anchas y variadas zonas del planeta: de las estepas siberianas y gran parte del Asia septentrional, pasando por los bosques europeos desde Finlandia hasta llegar a los Pirineos y en península Ibérica, también en Grecia; en el continente americano la encontramos en el norte, así como en Méjico y Guatemala.

Esta biodiversidad ha hecho posible que su utilización como enteógeno sea muy amplia y su consumo muy generalizado, sobre todo en civilizaciones antiguas. Pero no sólo la *Amanita muscaria* ha sido utilizada como mediador entre Dios y los hombres, otras variedades de setas han tenido igual fin en los ritos religiosos de otras comunidades culturales. En América enteógenos fúngicos pertenecientes a los géneros *Psilocibe* o *Strofaria* han tenido un gran protagonismo.



Hongos de piedra. Entre el siglo X antes de J.C., hasta el año 900 después de J.C.

Los relatos de los primeros viajeros españoles y las reliquias precortesianas, frescos, estatuillas y alfarería, indudablemente anteriores a la era cristiana, nos revelan que el culto de los hongos sagrados de Méjico se remonta a un pasado muy lejano. Algunos frailes españoles: Fray Bernardino de Sahagún, Francisco Hernández, Motolinía, etc, nos cuentan en sus epistolarios y libros el efecto narcótico y extrañas alucinaciones que producía la ingestión del Teonanacalt, "*Carne de Dios*". Diego Durán nos ha transmitido en su historia –De los Indios de Nueva España– las ceremonias que acompañaron a la consagración de Moctezuma II: "*...se dio a comer a los forasteros hongos silvestres, con el fin de que pudieran embriagarse; después les indujeron a la danza. Terminado el sacrificio humano, con los peldaños del templo bañados en sangre, se dirigieron todos a comer hongos crudos, alimento que les hacía perder la razón. Se encontraban embriagados hasta tal punto que algunos se suicidaban. Gracias al poder de esos hongos otros tenían visiones y se les revelaba el porvenir...*".

De estos relatos se llega a la conclusión de que, en la época precolombina, se consumían en público los hongos sagrados, que dichas costumbres se encontraban en extremo difundidas y que se practicaban en ceremonias religiosas y no en lugares ocultos, como lo fue después de que los frailes españoles persiguieran aquellas prácticas profanas. En la actualidad aun se consume el psicibe como agente enteógeno en algunos lugares de Méjico, combinados con símbolos cristianos. Son ceremonias privadas y realizadas con cierto secreto entre gente de confianza o familiares, dirigidas por curanderos o visionarias con fines proféticos o sanadores; goza de gran prestigio y están perfectamente documentadas las efectuadas por la visionaria Eva Méndez.

De estas prácticas y de este conocimiento ancestral tan extendido y tan diverso, han llegado hasta nosotros una gran cantidad de objetos y obras de arte, muchas de ellas muy próximas a nuestra cultura occidental. Destacamos por su afinidad cristiana y europea el borroso fresco románico de la capilla de Plaincourault (Francia), de finales del siglo XIII; ilustra la escena bíblica de la tentación en el jardín del Edén. La serpiente se enrosca en el árbol del conocimiento que muestra una misteriosa semejanza con el hongo *Amanita muscaria*; presenta un sombrero con motas blanquecinas. Otra pintura románica de características similares se encuentra en Vic (España) y también es evidente la *Amanita muscaria* pintada por El Bosco en su famoso cuadro –El jardín de las delicias– (Museo del Prado, Madrid),

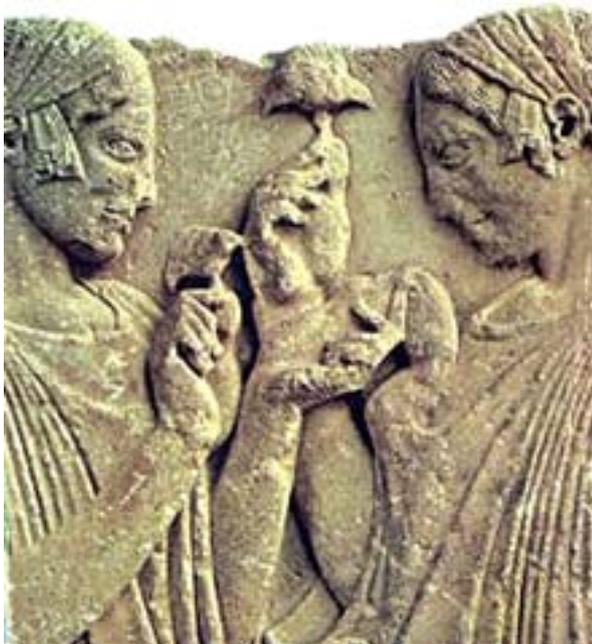


la seta se representa en la parte o zona dedicada a los pecados terrenales, no sabemos si con una intención determinada.

Patrimonio de la cultura europea, es también el bajorrelieve de Fársalo (Tesalia, siglo V antes de J.C., Museo del Louvre, Francia). Representa a dos divinidades: Démeter y Perséfone, intercambiándose una seta perfectamente reconocible. Aumenta su importancia e interés el saber que ambas divinidades están asociadas a los misterios Eleusinos de la antigua Grecia, donde se sabe que se utilizaban enteógenos posiblemente fúngicos.

Las montañas de Guatemala son las que mejor y más cantidad de piezas conserva de la cultura Maya. Son famosos sus hongos de piedra, algunos del siglo X antes de J.C., los más recientes del 900 después de J.C.; se trata de esculturas de unos 25 cm. de alto de una gran belleza y valor, formadas por un sombrerete denso y abombado, sostenido por un estipete sobre el cual aparecen representadas figuras de animales como sapos, jaguares, etc; todo el conjunto da la impresión de una gran seta bajo la cual se cobijan representaciones escultóricas (Museo de Rietberg en Zurich, Museo del hombre en Washington).

El descubrimiento de alfarería pintada es más reciente. La pieza más espectacular procede de Veracruz (Méjico); representa a una mujer sentada, el brazo izquierdo alzado invocando el poder divino, el derecho reposando sobre un hongo que parece ser su inspiración.



Bajorrelieve de Fársalo: Démeter y Perséfone.

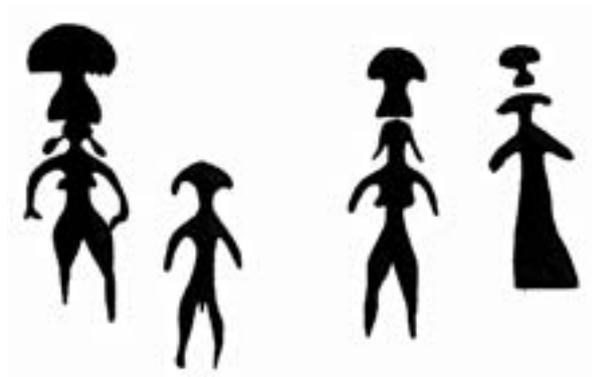


Seta gigante de Kuda-Kallu (piedra-paragua).

Relacionados con el mundo védico y avéstico tenemos los desconcertantes monumentos megalíticos de unos dos metros de altura y varias toneladas de peso, hallados en Kerala (India), se trata de la escultura de piedra de una seta gigante, los habitantes de la zona le llaman Kuda-Kallu (piedra-paragua) y su datación se encuentra entre el año 1000 antes de J.C. y 100 después de J.C. Recientemente G. Samorini las ha asociado con la *Amanita muscaria*.

Se pueden describir otros muchos objetos y manifestaciones artísticas relacionadas con los hongos, como por ejemplo los petroglifos del río Pegtimel (Rusia) de 3000 años de antigüedad; son figuras antropomórficas cuya cabeza es una seta. Por su semejanza con las descritas (antropomorfismo con cabeza en forma de sombrerillo), podemos referir también las pinturas prehistóricas del desierto del Sahara (Tasili, Argelia).

Los hongos y, especialmente, la *Amanita muscaria*, se encuentran íntimamente emparentados con el mundo mágico de los gnomos, duendes, brujas y hadas. Este fenómeno ha traído como consecuencia el desarrollo intenso de la literatura infantil y posteriormente del cine con Walt Disney a la cabeza. Autores como Perrault, los hermanos Grimm, etc, han tratado con profusión estas cuestiones. En el relato de "Alicia en el país de las maravillas" del autor inglés Lewis Carrol, Alicia, su protagonista, ingiere pedacitos de un hongo que lleva en su bolsillo para disminuir de tamaño e introducirse en el mundo fantástico de unas



Petroglifos antropomórficos cuya cabeza es una seta (Rusia).

criaturas con las que mantiene diálogos desconcertantes. En efecto, la micropsia y la macropsia, ver los objetos que te rodean disminuir o aumentar de tamaño, son efectos psíquicos de la experiencia en la ingestión de la *Amanita muscaria*.

Todas estas observaciones nos indican que desde los tiempos más remotos los hongos silvestres aparecen rodeados de un aura sobrenatural. Quizás los primeros pobladores de la tierra hayan adorado un hongo divino, lo que explicaría la aureola de poder sobrenatural que los envuelve. La existencia de una seta divina en la cultura primigenia de los pueblos primitivos es una conjetura posible. El hombre en el curso de su evolución, mientras buscaba oscuras explicaciones o remedios de su pobre condición, pudo haberse encontrado con los hongos alucinógenos y sus secretos, sobre todo en la fase recolectora del devenir humano, antes de que conociera la agricultura y ganadería. Sus formas y colores atrayentes, su carnosidad, las hacen óptimas para una alimentación basada en la búsqueda de vegetales silvestres; posteriormente, sus efectos psicoactivos le permitieron conocer nuevos mundos, mundos situados más allá de sus horizontes conocidos en el tiempo y en el espacio, incluso haber fortalecido el concepto de milagro.

El hombre comparte con los animales muchas emociones y características, pero la idea de Dios, su veneración y adoración, junto al conocimiento de su propio final y el concepto del más allá son privativos del género humano. Antes de desarrollar complejos sistemas de creencias y de pensamiento, las setas pudieron ayudar al hombre en su vocación permanente de eternidad.

En la antropología todo elemento sagrado, si es suficientemente importante, cuando pierde su espacio en una determinada sociedad que lo mantenía vivo, casi nunca suele desaparecer en la pro-

fundidad del tiempo y el olvido. Los símbolos que constituían la manifestación del culto sagrado suelen pasar a formar parte del mundo lúdico de la sociedad. Se trata de un conocido fenómeno denominado "obliteración".

En Europa se están empezando a recuperar los conocimientos sobre las sustancias enteógenas utilizadas en la antigüedad y sus usos. Se conoce algo sobre los ritos religiosos de Eleusis en Grecia y el empleo del cornezuelo de centeno, pero en general, prácticamente se ha perdido todo rastro sobre ritos populares en los que se consumiera hongos u otros enteógenos.

INDICIOS EN ESPAÑA Y EXTREMADURA

Si nos ceñimos a España existen abundantes pruebas del uso de la *Amanita muscaria* en la cuenca del mediterráneo. Su consumo estaría más en relación con actividades lúdicas o de hechicería, pues no hay pruebas ni rastros que nos indiquen su ingestión con fines religiosos o para buscar una embriaguez sagrada. Apelativos como: "pájaro loco", "sabria locura", la frase catalana "estar tocat del bolet", que aún hoy mantienen una gran vitalidad, estarían más en relación con todo lo que estamos hablando. Se aplicaría a todas aquellas personas con un comportamiento alejado a los usos y costumbres aceptados como normales, pero no tienen un sentido peyorativo como por ejemplo sería - "estar drogado" o "ser un demente" -; la frase estaría más en relación con alegría desbordante o entusiasmo frenético, incluso con locuras simpáticas y también con un enamoramiento apasionado.

El antropólogo catalán José María Ferigla, ha encontrado, en la actualidad, a hombres que habitan en el pirineo que aún consumen la *Amanita muscaria*; se entregan a sus poderes embriagantes sobre todo en otoño como algo aprendido de padres y abuelos, sus fines son simplemente festivos. Nada tienen que ver con el chamanismo esencial como técnica de éxtasis y misticismo y, mucho menos, con rituales religiosos.

Otra seta enteógena consumida en la zona del mediterráneo, en la Península Ibérica, es el *Psilocibe semilanceata*; los datos indican que formaría parte de la farmacopea psicoactiva usada en la cultura popular de las hechiceras medievales españolas. Dos objetos encontrados y usados por brujas españolas en los siglos XV, XVI y XVII muestran la importancia de este hongo. Se trata de unos



medallones de cobre que muestran un diablillo con forma de duende enmarcado por una herradura y que, claramente, tiene setas a sus pies; los honguillos reflejan la imagen casi inconfundible de estas setas acabadas o coronadas en un pezón.

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

Prisciliano es el creador de una teoría herética de amplia difusión en la Península Ibérica; el priscilianismo tuvo muchos adeptos y fue muy difícil de erradicar. La Iglesia necesitó muchos años, escritos y concilios para poderla apartar de las prácticas religiosas populares. Santificado y admirado por sus seguidores, fue en cambio condenado por la iglesia como cismático, heterodoxo y hereje. Su sistema de pensamiento puede encuadrarse dentro de la gnosis y del maniqueísmo.

La relación entre heterodoxia y hongos la encontramos magníficamente expuesta y detallada en San Agustín, cuando atacando a los maniqueos en su epístola - *De Moribus Manicheorum* -, dice textualmente: “ *¿ Que mayor insensatez se puede decir o pensar que la de un hombre con la barriga a punto de reventar ande erucando satisfecho boletos (nombre romano de Amanita), arroz, trufas,... y un día tras otro busca otros platos para vulnerar los tres signáculos, o sea, las reglas de la vida santa.?* ”.

De esta forma, desde la más remota antigüedad, se relaciona al enteógeno y más concretamente a las setas, con la herejía y la heterodoxia; y todo ello dentro del marco más puro de la cultura occidental y cristiana. En la persecución contra el priscilianismo y sus adeptos, era importante demostrar que estos eran vegetarianos y que sólo consumían plantas silvestres, pues esa forma de vida tan singular les hacía altamente sospechosos.

También sabemos, por tradición oral, que muchas meigas y adivinatoras gallegas consumían *Amanita muscaria* para entrar en trance y estar en contacto con el mundo de los espíritus.

En Extremadura, además del mundo de la brujería y hechicería, similar o comparable al resto de España, encontramos una

herejía muy interesante que puede estar en relación con el consumo de enteógenos. Los seguidores del alumbradismo eran pseudomísticos que sostenían como valor excluyente la religiosidad interior, rechazando toda manifestación externa como los sacramentos, ritos, festividades religiosas, ayunos y rezos. Igualmente descartaban la jerarquía eclesiástica y a la propia Iglesia. Decían estar inspirados y guiados por el Espíritu Santo, quién “*alumbraba*” sus conciencias, de aquí la denominación que se les daba, alumbrados. Carecían de un cuerpo doctrinario sistemático y uniforme, sus integrantes eran hombres y mujeres con mayoría clara de éstas, hasta el 65% en algunas sectas; también eran dominantes los laicos (sobre el 70%); procedían de distintas capas sociales: campesinos, artesanos, beatas, prostitutas, etc. También había participación de judíos y moriscos conversos y su jerarquía estaba formada por hombres, generalmente religiosos. Sus reuniones y ritos se hacían de noche y de forma clandestina, en ellas se combinaba el ascetismo con desbordes de sensualidad, incluyendo un alto nivel de erotismo que en ocasiones degeneraban en verdaderas orgías.

Dentro de este sistema de creencias, el foco más importante y famoso se localizó en Llerena, - Los Alumbrados de Llerena -, aunque tuvo seguidores en otros lugares: Toledo, alta Andalucía y Sevilla, etc. Posteriormente se difundieron por casi toda la América Hispana, formando un grupo muy numeroso y rebelde en Chile.

Hacia 1576 en Llerena, los clérigos Chamizo y Hernández iniciaron este movimiento herético. Además de los citados les seguían seis religiosos más. Otras gentes de diferentes estamentos sociales y de distinta condición, con abundancia de mujeres, eran miembros de la secta.

Don Marcelino Menéndez Pelayo, maestro de eruditos y autor de la extraordinaria obra – *Historia de los Heterodoxos Españoles* -, los describe así: “ *....yo creo que en todo esto no hay más que lujuria pura y que para explicar la producción de estos síntomas eróticos, no es menester admitir el empleo del magnetismo animal, a que hoy acuden algunos, ni la magia, con que quiere explicarlo Fr. Alonso de la Fuente (descubridor dominico de la secta); por más que entre los fenómenos producidos en el estado de alumbramiento haya ciertas visiones y revelaciones prodigiosísimas* ”.

Una vez alcanzado el éxtasis, a los seguidores de tan curiosa secta, les era lícita toda acción cometida en tal estado y



podían entregarse a todo género de feroces concupiscencias y actos impuros, sin que sintieran sensación de falta, pecado o arrepentimiento. Era frecuente que los clérigos solicitasen amores a sus penitentes; del Padre Chamizo se refieren hasta treinta y cuatro víctimas. El Padre Hernández les certificaba que aquello era efecto del Espíritu Santo.

Fue encargado de la causa inquisitorial el Obispo de Salamanca, D. Francisco de Soto, inquisidor que había sido de Córdoba, Sevilla y Toledo. Los alumbrados sobornaron o convencieron con sutiles argumentos a su médico personal e hicieron que le envenenase, muriendo el inquisidor de resultas de la traición en Llerena el 21 de Enero de 1578, desencadenando otro proceso paralelo por la criminal acción.

Resulta muy curioso el devenir posterior de Fr. Alonso de la Fuente, primer descubridor y denunciante de los alumbrados de Llerena. Era fraile dominico y por lo que se conoce, en sus hechos y escritos, portador de un rencor e incluso odio hacia la Compañía de Jesús. En el curso de las investigaciones trató de implicar a varios miembros de los jesuitas en la causa, acusándolos de alumbrados; llegó a encontrar semejanzas entre sus famosos Ejercicios Espirituales y los ritos de los alumbrados: "...eran magos y hechiceros y tenían pacto expreso con el demonio; sentían mal de las demás órdenes y procuraban desacreditarlas."

Todas las diatribas y acusaciones de Fr. Alonso contra los jesuitas eran absurdas. Fueron negadas y rechazadas sin dificultad por los tribunales de la Inquisición. Baste decir que entre todos los procesados de Llerena no hay un sólo jesuita, ni allí había existido nunca colegio ni casa de la Compañía.

Otro alumbrado curioso, que tiene gran interés por sus situaciones de éxtasis y comportamiento anómalo, con sospechosa resistencia física y reuniones rituales, es el P. Francisco Méndez (Auto de Fe de 30 de noviembre de 1624). Dirigía una casa de beatas y recogidas. Concluida la misa, se desnudaba y comenzaba a bailar con saltos descompuestos, en el baile ritual le seguían sus devotas. Quedaba arrobado y en éxtasis; daba horribles bramidos y hacía extraordinarios viajes. En cierta ocasión, llegó a decir una misa de veintitrés horas; aunque eran habituales tiempos de nueve o diez horas.

En todo lo referido del alumbradismo y en la bibliografía consultada, que es mucho más amplia, no existe un dato con-

creto ni hechos que prueben con seguridad el uso de enteógenos y mucho menos sobre la ingesta de hongos psicoactivos. Sin embargo, su conducta, las reuniones rituales, la mezcla de magia, hechicería y éxtasis en medio de la noche, la participación de la religión con el Espíritu Santo que se combina con un elevadísimo carácter erótico y sexual, la hacen altamente sospechosa.

Hemos visto también, la relación de heterodoxia y *Amanita muscaria* en dos desviaciones heréticas muy conocidas: el priscilianismo y el maniqueísmo. Por todo ello, y siguiendo a importantes etnomicólogos, que consideran que esta combinación es muy típica del consumo de enteógenos, podríamos deducir con sentido racional que estos alumbrados, con mucha probabilidad, tomarían algún tipo de sustancia psicoactiva, máxime cuando aparece en una época donde la brujería y la hechicería estaban muy desarrolladas y el uso de enteógenos era frecuente. De todos los enteógenos, como hemos visto, el primigenio y fundamental es la *Amanita muscaria*, por cierto, muy abundante en la zona.

En este rápido repaso hemos estudiado cómo estos seres vivos, en su gran mayoría aparentemente insignificantes, también de vida fugaz (carpóforo) y que parecen esconderse del hombre en la profundidad de los bosques, tienen una estrecha relación con el hombre y su cultura desde los tiempos más antiguos. Posiblemente hayan contribuido, con sus efectos psicoactivos, a incrementar su felicidad en la tierra, seguramente les han ayudado a comprender mejor el mundo que les rodeaba, y es absolutamente cierto que han estado presente en la formación de grandes religiones y en sistemas de pensamiento complejos.

Las hemos visto en las artes plásticas y en la literatura, también acrecentando la imaginación de los niños y creando en ellos un mundo fantástico lleno de colores y formas. Los hombres en su afán por conocer su futuro, también han recurrido a ellas como algo muy cercano.

Su influencia en la cultura humana, independientemente de su gran aportación en el campo de la gastronomía que cada vez es más complejo, ha sido tan estrecha que ha propiciado la creación de una nueva disciplina, la etnomicología, que seguro en un futuro inmediato nos aportará nuevos datos interesantes y muy posiblemente sorprendentes.



RASTREANDO EL PASADO Y EL PRESENTE DE LOS PUEBLOS DE EXTREMADURA

¿Ha existido en Extremadura en los últimos siglos un interés micológico? ¿Se ha dado alguna cultura ancestral alrededor de los hongos en estas tierras?

Para contestar a estas preguntas hemos realizado una encuesta que abarca una amplia población sociocultural y distintos municipios de Extremadura. Consta de una serie de preguntas generales sobre el mundo de las setas como: ¿edad?, ¿con quién te ini-

ciaste?, ¿cómo las cocinas?, ¿en que lugar las recoges?, ¿tus setas preferidas?, ¿por qué te interesan?, etc.

Se repartieron más de mil encuestas por diferentes poblaciones extremeñas. Sólo han respondido 144, siendo esta nuestra muestra de trabajo. Pertenecen las encuestas a 35 municipios, de los cuales 20 corresponden a Cáceres y 15 son de Badajoz; con ella hemos tratado de abarcar tanto diferentes estamentos socioculturales como profesiones diversas.

La edad media de los encuestados oscila entre los 15 y 76 años, estando su porcentaje máximo entre los 35 y 57 años. Predominan los hombres (129) sobre las mujeres (15). Abrumadoramente dominan los casados (Gráfico 1). Imperan dentro de nuestros aficionados a las setas los que tienen estudios superiores y medios, con un 89% (Gráfico 2). La mayoría se inicia en la recogida de setas, con salidas al campo con amigos y familiares. La edad media de iniciación tiene dos picos: de 17 a 20 años y otro de 30 a 40 años (Gráfico 3).

Su interés por las setas es fundamentalmente gastronómico aunque también es significativo el ecológico, artístico y fotográfico. A muchos les interesan las setas por su valor económico; ciertas especies alcanzan altos precios en los mercados.

Se observa que la mayoría de las recetas de cocina propuestas son sencillas: "al ajillo, plancha, revueltos, con arroz, con patatas,...". Principalmente las cocinan los propios recolectores o sus mujeres (68%). Su consumo se convierte en un encuentro familiar o social, pues los amigos también participan de forma importante en el disfrute de este producto de los bosques (Gráfico 4).

Nos ha sorprendido el importante número de personas que conocen casos de intoxicación, 61 en total, siendo los graves y mortales 36 y casos leves 25; también el que una gran mayoría identifiquen correctamente las setas tóxicas o mortales que nacen en nuestros campos (*Amanita phalloides*, *A. verna*, *A. pantherina*, *Lepiota* pequeñas, etc.).

Según las encuestas, las especies más recolectadas son: *Boletus Sp* (18 %), *Macrolepiotas Sp* (18 %), *Lactarius deliciosus* (16 %), *Agaricus Sp* (11%), *Amanita cesarea* (10 %), *Cantharellus cibarius* (4%); también y, en menor proporción, tenemos *Amanita ponderosa*, *Lepista nuda* y *Terfezia arenaria* (Gráfico 5). Todos estos hongos son recogidos en una amplia variedad de ecosistemas: pinares, robledales, dehesas, alcorno-

ENCUESTA SOBRE SETAS Y CULTURA POPULAR EN EXTREMADURA

Localidad: _____ Edad: _____ Sexo: _____
 Estado civil _____
 Estudios realizados: _____
 Perteneces a alguna Asociación Micológica (nómbrala): _____

I.- ¿Con cuántos años empezaste a coger setas?:
 II.- ¿Con quién te iniciantes?:
 III.- ¿Tu interés a las setas se debe a?:
 IV.- ¿Alguno de tus ancestros fue aficionado a las setas?:
 V.- ¿Cuántas setas conoces bien?:
 VI.- ¿Cuántas setas venenosas conoces?: Nómbralas:
 VII.- ¿Conoces algún caso de envenenamiento por setas en tu población?:
 VIII.- ¿Cómo fue?:
 IX.- ¿Conoces algún dicho, refrán, canción popular, superstición, cuento de brujas... de tu localidad que haga referencia a las setas o a los hongos?: En caso afirmativo podrías escribirlo a continuación:
 X.- ¿A qué sales al campo y con quién cuando recoges setas?:
 XI.- ¿En tu pueblo, comarca o región conoces alguna asociación que promueva o de a conocer las setas? (nómbrala):
 XII.- Si te interesa que estas asociaciones organizara actividades en tú zona, señala cuáles:
 XIII.- Contesta a las siguientes preguntas referidas a las cinco setas que mejor conozca, nómbralas según tú las consideres más o menos importante.

• **Primera seta** (mejor conocida o más interesante para ti)

- Nombre como la conoces:
- Nombre científico, si lo conoces:
- ¿Desde cuándo la coges e identificas?:
- Esta seta es importancia para ti para:
- ¿En qué estación la recoges?:
- Zona de recolección:
- La comes:
- Quien la cocina:
- ¿Cómo la comes?: _____ Conoces alguna receta especial de esta seta, anécdota, curiosidad o hecho relacionado con la misma que desees contar, si es a sí escríbelo: _____

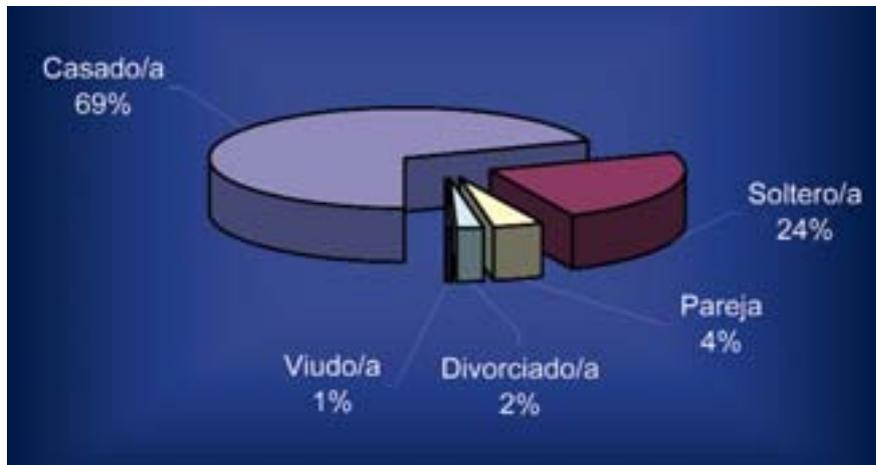


GRÁFICO 1º. Estado civil de los aficionados a las setas en Extremadura.

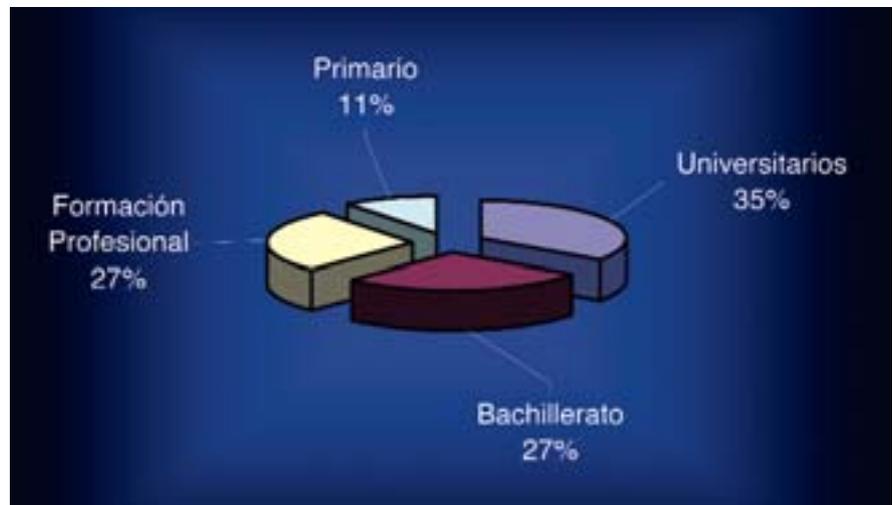


GRÁFICO 2º. Nivel de estudios de los aficionados a las setas en Extremadura.

cales, praderas,...; esto nos indica que el extremeño, en el momento actual, no sólo coge las setas en los pinares y las dehesas como lo hacía antaño, sino que sus horizontes se han ampliado. Se sale al campo "a por setas" en todas las estaciones, va a depender de la latitud Norte-Sur; así setas que al Norte de Extremadura sólo se ven al principio de otoño, son recolectadas al Sur de Badajoz en invierno. Ejemplo de ello son los boletos, nízcalos y champiñones.

Los nombres populares que recibe una misma especie son variados en las diferentes comarcas extremeñas. De esta forma *Amanita cesarea* la identifican como: tana, oronja o huevo de rey. Los boletos son denominados: calabaza, hongo negro, tontullo y tortullo. Las macrolepiotas como parasoles, galipierno, maraca o "el hongo". La *Amanita ponderosa* está aceptada por todas las zonas como "el gurumelo". El

Cantharellus cibarius recibe el nombre de robezuelo, chantarella o seta de castaño y el *Coprinus comatus* como matabandil, barbuda o mococandil.

Muchos de estos nombres populares nos indican el tiempo que llevan los extremeños identificándose con las setas; así, por ejemplo, gurumelo, galipierno o criadilla de la tierra son nombres populares de nuestras comarcas utilizados desde hace siglos. Son menos citados con esta denominación en otras regiones de España, excepto el gurumelo muy frecuente en zonas del Sur de España.

Algunas especies son conocidas por nombres vulgares procedentes de otras zonas de España o de Europa, lo cual nos lleva a pensar que su consumo y recolección es mucho más reciente, ejemplo de ello, son los *Boletus Sp*, *Amanita cesarea*, *Cantharellus cibarius* o *Coprinus comatus*.

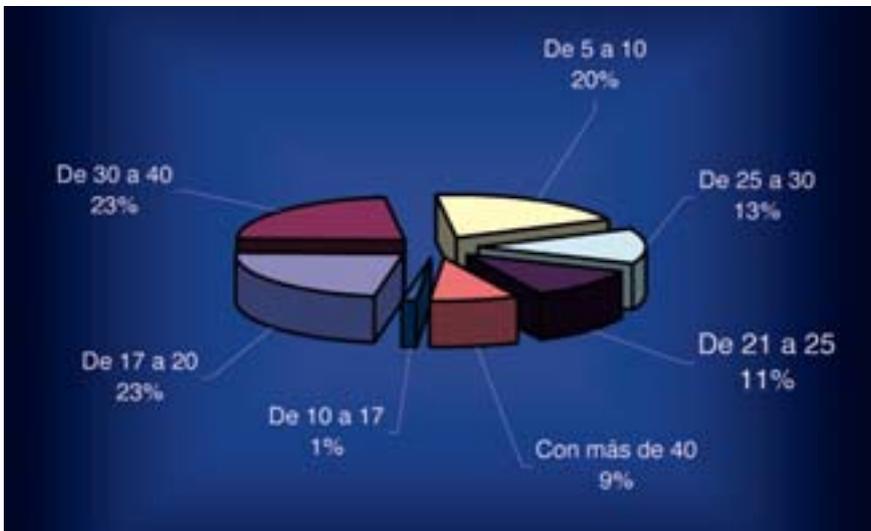


GRÁFICO 3°. Edad de iniciación de los extremeños a la recolección de setas.

Los datos obtenidos nos conducen a afirmar que la recogida de setas en Extremadura es realizada fundamentalmente por hombres y, además, casi todos casados. Salen a los campos y bosques de nuestra región acompañados de amigos y familiares, es, por tanto, una actividad eminentemente social, colectiva y de unión de grupo; lo cual nos aproxima al hombre primitivo, a nuestros ancestros, a aquellos que salían a recolectar y cazar y de esta forma lograban, además del sustento para sus familias, un gran vínculo de unión y amistad. Esto mismo es lo que les sucede a cazadores y pescadores de hoy en día que, cuando realizan su afición, se olvidan de lo que representa el mundo civilizado que es un pensamiento muy posterior en la historia del hombre. Logran de esta forma tener unos

momentos muy placenteros y de gran felicidad por su contacto íntimo con la naturaleza y, quizás, con sus orígenes y esencias.

Aunque hemos comentado que son actividades eminentemente sociales, no parece tener Extremadura una tradición micológica muy antigua, como sucede en otras partes de España (Cataluña y Vascongadas), pero esto no quita para que desde hace muchísimos años algunas setas hayan sido recogidas por lugareños en dehesas (parasoles, criadillas de tierra o gurumelo) y pinares (nízcalo).

Comprobamos, por medio de los datos, que la mayoría son iniciados por amigos (51%) y padres (14%) (Gráfico 6) y, por

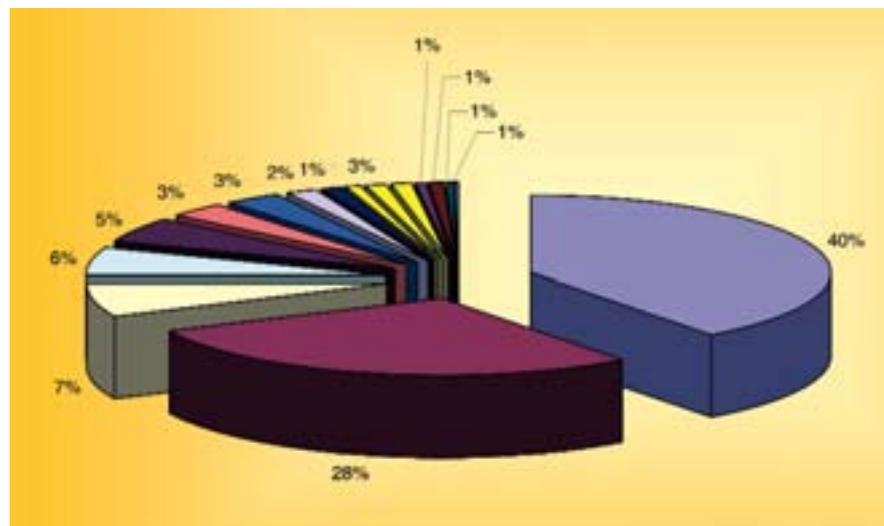


GRÁFICO 4°. Quién cocina las setas en Extremadura.



Bosque Mediterráneo mixto. FOTO C. GELPI

tanto, su enseñanza no está ligada al vínculo familiar que sería la forma lógica de iniciación, de haber existido una tradición micológica importante. También se confirma esta hipótesis porque la edad de iniciación, en la recolección de setas, debería ser a edad más temprana en caso de haber existido una tradición. En nuestro estudio el primer pico importante se encuentra entre los 17 y los 20 años (ver Gráfico 3), además la gran mayoría de los aficionados encuestados tienen una formación cultural que podríamos considerar elevada, lo que hace pensar que esta actividad micológica es fruto de sus inquietudes intelectuales y, por tanto, de adquisición reciente.

Las supersticiones, mitos, refranes, dichos y canciones populares referentes al mundo de los hongos en Extremadura no son abundantes, lo que apoyaría la hipótesis anterior. Sin embargo, sorprende la alta reseña de casos de envenenamientos que no se corresponde con la realidad observada por nosotros y contrastada a nivel sanitario. Podríamos pensar que aquí incide el mito y el temor que envuelve todo lo que se relaciona con los hongos; así cuando ocurre un caso de intoxicación en una población determinada, esta se extiende rápidamente por todos los pueblos limítrofes y posteriormente al resto de la región, haciendo pensar a la gente que son muchos más numerosos que los reales.

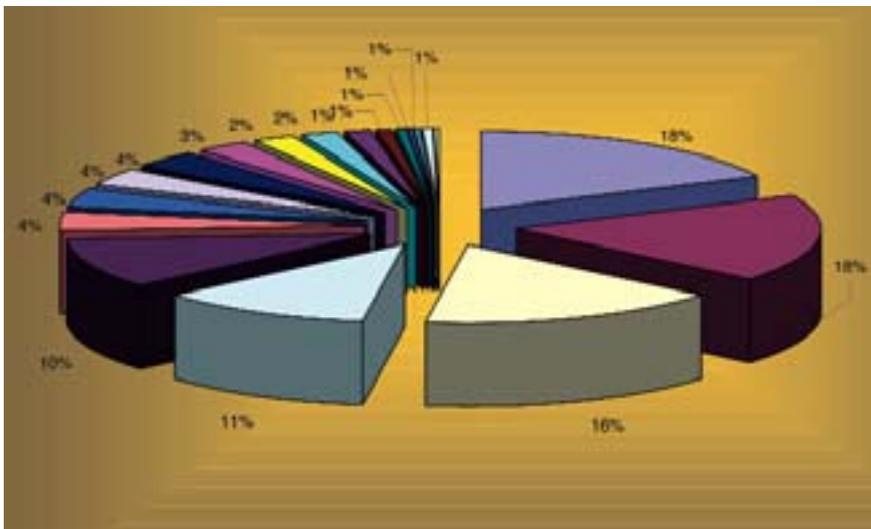


GRÁFICO 5°. Principales setas recolectadas en Extremadura.

Observamos en el tema de la gastronomía micológica un fenómeno curioso que demuestra el avance importante que se ha producido en los últimos años en nuestra región. Se ha pasado de consumir escasas especies a una muy variada selección de setas. Por otra parte los gustos culinarios también se han transformado pues se ha cambiado de formas tradicionales de cocina, que aún se mantienen, a otras formas gastronómicas de elaboraciones más complejas, de influencias externas y gustos más exquisitos y refinados, lo cual no quiere decir que sean mejores, pero sí que amplían el abanico de posibilidades culinarias. Esto se refleja en platos que tienen como base las setas crudas, fundamentalmente en ensaladas. También en el uso de la seta como aderezo para pastas, arro-

ces, carnes y pescados. De igual forma la promoción de este producto, que hacen algunos restaurantes extremeños, sería impensable hace algunos años.

Podemos concluir diciendo que la cultura popular micológica en Extremadura se está transformando, pues pensamos que estamos pasando de ser una sociedad micófoba a una micófila. Quizás en este cambio algo hayan tenido que ver las Sociedades Micológicas en general y la Extremeña en particular, al haber promocionado este producto y su conocimiento desde hace 25 años. También es seguro que los incomparables paisajes extremeños con sus magníficos bosques han contribuido de forma importantísima a esta transformación.

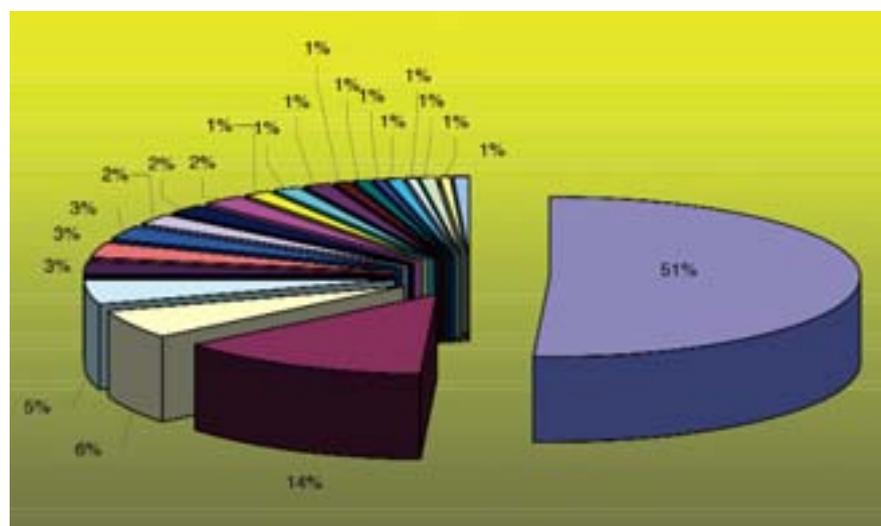
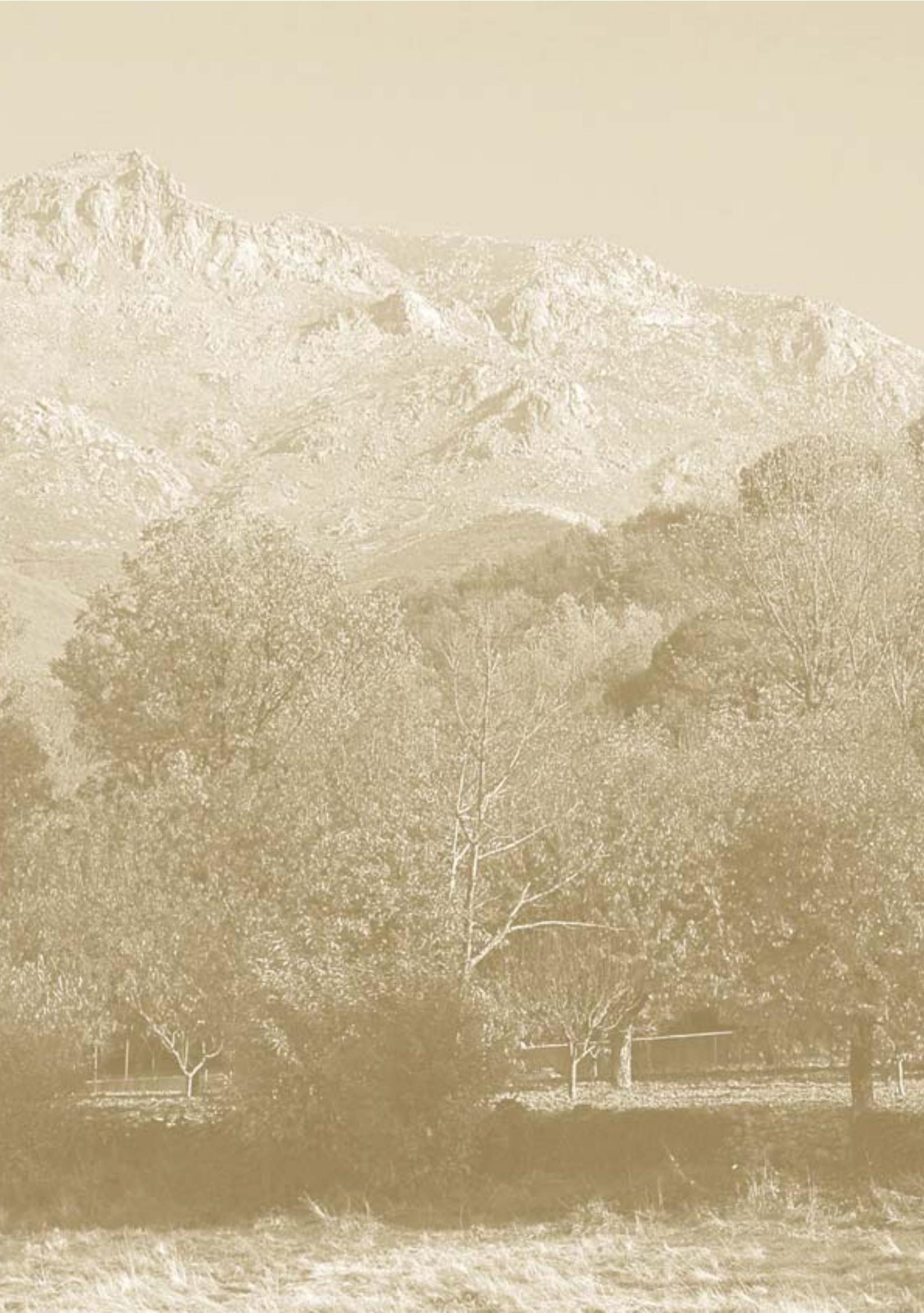


GRÁFICO 6°. Con quiénes se inician los extremeños en la recolección de setas.





Los Bosques y sus hongos en Extremadura

Fernando Durán Oliva

INTRODUCCIÓN

Bajo la hojarasca, en el interior del suelo, hay una multitud de conexiones que ponen en contacto a los habitantes del bosque. Tres de cada cuatro plantas conviven con un hongo amigo, un socio vital con el que intercambian nutrientes y agua. Las arboledas están llenas de amigos. Y gracias a estas amistades muchas especies son capaces de crecer y prosperar en hábitats muy competitivos. Aquello de que "la unión hace la fuerza" también funciona en el corazón del bosque.

En este artículo describiremos los principales bosques de nuestras sierras y llanuras e indicaremos algunas de las setas que forma parte del cortejo micológico de dichos bosques. También dedicaremos un apartado a las relaciones ecológicas establecidas entre los hongos y la vegetación en la que viven. Finalmente mostraremos nuestra preocupación por la protección y conservación futura de hongos y bosques.

EXTREMADURA: DE LAS LAURISILVAS AL BOSQUE MEDITERRÁNEO

Hace unos 7 millones de años se inició un cambio en el clima general de la península ibérica que iba a ser el origen de la actual flora y vegetación. Al principio de este periodo geológico, denominado Plioceno, el clima de la Península Ibérica era de tipo subtropical, cálido y húmedo, estando los suelos cubiertos por extensas

selvas de laureles (Laurisilvas), bosques con especies de hojas anchas, lustrosas y perennes. Pero el cierre de la comunicación entre los mares Mediterráneo y Atlántico, así como probables cambios en las corrientes marinas, propiciaron que el ambiente se volviera más árido, iniciándose una **mediterrización** del clima, que concluiría hace unos 2 millones de años. Aún ocurrirían otros cambios bruscos, como las glaciaciones cuaternarias, que provocaron migraciones vegetales en sentido norte-sur, así como grandes extinciones de especies.

La vegetación tuvo que adaptarse a las nuevas condiciones del clima, caracterizado por un verano seco y caluroso. Aparecieron las especies del bosque esclerófilo, con hojas duras y perennes, como encinas y alcornoques, a la vez que se desarrolló una flora aromática rica en esencias y aceites protectores frente a la pérdida de agua durante la estación seca, de la que son buenos ejemplos las jaras, tomillos, romero y cantueso. Pero aún hoy quedan en los bosques extremeños algunas reliquias botánicas propias del clima subtropical, como madroños, durillos, acebos y especialmente los bosquetes de loros (*Prunus lusitánica*), frecuentes en las frescas gargantas de la serrana comarca de Las Villuercas.

Más tarde vendrían otros tiempos en los que la acción humana, utilizando el fuego y el hacha, abriría claros en el impenetrable monte mediterráneo. Enormes extensiones de bosques de llanura se aclararon y adehesaron, mientras que las transformaciones en los bosques de ladera originaron diversas etapas de sustitución entre las que abundan madroñales, jarales y brezales.





CLISERIE DE VEGETACIÓN DE UNA SIERRA TÍPICA EXTREMEÑA

La vegetación de una comarca o región varía en función de diversos factores, entre los cuales destaca la altitud. Cuando representamos la variación de la vegetación con la altura en una zona obtenemos la cliserie de vegetación para dicha zona.

En Extremadura podemos pasar de penillanuras situadas a 300-400 metros hasta sierras con picos de 1.601 metros (comarca de Las Villuercas) o más de 2.000 metros (Valle del Jerte y La Vera). Esto permite que en ese trayecto desde el llano hasta la sierra observemos diversos tipos de bosques y matorrales con sus respectivas adaptaciones.

La cliserie de vegetación más completa de Extremadura es la que podemos encontrar en el Valle del Jerte o en la comarca de La Vera pues aparecen todos los pisos de vegetación, desde el bosque de ribera hasta los robledales y por encima de estos hay matorrales de piornos (piornales) e incluso en las cumbres encontramos pastizales alpinos. Pero probablemente la más representativa y característica de nuestro territorio extremeño sea la cliserie de vegetación de la comarca de Las Villuercas, que presentamos en dibujo. En ella podemos contemplar bosques ribereños en los fondos de valles (con alisedas, fresnedas, saucedas y las escasas e interesantes loreras), y bosques típicamente mediterráneos (encinares y alcornoques), a los que suceden en altura los bosques caducifolios autóctonos (melojares o robledales) y otros cultivados (castañares), para terminar en las alturas con la vegetación de cumbres (enebrales con encinas achaparradas).

PRINCIPALES BOSQUES Y MATORRALES DE EXTREMADURA Y SUS HONGOS

En este apartado estudiaremos las principales formaciones arbóreas y arbustivas de nuestro territorio así como el cortejo micológico que los acompaña y caracteriza.



Cliserie de vegetación de las Villuercas. DIBUJO: A. GRAJERA

ENCINARES, DEHESAS Y PRADERAS MEDITERRÁNEAS

El encinar prospera en las extensas penillanuras extremeñas, así como en las partes bajas de las laderas serranas, generalmente sobre suelos silíceos poco profundos (granitos y pizarras), y en menor medida sobre calizas paleozoicas y sedimentos del terciario. Pero recordemos que encinares totalmente naturales ya no quedan, encontrándose únicamente zonas más o menos aclaradas de lo que debieron ser los primitivos bosques de encinas.

La especie arbórea dominante es la **encina** (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), árbol al que los celtas denominaron *Kaerques*, que significa hermoso. Y en verdad se trata de un árbol hermoso y acogedor, al que casi toda la fauna mediterránea está ligada. Sin duda, es un árbol de gran importancia ecológica y económica para Extremadura. Tanto en forma de bosque o de dehesa, protege al suelo de la erosión, proporcionándole materia orgánica (hojas y ramas), y agua (por condensación). Sirve de refugio para numerosas aves, mamíferos, reptiles e insectos. También cobija o alimenta al ganado que pastorea bajo ella. Nuestros suelos existen y resisten gracias al paraguas protector de las encinas, de los millones de encinas que afortunadamente aún tenemos en Extremadura.

Son muchos los **hongos** que habitan nuestros encinares, algunos de los cuales son propios de este bosque mientras que



la mayoría pueden aparecer en otros bosques del género *Quercus* (alcornoques, quejigos y rebollos). A destacar, en primer lugar, que *Lactarius zugazae* ha sido descrito recientemente como nueva especie en base a ejemplares localizados en encinares extremeños. Se trata de un taxón indiferente edáfico (crece tanto sobre suelos ácidos como básicos) y micorrizógeno de la encina. También son frecuentes *Lactarius atlanticus* y *Lactarius chrysorrheus*.

El género que engloba a las **amanitas** está bien representado. Frecuentes son *Amanita phalloides* y *A. curtipes*. En primavera aparece *Amanita verna*, especie mortal que podría confundirse con el **gurumelo** (*Amanita ponderosa*), taxón típicamente mediterráneo que habita preferentemente en alcornoques con jaras. También es primaveral *Amanita eliae*, especie característica de encinares termófilos.

Entre los **boletos** hay que citar a *Boletus aereus*, *B. fragrans*, *B. impolitus* y *Xerocomus chrysenteron*. Otras especies que aparecen bajo las encinas son *Lepista nuda*, *Lactarius chrysorrheus*, *Clitocybe geotropa* var. *maxima*, *Marasmius quercophilus*, y *Ganoderma lucidum*. Creciendo sobre restos leñosos de encina ha sido descrita como nueva especie *Marasmiellus virgatocutis*, presente en el Parque Nacional de Monfragüe.

En **zonas adhesionadas** con suelos arenosos son frecuentes hongos hipogeos (con cuerpo fructífero enterrado o semienterrado) conocidos popularmente como **criadillas de tierra**. Entre las criadillas más frecuentes citaremos *Terfezia arenaria* y *T. leptoderma*, especies que establecen simbiosis con la cistácea *Tuberaria guttata*, conocida popularmente como "madre de la criadilla". Más escasa en Extremadura es una trufa, denominada **requesón** y cuyo nombre científico corresponde a *Tuber asa*. También se ha localizado *Tuber genadii* en encinares con escobas de flor blanca (*Cytisus multiflorus*) y suelos graníticos.

En **praderas de bosque mediterráneo adhesionado** (encinares, alcornoques) se pueden localizar diversas especies de **champiñones** tales como *Agaricus campestris*, *Agaricus xanthoderma* y *A. lutosus* así como **amanitas** entre las que destacan *Amanita codinae* y *A. vittadini*. Frecuentes son los pequeños y grandes **parasoles** como *Macrolepiota phaeodisca*, *M. procera* y *M. rhacodes*, siendo más escasa *M. konradii*. Otras



Entre la hojarasca del castaño destaca el sombrero de la falsa oronja, *Amanita muscaria*. FOTO: FERNANDO DURÁN

especies que encontramos aquí son *Marasmius oreades*, *Volvariella speciosa*, *Melanoleuca excissa* y *M. grammopodia*, *Clitocybe fontqueri*, *Coprinus comatus* y *Pleurotus eryngii*, esta última creciendo como saprofito sobre las raíces del cardo corredor (*Eryngium campestre*).

En las praderas húmedas aparece *Omphalina vesubiana*. A destacar también *Omphalina farinolens*, diminuta seta descrita recientemente como especie nueva, en base a ejemplares recogidos en praderas bajo encinares extremeños.

Entre los **gasteromicetos** frecuentes en este hábitat están *Bovista plumbea*, *Calvatia lilacina*, *Pisolithus tinctorius*, *Scleroderma polyrrhizum* y *Tulostoma fimbriatum*. Más escasos



pero muy interesantes son *Endoptichum agaricoides* y *Colus hiru-dinosus*. Entre escobas, retamas y encinas aparece el llamativo y oloroso *Phallus impudicus*. Y del grupo de los mixomicetos abunda *Leocarpus fragilis*.

Sobre los excrementos del ganado son frecuentes *Psilocibe merdaria* y *Panaeolus campanulatus*. En una ocasión hemos localizado el escaso *Poronia punctata* sobre excrementos de caballo.

ALCORNOCALES

Bosque típicamente mediterráneo, el alcornocal se desarrolla bien en las laderas serranas, rañas y sedimentos de pie de monte de nuestra región, donde junto con el matorral colabora en la conservación del suelo. También aparece en zonas llanas en forma de bosque adhesado. En cuanto al tipo de suelo, prefiere sustrato silíceo, siendo muy raro sobre suelos calizos.

En Extremadura encontramos alcornocales en la mayoría de nuestras sierras medianas (Sierra de San Pedro, Monfragüe, Hornachos, etc.), así como en la base de montañas mayores (Sistema Central, Gata, Hurdes, Las Villuercas y Sierra de Tentudía), situándose normalmente estos bosques entre los 400 y 700 m. de altitud. El hecho de que en las laderas serranas sea difícil la mecanización de la agricultura ha permitido que los bosques de alcornoques se mantengan aún hoy en aceptable estado de conservación. En el Parque Natural de Cornalvo encontramos alcornocales adhesados en llanura.

La especie vegetal que da impronta a este bosque, el **alcornoque** (*Quercus suber*), puede ir acompañada de **arces** (*Acer monspessulanum*), **madroño** (*Arbutus unedo*), **cornicabra** (*Pistacia terebinthus*), **aladierno** (*Rhamnus alaternus*), **lentisco o charneca** (*Pistacia lentiscus*), y **brezo** (*Erica australis*), entre otras muchas especies.

Son muchos los **hongos** que forman parte del cortejo micológico del alcornocal. Del **gurumelo** (*Amanita ponderosa*) no se conoce aún con total exactitud su especificidad micorrízica, pero todos los datos disponibles hasta el momento parecen indicar que establece simbiosis con alcornoques, encinas y diversas especies de jaras (género *Cistus*). Otra amanita típicamente mediterránea es la **oronja** (*Amanita caesarea*), especie que en Extremadura aparece relativamente frecuente en alcornocales, pero que también podemos encontrar bajos



El gurumelo (*Amanita ponderosa*), es una de las setas más características y populares en el sur de Extremadura. FOTO: FERNANDO DURÁN

robles y castaños. Otras **amanitas** que fructifican en este hábitat son *Amanita pantherina*, *A. rubescens*, *A. strangulata*, *A. vaginata* y *A. citrina*.

Importantísimo son los **boletos** para el buen estado de conservación de los alcornocales extremeños. Abundantes son los **boletos negros** (*Boletus aereus*), excesivamente buscados por los aficionados y recolectores profesionales en los últimos



Boletus permagnificus es una seta típica de los alcornocales con jaras extremeños. FOTO: FERNANDO DURÁN







Pag. anterior: Llamativo, sorprendente y escaso es este pequeño hongo gasteromiceto denominado *Colus hirudinosus*. FOTO: FERNANDO DURÁN

años. Muy frecuente también es *Boletus impolitus*. A destacar la presencia de *Boletus permagnificus*, especie que suele aparecer fasciculada, *Leccinum lepidum*, *Leccinum corsicum*, *Boletus fragrans*, *Boletus edulis*, *Gyroporus castaneus* y *Xerocomus roseoalbidus*. También se ha citado en Extremadura recientemente *Boletus venturii* (= *B. citrinus*).

Un género bien representado en este bosque es el de las **rúsu-las**. Entre ellas podemos citar *Russula virescens*, *R. cyanoxantha*, *R. amoenolens*, *R. cistoadelpha*, *R. graveolens*, *R. foetens*, *R. krombholzii* y *R. subazurea* entre otras muchas.

Otras especies fúngicas de nuestros alcornocales son: *Entoloma lividum*, *Cortinarius trivialis*, *Lactarius rugatus*, *Hygrophorus eburneus*, *Cantharellus cibarius*, *Armillaria mellea*, *Clitopilus prunulus*, *Tricholoma saponaceum* y *Astraeus hygrometricus*.

Sobre la **madera del alcornoque** en descomposición prosperan bien especies como *Gymnopilus suberis*, *Tremella mesenterica*, *Auricularia aurícula-judae*, *Polyporus arcularius*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Meripilus giganteus*, *Ganoderma applanatum* y, más escasos, *Volvariella bombycina* y *Ossicaulis lignatilis*. Precisamente creciendo sobre madera de alcornoque ha sido descrita en Extremadura una nueva especie, denominada *Odonticum monfragüense*.

MELOJARES, ROBLEDALES O REBOLLARES

Es el bosque caducifolio autóctono más característicos de nuestra región, habitando en las partes medias y altas de las sierras (Valle del Jerte, La Vera, Las Villuercas, Sierra de Tentudía, Valle del Ambroz y Valencia de Alcántara). En las alturas serranas, el bosque esclerófilo da paso al caducifolio o de verano (Aestilignosa), con el **roble melojo o rebollo** (*Quercus pyrenaica*), como especie principal. Este roble, el más meridional de su estirpe en Eurasia, compensa la falta de lluvias estivales gracias a la mayor humedad del suelo y la fresca del aire.



La oronja (*Amanita caesarea*) es una seta de extraordinaria belleza y no menos interés ecológico. FOTO: FERNANDO DURÁN



La seta de concha (*Pleurotus ostreatus*) suele aparecer sobre troncos de árboles en descomposición. FOTO: FERNANDO DURÁN

Junto al roble podemos encontrar **mostajos** (*Sorbus torminalis* en Las Villuercas y *Sorbus latifolia* en Sierra de Gata), **serbal de cazadores** (*Sorbus aucuparia*) e incluso algún otro tipo de roble, como en La Vera, donde aparecen ejemplares de **roble carballo** (*Quercus robur*) y **roble albar** (*Quercus petraea*).

Entre el humus y la hojarasca de estos bosques caducifolios abundan los **hongos** saprofitos y micorrizógenos. Numerosas especies de **boletos** prosperan aquí, como *Boletus edulis*, *B. aestivalis*, *B. calopus*, *B. regius*, *B. erythropus* y *B. luridus*.

También las **amanitas** son frecuentes en este hábitat, entre ellas *Amanita caesarea* (algunos años se produce una verdadera eclosión de cesáreas entre septiembre y octubre en los robledales extremeños), *A. phalloides*, *A. rubescens* y *A. pantherina*.

Otras especies que aparecen bajo este bosque son: *Clavariadelphus pistillaris*, *Ramaria formosa*, *Tricholoma sulphureum*, *Russula delica*, *Hypholoma fasciculare*, *Hypholoma sublateritium*, *Cantharellus cinereus*, *Boletopsis leucomelaena*, *Macrolepiota procera*, *Lycoperdon perlatum*, *Lycoperdon echinatum* y diversas especies del género *Russula*. Sobre los troncos de

robles y quejigos aparecen *Hericium erinaceum*, *Phellinus torulosus*, *Fomes fomentarius* y *Tremella foliacea*.

CASTAÑARES

Como seminatural o domesticado hemos de considerar a estos bosques, pues aunque los registros fósiles le otorgan una antigüedad en nuestros suelos de más de 40.000 años, desde hace varios siglos su cultivo es tradicional en algunas de nuestras sierras, como Las Villuercas, Gata, Jerte, La Vera, Montánchez, Tentudía y especialmente en el hermoso castañar de Hervás.

El **castaño** (*Castanea sativa*), alcanza en la otoñada su máximo esplendor y belleza. Distintos tonos de ocre, amarillos y pardos se suceden hasta que el viento y el frío desnudan su silueta. Y también en esta estación nos regala sus frutos, las castañas, cuya recogida dará faena a muchas familias.

Bajo los castaños hay pocas especies herbáceas o arbustivas, pero destacaremos la presencia de **peonías** (*Paeonia brotero*) y algunas **orquídeas** como *Neottia nidus-avis*, *Dactylorhiza markusii* y la rara *Cephalanthera rubra*.



Abundantes son los **hongos** entre la hojarasca del castaño. Creciendo sobre el erizo que envuelve a las castañas hemos encontrado a la diminuta *Rutstroemia echinophila*. En los tocones de castaño es frecuente la **lengua de buey**, *Fistulina hepática*.

Entre las **amanitas** citaremos *Amanita caesarea*, *A. muscaria* y *A. pantherina* como relativamente frecuentes. Muchas especies de **boletos** encuentran aquí su hábitat preferido, como *Boletus pinophilus*, *B. edulis*, *B. erythropus*, *B. luridus*, *B. torosus* y, mas escaso, *B. satanas*.

Otros hongos que merecen citarse en este hábitat son: *Collybia fusipes*, *Clitopilus prunulus*, *Coprinus picaceus*, *Clitocybe odora*, *Mycena polygramma*, *Mycena rosea*, *Inocybe petiginosa* y *Paxillus involutus*.

BOSQUES DE RIBERA

Hay árboles que necesitan un alto grado de humedad. Su desarrollo está enteramente ligado a la presencia del agua de gargantas, ríos y arroyos, formando los denominados bosques de ribera o ripisilvas.

Las **alisedas** son bosques ribereños situados preferentemente en zonas montañosas donde no hay estiaje, es decir, el río no se seca durante el verano. El árbol dominante es el **aliso** (*Alnus glutinosa*), especie caducifolia que necesita tener sus raíces en suelos siempre húmedos e incluso encharcados. En Extremadura encontramos alisedas bien desarrolladas en las zonas montañas de Gata, Hurdes, La Vera, Valle del Jerte, Las Villuercas y Monfragüe, Tentudía y Valencia de Alcántara principalmente. Junto al aliso en estas zonas suele aparecer algún ejemplar aislado de **almez u ojaranzo** (*Celtis australis*), aunque en La Vera hemos encontrado pequeños bosquetes formados por esta especie.

En zonas más llanas, el aliso cede su puesto al **fresno** (*Fraxinus angustifolia*) y a los **sauces o mimbreras** (*Salix salviifolia*, *S. fragilis* y *S. atrocinerea*). **Fresnedas** y **saucedas**, por tanto forman la vegetación arbórea ribereña en zonas llanas o poco montañosas, donde también pueden aparecer puntualmente pequeños bosquetes de **olmos** (*Ulmus minor*). Las **choperas** (*Populus alba*, *P. nigra*) no son raras como plantaciones junto a diversos tramos de los ríos extremeños.

Como matorral que acompaña a los bosques ribereños hay que destacar dos especies muy interesantes para la vegetación

extremeña, como son la tamuja y la adelfa. Los **tamujares** son matorrales espinosos que bordean ríos y arroyos, muchos de los cuales, debido al estiaje, suelen permanecer secos gran parte del periodo estival. En ellos abunda y domina la **tamuja** (*Securinega tinctoria*), arbusto caducifolio de corteza rojiza.

Los **adelfares** aparecen como matorrales riparios muy frecuentes en la provincia de Badajoz. La **adelfa** (*Nerium oleander*), es arbusto perenne, con grandes y vistosas flores de pétalos rosados y que habita cauces que frecuentemente se secan durante varios meses al año.

Entre los **hongos** que habitan las **alisedas** hemos de indicar la presencia de *Paxillus rubicundulus* y *Gyrodon lividus*, ambos micorrizógenos con el aliso. También sobre la madera en descomposición de este árbol suele encontrarse la **seta de concha**, *Pleurotus ostreatus*. Como parásito del aliso puede aparecer *Armillaria mellea*. Una especie no muy frecuente, pero que ha sido citada bajo la vegetación de ribera de la comarca de la Vera es *Verpa digitaliformis*. También en estas misma comarca serrana aparece *Ciboria amentacea*, creciendo sobre amentos florales caídos de alisos. En las **choperas** abunda la **seta de chopo**, *Agrocybe cilíndrica*, el **yesquero** *Fomes fomentarius*, y otras setas como *Pleurotus ostreatus*, *Lactarius controversus*, *Naucoria escharoides* y *Coprinus micaceus*.

Bajo los **álamos blancos** pueden aparecer grupos del **boleto del álamo**, *Leccinum duriusculum* (= *Krombolziella duriuscula*), y en las **olmedas** no es infrecuente *Auricularia mesenterica*.

LORERAS

En Extremadura aún sobreviven unos bosquetes relictos que tuvieron mayor desarrollo a finales del Terciario (entre 15 y 7 millones de años), cuando el clima era cálido y húmedo (subtropical). Son las denominadas loreras, bosques lauroides que se han refugiado en las gargantas y barranqueras más húmedas y umbrosas, donde las nieblas son más frecuentes.

La especie que las forma es el **loro** (*Prunus lusitanica*), árbol cuyo nombre vulgar tiene su origen en la deformación lingüística

El pie azul (*Lepista nuda*) aparece en diversos tipos de bosques y frecuentemente lo hace formando corros de bruja. FOTO: FERNANDO DURÁN





de laurel. Las hojas del loro son perennes, grandes y lustrosas, de color verde intenso y muy parecidas a las del laurel (convergencia biológica). Una planta que vive en estos mismos lugares que el loro es el **durillo** (*Viburnum tinus*), arbusto alto que también tiene hojas grandes y lustrosas, de aspecto lauroide.

Los **bosquetes de loros** extremeños sólo pueden encontrarse en la comarca serrana de Las Villuercas y constituyen la formación vegetal arbórea más escasa y rara de nuestra vegetación, por lo que consideramos imprescindible la protección de estos enclaves únicos.

No conocemos estudios sobre el cortejo micológico de estos bosques. Nosotros en una ocasión encontramos en una lorera villuerquina varios ejemplares de *Boletus edulis*, *Leotia lubrica* y *Xylaria hypoxylon*.

JARALES

Son formaciones vegetales arbustivas que se desarrollan sobre laderas serranas como etapas degradativas de alcornoques y encinares, favorecidos por la acción del fuego y la deforestación. La especie principal es la **jara pringosa** (*Cistus ladanifer*), que posee flores grandes y vistosas, que bien podrían ser consideradas como símbolo de nuestra primavera.

Pero no es la jara pringosa la única cistácea de nuestros jarales. En las orientaciones umbrías de las sierras extremeñas es frecuente la **jara macho** (*Cistus populifolius*); el **jaguarzo prieto** (*Cistus monspeliensis*) tiene carácter más termófilo, apareciendo en zonas soleadas, mientras que el **carpazo** (*Cistus psilosepalus*) prefiere la zonas de influencia atlántica. Mención especial merece la **estepa blanca** (*Cistus albidus*), cuyas flores tienen llamativos pétalos rosados y habita sobre sustratos calizos.

Numerosas especies de **hongos** conviven exclusiva o preferentemente en el matorral de jaras, siendo muchos de ellos simbioses (o micorrizógenos) con dicha vegetación arbustiva, relación que se indica ya en muchas de las denominaciones específicas, como por ejemplo *Lactarius cistophilus*, *Cortinarius cistoadelphus*, *Entoloma cistophilum*, *Mycena cistophila*, *Dermocybe cistoadelpha* o *Russula cistoadelpha*, especies todas citadas en nuestra comunidad autónoma, incluso una de ellas (*Cortinarius cistoadelphus*) ha sido descubierta y descrita por primera vez para la ciencia en Extremadura.

El **gurumelo** (*Amanita ponderosa*) establece simbiosis también con especies del género *Cistus* (*C. ladanifer*, *C. crispus*

y *C. monspeliensis*), además de hacerlo con encinas y alcornoques. La conocida **matamoscas o falsa oronja** (*Amanita muscaria*) aparece unida por micorrizas a las jaras y recientemente se ha citado *Amanita muscaria* var. *inzengae* en el Parque Natural de Cornalvo.

Frecuente es el **boleto de la jara**, *Leccinum corsicum* (= *Leccinum hispanicum*). Otras setas abundantes en estos matorrales son *Armillaria tabescens*, *Omphalotus olearius*, *Lactarius tesquorum* y *Torrencia pulchella*. También *Cortinarius belleri* aparece ligado a los matorrales de *Cistus* spp.

Entre los hongos hipogeos (cuyo cuerpo fructífero se desarrolla bajo tierra), destacaremos a las **criadillas jareras** (*Choyromyces magnusii*). Otras especies menos conocidas son *Gauteria morchellaeformis* y *Delastria rosea*.

Myriostoma coliforme, hongo gasteromiceto muy raro, que ha sido propuesto en algunas listas rojas de especies en peligro, sólo se ha encontrado una vez en Extremadura y fue en un jaral del Parque Nacional de Monfragüe, aunque parece que esta especie muestra preferencia por los encinares y también crece en bosques mixtos soleados.

VEGETACIÓN INTRODUCIDA: PINARES

No existen pinares autóctonos en nuestra comunidad autónoma. La política de repoblaciones forestales efectuadas durante varias décadas del siglo XX supuso la supresión de grandes zonas de vegetación autóctona y su sustitución por diversas especies de **pinos** (*Pinus pinaster* y otros). En realidad se trata de monocultivos forestales que impiden que crezcan la mayoría de especies arbustivas y herbáceas que lo hacían en esos hábitats naturales antes de la repoblación.

La cohorte de **hongos** propios del pinar es abundante y variada. El grupo de los **Boletales** cuenta con especies como *Chroogomphus rutilus*, *Gomphidius roseus*, *Suillus bovinus*, *Suillus bellinii*, *Suillus luteus* (escaso), *Boletus edulis*, *Boletus pinophilus*, *Gyroporus cyanescens*, *Pulveroboletus hemichrysus* y *Hygrophoropsis aurantiaca*.

Entre las **amanitas** la más frecuente es *Amanita muscaria*, aunque también merecen citarse *A. gemmata* y *A. citrina*. También son características de pinares la **seta de los caballeros**, *Tricholoma equestre* y la **capuchina**,



Los boletos (en la imagen *Boletus aereus*), forman micorrizas muy importantes para los bosques de Extremadura. FOTO: FERNANDO DURÁN

Tricholoma portentosum, *Tricholoma colussus*, hongo que ha sido incluido en alguna lista roja europea de Especies en Peligro; en nuestra región aparece siempre bajo pinos, aunque normalmente escaso.

Quizás la seta más abundante y popular de los pinares es el **niscaló** (*Lactarius deliciosus*), aunque a veces su recogida es realizada por métodos poco cuidadosos para el medio natural. Otras especies que merecen citarse son *Russula torulosa*, *Tricholomopsis rutilans*, *Mycena seynii*, *Baespora myosura*, *Gyromitra infula*, *Rhizina inflata*, *Telephora terrestris*, *Coltrichia perennis*, *Sarcodon imbricatum*, *Stropharia aeruginosa*, *Clavulina rugosa*, *Phaeolus scheinitzii*, *Rhizopogon luteolus*, *Lycogala epidendrum* y *Cordyceps militaris*, hongo ascomiceto que se desarrolla sobre las crisálidas de la mariposa Procesionaria del pino.

Recientemente se ha descrito como especie nueva *Cortinarius arcanus*, encontrado bajo pinos (*Pinus pinaster*) en La Bazagona (Cáceres).

VEGETACIÓN INTRODUCIDA: EUCALIPTALES

Procedentes originariamente de Australia, Nueva Zelanda y Tasmania, los monocultivos de eucaliptos (varias especies del género *Eucalyptus*), se han extendido por Extremadura, especialmente en la segunda mitad del siglo XX, sustituyendo a bosques autóctonos de diversos *Quercus* (encinas, alcornoques y robles), de mayor valor ecológico y paisajístico.

El cultivo de estos árboles exóticos origina un humus bastante ácido que determina la ausencia de especies de flora y fauna autóctonas. Desde el punto de vista micológico, las especies de **hongos** que fructifican bajo eucaliptos son muy raras y están poco estudiadas aún. *Tricholoma eucalypticum* es una especie otoñal que crece en grupos (y normalmente en forma fasciculada), y establece micorriza con eucaliptos. Otras especies que merecen citarse aquí son *Laccaria fraterna* y *Setcheliogaster rheophyllus*. Entre los hongos hipógeos o semihipógeos destacaremos la presencia de *Hydnangium carneum*, *Hymenogaster albus* y *Labyrinthomyces donkii*.



ECOLOGÍA DE LOS HONGOS

Los hongos son organismos que durante mucho tiempo han estado incluidos en el Reino Vegetal. Cierto es que se parecen a plantas sencillas, pues tienen paredes celulares definidas, en general no son móviles y se reproducen por esporas. Pero presentan algunas grandes diferencias con los vegetales, como es no tener clorofila y carecer de raíz, tallo y hojas. Por ello, desde hace ya algunos años se agrupa a los hongos en un reino especial, el **Reino Micetes, Fungi o Reino de los Hongos**.

Como decíamos, al carecer los hongos de clorofila no pueden elaborar su propio alimento (que es lo que hacen las plantas verdes mediante la fotosíntesis), por lo que han de tomar la materia orgánica de otros organismos vivos o muertos. Son, por tanto, **heterótrofos**.

En función de la **nutrición**, los hongos pueden dividirse en tres grupos:

- Saprófitos.
- Micorrizógenos (o simbioses).
- Parásitos.

Aquellos hongos que se alimentan de materia orgánica muerta se denominan **saprófitos** o **saprobios**, mientras que los hongos que infectan a organismos vivos son denominados **parásitos**. Hay otros muchos hongos que establecen relaciones simbióticas con plantas, a través de las llamadas micorrizas, por lo que estos hongos son denominados **micorrizógenos**.

HONGOS SAPRÓFITOS

Son aquellos que van a utilizar materia orgánica muerta (tanto vegetal como animal) para obtener los nutrientes que necesitan. Por tanto, van a descomponer diferentes restos vegetales (troncos, ramas, hojas, tocones, piñas, etc) y animales, devolviendo los elementos que los formaban al humus del suelo. Es decir, estos hongos se encargan del reciclado para que la vida continúe en el bosque. Gracias a ellos, muchos elementos y compuestos, son recuperados y pasan al suelo, donde quedan disponibles para las plantas en crecimiento.

Según el sustrato sobre el que actúan, se les puede agrupar en:

- hongos **saprófitos lignícolas** sobre troncos muertos, que son aquellos que descomponen los árboles muertos. Algunos ejemplos son *Fomes fomentarius* y *Agrocybe cylindrica*.

- hongos **saprófitos ramícolas**, que se desarrollan sobre ramas muertas, como es el caso de *Phaeomarasmium erinaceus* y *Crepidotus variabilis*.
- hongos **saprófitos pirófilos**, que crecen sobre madera quemada. Entre ellos podemos citar *Pholiota carbonaria* y *Coltrichia perennis*.
- hongos **saprófitos práticos**, que viven en los prados, como *Volvariella speciosa* y las diferentes especies del género *Macrolepiota*.
- hongos **saprófitos húmicos**, que se desarrollan en el humus o mantillo, como los champiñones (*Agaricus ssp.*), *Coprinus lagopus* y *Entoloma lividum*, entre otros muchos.
- hongos **saprófitos folícolas**, que viven sobre hojas, como por ejemplo *Marasmius quercophylus*.
- hongos **saprófitos estrobilícolas**, que crecen sobre las piñas y otros frutos, como por ejemplo *Mycena seynii* y *Baeospora myosura* que viven sobre piñas de pino y *Rustroemia echinofila* que descompone los erizos del castaño.
- hongos **saprófitos coprófilos**, que viven sobre excrementos animales, como por ejemplo *Psilocibe merdaria*, *Poria punctata* y *Panaeolus semiovatus*.
- hongos **saprófitos sobre huesos**, especies que descomponen cuernos, pezuñas y huesos como es el caso de *Onygena equina*.

HONGOS MICORRIZÓGENOS

Son los hongos que viven en simbiosis con plantas, estableciendo una relación en la que ambas partes colaboran. Esta unión entre planta (árbol, arbusto o hierba) y hongo se denomina micorriza, y gracias a ella los vegetales y hongos se intercambian nutrientes esenciales para ambos, asegurándose así la buena salud del bosque.

Las **micorrizas** son asociaciones simbióticas entre las hifas del hongo y las raíces de las plantas. A través de ellas se produce una comunicación entre ambos organismos que permite el traspaso de nutrientes.

Entre los beneficios que los hongos producen para las plantas destacan:

- aumentan la solubilidad de las sales minerales del suelo.
- mejoran la absorción de nutrientes (nitrógeno, potasio, fósforo) de la planta huésped.



- protegen las raíces de las plantas frente a organismos patógenos.
- producen hormonas vegetales de crecimiento.

Y por lo que respecta a las ventajas para el hongo de esta asociación, la más importante es la de obtener hidratos de carbono o glúcidos a partir de la planta (recordemos que esas sustancias orgánicas tan importantes no son producidas por los hongos al no realizar estos la función de fotosíntesis).

Las micorrizas suelen clasificarse en dos tipos diferentes. Unas son las denominadas **endomicorrizas**, caracterizadas por el crecimiento de hifas (micelio del hongo) en células epidérmicas y de los pelos radicales (raíces de plantas). Las otras se conocen como **ectomicorrizas** y en este caso las hifas del micelio crecen entre las células del vegetal, sin entrar en su interior.

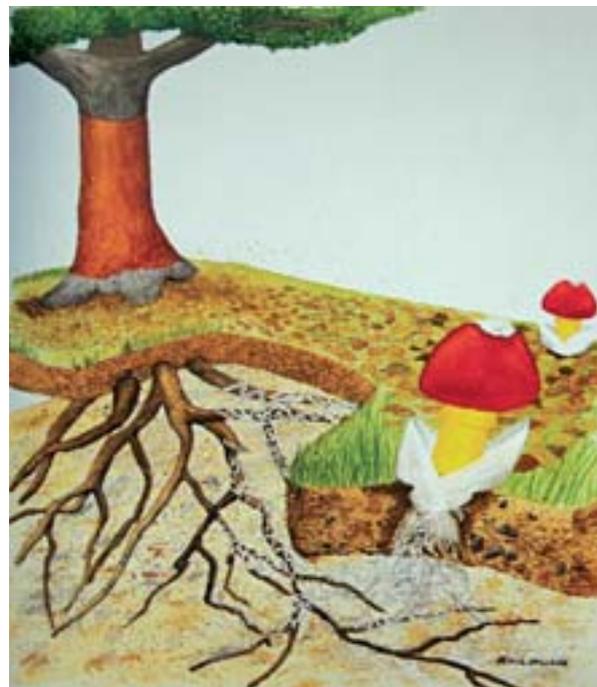
Aunque hasta hace poco se pensaba que las micorrizas eran la excepción en la naturaleza, hoy sabemos que constituyen la regla, estando ampliamente distribuidas en los ecosistemas. La mayoría de los investigadores en este campo piensan que, sin la micorrizas, las plantas no serían capaces de sobrevivir en las comunidades competitivas de los hábitats naturales.

Ejemplos de hongos micorrizógenos son las diferentes especies de *Amanita* y *Boletus*, que establecen simbiosis con árboles de los géneros *Quercus* y *Castanea*. Todos sabemos también que los níscalos (*Lactarius deliciosus*), solo aparecen en pinares, con los que establecen la micorriza correspondiente o que las criadillas de tierra (*Terfezia arenaria*), aparecen en suelos arenosos junto a la hierba turmera o "madre de la criadilla" (*Tuberaria guttata*).

HONGOS PARÁSITOS

Son aquellas especies heterótrofas que se nutren a expensas de organismos vivos, a los que causan alguna enfermedad o incluso la muerte. Existen hongos que actúan como parásitos obligados (solo viven sobre organismos vivos), mientras que otros son parásitos facultativos (o saprófitos facultativos), ya que pueden desarrollarse sobre organismos vivos o bien sobre materia muerta.

En general, los hongos parásitos son buenos para el conjunto del bosque ya que eliminan a aquellos individuos más débiles o enfermos, favoreciendo el desarrollo de los mejor adaptados. En contadas ocasiones actúan como plagas o epidemias, arrasando con gran parte de la población del huésped.



Micorriza de alcornoque con oronja. DIBUJO: A. J. CALLEJA

Como ejemplo de hongos parásitos de nuestros bosques citaremos el género *Armillaria*, con las especies *A. mellea* y *A. tabescens*, frecuentes en nuestros bosques y matorrales mediterráneos.

Y entre las **plagas** que afectan a nuestros bosques sobresale la **tinta o tiña del castaño**, originada por un hongo inferior, que ha producido estragos en las poblaciones de éste hermoso árbol. Actualmente otra plaga que está acabando con muchos árboles en nuestro país es la **Grafiosis del olmo**, enfermedad causada por el hongo inferior, *Ceratocystis ulmi*, que taponan los haces conductores del árbol, impidiendo la circulación de líquidos y nutrientes, por lo que el árbol acaba secándose. Hermosas olmedas junto a los sotos y riberas, así como árboles plantados en jardines y plazas de nuestros pueblos se están perdiendo irremediablemente por esta causa.

PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS HONGOS

Quizás por el miedo atávico que nuestra especie tiene hacia los hongos o tal vez debido al escaso conocimiento científico que de ellos se ha tenido hasta hace pocos años, los hongos son un reino



Myriostoma coliforme es probablemente el hongo con mayor peligro de desaparición en Extremadura. FOTO: FERNANDO DURÁN

olvidado en cuanto a su protección y conservación. Y recalco que no se trata de una familia, un orden o una clase biológica, sino que estamos ante todo un reino, el reino Fungi o de los Hongos.

En el **Convenio de Berna** (Convención para la conservación de la vida silvestre y el medio natural de Europa), que data del 19 de septiembre de 1.979 (aunque entró en vigor el 1-6-82 y España no se adhirió hasta el 1-9-86), no encontramos ninguna especie fúngica necesitada de protección.

Posteriormente, la **II Reunión del Consejo Europeo para la Conservación de los Hongos** propuso una lista de diez especies para su posible inclusión en la lista de especies a proteger aunque, curiosamente, en la lista de especies protegidas, establecida durante la Convención de Berna (1.991) no se incluye ningún hongo.

Por lo que respecta a nuestro país, el investigador Francisco Calonge (1.993) hace la **primera propuesta de**

Lista Roja de los Hongos Españoles, en la que se mencionan 160 taxones (muchos de ellos pertenecen a los Gasteromicetos, grupo mejor conocido y estudiado por dicho autor). De todas formas, la última edición del **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, publicado el 30 de marzo de 2003 por el Ministerio de Medio Ambiente no incluye ningún hongo en sus listas.

Las comunidades autónomas tienen competencias medioambientales y están facultadas para elaborar sus propios catálogos de especies amenazadas así como para crear categorías de protección específicas. En base a ello, la Junta de Extremadura aprobó el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura**. En dicho catálogo aparecen numerosas especies de plantas, insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, pero no aparece ninguna especie del reino Hongos.

Durante el **II Congreso sobre Especies Protegidas de Extremadura**, celebrado en Cáceres los días 19, 20 y 21 de Noviembre de 2.003, presentamos una comunicación que, bajo el título "Hongos, el reino olvidado", resumía la situación del Reino Hongos en la legislación europea, española y extremeña y solicitaba a las autoridades profundizar y avanzar en la protección de la naturaleza extremeña, contemplando la inclusión de los hongos en dicha política de conservación. En nuestra opinión sería necesario avanzar en tres líneas de trabajo:

- 1.- Inclusión de algunas especies de hongos en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.
- 2.- Creación de Reservas Micológicas.
- 3.- Regulación de la recogida y comercialización de los hongos en nuestra comunidad.

LOS HONGOS Y EL CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES PROTEGIDAS

Como hemos indicado anteriormente, en el actual Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura no se incluye ninguna especie que pertenezca al reino de los Hongos. Consideramos, y así lo propusimos a la administración regional en el II Congreso de Especies Protegidas, que en la revisión anual de dicho catálogo deben incluirse algunas



especies de hongos, como por ejemplo tres de las cuatro especies que encontramos en nuestra región y que aparecen recogidas en la lista de la II Reunión del Consejo Europeo para la Conservación de los Hongos (Vilm –Alemania-, 1.991), que son las siguientes:

- *Poronia punctata*
- *Myriostoma coniforme*
- *Boletus regius*

La cuarta especie, *Torrendia pulchella*, es "relativamente frecuente" en nuestra comunidad (aunque escasa en otras zonas europeas), por lo que quizás no se debería incluir.

También creemos conveniente la inclusión en el Catálogo Regional de aquellas **especies fúngicas que han sido descubiertas para la ciencia en nuestra comunidad autónoma**, como medida preventiva hasta que se realicen estudios de sus poblaciones, entre las que podemos citar las siguientes:

- *Odonticum monfraguense*
- *Martellia mediterránea*
- *Tapesia zarza*
- *Marasmiellus virgato-cutis*
- *Aleurodiscus dextrinoideocerussatus*
- *Cortinarius cisytoadelphus*
- *Lactarius zugazae*
- *Cortinarius arcanus*

Además, deberían ser incluidas en dicho catálogo, algunas **especies raras e interesantes** que habitan en nuestros ecosistemas. Son muchos los taxones que entrarían en esta categoría, de las que citaremos, a modo de ejemplo:

Tricholoma colossus, *Rhizina inflata*, *Mitrla paludosa*, *Boletus roseoalbidus*, *Gyroporus cyanescens*, *Colus hirudinosus*, *Hericium erinaceus*, *Boletopsis leucomelaena*, *Omphalina farinolens*, *Mycena cistophyla*, *Amanita lactea*, *Calocybe gambosa*, *Gyrodon lividus*, *Gomphidius roseus*, *Volvariella bombycina*, *Phallus duplicatus*, *Phallus rubicundus*, *Lysurus gardneri*, *Endoptichum agaricoi-des*, *Bovistella radicata*, *Tuber asa*, *Labyrinthomyces donkii*, *Melanogaster tuberiformis*, etc.



Cesta con gurumelos (*Amanita ponderosa*). FOTO: FERNANDO DURÁN

Este listado que proponemos es provisional y necesitaría ser debatido con micólogos de la Sociedad Micológica Extremeña así como expertos a nivel nacional. Por otro lado, sería necesario realizar estudios e inventarios exhaustivos que nos permitieran contar con datos de distribución de especies y status poblacional de las mismas, a la hora de formular propuestas definitivas sobre especies a proteger. En base a dichos trabajos, las especies necesitadas de protección se englobarían en alguna de las cinco categorías que admite el Catálogo, y que son:

- Extinguidos.
- En peligro de extinción.
- Sensibles a la alteración de su hábitat.
- Vulnerables.
- De interés especial.

Tenemos la esperanza de que en las próximas actualizaciones del Catálogo sean incluidos algunos taxones fúngicos que, a todas



luces, están tan necesitados de protección como lo puedan estar el águila imperial, la cigüeña negra, el lince o la "encina Terrona" de Zarza de Montánchez.

RESERVAS MICOLÓGICAS

Consideramos que la inclusión de determinadas especies en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, con ser importante, no garantiza la protección integral de estas especies fúngicas. Por ellos proponemos la creación de una **red de reservas micológicas**. Estas reservas tendrían como finalidad el cumplimiento de alguno de los siguientes objetivos:

- Protección de determinadas especies micológicas raras o interesantes y cuya distribución sea muy localizada.
- Salvaguardar determinadas áreas boscosas que hayan alcanzado un grado de madurez climática, en convivencia con la correspondiente cohorte de hongos y que sean ejemplos notables de la vegetación que caracteriza a la comunidad extremeña. Algunos matorrales también albergan comunidades fúngicas específicas con las que forman micorrizas y, por tanto, podrían incluirse en dichas reservas.

La creación de esta red de reservas (o microrreservas) micológicas necesitaría de estudios exhaustivos sobre las comunidades fúngicas presentes en las diversas zonas de interés, así como el conocimiento de los hábitats y distribución de las rarezas micológicas que encontramos en Extremadura.

La recolección de hongos en las reservas, una vez declaradas como tales, estaría totalmente prohibida y sólo, excepcionalmente, se otorgarían permisos para la toma de muestras con carácter estrictamente científico, realizado bajo control de la administración autonómica.

Estas reservas micológicas serían lugares idóneos para el desarrollo de programas de educación ambiental sobre los hongos y su importancia en la conservación de nuestros bosques y matorrales.

REGULACIÓN DE LA RECOGIDA Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS HONGOS EN NUESTRA COMUNIDAD AUTÓNOMA

Los hongos son un importante recurso económico que desde hace algunas décadas está dejando mucho dinero en nuestra región (algunos cálculos indican que cada temporada se ingresan

entre 30 y 50 millones de euros). Y ello sin que exista la más mínima regulación o control administrativo. Es decir, cualquiera puede recolectar cuantas setas quiera, donde quiera y por el sistema que quiera, sin que nadie le diga nada. A principios del tercer milenio y con ya casi 50 años de "cultura ecológica", esta situación es un despropósito más cercano a la Edad Media que a una sociedad moderna y civilizada.

Algunas comunidades autónomas de este país se han dado cuenta de ello y ya llevan años trabajando en la elaboración de directrices y decretos reguladores. En Extremadura aún no hemos iniciado el camino, y no será porque algunos no llevemos ya casi una década levantando nuestra voz para pedir la "**ley de las setas**".

En los últimos años han surgido algunas iniciativas reguladoras propuestas por diversos ayuntamientos (como por ejemplo Jarandilla de la Vera), que, al ser gotas de lluvia en el desierto, han creado más confusión que efectividad. Únicamente si la administración regional (es decir, la Junta de Extremadura), sigue sin entrar en el tema, considerariamos que las actuaciones municipales aisladas podrían tener valor, pero creemos que la trascendencia del tema es de tal envergadura que **sólo una regulación única para toda Extremadura puede ser la solución al problema**.

Por ello, como hicimos ante los representantes de la administración regional en el II Congreso de Especies Protegidas de Extremadura, y como hemos hecho en numerosas ocasiones en los últimos años, **solicitamos el inicio de los trabajos administrativos y de investigación que conduzcan a la regulación de la recogida y comercialización de los hongos en Extremadura**.

Y lo hacemos convencidos de la importancia gastronómica, económica y ecológica de los hongos. Muchas personas sólo ven a los hongos como un producto natural con el que pueden obtener beneficios monetarios, olvidando o desconociendo que los hongos constituyen un grupo de organismos que realizan funciones ecológicas importantísimas para el mantenimiento de los bosques y matorrales, con los que conviven en armonía.

Si las poblaciones de setas descienden o desaparecen, no sólo perderemos ingresos económicos, sino que estaremos poniendo en peligro la continuidad de los bosques y matorrales, que tan importantes son para el futuro de la humanidad.



Amanita caesarea.

AMANITA

Rasga apenas su velo de blancura
con una cicatriz anaranjada
y levanta en el alma enamorada
del setero una ola de ternura.

Algo después se agranda y desclausura
y despliega el anillo y la dorada
majestad de su píleo en que anonada
al amante rendido a su hermosura.

Hija de un Dios efímero, su anhelo
es hechizar al que la solicita
haciéndole sentir que está en el cielo

y lo logra y consigue en esa cita
atenazar la vida sin consuelo
del ciego buscador de la amanita.





Micorrizas y hongos micorrizógenos en Extremadura

Francisco María Vázquez Pardo

INTRODUCCIÓN

A los hongos les conocemos sus caprichos, tenemos percepción de sus sonrisas y de cuando en cuando adivinamos sus caricias. Son inmensos, tienen el don de la ubicuidad y donde pisamos nos pisan. En todas partes los sentimos y de tarde en tarde, de mañana en mañana nos los encontramos espléndidos con su pie erguido y su paraguas extendido, sujetos a la tierra, a los excrementos, a las raíces, en los muros, sobre el pan y los alimentos, donde menos imaginamos; el mal olor nos ofrece una alentadora prueba de su presencia.

Aunque presentes no siempre los vemos, los sentimos o los padecemos, en muchas ocasiones están escondidos, abrigados, envueltos por una nube de misterios y silencios, que sólo unos pocos organismos los evidencian. Muchos de los hongos no se ven jamás, son ermitaños, eremitas y caminantes silenciosos de los grandes vacíos del conocimiento que tiene la ciencia. Se vislumbran con la enfermedad, con el desastre o la muerte, sólo el ojo justiciero y el corazón inquieto llega a detectar la vida que poseen y la existencia que los contempla.

En ese mundo de conocidos, olvidados y anónimos descansa el trabajo que ahora les presento. Muchos de los hongos sobre los que les hablaré no se han visto más que por una lente incolora, otros se desconocen y un buen número de los que servirán de ejemplo para ilustrar los comentarios y afirmaciones; son los hongos visibles, lo que todos anhelamos y muchos deseamos. Les voy hablar de los hongos que forman micorrizas.

Antes de continuar explicándoles los hongos micorrizógenos es preciso introducirles en el término que los define – micorrizas -. Es sencillo acercarse a ellas y fácil ver sus resultados. Pero sin dilación, entiendan, que las micorrizas es la asociación entre dos seres vivos; un hongo y un vegetal superior. Se trata de una asociación donde los dos organismos que participar se ven beneficiados. El hongo recibe de la planta sustancias nutritivas como los azúcares para poder sobrevivir y desarrollarse. La planta obtiene del hongo minerales que no es capaz de capturar del suelo, o los captura en cantidades bajas para sus necesidades.

Esa asociación permite que muchos vegetales superiores sobrevivan y que podamos disfrutar de un número indeterminado de hongos con los que se enriquecen suelos y campos. Además, las asociaciones del tipo micorrizas se denominan genéricamente, relaciones de tipo simbiótico, en las que los dos seres vivos reciben y dan para poder vivir.

Como podrán entender estas asociaciones no siempre se dan por igual. Existe una enorme diversidad de casos. En los hábitats extremeños podemos encontrar numerosas situaciones y particularidades. La importancia de estas relaciones trasciende del mundo biológico a cuestiones de ámbito social y económico. Son de manera ambigua una existencia que padecemos, palpamos y disfrutamos a la vez, sin más sentimientos que poder intuir un segundo, porque el resto de sus vidas no las ofrecen para poder sobrevivir.



TIPOS DE MICORRIZAS

La cooperación entre plantas y hongos, se puede manifestar de distintas formas. Algunos grupos de plantas lo hacen de forma singular como las orquídeas o el grupo de los brezos. Otras veces las uniones entre las plantas y hongos son muy concretas y delimitan un tipo de micorrizas. Así tenemos las ectomicorrizas, cuando los hongos recubren las raíces de las plantas, o las endomicorrizas, en el caso de que se introduzcan los hongos en el interior de los tejidos de la planta. Esta última clasificación es la más extendida para delimitar los tipos de micorrizas que existen. Dentro de las ectomicorrizas y endomicorrizas se pueden hacer grupos para facilitar la comprensión de la diversidad de uniones que existen entre plantas y hongos de forma solidaria.

Para poder comprender, de forma más general y precisa los distintos tipos de micorrizas que podemos encontrar en nuestro territorio, se ha realizado la siguiente clave:

1. Asociación micorrízica donde el hongo no se introduce en el cortex de la raíz, sino que forma un manto que la recubre.....
.....**a. Micorriza ectotrófica o ectomicorrizas**
- 1'. Asociación micorrízica donde el hongo se introduce en el cortex de la raíz, no siendo visible normalmente ninguna estructura externa en la raíz.....
.....**b. Micorrizas endotróficas o endomicorrizas**

Dentro de estos dos grandes grupos se pueden organizar subdivisiones parciales dependiendo de la morfología de las uniones y los tipos de hongos que establecen dichas uniones. Así en las endomicorrizas podemos subdividir dos grupos:

- b1.** Endomicorrizas formadas por hongos Zygomycotinas, con hifas sin septos, y que forman vesículas y/o arbuscúlos en las uniones...
.....**Micorrizas de tipo Vesículo-arbusculares**
- b1'.** Endomicorrizas con hongos de tipo Ascomycotina y Basidiomycotina, con hifas septadas y que pueden llegar a formar una leve envoltura en las raíces micorrizadas.....
.....**Ectendomicorrizas/Arbutoides/Ericoides/Orquideoides**

En el grupo de las ectomicorrizas o micorrizas ectotróficas, no se han descrito subdivisiones. Existe diversidad de ectomicorrizas, dependiendo del tipo de hongo que la forme. Así, exis-

ten ectomicorrizas formadas por hongos del grupo Ascomycotina, Basidiomycotina y en menor medida del grupo Deuteromycotina. Sin embargo, todos tienen una misma morfología y un mismo comportamiento fisiológico en su unión simbiótica con la planta.

Para analizar con mayor detalle los subgrupos establecidos en las endomicorrizas de tipo no vesículo-arbuscular se ha realizado la siguiente clave dicotómica:

1. Endomicorrizas que forma una leve envoltura en las raíces micorrizadas. Los hongos que las forman son ascomicetos y/o basidiomicetos.....**Ectendomicorrizas/Arbutoides**
- 1'. Endomicorrizas que nunca forma una envoltura.....**2**
2. Endomicorrizas que aparecen en especies de la familia Orchidaceae; con hifas formando tirabuzones en el interior de las células infectadas, pero con haustorios no ramificados. Los forman hongos de grupo Basidiomycotina.....**Orquideoides**
- 2'. Endomicorrizas que aparecen en otros grupos de plantas con haustorios ramificados y formadas por hongos de los grupos Ascomycotina y Basidiomycotina.....**Ericoides**

En la exposición que se ha realizado podríamos hacer algunas subdivisiones adicionales, dependiendo de los tipos de hongos que participan en los subgrupos diferenciados. Pero lo más destacable es saber que existen una gran diversidad de uniones y que podemos discriminar a dos grandes grupos de micorrizas dependiendo del grado de intrusión del hongo en de los tejidos de la raíz de la planta: Ectomicorrizas, cuando el hongo queda recubriendo a la raíz, y Endomicorrizas cuando los hongos se introduce en el cortex de la raíz.

LAS ECTOMICORRIZAS

Las asociaciones de tipo ectomicorrizas son fácilmente reconocibles a simple vista. Las raíces que presentan este tipo de micorrizas tienen en los ápices un manto de color variado que fluctúa del blanco nacarado, amarillo, anaranjado y hasta negro en algunas ocasiones, como consecuencia de las hifas del hongo que recubre a la raíz. La envoltura recibe el nombre de manto y la conexión entre hongo y planta se produce en la parte externa de las capas superficiales de la raíz (ver figura 1). A las conexiones que se realizan entre planta y hongo, formando una red entremezclada de



hifas, que penetran ligeramente en las células de la raíz recibe el nombre de red de Harting. Las hifas le proporcionarán a la planta minerales necesarios para su dieta y las plantas frecuentemente expulsa al exterior alimentos energéticos (principalmente azúcares), que atrapan las hifas del hongo.

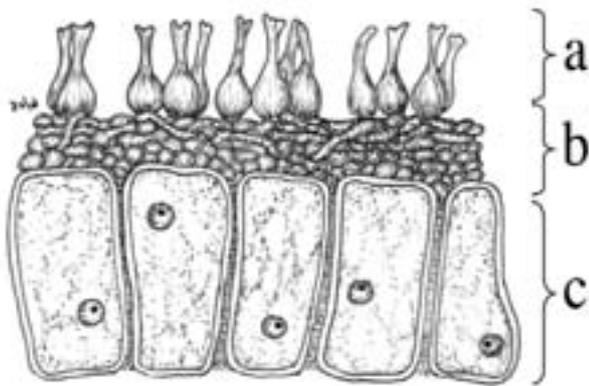


Figura 1. Sección de una raíz de *Quercus rotundifolia* Lam. micorrizada de *Cenococcum* spp. a: Cuerpos fructíferos del hongo. b: Manto de hifas producido por el hongo. c: Células más superficiales de la raíz de encina.

Los hongos que participan en este tipo de micorrizas son fundamentalmente de los grupos Basidiomicetes y Ascomicetes, aunque puntualmente se conocen alguna especie del grupo Deuteromicetes (hongos imperfectos) (*Cenococcum geophilum* Fr., *Cenococcum graniforme* (Sowerby) Ferd. & Winge). Junto a estos tres grandes grupos podemos encontrar, ocasionalmente, hongos del grupo Zygomycotina formando micorrizas de tipo ectotróficas.

La diversidad de hongos que participan en estos tipos de uniones se puede ver en los apéndices I y II, donde se recogen los hongos basidiomicetes y ascomicetes, extremeños de los que se tiene constancia en la formación de micorrizas ectotróficas. Las especies vegetales que se encuentran implicadas en este tipo de micorrizas son especies leñosas, principalmente árboles y arbustos de porte medio a elevado, ocasionalmente existen especies herbáceas del grupo Cistaceae. Entre las especies leñosas que podemos encontrar con micorrizas de tipo ectotróficas es preciso señalar a representantes de los géneros: *Pinus* L., *Quercus* L., *Alnus* Gaernet, *Fraxinus* L., *Cistus* L., *Ulmus* L., *Crataegus* L., *Rosa* L., *Betula* L., *Castanea* Miller, *Populus* L., *Salix* L., *Coryllus* L.,

Existen una enorme diversidad de uniones y morfologías en las micorrizas de tipo ectotróficas dependiendo del grupo de hongo

que participa en la unión y de la especie vegetal a la que se micorriza (ver figura 2). De esta forma no son iguales las micorrizas que forman un hongo del grupo *Amanita*, que la formada por otro del grupo *Suillus*, *Tuber* o *Boletus*. Existen evidencias en el grosor del manto, la unión a las células del cortex de la raíz y morfología externa de la envoltura.

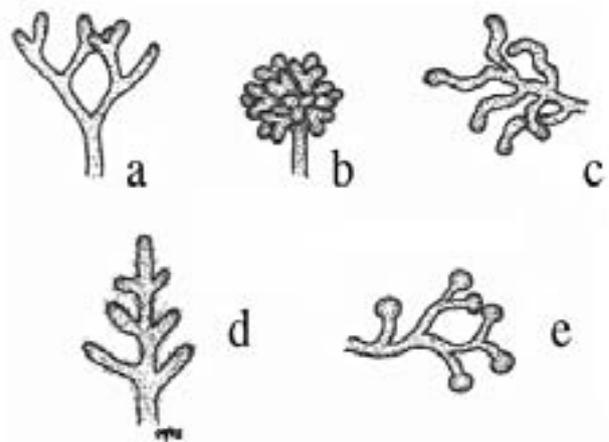


Figura 2. Diversidad morfológica de raíces micorrizadas con micorrizas de tipo ectomicorrizas. a: dicotómica. b: corraloide. c: turulosa. d: ciliada. e: cabezudas.

Junto a esta diversidad, dependiendo de los grupos, las uniones de tipo micorrízicas no siempre son específicas. Así existen especies de los grupos deuteromicetes que pueden formar micorrizas de tipo ectomicorrizas con especies leñosas y a la vez formar micorrizas de tipo endomicorrizas con especies herbáceas próximas.

LAS ENDOMICORRIZAS

En el caso de las endomicorrizas la observación de las estructuras de micorrización no es tan evidente como en el caso de las ectomicorrizas, al menos en la mayoría de los subtipos que previamente hemos definido.

Son uniones que se producen principalmente con hongos de los grupos Zygomycotina, Ascomycotina y Basidiomycotina. Las más abundantes son las que se organizan con los hongos de tipo Zygomycotina, que son los que forman las endomicorrizas de tipo Arbusculares y Vesículo-Arbusculares.

Los cálculos más optimistas sobre la distribución de este tipo de micorrizas prevén que más del 90% de las plantas tienen



Russula xerampelina, micorrizando a especies arboreas o arbustivas en un pinar de *Pinus pinaster*. FOTO: C. GELPI

micorrizas de tipo endomicorrizas. Además se consideran como las micorrizas más antiguas desde el punto de vista filogenético, ya que algunos autores aseguran que existen registros fósiles del paleozoico, donde se observan estructuras similares a las de tipo endomicorrizas, sobre los primeros talofitos (plantas vasculares).

En los casos de las endomicorrizas no siempre se produce red de Hartig, dependiendo del tipo de endomicorrizas la unión entre las hifas del hongo y las células de la plantas será de un tipo u otro. En el apartado siguiente se explicarán los distintos tipos de endomicorrizas, según el planteamiento previamente definido.

ENDOMICORRIZAS DE TIPO VESICULO-ARBUSCULAR Y ARBUSCULARES

Están formadas por representantes del grupo Glomales (Zygomycotina). Entre los géneros que podemos encontrar destacan al género *Glomus*, *Sclerocystis*, *Acaulosporas*, *Entrophospora*, *Gigaspora* y *Scutellospora*. Sin embargo, la mayoría de las especies vegetales conocidas en Extremadura que están micorrizadas con micorrizas de tipo Vesículo-Arbuscular están formadas con hongos del género *Glomus* (ver figura 3).

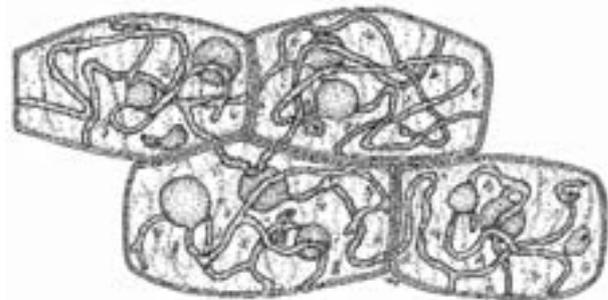


Figura 3. Sección de una raíz de *Olea europaea* L., micorrizada de *Glomus* spp. Se observan cuatro células con sus núcleos (a), las hifas del hongo (b), y los arbusculos (c) que forman.

Se trata del tipo de micorrizas más amplio que existe. Además, se asientan sobre muchos vegetales que son básicos en la alimentación humana, otras están en las zonas más áridas y térmicas de la Tierra, en ocasiones viven en lugares muy contaminados, pero siempre disponen de una enorme adaptabilidad para colonizar cualquier espacio y facilitar el sustento mineral de los vegetales a los que micorrizan.

Para dimensionar con más acierto la diversidad de especies vegetales con las que podemos encontrar micorrizas de tipo Vesículo-Arbuscular, se ha realizado la tabla 1. En dicha tabla se recogen especies vegetales que viven en Extremadura con micorrizas donde participan representantes del género *Glomus*.



NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	HONGO MICORRIZÓGENO	AUTOR
Acacia (J)	<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Glomus sp.</i>	Mizoguchi 1992
Agracejo (J)	<i>Berberis thunbergii</i>	<i>Glomus fasciculatus</i>	Newman & al. 1988
Alfalfa (C, S)	<i>Medicago sativa</i>	<i>Glomus mosseae</i> <i>Glomus fasciculatus</i>	Azcón & al., 1988 Goicoechea & al., 1998
Alholva (C)	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	<i>Glomus macrocarpus</i>	Sieverding 1979
Cacahuete (C)	<i>Arachis hypogaea</i>	<i>Glomus clarum</i>	Simpson & al., 1991
Yute (C)	<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Glomus etunicatum</i>	Koide & al., 1994
Cebada (C)	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Glomus mosseae</i>	Fay & al., 1996
Cebolla (C)	<i>Allium cepa</i>	<i>Glomus etunicatus</i>	Nelsen & al., 1982
Cerezo (C)	<i>Prunus avium</i>		
Chumbera (C)	<i>Opuntia ficus-indica</i>	<i>Glomus sp.</i>	Cui & al., 1992
Frailecillos (S)	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Glomus versiforme</i> <i>Glomus monosporum</i>	Stevens & al., 1996 Stevens & al., 1996
Girasol (C)	<i>Helianthus annuus</i>	<i>Glomus sp.</i>	Koide 1985
Gitanilla (J)	<i>Pelargonium x hortorum</i>	<i>Glomus fasciculatus</i> <i>Glomus mosseae</i>	Sweatt & al., 1984 Sweatt & al., 1984
Gramma americana (J)	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Glomus mosseae</i>	Douds & al., 1991
Gramma francesa (S)	<i>Elymus repens</i>	<i>Glomus mosseae</i>	Geoge & al., 1992
Haba (C)	<i>Vicia faba</i>	<i>Glomus sp.</i>	Isaac & al., 1994
Judía (C)	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	El-Tohamy & al., 1999
Lechuga (C)	<i>Lactuca sativa</i>	<i>Glomus fasciculatus</i> <i>Glomus mosseae</i> <i>Glomus deserticola</i>	Azcón & al., 1992 Azcón & al., 1992 Ruiz-Lozano & al., 1995
Lino (C)	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Von Reichenbach & al. 1995
Liquidámbar (J)	<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Glomus fasciculatus</i>	Simmons & al., 1988
Llantén meno (S)r	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Whittingham 1980
Maíz (C)	<i>Zea mays</i>	<i>Glomus fasciculatus</i> <i>Glomus etunicatum</i> <i>Glomus caledonium</i> <i>Glomus intraradicens</i>	Acosta-Avalos & al., 1996 Müller & al., 1991 Ramakrishnan & al., 1988 Subramanian & al., 1997
Meliloto (C)	<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Glomus mosseae</i>	Stahl & al., 1991
Melón (C)	<i>Cucurbita pepo</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Aboul-Nasr 1998
Naranja amargo (J)	<i>Citrus chinensis</i>	<i>Glomus fasciculatus</i> <i>Glomus intraradicens</i>	Jonson & al., 1982 Syvertsen & al., 1999
Naranja dulce (C)	<i>Citrus aurantium</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Eissenstat & al., 1993
Olivo (C)	<i>Olea europaea</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Propios
Patata (C)	<i>Solanum tuberosum</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Louche-Tessandier & al., 1999
Pimiento (C)	<i>Capsicum annum</i>	<i>Glomus intraradicens</i> <i>Glomus aggregatum</i>	Aguilera-Gómez & al. 1999 Waterer & al., 1989
Pitosporo (J)	<i>Pittosporum tobira</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Graham & al., 1987
Pomelo (C)	<i>Citrus paradisi</i>	<i>Glomus etunicatum</i> <i>Glomus intraradicens</i>	Ezpeleta & al., 1999 Ezpeleta & al., 1999
Puerro (C)	<i>Allium porrum</i>	<i>Glomus mosseae</i>	Hardie 1985
Sorgo (C)	<i>Sorghum bicolor</i>	<i>Glomus intraradicens</i> <i>Glomus macrocarpus</i> <i>Glomus mosseae</i>	Ibrahim & al., 1990 Sieverding 1984 Sieverding 1984
Tabaco (C)	<i>Nicotiana tabacum</i>	<i>Glomus mosseae</i>	Schellenbaum & al., 1999
Tomate (C)	<i>Lycopersicon sculentum</i>	<i>Glomus sp.</i>	Propios
Trébol de prado (S)	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Glomus mosseae</i> <i>Glomus fasciculatus</i>	Hardie & al., 1981 Puppi & al., 1990
Trébol (S)	<i>Trifolium subterraneum</i>	<i>Glomus calospora</i>	Jasper & al., 1993
Trigo blando (C)	<i>Triticum aestivum</i>	<i>Glomus etunicatum</i> <i>Glomus deserticola</i> <i>Glomus fasciculatus</i>	Bryla & al., 1997 Ellis & al., 1985 Ellis & al., 1985
Trigo duro (C)	<i>Triticum durum</i>	<i>Glomus mosseae</i> <i>Glomus monosporus</i>	Al-Karaki & al., 1997 Al-Karaki & al., 1998
Vid (C, S)	<i>Vitis vinifera</i>	<i>Glomus intraradicens</i>	Propios
Zanahoria (C, S)	<i>Daucus carota</i>	<i>Glomus fasciculatus</i> <i>Glomus mosseae</i>	Safir & al., 1990 Safir & al., 1990

Tabla 1. Distribución de las especies de hongos micorrizógenos del tipo Vesículo-Arbuscular del género *Glomus sp.*, en algunas especies de plantas que vegetan en Extremadura. Se indica en nombre vulgar seguido de un letra entre paréntesis que indica su estado: (C): Cultivada en agricultura; (J): Cultivada en jardinería; (S): Silvestre.



Gyroporus cyanescens, en suelos frescos, ricos en materia orgánica y profundos de pinares. Es una especie frecuente en el norte de Cáceres. FOTO: C. GELPI

Este tipo de micorrizas se caracteriza por la formación de unos arbuscúlos globosos en el interior de las raíces que colonizan. Los arbuscúlos son los órganos donde se produce el intercambio de nutrientes típico de la simbiosis. El intercambio que se produce en estos órganos es bidireccional y su vida media no suelen llegar a alcanzar la semana. Junto a los arbuscúlos se forman otras estructuras de contorno elipsoidal que son las vesículas. La función de las vesículas es la de acumulación de nutrientes energéticos, fundamentalmente sustancias lipídicas (grasas).

Además de la función de intercambio de nutrientes, estas micorrizas favorecen el intercambio gaseoso de CO₂ en la planta y especialmente la hidratación de los tejidos vegetales de forma directa o indirectamente, al favorecer el intercambio de minerales.

ENDOMICORRIZAS DE TIPO ERICOIDE

Dentro de este tipo se incluyen principalmente las micorrizas que forman hongos del grupo Ascomycetes, ocasionalmente se han citado Basidiomycetes, con especies de la familia Ericaceae.

Este grupo de micorrizas se caracterizan por la ausencia de manto, la presencia de hifas a modo de hélices que se introducen en las células corticales. En la zona de hifas enrolladas se producen los intercambios entre hongo y planta.

Para conocer con más acierto la diversidad de hongos que se pueden encontrar en Extremadura formando micorrizas de tipo ericoides se ha realizado la tabla 2.

Desde el punto de vista ecológico son hongos que se adaptan a condiciones muy específicas de suelos. Prefieren los suelos ácidos, con fuerte contenido en humus y normalmente en condiciones de humedad elevada. En general, los suelos donde se asientan, suelen disponer de alto contenido en metales como hierro o aluminio, que lo soportan sin problemas.

Otro elemento que caracteriza a los hábitats en los que se asientan estos tipos de hongos es el alto nivel de estrés ambiental que pueden soportar. En ocasiones pasan varios meses del año en completa sequía, otras veces cubiertos completamente de nieves, y en muchas ocasiones son organismos que soportan con facilidad alto niveles de irradiación solar.

Todos los condicionantes expuestos nos permiten indicar que los hongos que forman micorrizas de tipo ericoides son especies especializadas en colonizar hábitat muy específicos donde habitan especies de la familia Ericaceae. Sin embargo, en estos ambientes viven otros organismos vegetales, no vasculares como son los musgos y hepáticas, especialmente en los ambientes acuáticos. En la

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	HONGO MICORRIZÓGENO	AUTOR
Brezo (J)	<i>Erica sp.</i>	<i>Hymenoscyphus ericae</i>	Mitchell 1986
Brezo (J)	<i>Erica sp.</i>	<i>Oidiodendron griseum</i>	Couture & al., 1983
Azalea (J)	<i>Rhododendron sp.</i>	<i>Clavaria sp.</i>	Mueller & al., 1986
Azalea (J)	<i>Rhododendron sp.</i>	<i>Hymenoscyphus ericae</i>	Mueller & al., 1986
Brecina (S)	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Clavaria sp.</i>	Bonfante-Fasolo, 1980
Brecina (S)	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Tulasnella fuscoviolaceae</i>	Bonfante-Fasolo, 1980
Brecina (S)	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Hymenoscyphus ericae</i>	Stribley & al., 1980

Tabla 2. Distribución de las especies de hongos micorrizógenos del tipo Ericoide que podemos encontrar en algunas especies de plantas que vegetan en Extremadura. Se indica en nombre vulgar seguido de un letra entre paréntesis que indica su estado: (J): Cultivada en jardinería; (S): Silvestre.



actualidad se sabe que los hongos que forman micorrizas ericoideas, también forman simbiosis con vegetales no vasculares como las hepáticas. Poniendo de manifiesto la enorme adaptación al medio de estos hongos.

ENDOMICORRIZAS DE TIPO ECTENDOMICORRIZAS

De este tipo de micorrizas podemos repetir lo comentado previamente: se trata de las únicas endomicorrizas que forman una pequeña envoltura en el exterior de la raíz (ver figura 4). Esta peculiaridad ha facilitado la confusión y dificultad de identificación entre ectomicorrizas y ectendomicorrizas en algunas especies vegetales.

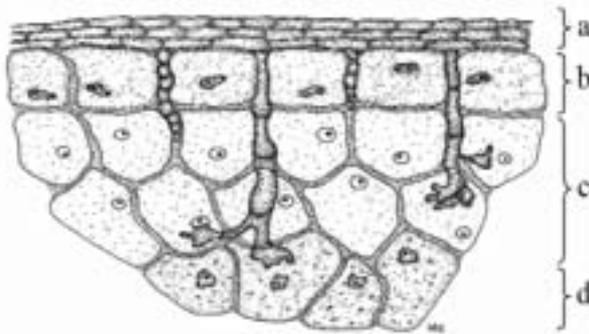


Figura 4. Micorriza de tipo ectendomicorriza. Sección de una raíz de *Helianthemum* sp., micorrizada por *Terfezia* sp. a: manto externo del hongo. b: células epidérmicas de la raíz. c: células superficiales del córtex de la raíz. d: células internas del córtex de la raíz.

En general este tipo de hongos se encuentran micorrizando a especies leñosas de tipo arbustivo, subarbustivo y arbóreo. Entre las especies arbóreas principalmente aparecen especies de coníferas (pinos), y en las arbustivas se han detectado en representantes de la familia Cistaceae, como algunas especies de los géneros *Helianthemum* y *Halimium*.

Los hongos que han sido identificados como formadores de ectendomicorrizas son del grupo de los ascomicetos (*Loculotuber gennadii* (Chatin) Trappe, Parladé & I.F. Alvarez, *Terfezia arenaria* (Moris) Trappe, *Terfezia leptoderma* (Tul. & C. Tul.) Tul. & C. Tul.). Curiosamente estos hongos forman red de Hartig, al igual que los hongos que forman ectomicorrizas. Sin embargo, los hongos ascomicetos que forman ectendomicorrizas, introducen sus hifas en las células corticales de las raíces y en su interior giran las hifas, formando como hélices o tirabuzones, que facilitan el intercambio de sustancia por las que se ven beneficiados los dos organismos.

Sobre la ecología de estos hongos se tiene sólo algunas puntualizaciones. Se han encontrado en ambientes muy secos y de suelos pobres, al igual que en zonas de suelos ricos y con fuerte humedad ambiental, por tanto deben tener un amplio rango ecológico.

ENDOMICORRIZAS DE TIPO ORQUIDEOIDES

Son un tipo de micorrizas de alto valor ecológico en Extremadura. Los hongos que forman estas micorrizas se asocian con unas 60 especies de orquídeas que viven en nuestra Comunidad. Las orquídeas están en lugares conservados, generalmente poco deteriorados y en equilibrio con el entorno que les rodea. Las orquídeas suelen ser buenos bioindicadores de salud ambiental y especialmente de las formaciones vegetales.

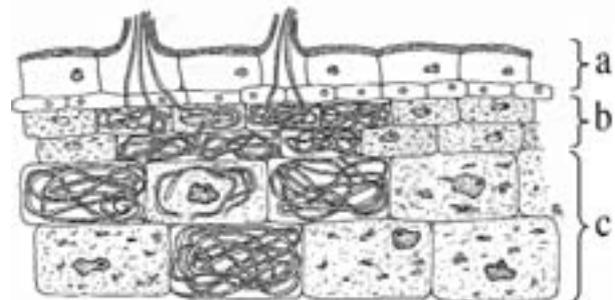


Figura 5. Micorriza de tipo orquídeide. Sección de una raíz de *Dactylorhiza* sp., micorrizada por *Tulasnella* sp. a: capas de células epidérmicas y subepidérmicas en la raíz. b: células superficiales del córtex de la raíz. c: células internas del córtex de la raíz. d: tirabuzones formados por las hifas del hongo en las células de la raíz.

Las endomicorrizas de tipo orquídeoides se caracterizan por la ausencia de ramificaciones en la hifas y por introducirse en las células corticales de la raíz formando una especie de tirabuzones, donde organizan el intercambio de sustancias (ver figura 5).

Estas micorrizas se caracteriza además por la estrecha dependencia que tienen los vegetales (orquídeas) por estas uniones. Se sabe que la germinación de las semillas de las orquídeas depende de la presencia de estas micorrizas, ya que son semillas que no disponen de materiales de reserva; tienen que recuperar el carbono y otras sustancias nutritivas del suelo, gracias a los hongos.

Entre los hongos que forman micorrizas con las orquídeas no se han detectado muchas especies, podemos señalar como más frecuentes a especies de *Ceratobasidium*, *Tulasnella*, *Sebacina* o *Thanatephorus*, y menos frecuentes son representantes de los géneros *Armillaria*, *Coriolus*, *Marasmius* y *Xerotus*.



A las orquídeas que disponen de micorrizas se les denomina orquídeas micoheterótrofas. En Extremadura todas las orquídeas son micoheterótrofas, menos tres especies: *Neottia nidus-avis*, que es micotrofa, es decir, que se alimenta sólo de la asociación con el hongo, aunque se han observado casos de parasitismo en algunas poblaciones de *N. nidus-avis* en Extremadura, parasitando raíces de *Quercus pyrenaica*, y los representantes del género *Limodorum* (*L. abortivum* y *L. trautmanium*), que son semimicoheterótrofos, es decir, que una parte de su vida precisa de la micorrización y otra parte son parásitos.

Para valorar con más acierto la dependencia o ligazón que existen entre los hongos que forman micorrizas y las especies micoheterótrofas de orquídeas se ha representado el corte de una raíz de orquídea que ha sido micorrizada (ver figura 5). Además se representa el caso de parasitismo observado en *Neottia nidus-avis* en raíces de *Q. pyrenaica* (ver figura 6)



Figura 6. Planta de *Neottia nidus-avis* (L.)L.CM. Richard, que presenta las raíces aglutinadas a modo de nido de pájaro y que se encuentra adherida a una raíz de *Quercus pyrenaica* Willd.

IMPORTANCIA DE LAS MICORRIZAS

Los comentarios que se han vertido previamente permiten evidenciar un campo extenso en el que aparecen y son precisas las micorrizas. Podríamos pensar que buena parte de los bosques que tenemos existen por los hongos que los sustentan; los matorrales;

los pastizales; los cultivos; no tendríamos ensaladas, sombra, muebles o imágenes de flores, de no ser por los hongos. Son una pieza fundamental de este puzzle maravilloso que es nuestro planeta.

Cuando decíamos que posiblemente aparecieron hace más de 400 millones de años, estábamos valorando la riqueza material que supone contar con estos organismos en la Tierra. Desgraciadamente en la actualidad, muchas de las cosas que se realizan están apoyadas sobre una valoración o solución económica y/o monetaria.

Evaluar el poder económico de las micorrizas Vesículo-Arbusculares que se encuentran colonizando a la mayoría de las plantas cultivadas es tarea ingente y aspecto que año tras año cambia con las fluctuaciones de los precios en mercados y lonjas.

Estimar cuanto vale la madera producidas por los bosques, las cabeza de ganado obtenidas en producción extensiva, o bajo régimen de cebado intensivo con piensos vegetales, es un dato sin sentido e inviable.

En el párrafo anterior argumentaba el valor que tienen estas asociaciones desde hace 400 millones de años. En preciso notar ese dato porque entonces ya se fijaba CO₂. Ese gas tan importante hoy día para el equilibrio de nuestra atmósfera y por él que se pagan verdaderos millones por parte de las industrias más contaminantes para poder cumplir con las exigencias gubernamentales sobre emisiones. Los suizos compran bosques tropicales, para compensar las emisiones de ese gas. En algunos países europeos y norteamericanos se comienza a valorar los bosques por el contenido de CO₂ que pudieran llevar acumulado las especies vegetales que allí se asientan. Igual mañana pagamos los muebles, no sólo por su belleza, dificultad técnica y tipo de madera, sino también por la edad que tenían los árboles de donde procedía la madera.

Les he estado informando de forma genérica, sin precisiones sobre el valor que pueden llegar a tener las asociaciones de tipo micorrízico. Ha sido difícil disponer de cifras monetarias en los supuestos indicados; nos hubiéramos equivocado. Así, que ahora





nos centraremos en la importancia que tienen las micorrizas concretando. Hablaremos de las actividades que directamente valoran la presencia de hongos micorrizógenos, porque se cosechan, transforman o simplemente se disfrutan en un plato.

Los hongos micorrizógenos siempre han gozado de un singular encanto y una especial predilección, en el caso de muchos de sus representantes han servido para el disfrute del paladar y el gusto de muchos comensales. Posiblemente los primeros en percibir el valor gastronómico de estos hongos no fueron animales a dos patas, más bien animales a dos alas y seis patas: moscas y tábanos que depositaron sus huevos en las jugosas carnes que sustentaban el tejido esporógeno del hongo, para que después de unos días o unas semanas los huevos dejaran paso a las larvas y estas consumiera ricamente los cuerpos fructíferos de muchos de estos hongos. Después probablemente llegaron los animales de cuatro patas, desprovistos de alas y con un olfato singular: cerdos, ratones, conejos, musarañas y un sinfín de mamíferos que de forma ocasional o sistemáticamente consumen los cuerpos fructíferos de estos seres.

Cuando llegamos los humanos dignificamos el proceso, aunque la realidad no estaba muy alejada del proceso de consumo que habían seguido otros animales: disfrutamos con el perfume de muchos de estos hongos, con su sabor, con su textura y en muchos casos con el placer de poder encontrarlos.

En este punto es preciso añadir algunas notas objetivas que pueden proyectar una idea más clara de la importancia económica con la que cuenta los hongos micorrizógenos por su aprovechamiento gastronómico.

Los hongos del tipo *Tuber* spp. (trufas), actualmente son ampliamente demandados. El mercado mundial de estos hongos se concentran principalmente en Europa, más concretamente en Francia, aunque en la Península Ibérica se encuentran las explotaciones más productoras del mundo. La producción actual de una hectárea de bosque destinado a producir trufa oscila entre los 5 a 40 kg/ha, en las zonas más productoras. Si valoramos un kilo de trufa que puede llegar superar los 1000 €, podemos asegurar que los bosques de encinares que albergan estas producciones son las explotaciones agropecuarias y forestales más rentables que existen en cualquier rincón de la Península Ibérica. Estos datos, cuando se producen las condiciones ideales de producción y precio.

El ejemplo anterior puede ser el caso idílico sobre el que se apoyan muchos inversores. Sin embargo, la realidad más extendida es la producción de hongos micorrizógenos del tipo *Boletus*, *Lactarius*, *Amanitas*, etc. Son hongos que aparecen de forma espontánea en pinares, encinares, alcornoques, castañares, quejigales y rebollares. En otras ocasiones también existen en matorrales de distinta índole (brezales, jarales, cantuesales, tomillares, etc). Son las especies que se recogen de forma incontrolada en nuestros ecosistemas forestales y agropecuarios. Del valor que suponen las producciones anuales de estos hongos se conocen escasos datos, todos imprecisos, y bajo la óptica de intermediarios o industrias transformadoras que sólo disponen de una parte de las producciones.

La importancia que tienen estos hongos se deja sentir cada otoño y primavera cuando se moviliza una masa social que supera el millar de personas en Extremadura. Muchos se acercan para disfrutar de su visión, otros para recolectarlos, para pocos suponen unos ingresos básicos en la economía familiar, y en definitiva es un producto de primer orden al que cada día existen más adeptos.

Son importantes también, los esfuerzos de las administraciones públicas por controlar las producciones de estos hongos, intentar introducirlos en pinares y disponer de unidades básicas de investigación en centros y universidades.

Pero estos hongos son también importantes porque contribuyen a la salud de las plantas que micorrizan y hemos de valorar de forma objetiva la contribución que puede tener la presencia de micorrizas en una planta en sus primeras etapas de desarrollo. Así los datos que aparecen reflejados en los gráficos 1 y 2, no dejan dudas: en alcornoque y encina la presencia de micorrizas contribuye decididamente a mejores crecimientos en las etapas juveniles, con un incremento en la producción de biomasa total de la planta.

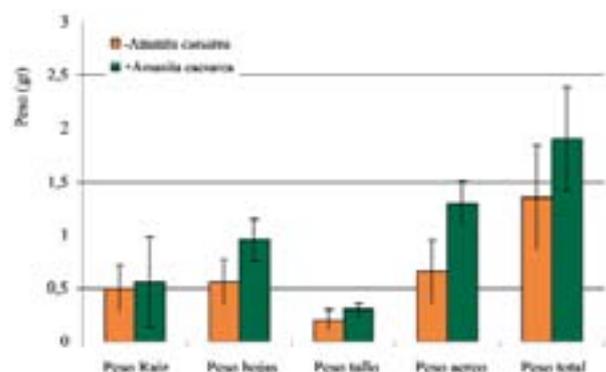


Gráfico 1. Distribución de las fracciones del peso seco de plántulas de encina (*Quercus rotundifolia* Lam.), que han crecido micorrizadas con *Amanita caesarea* o no micorrizadas en ensayos experimentales en Finca "La Orden" (Badajoz).

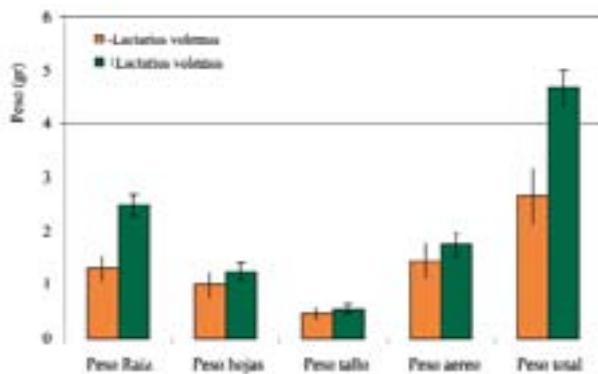


Gráfico 2. Distribución de las fracciones del peso seco de plántulas de alcornoque (*Quercus suber* L.), que han crecido micorrizadas con *Lactarius volemus* o no micorrizadas en ensayos experimentales en Finca "La Orden" (Badajoz).

Però podemos ir más allá. Las micorrizas son organismos que compiten con otros organismos del suelo y contribuyen de forma decidida a la sanidad de las plantas que colonizan. Se sabe que buena parte de los patógenos fúngicos y bacterianos que existen en el suelo están en equilibrio con las poblaciones de hongos micorrizógenos y un desequilibrio en las poblaciones de hongos que forman micorrizas, favorece incuestionablemente a las poblaciones de patógenos que pueden actuar de forma más agresiva y directa en el rescate de nutrientes en las plantas y consiguientemente debilitar a los vegetales que atacan. Estos últimos datos nos vuelven a hablar de la importancia que tienen los hongos micorrizógenos, no solo en cuantía dinerada, o en relación a su rescate de CO₂ de la atmósfera, ayuda al desarrollo vegetal, también en la conservación de los bosques y el equilibrio ambiental.

ECOLOGÍA DE LA MICORRIZACIÓN

En los bosques del sudoeste de la Península Ibérica se conforma un paisaje dominado por las especies del género *Quercus* L. Especialmente encontramos encinas (*Q. rotundifolia* Lam.), alcornoques (*Q. suber* L.) y rebollos (*Q. pyrenaica* Willd.). Esos bosques climáticos han sido sustituidos en muchas ocasiones por matorrales por diferentes aspectos. Otras veces han sido degradados hacia pastizales y principalmente se ha modificado por el hombre para permitir la subsistencia del estrato arbóreo y herbáceo en detrimento del estrato arbustivo, que ha desaparecido. Esa última situación ha conformado un paisaje de bosques huecos o dehesas, que se explota desde hace más de 2000 años.

Junto a los bosques autóctonos existen numerosos bosques formados por especies alóctonas como castañares (*Castanea sativa* Miller), pinares (principalmente de *Pinus sylvestris* L.), choperas (*P. x canadensis* Moench) y eucaliptares (principalmente de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.).

A estas formaciones boscosas, que suponen cerca del 90% de la superficie arbolada de Extremadura, se deben integrar los bosques de ribera y las pequeñas formaciones boscosas de alta montaña.

Cuando miramos atrás, aún queda una superficie extensísima, de más de la mitad de la superficie regional que esta ocupada por cultivos de distinta naturaleza, pastizales y un mar de matorrales en los que participan principalmente jaras (*Cistus* spp.) y brezos (*Erica* spp.)

A este paisaje de vegetación, que se transforma de día en día, con el cambio de las estaciones y el manejo sostenible del hombre y de los incendios naturales. Se han de integrar, como parte indispensable de la subsistencia de buena parte de los vegetales asentados en esos espacios, a los hongos micorrizógenos. Son la base para rescatar los nutrientes, para resistir el calor, para competir y para disponer de agua en las épocas de menores recursos hídricos. Sin embargo, no todos los hongos micorrizógenos están en los mismos bosques, no todos los hongos simbiotes se encuentran en los mismos ambientes, no todos los hongos que forman micorrizas están en la misma época del año. Los hongos son caprichosos, tienen debilidades y viven mejor en unos árboles que en otros, en unas hierbas que en otras, cuando hace calor o cuando hace frío, con mucho calcio en el suelo, o con mucha arena. Se dejan llevar por su instinto y nosotros debemos averiguarlo para poder conocerlos.

Aunque podrían extendernos ampliamente sobre este tema es preciso sintetizar. Hablaremos de las formaciones vegetales y hongos más frecuentes. Finalmente intentaremos aproximar un esquema dinámico de las secuencias de recuperación o evolución de la vegetación y el posible dinamismo de los hongos.

LOS PASTIZALES

En los pastizales no siempre observamos a los hongos micorrizógenos que albergan. Más del 85% son especies de hongos endomicorrizicos del grupo que forma micorrizas de tipo Vesículo-Arbuscular. No son hongos ascomicetos o basidiomicetos formadores de cuerpos fructíferos emergentes que pudiéramos ver.







Pag. anterior: Junto a cauces fluviales con alisedas podemos encontrar *Alicola melinoides*. FOTO: C. GELPI

Algunos de los hongos que forman micorrizas en los pastizales son los representantes de los géneros *Glomus* spp., *Sclerocystis* spp., *Gigaspora* spp. o *Entrophospora* spp.. Todos del grupo Zygomycotina.

Además de estos hongos podemos encontrar los del grupo ascomicetos, que forman micorrizas de tipo ectendomicorrizas. Las especies de ese grupo fundamentalmente son del género *Terfezia* spp., que micorriza a especies anuales de los géneros *Helianthemum* spp., y posiblemente *Xolantha* spp. Estos hongos llegan a formar unos cuerpos fructíferos tuberiformes, de color variado, que va desde blanquecino a rosado, subterráneos y a veces con protuberancias externas que se consumen frecuentemente en las zonas donde aparecen. Son las criadillas de tierra, que suelen aparecer en los pastizales sobre suelos sueltos, de textura arenosa, ocasionalmente pedregosos y fuertemente expuestos.

El total de especies señaladas soportar bien las condiciones de fuerte insolación, temperaturas elevadas, pobreza de nutrientes en suelo y carestía de humedad durante largos periodos de tiempo. La vida de estos hongos está completamente ligada a la de sus hospedante, por lo que buena parte del año la pasan enquistados (durmientes) en forma de semilla (espora), hasta que encuentran las condiciones mínimas para poder renacer en compañía de su especie vegetal.

En los pastizales de los Llanos de Cáceres o de La Serena, dominados por especies anuales de terófitos, con ciclo de vida corto y de porte medio a bajo, aparecen de vez en cuando unidades de vegetación leñosa, formada por especies de subarbustos, que sufren la presión del ganado, las condiciones climáticas y la esterilidad de los suelos. Junto a esas especies de matorrales aparecen especies del grupo basidiomicetos, formando micorrizas de tipo ectotrófico. Las especies que principalmente encontramos pertenecen a los géneros *Pisolithus* spp., *Scleroderma* spp, o *Lycoperdon* spp. Al igual que antes, hemos de indicar que son especies muy resistentes a las condiciones ambientales de sequedad, altas temperaturas y pobreza de nutrientes. Sin embargo, estas especies son visibles, porque producen cuerpos fructíferos y están presentes durante un ciclo anual largo. Además, disponen de

modelos de dispersión de sus esporas exclusivamente por vía aérea. Mientras que el resto de los hongos comentados en pastizales disponían principalmente de un modelo subterráneo de dispersión de sus esporas, complementado a veces, con estrategias áreas, con moscas, o mamíferos que consumen los cuerpos fructíferos enterrados (criadillas).

LOS MATORRALES

Los matorrales pueden ser densos, espesos, intrincados, altos y desprovistos de luz. En las caras de solana se hacen iluminados. Cuando se labran o se pastorean se descubren y dejan ver el suelo, las hierbas; los matorrales de hacen laxos, accesibles, claros, bajos y de tonos blanquecinos.

En esas dos situaciones (matorrales densos y aclarados), podemos encontrar hongos micorrizógenos. En las zonas umbrosas, abrigadas del sol, de matorrales antiguos, inalterados, es posible encontrar entre las jaras y brezos sub-arbóreos y los madroños de más de 5 metros especies de *Boletus* y *Amanita* que micorrizan a estas especies leñosas.

Junto a los hongos que forman micorrizas ectotróficas aparecen otros que forman micorrizas de tipo ericoide, como los representantes del género *Hymenocyphus*. No son aparentes, porque no forman cuerpos fructíferos (setas) que emerjan del suelo. Además de estos grupos existen otros de tipo ascomicetos que forman cuerpos fructíferos hipogeos, son las criadillas que aparecen en zonas umbrosas y soleadas, en matorrales abiertos, en pastizales y ocasionalmente en matorrales cerrados. Estos hongos forman micorrizas de tipo ectendomicorrizas (Micorrizas endotróficas con manto superficial).

De los matorrales cerrados hemos de pensar que muchas veces aparecen más hongos de tipo micorrícicos en ellos que en los abiertos, porque perduran más, la humedad que albergan y protegen; facilitan que fructifiquen muchos hongos, la disminución en la intensidad lumínica favorece un ambiente similar al bosque cerrado que también ayuda, y en los años secos son las zonas donde podemos observar algún hongo micorrizógeno.

En los matorrales abiertos y en los cerrados, siempre encontramos hongos del grupo Glomales formando micorrizas Vesículo-Arbusculares. Son los más abundantes, sobre olivos, olivillas, tomillos o cantuesos.



Los bosques bien estructurados, frescos, con suelos profundos y ricos en materia orgánica, son lugares donde podemos encontrar a *Boletus regius*. FOTO: C. GELPI

Sin embargo la diversidad de hongos se hace más patente cuando miramos los matorrales aclarados, aquellos en los que el mosaico de arbustos, subarbustos e hierbas conforma una unidad singular de las zonas mediterráneas. Existen prácticamente los mismos hongos citados previamente en los matorrales densos; añadir otros que hemos olvidado citarlos previamente de los grupos basidiomicetos y ascomicetos, que forman cuerpos fructíferos epigeos. La diversidad de colores de las *Russulas*, *Lactarius*, *Boletus*, *Amanitas*, *Morchellas*, *Helvellas*, *Scleroderma*, *Geastrum* o *Lycoperdon*, permiten una visión inconfundible en otoño, más que en primavera de encontrarnos en lugares con buen equilibrio ambiental. Estas visiones no quieren decir que las zonas de matorrales abiertos sean más diversas en el número de hongos que las de matorrales cerrados. Sólo manifiestan un espacio que permite una visión más fácil de la diversidad. Además, en las zonas abiertas la fructificación de los hongos no es escalonada se aglutina en un momento y lo importante es pasar por allí cuando esto ocurre, da la sensación de tener todo el reino fúngico a tus pies.

LOS BOSQUES

De los bosques es preciso volver a resaltar el carácter antrópico de muchos de ellos. Es una tónica que obliga a disponer de una visión segada en el equilibrio, Hongo-Árbol, como consecuencia de la explotación del bosque por parte del hombre. Las explotaciones forestales son las que disponen de menor intervención: los pinares, rebollares y ocasionalmente castañares y alcornoques. Esas anotaciones son importantes para determinar la diversidad de hongos micorrizógenos que podemos encontrar en uno u otro tipo de bosque.

Antes de seguir avanzando en la dimensión ecológica de los hongos en los bosques de Extremadura, es preciso anotar que buena parte de esos bosques se conforman como unidades adehesadas. Espacios ahuecados, con una densidad de arbolado por debajo de los 50 pies/ha, normalmente libres de matorral o con matorral disperso y cubierto el suelo por un pastizal denso y diverso en las primaveras y otoños lluviosos. El resto del año, el suelo de



Choiromyces magnusii hongo micorrizógeno cuyo cuerpo fructífero se forma bajo tierra por lo cual en muchas zonas de Extremadura se confunde con la criadilla de tierra (*Terfezia arenaria*). FOTO: C. GELPI

las dehesas sólo albergan semillas de especies anuales y millones de esporas que precisan de unas gotas de lluvia, y unos grados de temperatura, para poder germinar.

Es preciso hacer notar que los hongos no siempre son exclusivos de una especie o un grupo de especies, en muchas ocasiones son generalistas y esto ocurre frecuentemente en muchas de las especies de hongos micorrizógenos que viven en los bosques de Extremadura. Otras veces, si existen hongos específicos de alguna especie, como los alisos, y pinos. Aunque la limitación y ubicación más notable la facilita el nicho ecológico. Así aparecen especies de zonas húmedas, de zonas frescas, de lugares secos, de ambientes soleados, de suelos con carbonatos o de substratos ácidos. Estas particularidades nos permitirán ofrecer una visión muy general de los distintos tipos de bosques, donde posiblemente encontremos muchas especies de hongos micorrizógenos idénticas, y sólo será la diversidad de los hábitats que ocupen encinares, alcornoques, castañares o rebollares los que permitan diversidad y riqueza de hongos micorrizógenos.

En los bosques es donde mayor cantidad de hongos micorrizógenos encontramos. Se acumulan los hongos típicos de las hierbas, de los arbustos y de los árboles. En los comentarios que siguen se intentará conformar una visión de las distintas unidades boscosas que encontramos en Extremadura y sus relaciones con los hongos micorrizógenos.

LOS ENCINARES

Las especies de los encinares son prácticamente las de los alcornoques, más ricas en zonas umbrosas, y más efímeras en zonas soleadas y secas.

En estos bosques se dibujan *Boletus*, especies de *Amanita*, *Lactarius*, *Russula*, *Laccaria*, *Cortinarius*, *Entoloma*, y un largo etcétera.

Son espacios donde frecuentemente encontramos además especies típicas de pastizales como *Lycoperdon* o *Terfezia*, ya que la mayor parte de los encinares se encuentran adeshados. Otras



veces aparecen especies de matorrales como *Choiromyces*. En general los espacios adeshados de encinares albergan un número elevado de especies micorrizógenas, porque disponen de una gran diversidad de espacios o hábitats distintos. Además la riqueza florística de estos enclaves es innegable, y en muchas de estas áreas se han llegado a evaluar una diversidad florística similar a la de algunas zonas tropicales.

Las singularidades de los encinares se aglutinan sobre la singularidad de los hábitats. Así, en las zonas de terrenos calcáreos o pizarrosos, de suelos arcillosos, con régimen de precipitaciones por debajo de los 800 mm y con elevados contrastes térmicos es posible encontrar a *Amanita ponderosa*, un endemismo del cuadrante sudoccidental de la Península Ibérica y norte de Marruecos.

En zonas similares a las previamente descritas, pero sombreadas es posible encontrar a *Boletus pulchrotinctus*. Y así podríamos seguir incorporando singularidades de nuestros encinares, que no tiene porque no repetirse en los alcornoques y ocasionalmente en los rebollares.

LOS ALCORNOCALES

Decíamos que los encinares disponen de rarezas, dependiendo de la diversidad de sus hábitats. En los alcornoques ocurre lo mismo. Habitualmente estos bosques se encuentran en zonas más frescas que los encinares, con un régimen de explotación en dehesa, igual a los encinares, y sobre suelos ácidos y ligeramente sueltos. Estas anotaciones generalistas no siempre son ciertas y con ocasionalmente aparecen en terrenos arcillosos, en zonas calcáreas lavadas, o en lugares con régimen de precipitación por debajo de los 600 mm anuales. Esa diversidad, le confiere una proximidad de hábitats con la encina y permite la aparición de muchos de los hongos que existían en los encinares también en los alcornoques.

Realmente no existen hongos exclusivamente ligados a una especie, aunque son más frecuentes en algunas especies que en otras. Esto ocurre porque existen especies que más frecuentemente ocupan unos hábitats que otros. Esas palabras pueden ejemplarizar las evidencias que detectamos en los hongos que existen entre alcornoques y encinares.

Las singularidades de los alcornoques se concentran sobre los hábitats húmedos, de fuertes precipitaciones, en suelos sueltos, ácidos y lugares habitualmente sombríos. En estas zonas podemos



En los pinares y áreas de castaño o rebollar sobre suelos profundos, ricos en materia orgánica es posible encontrar a *Amanita vaginata*. FOTO: C. GELPI

encontrar con más facilidad especies de *Entoloma*, *Russula*, *Amanita* y algunos *Boletus*.

LOS REBOLLARES Y CASTAÑARES

En las zonas montañas y los lugares con precipitaciones por encima de los 700 mm anuales aparecen los bosques caducifolios. Unos autóctonos como los robledales, otros seminaturales como los castañares, conforman unidades de paisaje tremendamente singulares. En el otoño se cubren de colores rojizos, anaranjados y pajizos, hasta desaparecer el color con las primeras lluvias, o las primeras nieves.

En el espacio de tiempo que transcurre entre la lluvia y la nieve, durante dos a tres meses existe un espacio de tiempo mágico donde las setas de todo tipo, especialmente las micorrizógenas aparecen.

De estos bosques son típicos *Boletus*, *Cortinarius*, *Entoloma*, *Amanita*, *Hydnum*, *Boletopsis* y *Russula*.



En estos espacios también existen hongos que forman endomicorizas y ectomicorizas, pero los más visibles son los basidiomicetes que forman ectomicorizas. Son caprichos de la visión y el gusto.

En estas zonas los hongos se hacen eternos, frente a los encinares, duran una eternidad y se recrean en sus formas. Son lugares donde el hombre no suele introducir sus animales, los bosques escasamente se explotan, y la intervención humana se reduce. Así, se organiza un suelo de alto contenido orgánico, con muchos nutrientes para árboles y hongos.

Las especies de tipo *Scleroderma*, *Pisolithus* y *Terfezia* se hacen raras y otras especies de lugares más umbrosos se hacen frecuentes (*Suillus*, *Russula*, *Boletus*, *Clitopilus*)

En el gradiente de humedad y grado de conservación de los suelos estaríamos en el escalón más elevado de los bosques extremeños. En esas condiciones podemos sugerir que estos bosques posiblemente sean los que conservan mayor diversidad de especies micorrizógenas.

LOS PINARES

Los grupos vegetales que se asientan en estas superficies proceden de los antiguos bosques climáticos reemplazados por las forestaciones con especies del género *Pinus* L.

Los pinares se sitúan principalmente en áreas potenciales de alcornoques y rebollares, en menor medida en zonas de encinares. La especie que prioritariamente se ha introducido en Extremadura fue el pino negral (*Pinus pinaster* Aiton), en menor medida existen pinos piñoneros (*Pinus pinea* L.) y puntualmente se han realizado plantaciones de pino real (*Pinus sylvestris* L.) y pino carrasco (*Pinus halepensis* Miller). Los pinares se caracterizan por la presencia de un suelo con las capas superiores ricas en materia orgánica, de escaso o nulo aprovechamiento ganadero y en las zonas frescas, como las que ocupan el pino resinero o negral, presencia de arbustos típicos de la orla del bosque caducifolio tipo rebollo o del bosque esclerófilo subhúmedo a húmedo del alcornocal.

En esas situaciones, los hongos micorrizógenos que encontramos son un abanico amplio de los hongos previamente expuestos para las formaciones anteriormente comentadas. Existen algunas singularidades que son más propias de los pinares. Entre las singularidades destacar a *Lactarius deliciosus*, *Chroogomphus rutilus*,

Gomphidius roseus, *Suillus collinitus*, *Boletus pinophilus*, *Lactarius hepaticus* o *Lactarius semisanguifluus*, todas especies típicas de coníferas y que aparecen en Extremadura exclusivamente junto a pinares, y especialmente en pinares conservados.

De los pinares podríamos decir que son las áreas que potencialmente permiten la presencia de mayor número de especies micorrizógenas de tipo ectomicorrízico. En ellos se acumulan las especies que aglutinan los bosques caducifolios o esclerófilos originales, más las especies que acompañan a los pinares, ya que normalmente no son excluyentes las especies de uno y otro sistema.

LOS BOSQUES DE RIBERA

La situación en Extremadura para estos bosques se hace difícil, ya que buena parte de los sistemas boscosos que cubrían los márgenes de las riberas de los grandes ríos han desaparecido. Las causas han sido dos principalmente: la creación de amplias zonas de regadío (especialmente en la cuenca del Guadiana) y la construcción de embalses y presas (en las dos cuencas), motivaron la erradicación de gran parte los bosques de galería en Extremadura.

Sin embargo, nos quedan dispersos algunos testimonios en las cuencas de segundo a tercer orden. En los ríos de montaña y en zonas aisladas o de difícil acceso, se mantienen olmedas, alisedas y puntualmente abedules en la serranía de Gredos. En estos ambientes existen igualmente un grupo de hongos micorrizógenos, típicos de estas especies arbóreas. Algunas de las especies ectomicorrizógenas que podemos encontrar son: *Lactarius controversus*, *Lactarius torminosus*, *Russula exalbicans*, *Gyrodon lividus* o *Alicicola mellinoides*.

Son especies que soportan las inundaciones, precisan de suelos ricos, y de humedad edáfica constante en buena parte del año.

En los bosques de ribera la presencia de hongos micorrizógenos es importante, aunque su diversidad depende de las condiciones del bosque y del entorno donde se encuentra. Así en los bosques de galería típicos, con zonas inundadas buena parte del año y densidad de los árboles elevada, se restringen el número de especies vegetales presentes y se restringen el número de hongos micorrizógenos.

LA DINÁMICA DE LA MICORRIZACIÓN

Conocer como se mueven los hongos micorrizógenos para asentarse sobre un medio u otro, depende en parte de las condi-



Lactarius volemus es una especie que micorriza indistintamente arbustos y árboles. Es frecuente encontrarlo asociado con especies del género *Quercus*, *Cistus*, *Thymus* o *Lavandula*. FOTO: C. GELPI

ciones del medio y en parte de las especies vegetales que se encuentren presentes.

En diferentes trabajos analizados sobre el comportamiento ecológico de los hongos, aparecen siempre recogidas anotaciones sobre el carácter protector de la micorrización en los ecosistemas naturales. El equilibrio de los pastizales, matorrales o bosques dependen en buena medida del equilibrio de los hongos que acogen. Los hongos que nos ocupan también tienen su equilibrio y generan equilibrio a otros que no son micorrizógenos, como los hongos parásitos. Extendernos en esos aspectos nos llevaría a explicar las relaciones de competencia y dominancia de los hongos a través de reacciones químicas y de la sanidad de los vegetales que participan en los procesos de simbiosis.

En esta aportación será más interesante valorar las limitaciones ambientales de tipo físico, y aquellas de tipo biológico, que tienen que ver con la diversidad florística para entender la presencia de un hongo micorrizógeno u otro, y la posible diversidad y/o riqueza de micorrizas en un ambiente.

Las micorrizas y los hongos que las forman están limitados por las especies vegetales que existen en un entorno, por los niveles asociativos de esas especies (vegetación que forman), por el suelo y por el ambiente lumínico, de temperatura y humedad que tiene el área.

Si esquematizáramos los procesos podríamos atribuir las siguientes premisas:

Especies: Las especies herbáceas, y especialmente las anuales son las que suelen disponer de menor número de hongos micorrizógenos que las micorricen; en segundo lugar se encuentran las herbáceas perennes, el tercer lugar los arbustos, y son los árboles las especies que disponen de un potencial mayor de hongos micorrizógenos que pueden albergar.

Vegetación: La diversidad de hongos micorrizógenos va incrementando a medida que nos acercamos a los bosques. Existe enorme diversidad en un pastizal, en nuestros entornos suele reducirse en las zonas de matorrales y la mayor diversidad se encuentra en el bosque.



Suelos: En el ámbito de los suelos se sabe que no por ser estériles y con texturas muy arenosas desaparecen los hongos micorrizógenos. Existen especies que se adaptan a las condiciones más severas. Sin embargo, en los suelos pobres, de texturas arenosas y secos, el número de hongos micorrizógenos suele ser menor que en los suelos ricos, máxime si son frescos, o si disponen de textura franca a arcillosa. Especialmente son ricos en hongos micorrizógenos, del tipo ectomicorrizicos, aquellos que albergan mayor número de basidiomicetes, los suelos de pH básico o ligeramente alcalinos.

Ambiente: En este término se han aglutinado la humedad, la temperatura y el grado de insolación del entorno. En los casos más extremos de sequía, fuerte iluminación y altas temperaturas la concentración y diversidad de hongos micorrizógenos es mínima, y va incrementando progresivamente hacia los ambientes de media luz, temperaturas suaves y humedad media. En los casos extremos de baja iluminación, temperaturas frías y elevada humedad del ambiente, las condiciones de riqueza en hongos micorrizógenos vuelve a ser bajas.

Con las afirmaciones y comentarios que se han vertido podemos imaginarnos cuales son las condiciones mejores para encontrar

hongos que forman micorizas. Tenemos que combinar los factores; el cóctel resultante no evidenciará el lugar más diverso, menos rico o el de riqueza intermedia.

En todas las premisas el hombre no ha estado presente. Pero en la ecología de los hongos que encontramos en Extremadura tenemos que incorporar el factor humano como un hecho claramente diferenciador y limitante, o en su caso ventajoso para encontrarnos más o menos hongos micorrizógenos.

La explotación excesiva del monte, la dehesa, los cultivos, los pastizales son elementos decisivos para que desaparezca muchos de los hongos que potencialmente podríamos encontrar; micorrizógenos, parásitos o saprofitos. En ocasiones, la explotación del territorio por el hombre favorece la aparición de muchos hongos, entre ellos los que forman micorizas. Cuando se aclaran los bosques cerrados, en los mosaicos intencionados de vegetación, cuando forestamos, si decidimos desbroces parciales, son herramientas que favorecen el equilibrio del entorno y consiguientemente un incremento de la diversidad vegetal y de los hongos que la mantienen.



En las dehesas de encinas o alcornoques, con matorral disperso y pastizales bien estructurados es posible encontrar a distintas especies del género *Helvella*, en esta ocasión observamos a *Helvella crispa*. FOTO: C. GELPI



Boletus aereus.

BOLETO

Rojo carbón que con cobrizas luces
iluminas los bosque otoñales.
Bola sutil que apenas cuando sales
te resuelves en vagos contraluces.

Aroma fantasmal que no reduces
a tus verdes esponjas irreales,
derramando por los alcornoques
la sinfonía de olores que produces.

Desde la tierra surges imponente
conformándote en masa de un boceto
que apunta hacia una esfera y no consiente

en redondear su húmedo esqueleto
rebelde, deformado irreverente,
ventrudo y pardo de hifas: el boleto.





Los hongos saprofitos, regeneradores de vida, en los ecosistemas extremeños

*Eduardo Arrojo Martín
José María Bengochea Cantos*

INTRODUCCIÓN

Si recorremos Extremadura de Norte a Sur o de Este a Oeste observaremos toda una sucesión de paisajes con sus pueblos, sus montañas, sus llanuras, sus ríos o sus masas boscosas creando ecosistemas. Ecosistemas formados por suelo, temperatura, humedad, microorganismos, animales, plantas, hongos... Todos estos componentes al interrelacionar crean vida y biodiversidad.

Cada uno de estos componentes realizan una función: el sol proporciona la energía, las plantas y otros seres fotosintéticos producen, los animales consumen y parte de los microorganismos del suelo, junto con los hongos, fijan y descomponen materia; pero todos ellos interrelacionando mantienen el equilibrio de las masas forestales extremeñas.

Es este artículo nos vamos a centrar en los hongos como descomponedores y recicladores de los bosques. Función de vital importancia pues si no aparecieran estos organismos, los bosques extremeños serían unos inmensos basureros. Son los hongos saprofitos junto con los microorganismos del suelo los que se encargarán de limpiar y devolver al suelo la materia que le fue extraída por otros seres dejándolo acto para que vuelvan a empezar las cadenas y redes de la vida en los bosques.

La descomposición de restos de seres vivos se produce por la actuación conjunta de los agentes atmosféricos (agua, temperatura, humedad, sol, lluvia...) junto con microorganismos,

hongos y animales como insectos xilófagos, miriápodos o inclusive vertebrados que al pisar o rozar ramas, hojas o frutos los van fracturando y preparando para que puedan ser atacados por otros seres vivos.

¿Pero qué son los hongos saprofitos? Si los hongos parásitos realizan su ciclo de vida sobre organismos vivos y los simbióticos se asocian con las raíces de plantas formando micorrizas o con algas para crear líquenes, los hongos saprofitos desarrollan todo su ciclo de vida sobre materia orgánica inerte independientemente de cual sea su origen, pues pueden colonizar cualquier tipo de sustrato orgánico. Su digestión es externa al obtener la materia orgánica necesaria vertiendo enzimas digestivas (lacasas, peroxidasas y oxidasas) al exterior; de esta forma logran solubilizar el material que colonizan y consiguen todos los nutrientes necesarios que posteriormente serán absorbidos al interior de sus células, hifas y micelios.

Los hongos saprofitos son diversos, abundantes y frecuentes en los bosques extremeños pero también podemos hallarlos en parques urbanos, en plantaciones agrícolas (frutales, huertos, invernaderos, etc.), sobre las maderas empleadas en la construcción, en serrerías, sobre traviesas de viejas vías de tren, en pastizales, viviendo sobre el humus o sobre los tallos secos de hierbas, creciendo sobre estiércol y defecaciones de animales o inclusive sobre las pocas turberas existentes en las zonas de montaña de Extremadura.





PROCESO DE ACTUACIÓN

La degradación y posterior descomposición de la materia orgánica es debida a la actuación combinada de agentes geológicos externos junto con seres vivos. Asimismo, las sucesiones de microorganismos y hongos que atacan la materia orgánica a descomponer están relacionadas con cambios progresivos en la composición del sustrato y con las condiciones del medio.

Durante el proceso de descomposición de hojas, ramas, pelos humanos o excrementos de animales, se observa una sucesión de organismos que actúan sobre ellos. En primer lugar interviene, el agua, el sol o el viento que fracturarán la materia heterogénea y abrirán poros por donde penetrarán microorganismos, que prepararán el sustrato para la actuación de los hongos y de otros seres pluricelulares.

Los hongos que atacan la materia a descomponer suelen sucederse en este orden: primero intervienen especies pertenecientes a los Zygomycetes (*Mucor*, *Rhizopus*, *Mortierella*, *Pilobulus*...), después lo hacen Ascomycetes (*Saccharomyces*, *Xylaria*, *Ascobolus*, *Sordaria* o *Peziza*) y Deuteromycetes (*Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Trichoderma*...), y al final los Basidiomycetes (*Mycena*, *Macrolepiota*, *Collybia*, *Marasmius*, *Lepiota*, *Pluteus*, *Cyathus*, *Agaricus*, *Coprinus* o todo el grupo de *Aphylophorales*). Mientras tanto hay una utilización progresiva de los sustratos presentes, primero son utilizados monómeros como monosacáridos y aminoácidos; luego polímeros relativamente simples como celulosa y hemicelulosa, hasta que finalmente sólo quedan polímeros químicamente más complejos como la lignina y la queratina.

Según el momento en que se produce la actuación de los hongos sobre el sustrato a descomponer se suele hablar de dos subgrupos de hongos saprófitos: **los Degradadores Primarios** y **los Degradadores Secundarios**. **Los Primarios** comprenden a los que colonizan en primer lugar la materia a descomponer, por tanto son los iniciadores del proceso de degradación y **los Secundarios** son los que sólo pueden acceder a sustancias que previamente



Sobre las bellotas de las dehesa nace *Hymenoscyphus fructigenus*. FOTO: C. GELPI

hayán sido predegradada, es decir, intervienen sobre materiales que ya han sufrido alguna alteración química o física previa.

Sobre el tallo o las hojas de una planta los primeros que actúan van a ser hongos de los géneros *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aureobasidium* o *Epicoccum* que se comportan como parásitos débiles o facultativos y van a crecer sobre la superficie de la hoja. Éstos utilizan los nutrientes solubles más simples que aparecen sobre la superficie de la hoja del tallo, pues no suelen tener capacidad para degradar los componentes de la pared celular y del interior de las células del vegetal. Después de esto intervienen hongos de los géneros *Mucor* o *Rhizopus* que son capaces de utilizar compuestos azucarados simples como los anteriores, pero éstos también tienen capacidad para iniciar la degradación de la celulosa, componente de las paredes celulares. Posteriormente es cuando atacan los hongos celucíticos pues contienen enzimas que degradan con mucha facilidad la celulosa y la hemicelulosa, ejemplo de ellos son los géneros *Fusarium* y *Trichoderma*.

La lignina, al ser una molécula muy compleja y resistente, será atacada en último lugar por hongos especializados en ello. Suelen ser Basidiomycetes de crecimiento lento quienes lo realizarán, como *Agaricus*, *Collybia*, *Marasmius*, *Mycena* y muchos *Aphylophorales*. Algunas especies han llegado a ser unos biodegradadores muy especializados pues son capaces de atacar directamente sobre los complejos lignocelulósicos que forman parte de

Bolbitius elegans es un hongo especializado en descomponer pequeños restos vegetales. FOTO: C. GELPI



las paredes celulares de los vegetales; un ejemplo es *Mycena galopus* que no degrada la lignina si aparece sola pero asociada a celulosa la rompe en moléculas más simples y la emplea como fuente de carbono.

Todo el esquema anteriormente explicado es didáctico, pero la realidad es más compleja, pues se suelen producir asociaciones entre microorganismos de reinos distintos; de esta forma, lo que no les sirve a unos lo emplean otros y el proceso iniciado por los hongos puede ser continuado por otros seres vivos o a la inversa. Un ejemplo de esto es el proceso de descomposición y reciclado de los excrementos de muchos herbívoros pues los hongos que se asientan pueden comportarse como **Degradadores Primarios y Secundarios**; esto lo llevan a cabo porque la celulosa y la lignina han estado expuestas a enzimas digestivas y a microorganismos propios de los herbívoros en las diferentes partes de su aparato digestivo. Ejemplos de hongos presentes en Extremadura que reciclan excrementos son: *Psilocybe merdaria*, *Panaeolus sphinctrinus*, *Anellaria semiovata* o *Sphaerobolus stellatus*.

CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS SAPROFITOS ATENDIENDO A LA NATURALEZA DEL SUSTRATO SOBRE EL QUE VIVE

Según nos define la ecología, el sustrato es el lugar donde se asientan los seres vivos. A los hongos saprofitos, el sustrato, además de servir como soporte, le va a proporcionar los nutrientes necesarios. Esto ha sido posible por la especialización establecida entre éste y los hongos; de esta forma los vemos creciendo en praderas, pastizales, turberas, sobre maderas o restos quemados y en excrementos de animales.

HONGOS QUE CRECEN SOBRE MADERAS O SOBRE SUS RESTOS

Al observar las ramas o el tronco de un árbol muerto recientemente veremos que a primera vista parece que no está infectado ni dañado por ningún hongo ya que no aparecen signos externos de descomposición. Esto es así porque desde que los hongos se instalan en un sustrato hasta que extienden su red micelial, para colonizar y desarrollan sus carpóforos tiene que pasar un tiempo considerable que dependerá de la especie que se trate y de las condiciones

que necesite para desarrollarse. De esta forma los micelios al infectar y soltar sus enzimas logran que la madera adquiera tonalidades diferentes de la originales. Esto hace que la infección se reconozca al principio por un cambio en la coloración de la madera.

Se puede establecer, de forma general, una sucesión de etapas en el ataque de la madera y su posterior degradación que va a depender del grado de descomposición en que se encuentre, ya que no todas las especies fúngicas colonizan y atacan a la madera con la misma virulencia.

Un posible modelo a seguir sería el siguiente: partiendo de un tronco reciente fracturado o cortado, éste puede ser primeramente infectado por hongos como *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma Sp.*, *Oudemansiella Sp.*, *Lentinus lepidus* o *Stereum Sp.* Muchas de estas especies se caracterizan por ser capaces de atacar, bajo ciertas condiciones, tejidos vivos de las plantas sobre las que se desarrollan, pero al morir las plantas continúa sobre sus restos porque también tienen capacidad de nutrirse de los tejidos muertos y en estas circunstancias se están comportando como saprofitos; por esta razón son conocidos como **Parásitos Facultativos**.

Si la madera ha sufrido una pudrición inicial ocasionada por las especies anteriores o por otras similares, es cuando se asientan especies de los géneros *Mycena*, *Pluteus*, *Trametes*, o *Pholiotas*. Y por último, cuando el tronco está muy deteriorado o se ha convertido en montones de virutas o de serrín, intervienen especies como *Bovitius vitellinus*, *Bovitius elegans*, *Cyathus olla*, *Polyporus arcularius*, o *Phaeolus schweinitzii*.

Dependiendo del tipo de enzimas que empleen para degradar los polímeros de celulosa, hemicelulosa o lignina en moléculas más simples para posteriormente absorberlas, los hongos darán lugar a diferentes tipos de pudriciones o podredumbres sobre la madera donde se asienten, pudiendo clasificarse en:

- *Podredumbre blanda*: Se produce sobre restos vegetales con un alto contenido en agua. Tiene lugar sobre maderas muy hidratadas, fáciles de ser atacadas y de degradar la celulosa y la hemicelulosa. Intervienen enzimas del grupo de las celulasas que no son capaces de metabolizar la lignina. Sobre la madera se forman cavidades romboidales.

Los hongos que suelen ocasionar este tipo de pudrición son poco especializados y pertenecen a Ascomycetes y a



Creciendo sobre hojas de encinas y alcornoques aparece *Marasmius androsaceus*. FOTO: C. GELPI

Deuteromycetes; ejemplos son los géneros *Chaetomium*, *Ceratocystis* y *Phialophora*.

- *Podredumbre parda o marrón*: La producen hongos que también degradan la celulosa y hemicelulosa, pero ya son capaces de modificar ligeramente la estructura de la lignina pues rompen los complejos ligninocelulósicos. Esto hace que la celulosa aparezca dispuesta en una capa de color pardo y se produzca una descomposición irregular en la madera al ser unas células alteradas más que otras; como consecuencia de esto, la madera se quiebra a lo largo de líneas débiles, dando, al secarse, un aspecto de tabiques o cubos.

Los hongos que originan pudrición marrón pertenecen a los Basidiomycetes. Ejemplo de ellos son *Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana* o *Coniophora olivacea* que atacan a mucha de las vigas de madera presentes en las viviendas antiguas extremeñas o troncos acumulados en leñeras; *Phaeolus schweinitzii* que lo hace sobre los restos enterrados de pinos;

Fistulina hepatica que ataca a los viejos troncos de castaños y robles; o especies del género *Phellinus* que actúan sobre ramas de frutales, chopos o alisos.

- *Podredumbre blanca*: La ocasionan los hongos que atacan a la lignina. Los residuos que permanecen son los que contienen celulosa y se disponen en fibras alargadas de color blanco o amarillento. Algunos de estos hongos pueden degradar también celulosa y hemicelulosa, a la vez que lo hacen sobre la lignina; en estos casos la madera adquiere coloraciones claras de diferente intensidad durante el proceso de descomposición.

Entre los hongos presentes en Extremadura que ocasionan podredumbre blanca podemos citar a Basidiomycetes como *Abortiporus biennis*, *Bjerkandera adusta*, *Cerrena unicolor*, *Coriopsis gallica*, *Dichomitus campestris*, *Ganoderma lucidum*, *Lenzite betulina*, *Meripilus giganteus*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Tremella mesenterica* y los géneros *Stereum*, *Trametes* y *Polyporus*. El Ascomycete, *Xylaria hypoxylon*,



también ocasiona este tipo de disgregación sobre las maderas donde se asienta.

Podríamos pensar que en estos tres tipos de podredumbre están descritos todos los procesos posibles de degradación de la madera, pero como siempre suele suceder en la naturaleza, la realidad es más compleja que lo explicado pues existen numerosos tipos de pudriciones que no se ajustan a ninguna de las referidas con anterioridad. Así tenemos, podredumbres que afectan a la vez a la lignina, a la celulosa y a la hemicelulosa u a otros compuestos específicos de algunos de los componentes estructurales de la madera, originando de esta forma podredumbre fibrosa como la que ocasiona *Phellinus torulosos* o podredumbre amarillenta provocada por *Phellinus pomaceus*. *Lopharia spadicea* ocasiona una podredumbre muy curiosa pues forma alveolos jaspeados de pardo y con manchas blancas.

Un factor importante que condiciona la especie de hongo atacante y su velocidad de desarrollo, es el contenido en agua de la madera pues no todos los hongos requieren el mismo grado de humedad para poder desarrollarse; mientras que *Trametes versicolor* y *Schizophillum commune* necesitan menos de un 20%; otros como *Daedalea quercina* requieren al menos el 40%.

Entre los hongos saprofitos y entre los parásitos facultativos existen especies que son capaces de colonizar maderas de diferentes especies arbóreas, como: *Fistulina hepatica* que lo hace sobre robles y castaños; *Fomes fomentarius* que crecen sobre chopos, robles, alcornoques, fresnos o encinas; *Ganoderma lucidum* utiliza robles, castaños, higueras, encinas, alcornoques y jaras; y *Bjerkandera adusta* sobre pinos, alcornoques y frutales.

La descomposición de los frutos de muchas plantas la realizan hongos especializados en ello; podemos citar: las piñas de diferentes especies de pinos son degradadas por *Mycena seynesii* o *Baeospora myosura*; las bellotas lo son por especies perteneciente al género *Hymenoscyphus*; sobre los erizos de los castaños lo hace *Ruststroemia echinophila* e inclusive sobre las ramas de los alcornoques cubiertas de corcho y desprendidas crecen *Gymnopilus suberis*, *Polyporus meridionalis*, *Trichaptum bifurcatus*, *Auricularia auricula-judae* o *Odontium monfragüense* especie dada como nueva para la ciencia a partir de ejemplares recolectados en el Parque Natural de Monfragüe.

HONGOS QUE CRECEN EN PRADERAS Y PASTIZALES SOBRE EL HUMUS DEL SUELO

Se desarrollan fundamentalmente sobre el humus de la capa más superficial del suelo, descomponiendo y nutriéndose de restos de materia orgánica procedente de defecaciones de animales, de tallos de diferentes plantas herbáceas o de sus raíces. Entre los géneros que podemos encontrar en este hábitat tenemos *Agaricus*, *Macrolepiota*, *Calocybe*, *Lepiota*, *Omphalina* o *Melanoleuca* y algunos Gasteromycetes como *Bovista*, *Lysurus* o *Vascellum*.

En estas praderas es donde se recolectan muchas de las especies de setas interesantes para la gastronomía extremeña y nacional. Así se recogen champiñones pertenecientes a las especies *Agaricus campestris*, *Agaricus spissicaulis*, *Agaricus albertii* o *Agaricus arvensis*. Sobre la base de los tallos muertos de los cardos corredores, frecuentes en estas praderas, nace *Pleurotus eryngii*, que es la popular seta de cardo y sobre los de ciertas umbelíferas aparece *Pleurotus eryngii* var. *ferulae* con sus grandes carpóforos que han llegado a pesar en algunas comarcas de Cáceres más de un kilo.

Como curiosidad, en algunos pastizales y praderas regadas del Campo Arañuelo y de otras comarcas extremeñas, crece una de las pocas especies del género *Amanita* no micorrizógenas, según algunos autores, es la *Amanita vittadinii* que puede llegar a tener sombreros de grandes dimensiones y es un comestible excelente.

HONGOS PIRÓFITOS

Son los que crecen sobre los restos carbonizados que quedan después de un incendio forestal o en los restos de hogueras que se producen en los montes como consecuencia de los trabajos silvícolas o de actividades recreativas. Esto supone que estas especies fúngicas soportan sustratos básicos, con un pH muy elevado. Muchas de estas especies pirófitas presentan esporas que se activan y comienzan a germinar tras un "shock térmico" producido por la elevación de la temperatura provocado por el fuego. En las tierras extremeñas después de las lluvias y con temperatura suave encontramos frecuentemente ejemplares de *Pholiota highlandensis*.





sis, *Myxomphalia maura* o pequeños Ascomycetes amantes de estos sustratos.

HONGOS COPRÓFILOS O FIMÍCOLAS

Algunas especies de hongos desarrollan su ciclo vital únicamente sobre los excrementos de determinados animales, principalmente de herbívoros (vacas, ovejas, cabras, conejos...). Puede suceder que los encontremos en suelos donde no se aprecien boñigas de animales, pero el que nazcan ahí es un claro indicio de que ese sustrato está muy nitrificado y que ha estado pastoreado por herbívoros o abonado con materia orgánica. Sobre este tipo de sustrato aparecen setas de los géneros *Coprinus*, *Panaeolus*, *Psilocybes*, *Sphaerobolus*, *Stropharias* o *Anillarias* y el Ascomycete en peligro de extinción *Poronia punctata*.

Las esporas de muchos de estos hongos tienen que pasar por el tracto digestivo de animales para poder germinar pues tienen que ser estimuladas por enzimas digestivos. Éstas son ingeridas juntas con las diferentes herbáceas que consumen pues suelen estar adheridas a hojas, flores o frutos. A continuación, al defecar los animales sobre sus heces, aparecen las esporas ya preparadas para germinar y al tener los nutrientes necesarios, una temperatura óptima y una humedad adecuada comienzan a formar los micelios que originarán los carpóforos de donde se desprenderán las esporas que reiniciarán un nuevo ciclo de vida.

HONGOS QUE SE DESARROLLAN SOBRE TURBERAS

En Extremadura no son muy abundantes este tipo de biocenosis. Aparecen en zonas de montañas de la Vera, Valle del Ambroz, Ibores, Villuercas o en Sierra de Gata. Estos hábitats se caracterizan por mantener una elevada humedad durante todo el año. Por esta razón se asientan diferentes tipos de musgos y de otras plantas hidrófilas entre las cuales se acumula abundante materia orgánica, alimento que será aprovechado por otros seres vivos y entre ellos los hongos. Esto facilita que en alguna de las estaciones del año que no salen setas en otros ecosistemas, como consecuencia de la falta de precipitaciones, aquí sí las podamos hallar. Esto será así siempre que no aparezcan temperaturas excesivamente bajas pues al ser zona de montaña es relativamente fácil que hiele y esto impide que se formen los carpóforos de los hongos. Entre las especies que encontraremos podemos citar: *Mycena acicula*, *Marasmius androsaceus*, *Omphalina sphagnicola* y *Rickenella fibula*. La mayo-

ría de las setas que aparecen suelen tener un pequeño tamaño y colores muy llamativos.

Un nicho especial es el que realiza *Onygena equina* pues se ha especializado en obtener sus nutrientes a partir de la descomposición de las astas del ganado bovino y de los cascos del ganado equino.

EL CULTIVO DE LOS HONGOS SAPROFITOS

Los hongos han sido cultivados desde la antigüedad, algunos como las levaduras se emplean en la fabricación de alimentos y bebidas como quesos, cervezas o vinos. Más recientemente de los géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Streptomyces* o *Trichoderma* se obtienen antibióticos como penicilina, oligomicina o estreptomina entre otros.

En la actualidad se inoculan micelios de especies micorrizógenas como boletos, amanitas, níscalos o trufas en árboles forestales como pinos, avellanos, encinas, alcornoques o castaños, para lograr de esta forma repoblar terrenos yermos, quemados o muy erosionados y lograr a la vez una producción de carpóforos que tengan interés gastronómico y económico.

Pero realmente los hongos que tradicionalmente más se han cultivado en todas las culturas son los saprofitos, por ser fácil el poder hacerlo, pues se pueden regular y manipular bien todos los parámetros que necesitan para crecer. Estos pueden ser cultivados bajo ambientes controlado ya que, al ser independientes de otros seres vivos, sólo basta desarrollar un sustrato lignocelulósico determinado y tener las condiciones de temperatura, ventilación, humedad y luz adecuada para lograr que estos hongos crezcan y fructifiquen. Muy importante para controlar su crecimiento es saber si la especie a cultivar es un **Degradador Primario** o **Secundario** pues dependiendo de ello necesitará un tipo de sustrato u otro.

Si es un **Degradador Primario** sólo necesita como sustrato desechos agroforestales frescos como paja de cereales, serrín o virutas. Ejemplos de hongos que se cultivan de esta forma son: *Agrocybe aegerita*, *Flammulina velutipes*, *Lentinus edodes*, *Hypholoma capnoides*, *Pleorotus eryngii*, *Pleorotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Stropharia rugosoannulata*, *Volvariella volvacea*, *Hericium erinaceum*, *Ganoderma lucidum* o *Auricularia auricula-judae*.



Scutellinia scutellata creciendo sobre boñiga de vacas aunque también pueden encontrarse sobre restos de maderas muy degradadas. FOTO: C. GELPI

Si se trata de un **Degradador Secundario** como *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Agaricus bitorquis* o *Coprinus comatus*; el sustrato se puede formar a partir del mismo tipo de desechos anteriormente indicado pero obligatoriamente se debe someter a un proceso de compostaje previo, pues de esta manera facilitamos la rotura de los enlaces de los polímeros. Este compost suele estar preparado a base de pajas de cereales, estiércol de caballo o gallinaza donde se les añaden sales que actúan como fuente de carbono, nitrógeno, fósforo u otros bioelementos necesarios para el crecimiento del hongo. Por medio de este proceso y por la actuación de microorganismos fermentadores controlados se logra alcanzar la temperatura adecuada para que se inicie la descomposición y transformación de los complejos lignocelulósicos. Posteriormente, después de esterilizarlo, se añaden las esporas o los micelios de los hongos que se vayan a cultivar.

Todos los hongos saprófitos que se cultivan se caracterizan porque producen diferentes tipos de degradación del sustrato

natural o artificial donde crecen. Esto lo logran gracias a las enzimas que tienen; así se suelen clasificar en lignívoros si degradan la lignina al contener enzimas como ligninasa, Mn-peroxidasa o lacasa y celulíticos si rompen las largas cadenas de celulosa al ser capaces de sintetizar celulasas.

En Extremadura no existe una tradición de cultivar hongos saprofitos, se suelen importar de otras regiones las setas que se consumen. Hay que tener en cuenta que al ingerirlas estamos tomando un alimento que contiene: agua (pues representa el 80 o el 90% de su peso), proteínas (entre el 2 y el 4% del peso), lípidos (del 0,2 al 1%), glúcidos (del 2 al 13%) y minerales (del 0,5 al 1,5%) que van a aportar fósforo, potasio, cinc, cobre, aluminio, hierro... Esto nos permite afirmar que los hongos son ricos en agua, contienen proteínas y sales en proporciones óptimas para la nutrición de los humanos y pocos lípidos, siendo por esto recomendables en regímenes alimenticios hipolipídicos.





Micosis animales más frecuentes en Extremadura

*Miguel Hermoso de Mendoza Salcedo
Jesús Teixidó Gómez*

INTRODUCCIÓN: LOS HONGOS PATÓGENOS

Como sabemos, los hongos son heterótrofos, y están obligados a obtener la mayor parte de sus nutrientes nitrogenados e hidrocarbonados mediante la degradación de materiales orgánicos preformados.

Para obtener su substrato de materia orgánica han adoptado evolutivamente todas las estrategias posibles, desde la simbiosis, pasando por el comensalismo, el parasitismo y la predación, hasta el saprofitismo, y se han adaptado a desarrollar estas actividades en condiciones de temperatura, humedad y pH difícilmente tolerables para otros microorganismos.

Varios cientos de especies de hongos son patógenos para animales y plantas. Algunos de ellos son parásitos especializados, pero muchos son saprofitos oportunistas, que precisamente en virtud de su gran tolerancia y adaptabilidad ambiental, son capaces bajo circunstancias adecuadas de infectar y destruir los tejidos de un hospedador vivo. Son los agentes de las *micosis infecciosas*.

CARACTERES MORFOESTRUCTURALES DE LOS HONGOS PATÓGENOS

Los hongos patógenos pueden ser unicelulares (levaduras) o pluricelulares (micelianos), aunque esta diferenciación no siempre

es tajante, y muchas especies pueden pasar de una forma a otra (dimorfismo) en función de factores ambientales y de las características del substrato en que se encuentran.

Cada organismo fúngico individual, nacido de una sola espóra, sea uni o pluricelular, recibe el nombre de talo.

Levaduras: Los talos suelen presentarse como *blastosporas*, células ovales, piriformes o esféricas, inmóviles, de 1-5 μm de grosor por 5-30 μm de longitud, a veces con cápsula de mucopolisacáridos. Es típica de las levaduras la reproducción asexual por gemación; sus formas perfectas (capaces de reproducción sexual) pueden ser también levaduriformes o bien hongos micelianos, normalmente Ascomicetos o Basidiomicetos.

En determinadas circunstancias, las células hijas producidas por gemación seriada quedan unidas a las respectivas células madres, formando un *seudomicelio*.

Hongos micelianos: Los talos se componen de filamentos tubulares muy largos y ramificados, llamados *hifas*, cuyo conjunto es el micelio. Las hifas poseen las mismas estructuras subcelulares que las levaduras, pero pueden estar compuestas, bien por un tubo continuo en el que circula libremente un plasmodio con multitud de núcleos (*hifas sifonadas o cenocíticas*), o bien por tubos tabicados (*hifas septadas o tabicadas*), en las que los septos están perforados de forma característica para cada grupo.

Sobre el micelio vegetativo, que presenta esta estructura básica, se desarrollan las estructuras diferenciadas del micelio



reproductivo. Estas son simples y formadas por un corto número de células especializadas (**esporangios**, **conidióforos**, **picnidios**) en las formas imperfectas o asexuales, y pueden ser mucho más complejas, formando incluso estructuras tisulares macroscópicas (**carpóforos**) en las formas perfectas o sexuales.

TIPOS DE REPRODUCCION Y TAXONOMIA

Los hongos poseen reproducción sexual y asexual, y la mayoría alternan una y otra dentro de un ciclo vital característico. La **forma sexual o perfecta**, llamada **teleomorfo**, presenta a menudo morfología y comportamiento muy diferentes de la **imperfecta asexual**, o **anamorfo**, de modo que a menudo han sido clasificadas como especies separadas, aunque lógicamente posean la misma estructura genética y las mismas propiedades fisiológicas. Incluso a veces un sólo teleomorfo puede tener dos o más anamorfos distintos entre sí, como por ejemplo, una forma patógena blastosporada y otra saprofítica miceliana (hongos dimórficos).

Ello ha llevado en multitud de casos a dos clasificaciones taxonómicas paralelas (una "natural" y otra "formal") para un mismo hongo, lo que complica enormemente la taxonomía fúngica.

No obstante, la inmensa mayoría de los hongos patógenos lo son en su fase anamórfica o imperfecta, en tanto la teleomórfica o forma perfecta acostumbra ser un simple saprofito, por lo que se estudia como agente etiológico exclusivamente el anamorfo. La mayor parte de sus teleomorfos se encuadra en alguna de las siguientes Divisiones:

Oomycota. Acuáticos. Talo miceliano diploide, formado por hifas sifonadas multinucleadas. Produce asexualmente zoosporas móviles, y la reproducción sexual es anisogámica. Ej. *Saprolegnia parasytica*, patógeno para peces, o *Pythium insidiosum*, patógeno para mamíferos.

Zygomycota. En todos los hábitats. Talo miceliano cenocítico, haploide. Asexualmente forma esporangiosporas inmóviles; la reproducción sexual es isogámica, con gametos idénticos. Ej. *Rhizopus microsporus*, agente de abortos bovinos y porcinos.

Ascomycota. En todos los hábitats. Los anamorfos, haploides, pueden presentar micelio septado o ser levaduriformes, y producir esporas asexuales de enorme variedad tipológica. Los teleo-

morfos, igualmente haploides, poseen generalmente talo miceliano septado, aunque también pueden ser levaduriformes. En la reproducción sexual interviene una célula derivada del ascogonio, el **asca** diploide, donde por meiosis y mitosis se forma un número par de ascosporas haploides. Ej. *Ascosphaera apis*, agente de la ascosferosis o "pollo escayolado" de las abejas. Algunos forman cuerpos fructíferos o **ascocarpos** muy complejos y de gran tamaño (macromicetos), y tan apetecibles como las criadillas de tierra, *Terfezia* spp. y *Choiromyces* spp.

Basidiomycota. En todos los hábitats. Generalmente no presentan anamorfo, o éste es levaduriforme. El teleomorfo se forma por plasmogamia de células haploides compatibles, procedentes de las basidiosporas, y se caracteriza por su micelio septado, binucleado, provisto de puentes intercelulares y **basidios** con cuatro vesículas o esterigmas, en cuyos ápices se forman las basidiosporas haploides. Existen muchas formas de gran tamaño y complejidad; la inmensa mayoría de las setas son basidiomicetos.

Deuteromycota. Es una División Formal, artificial, a diferencia de las anteriores, que son Divisiones Naturales. Presentes en todos los hábitats. Llamados también **hongos imperfectos**, incluye un grupo muy heterogéneo de anamorfos, especialmente de Ascomicetos, y con menos frecuencia de Basidiomicetos. En algunos casos, se ha identificado el teleomorfo; en otros, permanece desconocido, pero en todos los casos, el anamorfo se reproduce asexualmente de forma continua y estable, mientras el teleomorfo, si existe, es de existencia efímera. Desde el punto de vista de la Micología Médica, la mayoría de los hongos patógenos se encuadran en este grupo. Suele a su vez dividirse en **Blastomycetes**, que incluye las formas levaduriformes, con representantes tan patógenos como *Cryptococcus neoformans* o *Candida albicans*; e **Hyphomycetes**, con las formas micelianas, entre las que destacan los dermatofitos, agentes de las tiñas, *Microsporum* spp. y *Trichophyton* spp.

LAS MICOSIS ANIMALES Y SU CLASIFICACIÓN

Las micosis son las enfermedades causadas en animales y hombre por infecciones fúngicas. Obviamente, dada la dispersión taxonómica de los anamorfos patógenos y el carácter "formal" de su clasificación, el criterio etiológico no resulta especialmente ade-



cuado para su estudio sistemático. Por eso, en lugar de clasificar las micosis por su etiología, la mayoría de los micopatólogos lo hacen por su localización orgánica:

- **Micosis superficiales:**
 - **de la piel:** Tiñas o dermatofitias, Pitirosporiasis
 - **de las mucosas:** Candidiasis, Rinosporidiosis
- **Micosis subcutáneas:** Esporotricosis, Pitiosis, Zigomicosis, Micetomas
- **Micosis profundas:**
 - **viscerales:** Aspergilosis, Criptococosis
 - **sistémicas:** Blastomicosis, Histoplasmosis, Coccidioidomicosis

De todas ellas, por su presencia en Extremadura cabe destacar:

LAS TIÑAS

CONCEPTO

Dermatitis causadas en cualquier homeotermo por los hongos queratinófilos dermatofitos, que pueden afectar epidermis y todas sus formaciones queratinizadas.

Presentan considerable importancia, tanto económica por la depreciación estética que producen y por su cronicidad y lenta respuesta al tratamiento, como sanitaria, por ser fácilmente transmisibles de los animales al hombre. Sin embargo, no suelen comprometer la vida ni la funcionalidad del paciente.

ETIOLOGIA

Hay dos géneros agentes de tiñas animales: *Microsporum* y *Trichophyton*, capaces ambos de afectar al hombre. *Epidermophyton* sólo afecta al hombre.



Tiña canina por *Microsporum canis*. Lesiones anulares en perro.

Ambos son anamorfos de *Arthroderma*, Familia *Arthrodermataceae*, Orden *Onygenales*, División *Ascomycota*; pero formalmente se clasifican en la Familia *Moniliaceae*, Orden *Hyphomycetales*, Clase *Hyphomycetes*, División *Deuteromycota*.

Todas las fases son infectantes. La vegetativa miceliana es bastante lábil, pero las artrosporas y conidias, muy resistentes a la desecación, calor, luz solar y muchos desinfectantes, actúan como forma de resistencia

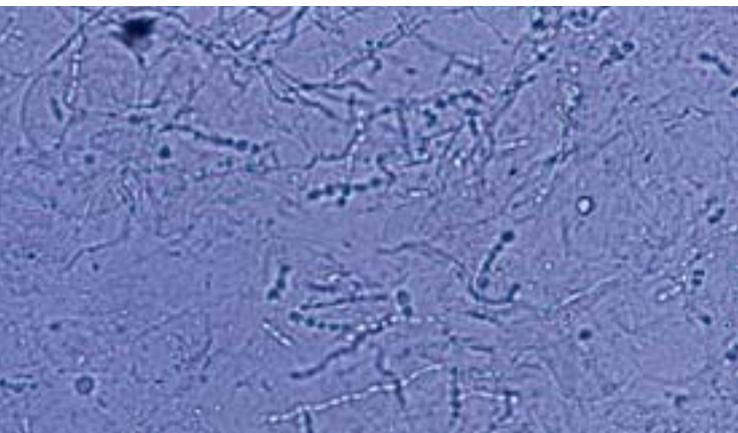
DISTRIBUCIÓN Y HOSPEDADORES

Ambos géneros causales son de distribución mundial; hubo grandes diferencias geográficas entre especies, pero hoy tienden todas al cosmopolitismo. Por su afinidad por los distintos hospedadores, se les llama **zoofilicos** como *Trichophyton mentagrophytes*, frecuente en roedores y conejos; **geofilicos** como *Microsporum gypseum*; y **antropofilicos** como *M. audouinii*. Excepto algunos muy adaptados a sus hospedadores habituales, los demás son poco exigentes e infectan fácilmente a otros animales o al hombre

El reservorio animal está en portadores, enfermos o inaparentes, y el extraanimal por cualquier sustrato inanimado donde sobrevivan las esporas o el micelio (pelos, descamación cutánea, cuerno, uñas, otras fuentes de queratina).

TRANSMISIÓN Y PROPAGACIÓN

Transmisión horizontal, mediante las artrosporas y las macro y microconidias muy resistentes, y a veces por micelio: contagio directo (contacto con un portador); indirecto, a través del suelo, camas, material zootécnico, ropas...



Tiña canina por *Microsporum canis*. Hifas y cadenas de artrosporas en raspado de piel a 400 X. Aclarado en KOH 20%.



Tiña bovina por *Trichophyton mentagrophytes*. Lesiones costrosas en ternero.

Aparece de forma esporádica en los colectivos, pero se propaga con rapidez entre animales en contacto estrecho (conejos de granja, terneros de cebadero, vacas de ordeño) y tiende a mantenerse a largo plazo, afectando sólo a los animales nuevos, cuando el entorno y manejo son adecuados.

PATOGENIA

Una espora viable de un dermatofito en la piel de un animal, en condiciones adecuadas germina y emite una hifa primaria que penetra en la epidermis digiriendo la queratina. La inflamación que provoca es letal para el propio hongo, que cambia su dirección de crecimiento invadiendo el tejido sano de la periferia y huyendo de la inflamación central, lo que da lugar a la clásica lesión anular.

El éxito de la infección depende de equilibrar su capacidad agresiva con la capacidad de reacción del hospedador. La enfermedad clínica, la tiña, sólo aparece cuando este equilibrio se rompe y da lugar a la reacción dermatítica. Mientras se mantenga el equilibrio, el animal infectado será reservorio y portador inaparente.

CLINICA Y LESIONES

Se manifiesta como lesiones dermatíticas más o menos inflamadas, redondeadas o irregulares, a menudo en anillo, y acompañadas de alopecia y descamación, y pueden localizarse tanto en piel peluda como lampiña. No suele haber alteración del estado general, salvo intranquilidad y autolesiones en formas pruriginosas y dolorosas, o por infección bacteriana secundaria. En inmunodepresiones

graves pueden afectarse otros tejidos. Las lesiones suelen ser reversibles, pero pueden quedar cicatrices y alopecias permanentes.

DIAGNOSTICO, TRATAMIENTO Y LUCHA

Clínica y lesionalmente se pueden confundir con otros tipos de dermatitis, y se necesita examen laboratorial de muestras de pelo y descamación de las lesiones, recogidas mediante raspado. La observación microscópica de aclarados en potasa KOH 20%, calentados a 37° durante 15 min. permite observar fácilmente hifas y artrosporas; y el aislamiento se efectúa por cultivo en Agar Sabouraud. La identificación se basa en la morfometría microscópica de las estructuras del dermatofito.

El tratamiento se basa en quimioterápicos como los imidazoles (excepto gatos), antibióticos poliénicos, allaminas... y la lucha en vacunación (en ganado bovino) y sobre todo diagnóstico precoz, higiene y desinfección.

ASPECTOS ZONOSICOS

El hombre es susceptible a la infección mediante contagio directo o indirecto por la mayoría de las tiñas animales, resultando especialmente peligrosos como fuentes de contagio los gatos portadores de *M. canis* (y algo menos los perros), los conejos portadores de *T. mentagrophytes* y los bovinos portadores de *T. verrucosum*.

La clínica suele ser aguda e inflamatoria y tiende a ser autolimitante, pero dado el carácter antiestético y doloroso o pruriginoso de las lesiones, y la posibilidad de alopecias o cicatrices permanentes, siempre está justificado el diagnóstico precoz y el tratamiento.

PRESENCIA EN EXTREMADURA

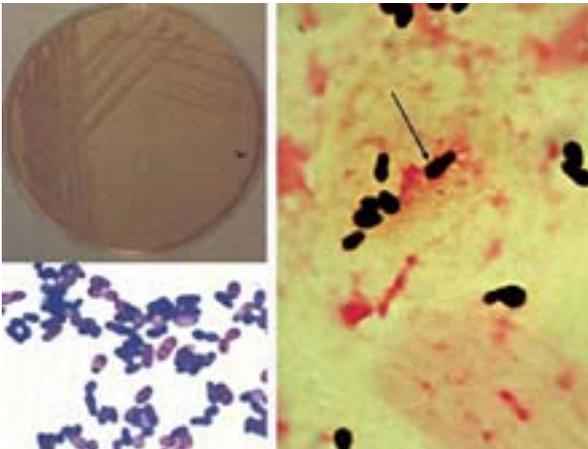
Las tiñas son bastante frecuentes en nuestra comunidad, tanto en animales de renta como de compañía. Entre los primeros son frecuentes en bovino y caprino estabulado, aunque no tanto en los rebaños criados en extensivo (el ovino es prácticamente inmune); en conejo se detecta menos en la actualidad que hace unos años, cuando las granjas eran mucho más abundantes. Pese a la numerosa cabaña porcina, en cerdo sólo la hemos observado una vez en más de 18 años. Se diagnostican muy a menudo en animales de compañía, en los que se controla mucho más el aspecto estético, y en caballos, por idéntico motivo, se observa en mayor proporción que en las demás especies de grandes animales. En aves sólo hemos diagnosticado tiña en gallos de pelea criados al estilo clásico.



PITIROSPOROSIS POR *MALASSEZIA*

CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

Son dermatomicosis causada en perro y a veces en gato por la levadura lipófila oportunista *Malassezia pachydermatis* (antes *Pityrosporum pachydermatis*). Suele afectar al conducto auditivo externo, rara vez a espacio interdigital o pliegues cutáneos y excepcionalmente a zonas de piel peluda. Tiene tropismo por las áreas de piel lampiña, fina y rica en glándulas sebáceas, especialmente si está húmeda, sucia y mal ventilada, en las que produce una dermatitis superficial exudativa.



Malassezia pachydermatis. Cultivo de 48 h. en Agar Sabouraud. Blastosporas "en suela de Zapatilla" en aclarado de exudado auditivo (flecha) a 1000 X, y en cultivo a 400X. Aclarado en KOH 20%.

Bastante frecuente en nuestros animales de compañía, su forma clínica más habitual es la otitis externa, de la que es una de las causas más comunes.

Malassezia pachydermatis es una levadura típica, de reducido tamaño, que no forma pseudomicelio y aparece en las lesiones como blastosporas ovales con gemación unipolar, Gram positivas. La amplia base de implantación de la célula hija le da una imagen característica de "suela de zapatilla", que junto con su pequeño tamaño la hace casi inconfundible y facilita su diagnóstico.

Se puede aislar en Agar Sabouraud simple, pero los subcultivos requieren adición de aceite u otra fuente de ácidos grasos. Responde bien al tratamiento con imidazoles, pero con mucha frecuencia recidiva, debido a reinfecciones con blastosporas procedentes de otras zonas de la piel, donde puede hallarse como saprofito.

El hombre es sensible a sus próximas parientes *Malassezia furfur*, *M. sympodialis*, *M. obtusa* y *M. globosa*, todas lipodependientes, a las que se atribuyen actualmente la dermatitis seborreica, pitiriasis versicolor y la caspa.

PRESENCIA EN EXTREMADURA

Las otitis por *Malassezia pachydermatis* son muy frecuentes en los animales de compañía en nuestra comunidad, representando por término medio más de la mitad de la casuística de otitis.

LAS CANDIDIASIS

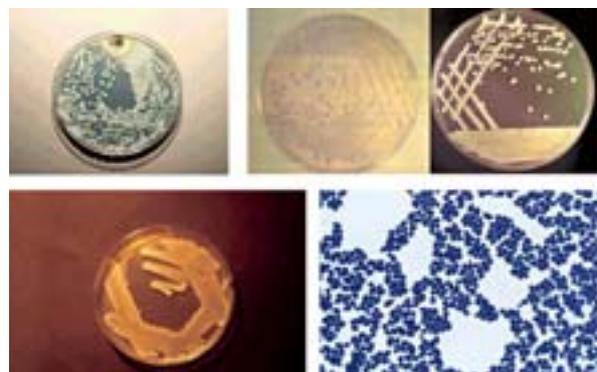
CONCEPTO

Son las enfermedades producidas en los animales y el hombre por la infección con levaduras patógenas del género *Candida*, generalmente crónicas, afebriles y localizadas en mucosa digestiva o genital y unión mucocutánea, y más rara vez en piel o tejidos profundos. Son rebeldes al tratamiento y pueden interferir gravemente con la funcionalidad digestiva.

Importancia creciente en nuestra comunidad, sobre todo en aves (perdices en cautividad) y lechones; importancia económica muy desigual, según afecte animales aislados o colectivos extensos.

ETIOLOGÍA

El "Género formal" *Candida* incluye una colección heterogénea de levaduras, anamorfos de Ascomicetos también levaduriformes (*Saccharomyces*, la levadura del pan, es uno). Formalmente se sitúa en la Familia *Cryptococcaceae*, dentro del Orden *Cryptococcales*, Clase *Blastomycetes* y División *Deuteromycota*, e incluye al menos siete "especies formales", de las que es paradigma *Candida albicans*.



Candida albicans. Cultivos de 24 y 48 h. en Agar Sabouraud. Blastosporas ovales en cultivo a 400 X, tinción Gram.



En fase saprofítica forma blastosporas ovales o redondeadas, de pared delgada y gemación bipolar de base estrecha, pero en tejidos forma unseudomicelio grosero, con blastosporas libres en los vértices de ramificación. Nunca forma cápsula. Con amplio equipo enzimático, sacarolítico y proteolítico, posee además potentes endotoxinas

EPIDEMIOLOGÍA

C. albicans es endosaprofito animal obligado y forma parte habitual de la microbiota intestinal en cualquier especie. En el medio puede resistir en latencia varios meses.

Son susceptibles todos los homeotermos, pero la infección es más frecuente en aves y en mamíferos lactantes. A partir del propio tubo digestivo puede producir infecciones oportunistas ante bajadas de inmunidad, desequilibrios metabólicos o endocrinos, tratamientos excesivos, carencias nutricionales.... El contagio requiere contacto estrecho e intenso.

Generalmente esporádica, en intensivo ha sido y es un problema en avicultura, y su incidencia crece gradualmente en porcicultura.

PATOGENIA

Ante una baja de defensas, *Candida* pasa a la fase patógena, invade las mucosas y forma pseudohifas que se extienden en superficie y profundizan en el espesor de la mucosa, produciendo inflamación y sobre todo necrosis. Suele afectar sólo tejidos epiteliales, pero en sujetos muy debilitados puede producir metástasis en cualquier órgano o septicemias mortales.

CLÍNICA Y LESIONES

Las formas clínicas más frecuentes son la infección del buche en aves y las esofagitis en lactantes, especialmente lechones. La lesión típica en mucosas es una úlcera profunda cubierta de una costra blanquecina, blanda y afelpada, que al desprenderse deja una superficie sensible y sangrante. Los animales jóvenes mueren pronto, pero los adultos enflaquecen lentamente antes. La costra se compone de exudado coagulado y células muertas, invadidas por elseudomicelio de *Candida*.

Las lesiones cutáneas son similares a las anteriores o forman hiperqueratosis localizadas (*pelos plumosos o cuernos cutáneos*); en vísceras suele formar abscesos.

DIAGNOSTICO, TRATAMIENTO Y LUCHA

La clínica es poco específica, pero es interesante la asociación con tratamientos prolongados con tetraciclinas orales de amplio espectro. Las lesiones de mucosas son muy características, pero no las otras.

La microscopía de aclarados se puede confundir con otras micosis si sólo muestra las pseudohifas. El aislamiento de cualquier *Candida* es fácil en Agar Sabouraud, dando colonias blancas, a veces conseudomicelio, y con aroma alcohólico. Se trata de forma similar a las tiñas, con imidazoles y nistatina, y la lucha se basa en diagnóstico precoz, tratamiento, higiene y desinfección, y sobre todo en evitar los tratamientos orales masivos o prolongados con antibióticos de amplio espectro.

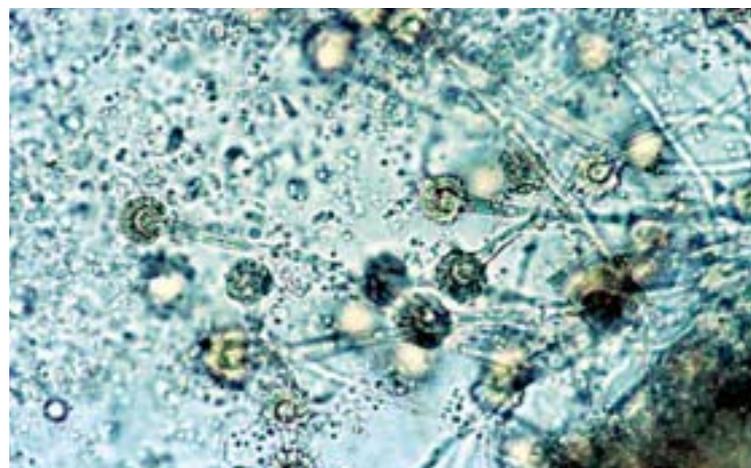
PRESENCIA EN EXTREMADURA

La candidiasis más frecuente en nuestro entorno es la ingluvititis o infección del buche en perdices de granja, que puede causar verdaderas mortandades y generalmente aparece después de tratamientos excesivos con tetraciclinas orales. Menos frecuente es la esofagitis en lechones, aunque también la hemos diagnosticado en los últimos 5 años.

LA ASPERGILOSIS

CONCEPTO

Es una micosis visceral, crónica y no contagiosa, generalmente de localización respiratoria, causada en animales y hombre por la infección con especies de *Aspergillus*.



Aspergilosis por *Aspergillus fumigatus*. Hifas y conidióforos en saco aéreo de buitre leonado a 400 X. Aclarado en KOH 20%.



Aspergillus terreus. Colonias de 72 h. en Agar Sabouraud.

ETIOLOGÍA

Aspergillus pertenece a la "Familia formal" *Aspergillaceae*, "Orden" *Plectascales*, "Clase" *Hyphomycetes*. Sus teleomorfos se sitúan en varios géneros de la nueva Familia *Trichocomaceae*, en el Orden *Eurotiales* y la División *Ascomycota*. En la naturaleza son saprofitos ubicuos de vegetales, especialmente gramíneas, aunque crecen sobre cualquier substrato orgánico con proteínas y carbohidratos.

En tejidos forman sólo hifas, salvo localizaciones muy ventiladas (vías respiratorias altas, cavernas pulmonares, sacos aéreos de aves) en que llegan a formar conidióforos. En cultivo o fase saprofítica, micelio lanoso pigmentado con conidióforos.

La especie con mayor capacidad invasiva es *Aspergillus fumigatus*, muy aerófilo, termófilo y de pigmentación verdegris, seguido de *A. terreus* y *A. niger*. Contienen toxinas, citotóxicas y fuertemente alergénicas, tanto el micelio como las conidiosporas.

EPIDEMIOLOGÍA

Son sensibles todos los homeotermos, pero especialmente las aves, por su estructura pulmonar y su mayor temperatura corporal; aún más lo son los animales jóvenes o debilitados. Distribución mundial.

La transmisión tiene lugar por la inhalación de esporas, que en animales sanos puede limitarse a producir cuadros alérgicos, pero en sujetos estresados y debilitados puede dar lugar a la infección. Aunque más frecuente en animales domésticos o salvajes cautivos, la infección puede contraerse en libertad y en plena naturaleza.

Nada contagiosa y habitualmente esporádica en mamíferos, puede dar brotes anazoóticos en avicultura en pollitos recién nacidos, que se contagian en la incubadora de eclosión por las esporas desarrolladas sobre restos de huevos no retirados ni desinfectados, con letalidad muy elevada.

Otra situación que favorece las infecciones colectivas aviares es el alojamiento en locales contaminados, especialmente si existen causas adicionales de estrés (cautividad, traumatismos, desnutrición, enfermedades subyacentes), por muy cuidadosos que sean higiene y manejo en otros aspectos. Por ello el riesgo es muy elevado en instalaciones tanto comerciales como hospitalarias con gran trasiego de animales, que introducen esporas en su plumaje.

PATOGENIA

Tras la inhalación de esporas pueden presentarse sólo cuadros alérgicos de tipo asmático, pero las esporas pueden germinar en vías respiratorias altas en mamíferos y formar micelio aéreo, que invade y necrosa el epitelio produciendo rinitis, sinusitis o guturocistitis crónicas, a veces con lesiones vasculares graves o neuritis faciales

En aves es más frecuente la infección del tejido pulmonar, y la de los sacos aéreos y serosas relacionadas, con lesiones granulomatosas y producción de colonias esporuladas en cavidades aéreas.

La acción local destructiva del micelio en crecimiento y de la reacción granulomatosa, se ven agravadas por la fuerte toxigenicidad general del hongo.

CLÍNICA Y LESIONES

Mamíferos obstrucción crónica de vías nasales, con estertores y estornudos, acompañados de secreción mucopurulenta unilateral y a menudo de hemorragias repetidas; a veces parálisis facial u otros cuadros neurológicos.

Aves salvajes en cautividad: a las tres o cuatro semanas y a veces antes, manifiestan un cuadro progresivo y finalmente mortal, de adelgazamiento y respiración dificultosa con pico abierto, obstrucción nasal, anorexia, erizamiento de plumas, diarrea verdosa y debilidad, sin resistencia a la captura.

Aves domésticas recién nacidas: a los 5-6 días desarrollan un cuadro respiratorio agudo, con dificultad respiratoria, estertores, pérdida de apetito, debilidad y muerte en un 65-75% de los casos. Los supervivientes mueren meses después con disnea y adelgazamiento progresivos.



Aspergilosis por *Aspergillus fumigatus*. Lesiones botonosas en sacos aéreos de loro.

En pulmón u otras vísceras aparecen lesiones blanquecinas como granos de mijo, a menudo caseosas, mientras en cavidades aéreas y serosas aparecen nódulos botonosos afieltrados, de tamaño y coloración variable, sobre úlceras poco profundas, a veces con necrosis del tejido subyacente.

DIAGNÓSTICO Y LUCHA

Los datos clínicos y epidemiológicos pueden orientar la sospecha pero las lesiones son muy características.

La microscopía a 400x sobre aclarados en KOH 20% de tejido pulmonar y nódulos de serosas debe demostrar la presencia de hifas y/o conidióforos. Se cultiva muy bien en Agar Sabouraud Glucosado a 37° C, las colonias sospechosas se seleccionan con lupa binocular a 20-40x y se identifican por morfometría.

La lucha frente a las aspergilosis colectivas en avicultura requiere selección rigurosa de los huevos a incubar, y estricta limpieza y desinfección de las incubadoras; y para las aves salvajes cautivas, también muy expuestas (deben ser especialmente cuidadosos los ecologistas, rescatadores de aves accidentadas y cetreros), evitar el transporte en contenedores sucios y mal ventilados. En instalaciones hospitalarias y comerciales es una eficaz medida preventiva el estudio micológico ambiental, para establecer la existencia y el grado de contaminación aspergilar, seguido de desinfección antifúngica.

En mamíferos se utiliza tratamiento quirúrgico, cuando es posible en función del tamaño del enfermo y localización de la lesión, combinado con imidazoles sistémicos o Anfotericina B.

PRESENCIA EN EXTREMADURA

La aspergilosis pulmonar en nuestra comunidad es especialmente frecuente en aves, habiendo sido detectada sobre todo en perdices de granja y en rapaces cautivas (recogidas heridas en el campo), aunque también se ha observado en aves exóticas cautivas. Mucho más rara en mamíferos, sólo hemos diagnosticado un caso, en una infección de bolsas guturales de un caballo.

LA CRIPTOCOCOSIS

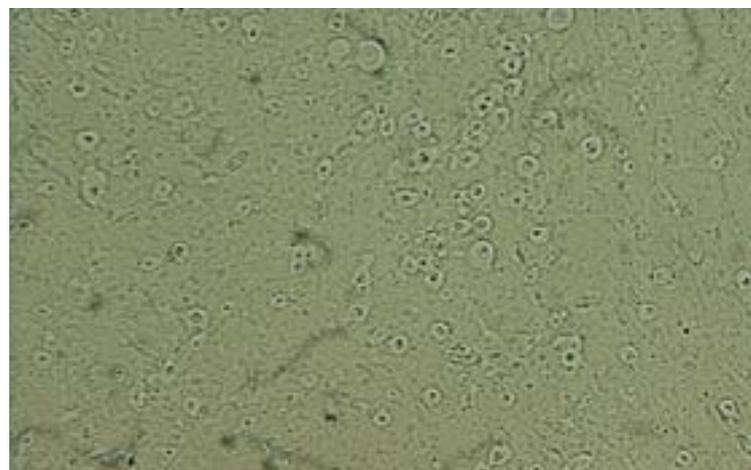
CONCEPTO

Es la micosis visceral, no contagiosa, de curso crónico y clínica habitualmente respiratoria y/o nerviosa, causada en animales y hombre por la levadura patógena *Cryptococcus neoformans*.

ETIOLOGÍA

Cryptococcus neoformans es el anamorfo levaduriforme del Basidiomiceto *Filobasidiella neoformans*, que vive como saprofito sobre restos vegetales y heces de ave. Como tal anamorfo pertenece a la "Familia" *Cryptococcaceae*, "Orden" *Cryptococcales*, "Clase" *Blastomycetes*.

Aparece en las lesiones como una levadura de gemación unipolar, con blastosporas de gran tamaño, generalmente esféricas, de pared gruesa y núcleo bien visible, con una enorme cápsula polisa-



Criptococosis caprina por *Cryptococcus neoformans* var. *gattii*. Blastosporas capsuladas en tejido pulmonar de cabra a 400 X. Aclarado en KOH 20%.



carídica hialina (mucho más reducida en cultivo, donde da colonias típicamente levaduriformes y a veces mucoides).

EPIDEMIOLOGÍA

Son más sensibles los mamíferos que las aves, por su menor temperatura corporal; *C. neoformans* crece mucho mejor a 35-37 °C que a 40-41 °C.

Sus reservorios no son aún conocidos en su totalidad; uno muy importante se relaciona con las palomas, en cuyo buche se multiplica y cuyas heces utiliza como fuente de nitrógeno; otro está relacionado con los eucaliptos. La infección suele ser inhalatoria, pero también puede ocurrir por inoculación traumática. Las formas infectantes son tanto las blastosporas jóvenes como las basidiosporas. No es contagiosa, pero pueden ocurrir brotes epidémicos por exposición simultánea.

PATOGENIA

La infección criptocócica se suele producir por inhalación de blastosporas inmaduras acapsuladas o de basidiosporas, ambas menores de 5 µm. y susceptibles de formar aerosoles y depositarse en pulmón. Bien protegidas de la fagocitosis por su gruesa cápsula, las blastosporas engañan a las defensas liberando continuamente antígenos solubles que actúan como señuelo para los anticuerpos circulantes

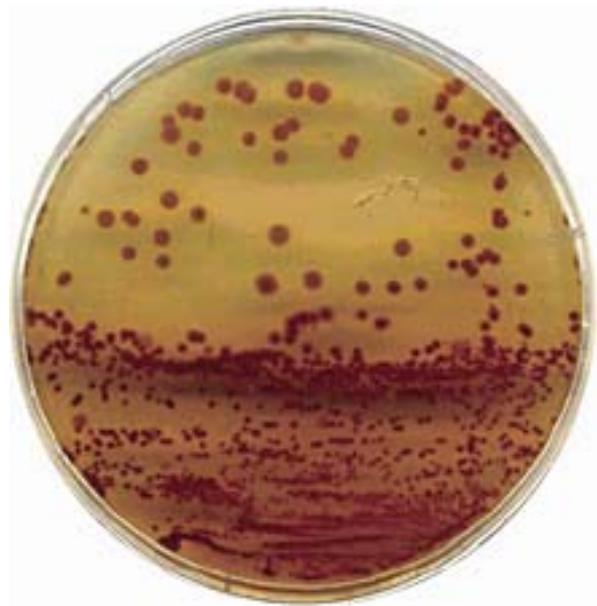
Así, en infecciones por cepas débilmente capsuladas, o individuos de inmunidad celular muy activa la lesión suele ser granulomatosa, a menudo autolimitante o muy localizada, pero las cepas bien capsuladas o en individuos debilitados o inmunodeprimidos se multiplican libremente sin apenas desarrollar reacción inflamatoria y causan cuadros neumónico y debilitantes progresivos de evolución crónica, sintomatología inespecífica y difícil diagnóstico.

A menudo desde los focos neumónicos se difunde a Sistema Nervioso Central, causando un cuadro meningoencefálico grave, mortal sin tratamiento.

CLÍNICA Y LESIONES

Forma respiratoria: a veces síntomas catarrales, más frecuentemente neumónicos, con disnea progresiva, toses, jadeo, cuadro febril poco intenso y consunción progresiva.

Forma meningoencefálica: cambio de comportamiento, incoordinación, alteraciones sensoriales, especialmente ceguera; o bien



Aislamiento de *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* Colonias de 96 h. con pigmentación marrón en agar Guizotia.

movimientos involuntarios, parestias o parálisis, anorexia, arreflexia y muerte, bien en coma o entre convulsiones.

Las lesiones neumónicas son poco características, aunque siempre van acompañadas de exudado mucoso más o menos abundante, al igual que las meningoencefálicas. Los pequeños animales suelen desarrollar ulceraciones o tumoraciones en mucosas de vías altas.

DIAGNÓSTICO Y LUCHA

La asociación de un cuadro respiratorio crónico con síntomas nerviosos y un entorno en el que se hallen presentes palomas (los eucaliptos son demasiado frecuentes) debe inducirnos a sospecha. Las lesiones microscópicas son características: al microscopio, la cápsula es prácticamente inconfundible, tanto en fresco como en aclarados o cortes, y *Cryptococcus neoformans* es fácil de aislar e identificar en cualquier sustrato, al producir un pigmento marrón a partir de aminofenoles y difenoles.

En vivo también es posible el diagnóstico serológico por aglutinación con látex, pues el antígeno capsular se difunde por la circulación y es fácil de detectar con los kits comerciales existentes.

Prevención controlando la población de palomas y evitando su nidificación en apriscos, establos u otras construcciones habitadas, y con estricta higiene de los palomares, tomando precauciones



como mascarillas y gafas, y desinfección con desinfectantes alcalinos, como NaOH o cal sodada.

Tratamiento posible a veces por cirugía, aunque siempre se requiere medicación intensa y sistemática. A menudo responde a los imidazoles sistémicos.

ASPECTOS ZONÓMICOS

En la criptococosis humana es muy frecuente la asociación con palomas y/o sus heces; están especialmente expuestos los columbicultores y obreros de derribos. Al ser oportunista, otro grupo de riesgo son los inmunodeprimidos de todo tipo; se considera en la actualidad una enfermedad índice de SIDA. Es especialmente frecuente la muy grave forma meningoencefálica, con cefaleas violentas, vérti-

gos y vómitos, alteraciones sensoriales, emocionales y mentales, rigidez y dolor de nuca, debilidad, parálisis y muerte en coma.

PRESENCIA EN EXTREMADURA

Aunque poco conocida, la criptococosis no es excepcional en nuestro entorno. Nuestro Servicio de Diagnóstico detectó dos brotes en cabras, uno en Madrigal de la Vera y otro en Madroñera, en 1991; y un análisis retrospectivo de los archivos de Anatomía Patológica permitió reconocer cinco brotes más desde la creación de la Facultad, uno de ellos en Zahínos (Badajoz). Tres brotes adicionales fueron diagnosticados por nosotros entre Enero y Mayo de 1994, en Pescueza, Serradilla y Casas de Millán, respectivamente.



Paxillus involutus. FOTO: C. GELPI



Amanita phalloides.

PHALLOIDES

El mal sacó a la luz sus oropeles,
augusto nombre, impúdico apellido
y se ocultó mendaz en un vestido
de anillos, velos, tules y caireles.

Los blancos y los verdes fueron fieles
sicarios del veneno travestido
y al incauto setero seducido
regalaron la boca con sus mieles

mas un final mejor imaginado
que el de un turbio guión de celuloide
se desató en su vientre calcinado

y una ola de bilis y coloide
le advirtió, tarde ya, ¡Ay desdichado!
que era presa mortal de la phalloide.





Enfermedades producidas por hongos con mayor repercusión económica en los cultivos agrícolas y masas forestales en Extremadura

Justo M. Muñoz Mohedano

Los cultivos agrícolas se ven afectados por enfermedades causadas por hongos que producen pérdidas económicas, lo que obliga a los agricultores a utilizar productos químicos denominados fungicidas, para intentar prevenir o curar las enfermedades causadas por los diferentes tipos de hongos.

El uso de estos productos químicos, con más o menos toxicidad, al ser agentes ajenos a los ecosistemas agrarios, tienen influencia sobre estos, por lo que los agricultores deben de hacer un uso racional, limitándose a utilizarlos en aquellas condiciones en las que los hongos causen o puedan causar daños por encima de los umbrales económicos establecidos para cada cultivo. Para ello la Junta de Extremadura tiene una red de *Atrias* (Asociación de tratamiento integrado en Agricultura) en los cultivos principales de la región, en la que a través del Boletín fitosanitario de aviso e informaciones, indica la evolución de diferentes plagas y enfermedades, recomendando el momento más oportuno de control, así como los productos más idóneos.

Cada vez se está trabajando más en la selección de variedades resistentes a enfermedades que, a través de individuos con una resistencia genética, evita el desarrollo de algunas enfermedades,

con la consiguiente disminución de la contaminación ambiental y ahorro económico en productos químicos.

PRINCIPALES HONGOS QUE AFECTAN A LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS. ORDENADOS SEGÚN GRUPOS DE CULTIVOS

A continuación presentamos algunas de las enfermedades provocadas por hongos, aunque hacemos una somera descripción de la sintomatología, esta no puede servir ni mucho menos para la correcta identificación del problema fitosanitario; aunque en muchos casos la experiencia sirve para la identificación del problema, en otros casos se hace necesario un estudio minucioso para el correcto diagnóstico de la enfermedad.

1. CEREALES

- *Helminthosporium sp.*

Nombre vulgar: Helminthosporiosis, mancha parda.



Este hongo causa manchas y necrosis en hojas y en las espigas, existen diferentes especies, distinguiéndose entre sí por la forma de las lesiones que provocan en las hojas.

- **Pyricularia grisea.** (Cooke) Sacc.

Sinónimo: *Pyricularia oryzae*. Cav.

Nombre vulgar: Quemado del arroz.

El daño principal lo produce una sustancia tóxica provocada por el micelio del hongo, denominada *pericularia*, que inhibe el crecimiento de los tejidos y los desorganiza; también puede afectar a las hojas en las que provoca unas manchas de forma alargada de color marrón para evolucionar con una zona central grisácea con bordes marrones.

Los daños se producen al provocar fallo del granado de las espigas y espiguillas de las plantas de arroz, además de producir decoloraciones, en tonos grisáceos, que deprecian los granos.

- **Tilletia caries.** (De Candolle) Tulasne

Nombre vulgar: Caries o Tizón del trigo.

Hongo que ataca a las espigas donde se observan granos de color negruzco, los granos afectados se deforman y son más pequeños de lo normal. Si rompemos los granos infectados estos están llenos de polvo negruzco de olor desagradable.

- **Ustilago sp.**

Nombres vulgares:

– Carbón vestido. Cuando el hongo sólo ataca a los granos, que se convierten en polvo negruzco.

– Carbón desnudo. Si el hongo destruye totalmente las espiguillas, quedando reducida la espiga al raquis.

– Carbón del maíz (*Ustilago maydis*. Dc. Corda.). Esta enfermedad parasitaria es un caso particular, produciéndose la infección, cuando la planta tiene dos o tres hojas, por esporas depositadas en el suelo años anteriores. El hongo se puede desarrollar en cualquier parte de la planta provocando unos abultamientos tumorales globosos, de coloración grisácea al principio, ennegreciéndose progresivamente hasta convertirse en una masa pulverulenta llena de esporas.



Pytium sp. en planta de tomate recién transplantada. FOTO: J.M. MUÑOZ



Como peculiaridad de este hongo, indicar que es comestible cuando es joven, siendo muy apreciado en Méjico, donde se le conoce con el nombre de huitlacoche, considerado alimento exquisito desde el periodo precolombino y hoy día introducido en la alta cocina.

2. HORTICOLAS

A las plantas hortícolas en general les pueden atacar enfermedades que de forma simplificada las podemos agrupar en varios tipos, que por sus características se podrían tratar de forma similar y con los mismos productos fitosanitarios, por su forma de accionar sobre las plantas, aunque algunas de ellas tienen mayor incidencia en algunos cultivos determinados, no llegando a ser problema para otros cultivos.

De forma resumida podríamos decir que habría enfermedades de los siguientes tipos:

- **Tipo mildiu**, provocados por hongos de las siguientes especies: *Peronospora sp.*, *Phytophthora sp.*, *Alternaria sp.*, *Septoria sp.*

Se caracterizan por manchas de diferentes tonalidades marrones más o menos grandes.

- **Tipo oidio**, provocadas por hongos como *Fulva sp.*, *Leveillula sp.*

Suele presentar manchas amarillas que evolucionan manifestando las características manchas blanquecinas, lo que da pie al nombre vulgar de *cenizo*.

- **Tipo botrytis**, provocado por *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. o *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary, se presenta en forma de moho gris en el primer caso, o blanco en el segundo.

- **Hongos vasculares**, en este apartado se incluye hongos que provocan daños en los vasos conductores o en la médula, en el interior del tallo, lo que provoca un estrangulamiento paulatino de la planta que acaba muy dañada o muerta.

En este apartado tenemos *Fusarium sp.*, *Verticillium sp.*

Estas enfermedades son difíciles de diagnosticar en muchos casos, pues suelen presentar sintomatología del daño en partes de la planta alejadas de donde se está produciendo el ataque.



Planta lacia de tomate afectada de "mal de cuello". FOTO: J.M. MUÑOZ

- **Hongos de suelo**, con este nombre genérico se engloban a muchos hongos que provocan retraso vegetativo o la muerte de muchas plantas en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en semilleros, siendo los principales los que pertenecen a las siguientes especies: *Corticium sp.*, *Fusarium sp.*, *Phytophthora sp.*, *Pytium sp.*, *Sclerotinia sp.*, *Rhizoctonia sp.*,

Algunos de estos hongos también pueden afectar a plantas adultas.

Dentro de este grupo se desea destacar:

- **Phytophthora capsici** Leon.

Nombre vulgar: Tristeza del pimiento o seca.

Este problema fúngico está afectando a plantaciones de pimiento cada vez con mayor frecuencia y virulencia, sobre todo en determinadas parcelas ya infectadas o en aquellas en las que no se realiza una rotación de cultivo distante.

Se manifiesta por provocar colapsamiento muy rápido de las plantas en cualquier estado de desarrollo, causando una marchitez irreversible que provoca la muerte rápida de la planta, sin haber mostrado antes otros síntomas como puede ser amarillamiento.



Oidio o cenizo en tomate. FOTO: J.M. MUÑOZ

TOMATE

Destacamos las enfermedades de esta hortícola por ser la de mayor importancia económica en Extremadura. Siendo las más importantes:

- **Phytophthora nicotianae f. sp. parasitica (Dastur) Waterh.**

Nombre vulgar: Mal de cuello.

Se caracteriza por la manifestación de manchas de color pardo oscuro en la zona del cuello de la planta, que termina ahuecando el tallo en la zona dañada, impidiendo la circulación de la savia por una parte o cortando esta totalmente, con lo que la planta muere.

Existen, no obstante, otros hongos que pueden provocar la misma sintomatología como pueden ser *Alternaria solani* (Ell y Martín) Sor. o *Fusarium oxysporum* (Brushi) Wr.

- **Alternaria alternata. (Fr.) Keissler**

Nombre vulgar: Alternaria.

Hongo que se manifiesta por manchas pardas redondeadas, presentándose en la mancha círculos concéntricos, que puede atacar tanto a hojas como a frutos o tallos.

- **Botrytis cinerea. Pers.: Fr.**

Nombre vulgar: Moho gris.

Se manifiesta con manchas marrón claro en cualquier parte de la planta, en las que se observará el característico micelio de color grisáceo, suele iniciarse en partes de la planta que previamente se han desecado, pues es un hongo eminentemente saprofito, que una vez que inicia su actividad en materia orgánica muerta, continúa con la destrucción de los tejidos vivos adyacentes.

- **Leveillula taurica. (Lev.) Arn.**

Nombre vulgar: Oidio, cenizo.



Se manifiesta por manchas amarillentas aisladas en hojas, que se necrosan y secan en la zona dañada, presentando al madurar el característico polvo blanco que da pie al nombre vulgar de cenizo. Estas manchas pueden aumentar, provocando la desecación total de la hoja si el ataque es severo.

- **Phytophthora infestans. (Mont.) De Bary.**

Nombre vulgar: *Mildiu*.

Hongo que se manifiesta por medio de manchas aceitosas de color achocolatado, en hojas y tallos, provocando una mancha color pardo más claro en la periferia si el ataque es en frutos. Las condiciones más favorables se producen cuando la hoja permanece mojada la mayor parte del día, lo que normalmente requiere cielos cubiertos y plantas con cierto grado de desarrollo.

3. LEGUMINOSAS

- **Ascochyta fabae. Speg.**

Se caracteriza por presentar, en hojas y tallos, manchas ovales concéntricas con el centro más claro, que llegan a secar algunas hojas o plantas enteras. Enfermedad de las habas.

- **Ascochyta rabiei. (Pass) Lab.**

Nombre vulgar: Rabia del garbanzo, seca o socarrina.

Los síntomas que caracterizan a esta enfermedad son manchas redondeadas con borde oscuro en hojas y vainas, pudiendo llegar a afectar al tallo, impidiendo que circule la savia y la planta se seca. Este hongo se transmite con la semilla, se favorece con humedad y temperatura alta, siendo algunas variedades más susceptibles que otras.

4. TABACO

- **Fusarium oxysporum f. sp. nicotianae. Johnson. W.C. Snyder & H.N. Hans.**

Nombre vulgar: Fusarium.

Los síntomas comienzan con el amarillamiento de una o varias hojas que se van secando progresivamente, normalmente por un lado de la planta. Al cortar el tallo se observan vasos necrosados, pero no la médula central. Este hongo necesita puertas para entrar en la planta y estas son producidas por nemátodos (especie de gusanos microscópicos que disponen de un estilete para extraer



Botrytis cinerea en semillero de bandeja flotante en tabaco. FOTO: J.M. MUÑOZ

jugos de la planta en la zona radicular). Se ve favorecida la infección por temperaturas elevadas.

- **Peronospora tabacina. Adams**

Nombre vulgar: Moho azul.

Hongo que presenta una sintomatología muy característica y fácil de determinar, que consiste en manchas redondeadas de 1 a 2 cms. que se presentan decolorando los tejidos afectados, tomando estos una tonalidad amarillenta que coincide en el envés con una pelusilla azulada, que da lugar al nombre vulgar de *moho azul*.

Si el ataque es sobre plantas jóvenes puede afectar al sistema vascular deformando las hojas y torciendo el tallo. Es una enfermedad que se transmite normalmente por el viento; habiendo causado importantes pérdidas en el pasado, hoy día superado gracias a los productos fitosanitarios.

- **Thielaviopsis basicola (Berk & Broome) Ferraris.**

Nombre vulgar: Thielavia o podredumbre negra de las raíces.

Este hongo ataca las raíces en las que provoca una pudrición parcial o total de las raíces secundarias, observándose en las raíces principales bandas transversales con aspecto acolchado (ásperas y







Pag. anterior: *Fomes fomentarius*. FOTO: C. GELPI

con hendiduras de color pardo a negro). Lo que origina retraso y crecimiento irregular de las plantaciones. Este hongo tiene gran incidencia en Francia, por lo que se han tenido que obtener variedades resistentes; la incidencia en España va en aumento. La enfermedad se favorece con bajas temperaturas y humedad alta en el suelo, por lo que se inactiva al aumentar las temperaturas durante el verano.

5. FRUTALES

• *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) Kumm

Nombre vulgar: Armillaria o podredumbre blanca de las raíces.

Enfermedad grave provocada por este hongo que afecta a muchos tipos de árboles, cuando estos muestran síntomas de debilitamiento (vejez, encharcamiento, etc.); también vive saprofito

sobre árboles muertos. Los síntomas no son específicos sino que comienzan con un debilitamiento general del árbol, clorosis y muerte súbita.

Los árboles afectados muestran sus raíces necróticas y debajo de la corteza se pueden observar rizomorfos al principio blancos para después oscurecerse, volviéndose casi negros. El carpóforo de este hongo es una seta de buen tamaño, de hasta 12 cms., con anillo y de coloración variada que va desde el amarillo verdoso hasta el pardo ocráceo, también definido como color miel, de donde le viene el nombre científico, con esporada blanca. Es una seta comestible de joven previa cocción, su sabor inicial es amargo.

• *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc et Magn) Br et Cavara.

Nombre vulgar: Antracnosis. Hojas rojizas, hojas oxidas o rabos pasos.

Suele atacar a cerezos en los que se manifiesta sobre hojas con su característico enrojecimiento y en los rabos de las cerezas. Si las



Cribado o perdigonada en albaricoque. FOTO: J.M. MUÑOZ



cerezas están verdes, al no circular la sabia, deprecia tanto la calidad como el calibre y si están maduras hace que estas duren menos.

- **Coryneum beigeinkii**

Sinónimos: *Cladosporium carpophilum*. Thuem.

Nombre vulgar: Cribado o perdigonada.

Hongo que inicia sus ataques provocando manchas en las hojas de color pardo-rojizo de 4 a 5 mm., lo que hace que posteriormente los tejidos atacados mueran, quedando las hojas agujereadas, provocando la caída de frutos pequeños. Suele atacar a frutales de hueso.

- **Monilia laxa (Walls) Sacc & Voglino**

Nombre vulgar: Monilia o grumo seco.

Esta enfermedad de los frutales provoca ennegrecimiento y marchitez de inflorescencias y brotes, llegando a producir chancros y formaciones de goma; afecta a los frutos en los que aparecen manchas oscuras donde se puede observar el hongo grisáceo dispuesto en círculos concéntricos, lo que provoca su desecación, permaneciendo los frutos en el árbol con aspecto momificado. En este caso se denomina *Monilia fructigena* Pers: Fr.

- **Phomopsis amygdalina. Canunaco (Tuset and Portilla)**

Nombre vulgar: Chancro de las ramas.

Provoca típicas hendiduras en ramas, que hay que eliminar cortando debajo de éstas.

- **Polystigma ochraceum.**

Nombre vulgar: Mancha ocre.

Suele afectar a almendros en los que las hojas presentan pequeñas manchas amarillas, luego pardo rojizas, siendo a veces muy oscuras, que crecen rápidamente hasta provocar una defoliación importante del árbol.

- **Sphaerotheca pannosa (Walls ex Fr.) Lév**

Nombre vulgar: Oídio. Cenizo.

Hongo caracterizado por invadir las hojas con su característico micelio blanquecino.

- **Taphrina deformans. (Berk.) Tul.**

Nombre vulgar: Lepra o abolladura.

Los árboles más afectados son los melocotoneros, manifestándose en las hojas donde provoca una deformación característica, primero de color amarillenta y después rojiza que perjudica el normal desarrollo del árbol.

- **Tranzchelia sp.**

Nombre vulgar: Roya.

Se presenta con manchas amarillas en el haz de las hojas y de color ladrillo en el envés, provocando importantes defoliaciones.

- **Venturia pyrina Aderh. Venturia inaequalis. (Cooke) Winter.**

Nombre vulgar: Roña o moteado de los perales y los manzanos.

Es la enfermedad más importante en frutales de pepita. Su sintomatología se caracteriza por presentar manchas traslucidas en el haz de las hojas, que finalizan en tonos pardos oscuro, siendo manchas pequeñas y muy numerosas que pueden provocar la caída de la hoja. También puede aparecer en brotes en forma de pústulas redondeadas, que pueden provocar la desecación de estos. Siendo los daños mayores en los frutos donde aparecen costras negruzcas que se agrietan e impiden la comercialización de estos.

6. OLIVO

- **Camarosporium dalmaticum. (Thum.) Zachos & Tav-Klon.**

Nombre vulgar: Escudete.

Es una enfermedad no muy extendida, que provoca manchas circulares de 0'5 cm. en frutos, necesita heridas para penetrar que pueden ser provocadas por picaduras de la mosca del olivo, roces por viento, etc.

El ataque de este hongo hace que los aceites sean más ácidos.

- **Gloesporium olivarum. Alm.**

Nombre vulgar: Aceituna jabonosa.

Este hongo ataca a los frutos en los meses de septiembre a octubre en períodos de lluvias y humedad relativa muy alta (90%). Se manifiesta por unas manchas de color ocre aceitoso en las aceitunas, para pasar a manchas concéntricas rosadas, segregándose en la zona afectada una sustancia gelatinosa de color amarillento, para acabar de color pardo. La zona afectada se acolcha y el fruto



Repilo del olivo. FOTO: C. GELPI

se momifica, lo que provoca la caída de la aceituna, aunque también puede permanecer en el árbol dañada, lo que causa una disminución en el rendimiento en aceite, elevando la acidez de este. Este hongo necesita al igual que el anterior, puertas de entrada.

- ***Spilocaea oleagina* (Cast.) Hughes.**

Sinónimos: *Cyloconium oleaginum*. (Cast.)

Nombre vulgar: Repilo.

Hongo de gran incidencia en los olivares extremeños, sobre todo al final de invierno y principio de la primavera. Se manifiesta por manchas circulares en el haz de las hojas, al principio de tonos marrones con el borde amarillento, para volverse de color pardo oscuro al madurar las esporas. Estos ataques provocan defoliación de los árboles, con la consiguiente disminución de la producción final.

7. VIÑA

- ***Eutypa lata* Tul. *Eutypa armeniacae* Hansf. y Carter.**

Nombre vulgar: Eutipiosis.

Este hongo infecta las vides durante períodos lluviosos, al penetrar en las heridas recientes provocadas por la poda en tronco y brazos, en madera de dos a tres años. Una vez infectada la planta presenta brotes débiles, con hojas pequeñas y cloróticas, provocando el aborto de los racimos. Al corte la madera infectada es oscura y dura.

Otros hongos que afectan a la madera de la vides son ***Stereum hirsutum* Person** (Yesca) que al corte presenta madera de color amarillenta y consistencia blanda, deshaciéndose fácilmente entre los dedos y ***Phellinus igniarius* Fr.** que infecta a las vides por heridas de poda; hongo parecido a *Fomes fomentarius* (casco de caballo) pero de carne más dura y de color más pardo.



Lepra del melocotonero (*Taphrina deformans*). FOTO: J.M. MUÑOZ

• **Plasmopora vitícola. (Berk & Curtis ex de Bary) Berl & de Toni**

Nombre vulgar: Mildiu.

El ataque de este hongo se suele producir en hojas y racimos, caracterizándose por presentar en hojas manchas traslúcidas aceitosas por el haz y por el envés una mancha blanca y brillante con pelusilla; estas infecciones provocan desecación de las hojas. Los racimos, si tienen uvas recién cuajadas, presentaran la característica pelusilla blanca que los desecará, si el grano está más desarrollado presentará manchas pardas que desecarán granos de los racimos.

• **Uncinula necator. (Schwein) Burril**

Nombre vulgar: Oidio.

Se caracteriza por la aparición, en los órganos que ataca, de un polvillo blanco-ceniciento. Las hojas las afecta por ambas caras y

en los racimos provoca el resquebrajamiento de la piel de las uvas, dejando la pulpa al descubierto.

8. PRINCIPALES HONGOS QUE AFECTAN A LAS MASAS FORESTALES

• **Ceratocystis ulmi. (Buisman) C. Moreau**

Olmos.

Sinónimos: *Ophiostoma ulmi*. (Buisman) Nannaf.

Nombre vulgar: Grafiosis de los olmos.

Enfermedad detectada por primera vez en Europa en 1919, provocada por un hongo que necesita de un insecto vector para su transmisión, se trata de pequeños escarabajos que pertenecen al género *Scolytus*, que viven dentro y a expensas de olmos debilitados o recién muertos. Este escarabajo se ha alimentado







Pag. anterior: *Omphalotus olearius*. FOTO: C. GELPI



Grafiosis de los olmos. FOTO: J.M. MUÑOZ

de siempre de ramillas, sin haber provocado mayor problema a los olmos, hasta que llegó la grafiosis, siendo entonces el responsable de transportar esporas de este hongo e infectar a árboles sanos, que comienzan a amarillear progresivamente, marchitándose y necrosándose ramas hasta que provoca la muerte del árbol. Existen cepas más agresivas que aceleran en pocos meses el proceso.

Esta enfermedad ha provocado la casi desaparición de las bonitas alamedas que ocupaban nuestros campos, así como la de los olmos centenarios que crecían en las plazas de los pueblos.

- ***Phytophthora cinnammomi* Rands.**

- **En Castaño.**

Nombre vulgar: Tiña, pudrición de la raíz.

Los síntomas que delatan la presencia de este hongo comienzan por un amarillamiento de las hojas, que al perder su vigor dejan que se vean los erizos al final de las ramas. El árbol se va secando por las puntas de las ramas. Los frutos no engordan y los erizos se abren, dejando caer las castañas pequeñas.

El hongo se localiza en las raíces, en las que provoca un ennegrecimiento de estas y su posterior pudrición. La enfermedad evoluciona hasta alcanzar el cuello del árbol, agrietando la corteza de la base que se desprende con facilidad, observándose la exudación de una sustancia gomosa de color negro azulado, que da pie a su nombre vulgar, tinta. Después se produce la muerte del árbol.

Citado en España por primera vez en 1726 en Extremadura, siendo localizado en la zona de Jarandilla de la Vera, desde donde se extendió al resto de la Comarca así como a otras zonas de Extremadura.

Esta enfermedad ha sido la responsable de la desaparición de la mayor parte de los castañares del Norte y Oeste de la Península Ibérica.

- **En Quercus.**

Nombre vulgar: La seca de los Quercus.

Se considera *seca* al conjunto de procesos abióticos (por ejemplo temperatura o humedad), bióticos (insectos u hongos.....) y antrópicos, que provocan debilitamiento, decaimien-



to o muerte de diferentes árboles o arbustos (generalmente *Quercus*).

En aquellos casos en los que la influencia es la de un hongo son los que consideramos en este apartado, aunque como se ha indicado más bien es la interacción de diferentes condicionantes los que son responsables de *la seca*.

En árboles vivos con síntomas de *seca* se han detectado chancros, que son aquellas alteraciones resultantes de la muerte y alteración de tejidos vasculares vegetales, debidos a la acción de diferentes patógenos. Existen diferentes tipos de chancros: *chancros sangrantes* con producción de exudados, *chancros secos* sin exudados, *chancros carbonosos* que son provocados por hongos del género *Hypoxylon*.

Además de los diferentes síntomas externos de daños en los árboles, más o menos acusados, se han observado, a nivel radicular y en el interior de ramas y troncos secos, la presencia de necro-

sis en la madera. Siendo de destacar las lesiones causadas en la zona apical de las raíces donde se ha detectado el hongo *Phytophthora cinnammomi*.

El proceso de la *seca* de los *Quercus* está ocasionando importantes daños en las dehesas extremeñas, siendo provocado por mecanismos complejos que necesitan de un minucioso seguimiento para que la incidencia de este grave problema sea el menor posible.

HONGOS CURIOSOS QUE CRECEN ENTRE LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS

Entre los cultivos agrícolas en muchas ocasiones viven pequeños hongos que aprovechan las condiciones favorables de humedad, como en los cultivos de regadío, así como de los retos de cultivos de campañas anteriores o viviendo sobre el







estiércol que se aporta como abono orgánico, que son aprovechados por los hongos para descomponerlos. También podrían vivir en simbiosis con los propios cultivos o con las plantas que se crían entre los cultivos, que vulgarmente se denominan malas hierbas.

Entre los hongos que aparecen entre los cultivos agrícolas encontramos ejemplares pertenecientes a muchas especies, destacando por su abundancia las de los géneros *Agaricus* en las praderas agrícolas y los *Coprinus*, *Agrocybe*, *Crucibulum*..., descomponiendo componentes de estiércoles o restos de cultivo.

No obstante por su rareza deseamos destacar:

LYSURUS CRUCIATUS. (LEPR. & MUNT.) HENN

Especie singular con pie cilíndrico, esponjoso y hueco, adelgazado hacia la base, de 2 a 15 cm. de altura y de 0'2 a 2 cm. de grosor, de color cremoso o con tonos débiles de tipo rosa anaranjado, el pie está coronado por 3 a 8 brazos, aunque generalmente son 4 o 6, recubiertos de la esporada que es de color verde negruzco, que al desaparecer deja ver los brazos de color rojizo.

Especie de olor nauseabundo (parecido al de excrementos humanos) que atrae fuertemente a moscas que en pocas horas limpian los tentáculos de esporas.

Este hongo se puede observar de forma abundante en plantaciones de cultivo de tabaco, descomponiendo restos de plantas de maíz cultivadas en años anteriores. Se puede observar tanto en verano como en otoño, siendo favorecidas las continuas apariciones por los riegos que se dan a las plantas cultivadas. En verano crecen durante la noche para caer abatidos con el calor de mediodía.

En una misma zona de crecimiento salen varios ejemplares de forma escalonada, siendo los que más tardan en salir más pequeños, pudiendo localizar las formaciones inmaduras en forma de huevos con el interior gelatinizado, que una vez



Fistulina hepatica. FOTO: C. GELPI

que eclosiona permite el desarrollo de esta phallacea, que conserva la volva en forma de saco. Una vez que se desarrolla aparecen los tentáculos unidos entre sí, para después extenderse.

Este curioso hongo, que se considera raro, como ha sido citado aparece abundante en la rotación de los cultivos maíz-tabaco, aunque no descartamos que aparezcan entre las plantaciones de maíz cultivadas en años sucesivos ya que es un hongo que se dedica a descomponer restos de maíz.



PHALLUS RUBICUNDUS (BOSC) FR.

Especie cuya primera cita europea fue dada por Calonge & al. en 1992 en un jardín en Coria (Cáceres), habiendo sido observada con posterioridad por nosotros en el césped del parque de Talayuela y con cierta frecuencia durante el verano en diferentes plantaciones en los alrededores de Talayuela, además en las poblaciones de La Vera de Collado, Cuacos y Aldeanueva, siempre en las zonas cercanas al río Tietar. Aparece de forma esporádica entre las plantaciones de tabaco

y sandías o en los bordes de estas y en zonas con césped. No se tiene constancia de otras zonas donde aparezca este curioso Phallus en el resto de Europa.

Se trata de una especie fácil de clasificar, si tenemos en cuenta que es de un bonito color rojizo de 8 a 14 cm. de altura, con volva blanquecina con pie cilíndrico cavernoso y terminada en un sombrero puntiagudo donde se sitúa la gleba con aspecto gelatinoso de color oscuro, que es muy visitada por moscas.





Omphalotus olearius.

REBOZUELO

Menudo, pudoroso, blando, esquivo
botón disimulado con la hoja
que alfombra amarillenta, verde, roja...
el húmedo solar del bosque vivo.

Al mostrarte en tu porte nada altivo
eres la tierna yema en que se moja
un reflejo del sol, y allí se aloja,
en tu amarillo corazón furtivo.

Con esa timidez incandescente,
luciérnaga fugaz, ya desde el suelo
alumbras al setero impenitente

que, con turbada mano y en un vuelo,
alza en triunfo, liviana y refulgente,
su copa más querida: el rebozuelo.





Los Myxomycetes en Extremadura

Juan Ramón García Martínez

INTRODUCCIÓN

La vida a escala microscópica es una de las grandes asignaturas pendientes para los estudiosos de la biodiversidad terrestre. Un ejemplo de las rarezas que pueblan el mundo de los seres pequeños son los hongos mucilaginosos, llamados tradicionalmente así, porque los micólogos los han estudiado siempre como hongos, aunque no lo son; su nombre preciso es *eumicetozoos* y forman parte de un grupo excepcional de seres vivos que se hallan en la frontera que separa los protozoos de los hongos, ya que poseen caracteres morfológicos intermedios, que dejaron sorprendidos a los primeros biólogos que comenzaron a estudiarlos, acostumbrados como estaban a clasificar a los seres vivos en animales y vegetales. La idea general que se tiene sobre ellos es escasa o desconocida y son de los organismos considerados tipo *enigma*, aún muy poco estudiados. Hay tres tipos de eumicetozoos: protostélidos, dyctiostélidos y myxomycetes. Estos últimos son los de mayor tamaño y a ellos dedicaremos este capítulo.

Uno de los puntos que más ha atraído la atención sobre estos organismos, ha sido la naturaleza de su ciclo vital, debido a que a lo largo de su vida atraviesan etapas muy diferenciadas. La fase somática, no reproductora, de un myxomycete está formada inicialmente por células uninucleadas que pueden ser de dos tipos: mixamebas móviles o células flageladas, con nutrición fagotrófica. Tras la reproducción sexual de estas células y posterior división de sus núcleos formarán una estructura, el plasmodio (*plasma* = objeto

moldeado), que se mueve reptando por el sustrato y que también tiene el mismo tipo de nutrición. Estos caracteres aproximan a los myxomycetes a los protozoos. Cuando el plasmodio madura, en condiciones ambientales adecuadas, se transformará en estructuras formadoras de esporas (esporóforos), que recuerdan a las fases reproductoras de muchos hongos. Parece irse aclarando la polémica en torno a su posición taxonómica, ubicándose actualmente en el Reino Protozoa, Filum Myxomycota.

ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES SOBRE LOS ESTUDIOS DE LOS MYXOMYCETES EN EXTREMADURA

No hay muchas referencias sobre los myxomycetes de Extremadura, siendo éstas escasas y recientes. Los trabajos de Sánchez & al. (1980), Gracia (1983), Lado (1986) y Moreno & al. (1986) fueron las primeras citas, todas referentes a la provincia de Cáceres. Posteriormente, un trabajo de Moreno & al. (1988) da referencias de diecisiete especies para la provincia de Cáceres y una para la de Badajoz. Es a partir de un nuevo trabajo de Moreno & al. (1990) cuando se realiza un mejor estudio de los myxomycetes extremeños citando sesenta y una especies para la provincia de Cáceres y diez para la de Badajoz. El año siguiente, 1991, en otro trabajo, estos mismos autores amplían veinte especies más para Cáceres y catorce nuevas para Badajoz. Ese mismo año, García







Pag. anterior: *Stemonitis fusca*. FOTO: C. GELPI

(1991) publica un primer catálogo para la provincia de Badajoz con cuarenta especies. En 1992, la tesis doctoral de C. Illana aumenta aún más el catálogo de ambas provincias, citando algunas especies nuevas para España. En 1993, el trabajo de Lado (1993) recopila las citas que hay relativas a ambas provincias hasta la fecha, cuarenta para Badajoz y ochenta y tres para Cáceres. Se siguen publicando referencias sobre los myxomycetes extremeños en los años siguientes, pero son los trabajos de García & al. (1996) y de Illana & al. (1997) los que completan y actualizan el catálogo extremeño. En el mismo año Moreno & al. (1997) describen de Badajoz una especie nueva para la ciencia y Pando (1997 a y b) publica en los Cuadernos de trabajo de Flora Micológica Ibérica cinco especies corticícolas. En otro trabajo, Castillo & al. (2000) se aportan cuatro

nuevas citas para la provincia de Badajoz y ocho para la de Cáceres. Por último, el trabajo más reciente, de Moreno & al. (2001), es sin duda el trabajo más completo y profundo que se ha realizado sobre los myxomycetes de Extremadura, dónde, además de ampliarse, completarse y actualizarse el catálogo extremeño, se hace la descripción de las especies más importantes y se aportan datos de los lugares en los que se han recogido las fructificaciones, en su mayor parte, espacios naturales vinculados al Proyecto 2001, uno de los más importantes auspiciados por la Unión Europea. Finalmente, puesto que gran parte del territorio extremeño está sin estudiar, quedando por explorar grandes áreas, tanto de la provincia de Badajoz como de la de Cáceres, indicaremos que el estudio de los myxomycetes extremeños no acaba más que de empezar y sin duda, estamos seguros que en próximos años seguirán apareciendo nuevas especies para satisfacción de todos, fundamentalmente para los que a ello nos dedicamos.



Fructificación inmadura de *Arcyria affinis*. FOTO: C. GELPI



CARACTERÍSTICAS DE LOS MYXOMYCETES

Los myxomycetes son organismos que se caracterizan por tener un ciclo vital que empieza con la germinación de las esporas, dando lugar a una fase móvil y amorfa con unos protoplastos de tipo ameboide. A veces estos protoplastos pueden adquirir flagelos. Estas células móviles se multiplican y dan lugar a la formación de una masa protoplasmática llamada plasmodio. Su gran peculiaridad es que, como organismo unicelular, se mueve como un protozoo y tiene muchísimos núcleos. Cuando llega el momento de formar esporas, esa macromolécula con infinidad de núcleos, se fragmenta y cada núcleo, con un fragmento de protoplasma, queda encerrado en una espora. Al alcanzar la madurez las esporas son liberadas y se dispersan, completándose de esta forma su ciclo vital.

ECOLOGÍA E IMPORTANCIA

Los myxomycetes constituyen un grupo de distribución cosmopolita, generalmente presentes en cualquier ambiente donde se reúnan una serie de condiciones: humedad suficiente, temperatura adecuada, nutrientes necesarios, etc. Es frecuente encontrarlos sobre materia vegetal en descomposición u otra materia orgánica que contenga humedad suficiente e incluso sobre plantas vivas. Parece que algunas especies tienen preferencia en cuanto al tipo de sustrato sobre el que se desarrollan, quizás condicionadas por requerimientos nutricionales y así encontramos especies lignícolas, foliícolas o corticícolas. Algunos viven sobre sustratos particulares como los llamados myxomycetes suculentículas que se encuentran en restos de plantas crasas (chumberas) o los llamados myxomycetes coprófilos que lo hacen sobre el estiércol.



Arcyria obvelata. FOTO: C. GELPI



Stemonitopsis typhina. FOTO: J. MUÑOZ

Especial mención merecen los myxomycetes nivícolas por sus espectaculares fructificaciones, pero en Extremadura no están muy estudiados.

Por regla general, los myxomycetes tienen poca importancia económica directa. Representan un grupo muy original que parece ejercer en los ecosistemas terrestres un papel parecido al de los ciliados y amebas, que en el medio acuático se dedican a consumir bacterias y otros microorganismos, no siendo muy conocida su posición en las cadenas tróficas. En los últimos años, muchos investigadores se han interesado por el estudio de los myxomycetes, debido a que constituyen un material ideal para trabajar en el laboratorio por su fácil cultivo y por el elevado grado de homogeneidad que presentan en sus ciclos vitales, siendo utilizados como modelos biológicos, ya que no son patógenos y poseen formas de vida aparentemente muy sencillas. Es evidente la necesidad de tenerlos presentes en estudios sobre la ecología de la Biosfera.

CICLO BIOLÓGICO

Se pueden considerar en su ciclo biológico cuatro etapas: a) esporas, b) células nadadoras y mixamebas, c) plasmodio y d) fructificación.

a) ESPORAS. La mayoría de especies producen sus esporas dentro de una estructura fructífera llamada esporóforo. Las esporas generalmente son globosas o subglobosas y suelen presentar una ornamentación más o menos patente que puede ser espinosa, verrugosa, punteada, reticulada o aerolada; raramente algunas especies las tienen lisas. También los colores esporales son importantes, presentando una amplia gama de coloraciones que pueden ser desde pálidos, amarillos, rosados, púrpuras, oliváceos, grises, violetas, pardos hasta negros.

Las esporas muestran una excepcional resistencia frente a las condiciones desfavorables, especialmente a periodos prolon-



gados de desecación, que muy pocos organismos son capaces de soportar, siendo quizás ésta, una forma de asegurarse la supervivencia. Se han descubierto dos tipos de germinación de esporas. En el primero, la espora germina por rotura de la pared a través de una hendidura por donde surge el contenido protoplasmático. En el segundo, germinan por un poro diminuto situado en la pared de la espora al disolverse una porción de la misma. A pesar de lo que cabría esperar, una especie no siempre germina mediante el mismo mecanismo. Muchos parecen ser los factores que afectan a la germinación, especialmente la humedad; sustratos como madera, cortezas o heno; la temperatura; el pH del medio o la edad de las esporas. Desde luego, lo único que se puede afirmar con certeza es que el primer paso para la germinación, es la entrada de agua en la espora.

b) CELULAS NADADORAS Y MIXAMEBAS. Cuando la espora germina surgen una o más células flageladas o mixamebas dependiendo en gran medida de la abundancia de agua que haya en el medio. Algunas especies son capaces de completar el ciclo vital entero sin desarrollar flagelos. Análogamente, otras especies carecen de la fase de mixameba en sus ciclos vitales. La presencia de uno u otro tipo depende de las condiciones ambientales, siendo ambos estados reversibles; en presencia de agua se encuentran las células flageladas y en condiciones más secas aparecen las mixamebas. La nutrición se realiza ingiriendo por fagocitosis bacterias, levaduras, esporas fúngicas y partículas de materia orgánica. En condiciones desfavorables, las mixamebas se rodean y se encistan y cuando vuelven las condiciones favorables, se dividen rápidamente dando lugar a una gran población.

c) PLASMODIO. A la fase de plasmodio se puede llegar mediante dos mecanismos: uno en el que interviene la singamia de dos células móviles (conversión sexual) y otro, en que una célula móvil se convierte directamente en plasmodio (conversión asexual).

En los myxomycetes, las fusiones sexuales tienen lugar entre células nadadoras flageladas, entre mixamebas o entre ambos tipos de células. La población de células móviles ha de adquirir un cierto tamaño antes de iniciarse las fusiones, siendo también necesario un contacto de unas cuatro a doce horas antes de que tenga lugar la fusión. La conversión asexual parece ser que es estimulada por la falta de alimento. Ésta se produce cuando se forman plasmodios a partir de simples mixamebas sin que estas experimenten singamia o a partir de células móviles sin plasmogamia ni cariogamia.



Leocarpus fragilis con el insecto *Empusa pennata*. FOTO: C. GELPI

Al unirse dos células flageladas o dos mixamebas se origina un cigoto. A medida que crece, su núcleo sufre divisiones mitóticas sucesivas, transformándose en una estructura ameboide multinucleada llamada plasmodio.

El plasmodio es el principal y el más evidente estado trófico de los myxomycetes. Es una masa de protoplasma fluido donde flotan los típicos orgánulos de una célula eucariota, delimitada por una delgada membrana citoplasmática y por una vaina gelatinosa, que no posee un tamaño y forma definidos. Unas veces es globosa, otras plana y en forma de lámina que se despliega sobre un gran área, formando un enrejado muy delgado que, en ocasiones, está vivamente coloreado. Cambiando de manera continua, el plasmodio reptaba sobre la superficie del sustrato ingiriendo partículas de alimento a lo largo de su camino de forma similar a la de las mixamebas. Al final, madura y se transforma en la fructificación típica de la especie.







Pag. anterior: Fructificación madura de *Mucilago crustacea* con parte del peridio caído al suelo. FOTO: C. GELPI

Se conocen tres tipos básicos de plasmodios:

El tipo más primitivo es el protoplasmodio (*protos* = primero). Este tipo de plasmodio permanece microscópico a lo largo de toda su existencia. Es más o menos homogéneo y no forma venas. Al fructificar cada protoplasmodio da lugar a un solo esporóforo.

El afanoplasmodio (*aphanes* = invisible) se parece a un protoplasmodio en sus fases iniciales, pero pronto se estira, se ramifica y se convierte en una red de filamentos muy finos y transparentes. Es difícil de ver.

El faneroplasmodio (*phaneros* = visible) también se parece a un protoplasmodio al principio, pero enseguida se ramifica y se desplaza formando un frente en forma de abanico. Es fácil de ver a simple vista. En el interior de sus ramas hay corrientes citoplasmáticas en ambos sentidos.

Los plasmodios de los myxomycetes pueden presentar diversos colores que varían del incoloro al blanco, gris, negro, violeta, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo.

En condiciones normales el plasmodio da lugar a fructificaciones, pero ante condiciones adversas, los plasmodios pueden llegar a enquistarse formando unas estructuras llamadas esclerocios (*skleros* = duro), que pueden permanecer en reposo durante un largo tiempo, pero que se transforman de nuevo en un plasmodio cuando retornan las condiciones favorables para el crecimiento.

d) FRUCTIFICACIÓN. Al pasar de la fase somática a la reproductora, el plasmodio de los myxomycetes se convierte en uno o más cuerpos fructíferos en cuyo interior se originan las esporas. Se distinguen cuatro tipos generales de cuerpos fructíferos: esporocarpos, etalios, pseudoetalios y plasmodiocarpos. En el primero de estos tipos, el plasmodio forma numerosos esporocarpos aislados situados unos cerca de otros sobre la porción de



Fructificación joven y fresca de *Mucilago crustacea*. FOTO: C. GELPI



sustrato previamente ocupada por el plasmodio. Pueden tener un pie o éstipite o carecer de él (sésil). Es el más común. El segundo tipo se denomina etalio. Se trata de una fructificación bastante grande, algunas veces muy gruesa, generalmente en forma de almohadilla formada por un grupo de esporocarpos que no se han separado en unidades aisladas. El tercer tipo es el pseudoetalio. En este cuerpo fructífero, varios esporocarpos se encuentran yuxtapuestos, formando lo que parece ser un esporóforo único; no obstante, cada esporocarpo continúa siendo claramente distinguible. El cuarto tipo, el plasmodiocarpo, es similar a un esporocarpo sin pie, pero difiere en que conserva en cierto grado el tipo de ramificación del plasmodio, quedándose la forma de la venación de éste en el momento de la fructificación. En este tipo de fructificaciones los plasmodiocarpos son alargados, curvados o en forma de rosquilla.

Los cuatro tipos de esporóforos presentan unas estructuras comunes llamadas peridio, hipotalo, columela, capilicio y esporas. No obstante, no todos los esporóforos presentan todas estas partes.

El peridio (*peridion* = pequeña bolsa de cuero) es la capa externa que rodea el receptáculo donde están las esporas llamada esporoteca. En muchas especies está recubierto por gránulos de carbonato cálcico o cristales de este material. El hipotalo (*hypo* = debajo, *thallos* = vástago, talo) es un estrato membranoso, esponjoso o calcáreo situado en la base del esporocarpo. Puede servir de base a varios esporocarpos o presentar aspecto discoidal, en el pie, de un esporocarpo único. La columela es la prolongación del pie dentro de la esporoteca, pudiendo estar presente o no. Muchas especies de myxomycetes presentan un sistema de filamentos dentro de sus esporotecas entremezclados con las esporas, pero no conectados con ellas. Estos filamentos pueden estar unidos formando una red complicada o pueden estar formados por filamentos simples o ramificados de superficie diversamente ornamentada, no soldados e independientes unos de otros. Este sistema de filamentos, uniforme para cada especie, recibe el nombre de capilicio (*capillus* = pelo). Los filamentos capiliciales ayudan a diseminar las esporas o evitan que se desprendan todas al mismo tiempo. En algunas especies el capilicio está reemplazado por el pseudocapilicio, estructura formada por restos membranáceos no filamentosos, frecuente en fructificaciones etaloides.

FORMACIÓN Y DISPERSIÓN DE LAS ESPORAS. Al mismo tiempo que se forma el capilicio, se escinde el esporoplasma, formándose una red vacuolar. Esta red delimita y aísla masas esféricas de protoplasma que al final se transforman en esporas. En los puntos de contacto de las paredes de las esporas, suelen formarse espinas o verrugas a medida que las esporas van quedando separadas. Estas ornamentaciones de las paredes son más o menos características de cada especie de myxomycetes.

El medio de dispersión normal de las esporas es el aire. Pero también ciertos animales como lombrices, crustáceos, colémbolos, ácaros, moluscos y otros contribuyen a su diseminación de forma efectiva.

CLASIFICACIÓN

CLAVE DE ÓRDENES.

1. Cuerpos fructíferos más o menos ramificados, de colores claros, esporas externas, individuales y nacidas de un pedúnculo**Ceratiomyxales**
- 1'. Cuerpos fructíferos con esporas en masa en su interior rodeadas de un peridio.....**2**
2. Sin capilicio o pseudocapilicio a veces presente.....**Liceales**
- 2'. Con capilicio formado por elementos diversos o filamentos individuales o ramificados (excepcionalmente puede faltar)...**3**
3. Cuerpos fructíferos de muy pequeño tamaño (menor de 0,5 mm de altura) y colores pálidos.....**Echinosliales**
- 3'. Cuerpos fructíferos de mayor tamaño y colores vistosos.....**4**
4. Esporas en masa de color amarillento, anaranjado o rojizo, capilicio tubular concoloro y ornamentación muy variada (anillos, espirales, semianillos, dientes o espinas.....**Trichiales**
- 4'. Esporas en masa de color pardo, violáceo o púrpura, capilicio sin apenas ornamentación.....**5**
5. Cuerpos fructíferos no calcáreos.....**Stemonitales**
- 5'. Cuerpos fructíferos con alguna estructura calcárea.....**Physarales**





Los hongos hipogeos y semihipogeos en Extremadura

Justo M. Muñoz Mohedano

¿QUÉ SON HONGOS HIPOGEOS Y SEMIHIPOGEOS?

Son aquellos hongos que forman y completan la maduración de sus cuerpos fructíferos debajo de la tierra o semienterrados. Suelen tener sus esporas protegidas hasta su completa maduración por una envoltura externa, que se denomina *peridio*, no suelen presentar ningún orificio externo para la salida de las esporas, no produciéndose la dispersión de estas hasta que el peridio se rompe o se abre. Este peridio protege la parte interior donde se forman las esporas que se denomina *gleba*.

Existen representantes tanto de la clase Ascomycetes (hongos con ascas), como Basidiomycetes (hongos con basidios), denominándose el cuerpo fructífero *Apotecio* si pertenece a la clase Ascomycetes, o *Basidioma* si es Basidiomycetes.

VIDA SIMBIÓTICA DE LOS HONGOS: MICORRIZACIÓN

Del estudio ecológico de los hongos se observa una interrelación de estos con diferentes tipos de plantas, en los que muchos de los hongos estudiados y casi todos los hongos hipogeos y semihipogeos mantienen relaciones de simbiosis con la vegetación por medio de micorrizas.

Esta relación muy importante para todo tipo de ecosistemas vegetales, pero más aún en las zonas mediterráneas, como es nues-

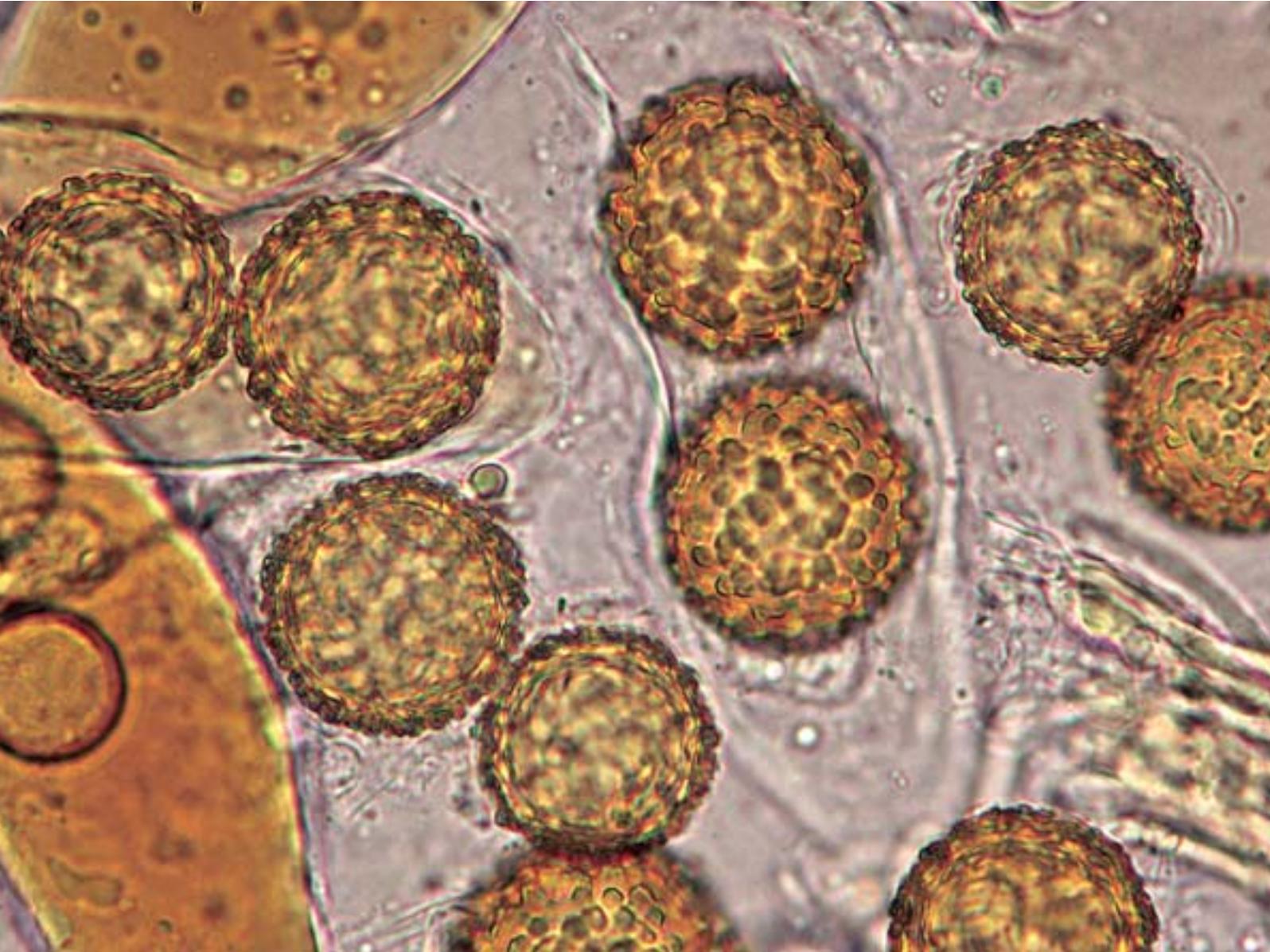
tra región, con zonas sensibles a procesos de desertización ante el inminente cambio climático, con suelos arenosos muy frágiles, donde muchas plantas, tanto herbáceas como arbustivas o arbóreas, forman micorrizas con hongos hipogeos.

Las micorrizas son asociaciones muy evolucionadas, donde los hongos y las plantas conviven en la rizosfera de estas, beneficiándose mutuamente, permitiendo al vegetal explotar mejor los recursos de su entorno, así como se ve más protegido ante agentes externos.

Los efectos de las micorrizas sobre las plantas tiene resultados positivos sobre el crecimiento de estas, como consecuencia de un incremento de la absorción de nutrientes y de agua del suelo, y de una mejor protección fitosanitaria debido a una lucha biológica favorecida por los hongos, así como una mayor resistencia a factores ambientales diversos. Por otro lado los hongos obtienen refugio y alimento de las plantas hospedantes (El hongo micorrizógeno no subsistiría en la mayoría de los casos, sin la intervención de los vegetales)

EVOLUCIÓN DE LOS HONGOS HACIA FORMAS ENTERRADAS

El desarrollo de los hongos debajo del suelo presenta importantes ventajas ecológicas. La humedad factor limitante en el desarrollo de los hongos, permanece más tiempo en el suelo, al ser retenida por este y tardar más tiempo en perderse por la acción desecante del viento o de la evaporación, lo



Labyrinthomyces donkii. Esporas. FOTO: A. RODRÍGUEZ

que permite alargar bastante el período de fructificación de los hongos, o que esta se produzca en condiciones extremas, como ocurre en los desiertos.

El hecho de que los cuerpos fructíferos los desarrollen en el suelo, permite que zonas infértiles de las setas (pie, sombrero y parte de las láminas) sean eliminadas, adquiriendo los hongos hipogeos formas globosas, mejor adaptadas al medio suelo, donde los elementos no fértiles se transforman en una estructura con una protección externa (peridio) donde la parte interior (gleba), se convierte casi toda en productiva de esporas, con lo que las fructificaciones presentan mayor número de esporas y mayor eficacia reproductiva. Presentándose en los hongos semihipogeos mayor superficie no fértil. Paralelamente estos hongos producen cuerpos fructíferos generalmente muy olorosos, con lo que atraen la atención de animales que los consumen y ayudan a la dispersión de la especie a través de las heces, aunque también utilizan el agua y el viento para la dispersión de las esporas. Entre los animales atraídos por

este tipo de hongos están pequeños insectos, moscas, escarabajos, ratones, conejos, aves, cerdos, jabalíes, etc....

Todo lo expuesto antes ha hecho que diferentes clases de hongos, tanto Ascomicetos, como Basidiomicetos converjan evolutivamente, desarrollando hongos de formas hipogeas y semihipogeas para instalarse en todo tipo de ambientes ecológicos.

REFERENCIAS HISTÓRICAS DE LOS HONGOS HIPOGEOS

Dentro de los hongos hipogeos las trufas se conocen como alimento desde la antigüedad. Los egipcios las comían rebozadas en grasa y cocidas en papillote.

Los griegos en el siglo IV a de Jc, en una especie de concurso gastronómico que se celebró en Atenas, el primer premio otorgado



fue por "un timbal al horno relleno con picadillo de pechugas de faisán y trufas cortadas en finísimas láminas.....".

Teofrato (372-287 a. Jc.) pensaba que las trufas eran vegetales y que se originaban tras las tormentas. Nicandro (siglo II a. Jc.) dice que son "limones de la tierra modificados por el calor central". Discorides dice que son "raíces". Plinio las considera "callosidades de la tierra". Plutarco, que "son consecuencia de agua más el calor y los rayos".

En "De re coquinaria" considerado el libro y recetario más antiguo de la civilización occidental, obra de Marco Gavius Apicius, contemporáneo del emperador Tiberio (año 14-37 d. Jc.), en el libro VII donde trata los alimentos de costo elevado, ya ofrecía seis recetas de trufas entre las que figura: "Trufas con garum al vino".

REFERENCIAS HISTÓRICAS DE LOS HONGOS HIPOGEOS EN EXTREMADURA

Los hongos hipogeos seguro que se consumían en Extremadura desde la antigüedad, sobre todo las criadillas de tierra, turmas o trufas, que así se denominaban indistintamente, cuyo consumo pudo potenciarse con la llegada del mundo árabe, pues ellos ofrecían como símbolo de máximo agasajo una trufa hecha al rescoldo.

Según M. Luz Aparicio y Ana I. Infante en el artículo publicado en la revista Alcántara nº 56, *Los hábitos culinarios en el pasado extremeño*: "Durante la dinastía Taifa Aftasi, en el reino de Badajoz, ya eran consumidas las criadillas de tierra o trufas extremeñas".

Dionisio Pérez (Thebusen) en la primera guía culinaria española con referencias históricas publicada en 1929, indica: "La trufa se conocía y se utilizaba en Extremadura de tantos siglos atrás como en el Languedoc y en Gascuña..."

En cuanto a la primera publicación fechada, Pedro de Cieza, extremeño de Llerena en 1550 en sus "Crónicas del Perú", dice: "De los mantenimientos naturales, fuera del maíz hay otros dos que se tienen por principal bastimento entre los indios; a uno le llaman papas, que es a manera de turmas de tierra, el cual, después de cocido queda tan tierno por dentro como castaña cocida, que no tiene cáscara ni cuero más de lo que tiene una turma de tierra; porque también nace debajo de tierra como ella...."



Asco de *Terfezia arenaria*. FOTO: A. RODRÍGUEZ

Según un artículo publicado en internet por correo digital "El emperador Carlos V se deleitaba en su retiro monacal de Yuste, con las deliciosas turmas".

El médico placentino Luis de Toro, en "Descripción de la ciudad y obispado de Plasencia" (1573) atestigua el consumo de diversos productos entre los que cita criadillas, setas y hongos.

Ortiz de Thovar, J. En "Partidos triunfantes de la Beturia Turdula, con todas las poblaciones libres comprendidas bajo el circo de quince leguas de la villa de Hornachos" (1779), habla del consumo de criadillas.

Recogido en "Tu cocina" de Sabarin: "En 1807, al comienzo de la campaña de Portugal la biblioteca del convento de Alcántara fue saqueada por los soldados del General Junot, localizando un recetario de cocina, donde los frailes que durante siglos fueron los responsables del sustento del convento fueron escribiendo las recetas de la comarca y las suyas propias. El General Junot se lo envió a su esposa Laura, posterior Duquesa de Abrantes, divulgando este







Pag. anterior: *Loculotuber gennadii*. Esporas. FOTO: A. RODRÍGUEZ

recetario en París". En este manuscrito se recogían guisos con trufas, como la afamada receta "Perdiz al modo de Alcántara". Este recetario solo se conservó parcialmente al recogerlo la Duquesa de Abrantes en sus memorias.

Para finalizar este apartado histórico, indicar que las criadillas como alimento silvestre han sido utilizadas de siempre por gentes humildes con pocos recursos en Extremadura. Prueba de ello es la anécdota que me ha comentado mi padre en la que en Valdecañas de Tajo, el "año del hambre" se recogían criadillas por sacos, hecho que ayudó a algunos vecinos de la zona a paliar en un momento dado las graves vicisitudes que estaban pasando.

HONGOS HIPOGEOS Y SEMIHIPOGEOS LOCALIZADOS EN EXTREMADURA. CARACTERÍSTICAS

Los diferentes hongos localizados los presentaremos diferenciando la clase a la que pertenecen y ordenados alfabéticamente por especies.

ASCOMYCETES

- **Balsamia vulgaris.** Vittadini.

Etimología: Género dedicado a Giuseppe Balsamo, botánico italiano; *vulgaris* del latín, común.

Características de la especie: Apotecio globoso a tuberiforme, de 1-3 cm. Peridio con pequeñas papilas, de color amarronado rojizo. Gleba con cavidades irregulares y de color amarillo rosado.

Hábitat y época: Especie presentada el día de la Seta de Extremadura, celebrada el año 2002, a finales del mes de noviembre en Estremoz (Portugal). Fue recolectada micorrizando con cístaças. Además nosotros la hemos localizado en primavera micorrizando con alamo blanco.

Curiosidades: Especie considerada tóxica al ser purgante, su olor fuerte, es para mí agradable, aunque es considerado por otros autores como desagradable y hasta incluso como repugnante.

- **Choiromyces magnusii.** (Mattiolo) Paoletti.

Nombre vulgar: Criadilla jarera.

Sinónimos: *Choiromyces glangliformis*. Vitt.

Terfezia magnussi. Mattir.

Etimología: Género del griego koiros = cerdo y mykes = hongo. Hongo de los cerdos; *magnusii*, nombre latinizado del Botánico y micólogo P.W. Magnus, al que se dedicó esta especie.

Características de la especie: Apotecio en forma de tubérculo de 3 a 10 cm. de diámetro, con cubierta irregular y con presencia de abutamientos. Peridio de color pardo terroso claro, caracterizado por la presencia de zonas verrucosas que define macroscópicamente a la especie. Gleba compacta de color claro con abundante presencia de venas blanquecinas cuando esta madura.

Hábitat y época: Especie primaveral, aflora a la superficie creciendo asociado a las jaras por diferentes zonas de Extremadura, también se ha localizado en zonas con *X. guttata* donde han desaparecido las jaras al desbrazarse la zona hace veinte años. Aparece en grupo a modo de corro de brujas, según definición de un recolector en *pollales*, a modo de polluelos en torno a una gallina.

Curiosidades: Las criadillas jareras son buenas comestibles muy aromáticas, aunque difíciles de limpiar por las zonas gibosas y la tierra que tienen adherida. Se podría confundir con otras criadillas comestibles y con la especie *Ch. meandriformis* que puede producir trastornos gastrointestinales, aunque esta especie no la hemos localizado hasta la fecha en nuestra región. En cuanto a su posible confusión con *Loculotuber gennadii* esta es más fácil cuando se está formando y no presenta los típicos abutamientos externos y su gleba es blanquecina, diferenciándose solo al microscopio.

- **Delastrea rosea.** Tulasne & C. Tulasne.

Etimología: *Delastrea* género dedicado al micólogo francés Ch. J.L. Delastre; *rosea* del latín *roseus* = rosado, por el color de la gleba.

Características de la especie: Apotecio globoso algo aplastado, irregular y tuberiforme de hasta 6 cm. de diámetro. Peridio muy fino de color claro, algodonoso, que se desprende fácilmente al roce, este peridio al emerger el cuerpo fructífero a la superficie se resquebraja. Gleba con alvéolos laberínticos de color rosado en la madurez, separados por venas blanquecinas.



Balsamita vulgaris. FOTO: C. GELPI

Hábitat y época: Esta especie sola la hemos localizado en Navalmoral de la Mata, en un pinar arenoso. Aparece en zonas abiertas formando colonias de varios ejemplares, donde también se podían observar algunas cistáceas, así como plantas de *X. guttata*. En un principio fueron descubiertas por Juan A. Suárez al ser roídas por conejos y dejar trozos en el exterior del suelo. Se las puede localizar en años de buena pluviometría en los meses de diciembre y enero, pudiendo permanecer varios años sin dejarse ver.

Curiosidades: Esta especie es comestible, siendo muy apreciada en Marruecos según Maleçon; el olor es perfumado de joven, volviéndose desagradable al madurar.

- **Genea verrucosa** Vittadini

Etimología: Género de esta especie dedicado al entomólogo lombardo G. Gené; verrucosa por estar formada de numerosas verrugas.

Características de la especie: Apotecio globoso con numerosos pequeños abultamientos, siendo los ejemplares localizados de 1

cm. de diámetro, aunque presenta tamaños mayores. Peridio de color marrón negruzco. Gleba hueca muy lobulada que presenta sección blanca al corte.

Hábitat y época: Especie localizada en primavera micorrizando con encinas en terreno silíceo, situada a escasa profundidad. En el mismo árbol se localizó *Tuber dryophilum*.

Curiosidades: Especie de olor agradable de joven que se vuelve desagradable con la madurez, debido a este olor fue localizada por un perro trufero.

Se diferencia de *G. fragrans*, de aspecto externo similar, por microscopía.

- **Geopora arenosa**. (Léveille) Kers.

Sinónimos: *Sepultaria arenosa* (Fuckel) Boudier

Geopora arenicola (Léveille) Masseur.

Etimología: *Geopora* del griego gé = tierra y poros = poro, poros de la tierra, por su forma de salir semienterrada



Hydnocystis clausa. FOTO: C. GELPI

y abriéndose en la tierra; *arenosa* por su lugar habitual de crecimiento.

Características de la especie: Apotecio de 1 a 3 cm, al principio esférico hueco al estar enterrado, después abre en la superficie del suelo, rasgándose en forma estrellada, con margen dentado y consistencia frágil. Peridio granuloso y veloso, impregnado de arena, de color terroso sucio. Gleba reducida a la pared himenal de color blanco grisáceo.

Hábitat y época: Localizada al final del otoño y comienzo del invierno en zonas calizas, creciendo en colonias con bastantes ejemplares, en terrenos frescos musgosos.

Curiosidades: Especie sin interés gastronómico, con carne escasa y sin olor ni sabor apreciable.

- ***Hydnocystis clausa***. (Tulasne) Ceruti.

Sinónimo: *Hydnocystis arenaria* (Tul.).

Etimología: *Hydnocystis* del griego *hydnon* = trufa, tubérculo y *kystis* = vejiga, ampolla, por su forma redondeada aplastada y hueca; *clausa* del latín cerrado, por no tener aberturas visibles.

Características de la especie: Apotecio globoso, aplastado, irregular y cerebriforme de 1 a 4 cm. de grosor. Peridio granuloso de color marrón. El interior es hueco y de color blancuzco.

Hábitat y época: Localizado en invierno y principio de la primavera en hábitat arenosos diferentes, tanto en pinares micorrizando con jaras pequeñas, como en terrenos libres compartiendo hábitat con criadillas y requesones asociados a la madre de las criadillas (*X.guttata*).

Curiosidades: Hongo no comestible, caracterizado por no desprender ningún aroma en el momento de su recolección, para desprender un olor penetrante y persistente no desagradable, después de haberse quedado un tiempo envuelto en papel.



Labyrinthomyces donkii. FOTO: C. GELPI

• **Labyrinthomyces donkii**. Malençon.

Etimología: *Labyrinthomyces* procede del griego *labyrinthos* =laberinto y *mykes* = hongo, hongo con disposición de las venas de forma laberíntica en la gleba; *donkii*, especie dedicada al micólogo M.A. Donk.

Características de la especie: Apotecio de aspecto globoso, a veces deformado y agrietado de 0'5 a 3 cm. Peridio de color blanquecino a crema amarillento. Gleba elástica blanquecina, con venas que al madurar toman tonos asalmonados más o menos anaranjados.

Hábitat y época: Especie que micorriza de forma gregaria con los eucaliptos, creciendo en suelos arenosos húmedos y fructificando durante el otoño e incluso en el invierno sobre diez días después de abundantes lluvias, según Felipe Pla.

Curiosidades: Hongo comestible según Maleçon, de olor que recuerda al *Tuber melanosporum* y sabor dulce.

En Extremadura aparece en eucaliptales, siendo mas frecuente en aquellos situados en entornos habitados.

• **Loculotuber gennadii**. (Chatin) Trappe. Parladé & Alvarez.

Nombre vulgar: Requesón.

Sinónimos: *Tuber gennadii* (Chatin) Patouillarol.

Terfezia gennadii Chatin

Tuber lacunosum. Marttir.

Etimología: *Loculotuber*, del latín *tuber* = tubérculo, patata, tubérculo con lóculos o cavidades; *gennadii* nombre latinizado de M. Gennadius que fue quien envió a Chatin los primeros ejemplares desde Grecia, para su clasificación.

Características de la especie: Apotecio de 2 a 8 cms. de diámetro, globoso más o menos aplastado y deformado, algunos ejemplares proceden de la unión de varios. Peridio blanco sucio. Gleba de color claro al principio, volviéndose oscura con venas blancas al madurar.







Pag. anterior: Criadilla de tierra. *Terfezia leptoderma*. FOTO: C. GELPI

Hábitat y época: Esta especie comparte hábitat con las criadillas, apareciendo en las mismas zonas que aparecen estas, sale en grupo de varios ejemplares micorrizando con la *madre de las criadillas*; también ha sido localizada en berrocales graníticos en terrenos poco evolucionados donde las partículas de arena son gruesas y están poco disgregadas, alcanzando aquí mayor calibre. Se localiza desde febrero hasta mayo.

Curiosidades: Hongo hipogeo comestible, generalmente desechado al tener una mayor consistencia que las criadillas. Al ser muy abundante tiene el nombre popular de *requesón* por su color blanquecino. Se caracteriza por tener un aroma muy intenso, incrementándose este con la conservación.

Ha sido bautizado por Moreno Horcajada con el bonito nombre de *Trufa extremeña*, siendo un producto extremeño con grandes posibilidades gastronómicas dentro de la nueva cocina de innovación.

• **Ruhlandiella berolinensis**. Hennings emend. Dissing & Korf.

Etimología: Género dedicado al micólogo W.O.E. Ruhland; berolinensis, nombre que hace referencia a la ciudad de Berlín, donde fue localizada por primera vez.

Características de la especie: Hongo con apotecios de forma cartilaginosa, que al madurar presenta una cierta delicuescencia, de 0'3 a 1 cm. de diámetro con forma redondeada aplastada, en la que se observa una cavidad basal que forma el punto de unión con el micelio. De color rosa translúcido de joven a amarronado con la madurez. Peridio que no se diferencia de la gleba, aunque se observa externamente una especie de granulaciones. Gleba formada por zonas plegadas.

Hábitat y época: Especie semihípocea localizada en los meses de marzo y abril micorrizando con eucaliptos, creciendo de forma gregaria.

Curiosidades: Una especie más de las que se han introducido en Extremadura con las repoblaciones de eucaliptos y considerada rara, tal vez por la dificultad de ser localizada, debido a su pequeño tamaño.

R. berolinensis es la única especie europea de este género.

• **Sarcosphaera crassa**. (Santi ex Stendel) Pouzar.

Sinónimos: *S. eximia* Dur. Et lev.) Maire

S. coronaria (Jacquin ex Cooke) Bound.

Etimología: Sarcosphaera del griego sarcos = carne, phaera = esfera, esfera carnosa debido a su forma y la consistencia de la carne; *crassa* del latín gruesa, por su carne gruesa comparada con especies del mismo tipo.

Características de la especie: Se forma semihípocea como una esfera hueca, después se abre formando una corona estrellada que puede alcanzar un tamaño de hasta 15 cms. con cara externa blanca grisácea con tierra y cara interna (himenio) de color claro a algo violáceo.

Hábitat y época: Hongo localizado en primavera en un pinar de umbría sobre terreno calizo; crece en grupo.

Curiosidades: Especie muy tóxica en crudo o mal cocinada, con acción hemolítica; se puede consumir después de una prolongada cocción (mínimo 30 minutos), debiendo desecharse el agua de cocción, previamente se debe eliminar la cubierta exterior que tiene mucha tierra adherida.

• **Tarsetta catinus**. (Holmskj:Fr.) Korf & J.P. Rogers.

Sinónimos: *Pustularia catinus* (Holmskj:Fr.) Fuckel.

Etimología: *Tarsetta* nombre latinizado; *catinus* del latín = plato, tartera, debido a su forma acopada.

Características de la especie: Apotecio con forma de cuenco con la boca más estrecha y dentada, con la cara interior y exterior de color crema pálido, con tamaño de 1 a 3 cms. Posee un pie rudimentario.

Hábitat y época: La hemos localizado en invierno, aunque puede salir en otoño y primavera, saliendo entre los musgos en los pinares, sale en grupo de varios ejemplares.

Curiosidades: Especie de escaso valor culinario, aunque según la bibliografía se consume en algunas zonas de forma habitual, a pesar de su escasa carne.

• **Terfezia arenaria**. (Moris) Trappe.

Nombre vulgar: Criadilla de tierra. Patata de tierra.

Sinónimos: *Terfezia leonis* Tul. & C. Tul.

Etimología: Terfezia procede de la palabra árabe *Terfez*, que significa hipogeo (hongo que crece debajo de la tierra); *arenaria* hace referencia al hábitat donde suele salir esta especie.



Criadilla de tierra junto a "la madre de las criadillas". FOTO: J.M. MUÑOZ

Características de la especie: Apotecio globoso más o menos aplastado o deformado, pudiendo presentarse varios ejemplares unidos. Con tamaños de 3 hasta 10 cm. de diámetro. Peridio grueso de color claro, aunque el exterior puede adquirir otras tonalidades (rojizas, negruzcas) según la tierra donde crezca, se suele resquebrajar en la madurez. Gleba blanquecina al principio, va adquiriendo tonalidades rosadas, para ennegrecer en la madurez, manteniendo en el interior venas blanquecinas. Suele presentar un pequeño pie cónico denominado estipete.

Hábitat y época: Especie típicamente primaveral que sale en zonas despejadas de las dehesas que presentan muy buen drenaje, generalmente estas zonas son muy arenosas, aunque puede salir en tierras más compactas. El hongo de las criadillas micoriza con una planta herbácea anual que es la *Xolanta guttata* (*Tuberaria guttata*), conocida popularmente con el nombre de *madre de las criadillas* o *semeja* como ocurre en Navalmoral de la Mata.

Curiosidades: Las criadillas son excelentes comestibles siempre que se limpien bien y no se dejen restos de tierra, son muy abun-

dantes en Extremadura y son consumidas al menos desde tiempos de la ocupación árabe en nuestra región. También son mordidas o roídas por liebres, conejos, vacas, burros, etc..., que nosotros hayamos podido constatar.

Las criadillas son comercializadas en Extremadura bien en fresco o en conservas.

- ***Terfezia leptoderma***. Tulasne & C. Tulasne.

Nombre común: Criadilla de tierra. Patata de tierra.

Sinónimo: *Terfezia fanfanii*. Matt.

Etimología: Información del género *Terfezia* en la especie anterior, *leptoderma* del griego leptos = fino, sutil y derma = piel, lo que nos indica que es una criadilla de piel fina, que la diferencia macroscópicamente de *T. arenaria* con piel gruesa.

Características de la especie: Apotecio globoso a ovoide generalmente de menor tamaño que *T. arenaria*, de 3 a 8 cms. de diámetro. Peridio fino, de color pardo rojizo en la madurez. Gleba de





color claro con venas blancas, que al madurar adquiere tonos negro violáceos en la zona internervial.

Hábitat y época: Especie que crece en primavera, siendo más temprana que *T. arenaria*, emergiendo enseguida a la superficie, llegando a iniciarse su recolección en el mes de enero, finalizando su ciclo también antes; la zona donde es recolectada por nosotros es de suelos con textura más compacta que donde se recoge *T. arenaria*, micorriza con la *madre de las criadillas* (*Xolanta guttata*) y con otras cistáceas, también aparece asociada a pinos, en este caso son de menor tamaño y no aparecen en la superficie del suelo.

Curiosidades: Terfezia leptoderma es excelente comestible, tal vez algo más sabrosa que *T. arenaria*, al igual que esta es mordisqueada por animales, así como picoteada por pájaros, una vez que esta fuera de la tierra y se ha reblandecido por la lluvia, en Fuente el Saz (Madrid) han observado a urracas comiendo criadillas.

• **Tuber asa.** Tulasne & C. Tulasne.

Etimología: *Túber* procede del latín *túber* = tubérculo, debido a su forma parecida a las patatas que también salen debajo de tierra; *asa* = debido a su olor fétido similar a la planta *Férula asa-foetida*.

Características de la especie. Apotecio globoso, pudiendo presentar surcos o depresiones; de pequeño tamaño 0'5 – 2 cms. Peridio blanquecino. Gleba al principio blanquecina para pasar con la madurez a adquirir tonos marrones, dejando ver las venas que son blancas.

Hábitat y época: Esta especie solo la hemos localizado una vez en primavera, micorrizando con las jaras pringosas (*Cistus ladanifer*), en el término de Collado de la Vera.

Curiosidades: Especie considerada como comestible, comercializada en Marruecos mezclada con las criadillas; se puede confundir con facilidad con *Loculotuber gennadii* debido a su gran parecido. El olor que desprende se parece a la resina de *Asa fétida*, que es fuerte, fétido y parecido al de los ajos; según Donadini, recuerda, aunque menos fuerte, al de *Tuber melanosporum* (trufa negra), mezclado con levadura de cerveza.

• **Tuber dryophilum.** Tulasne & Tulasne.

Etimología: *dryophilum* del griego *drys* = quercus y *philos* = amante, por ir relacionado con diferentes quercíneas.

Características de la especie: Apotecio de 0'5 a 4 cms., globoso más o menos regular, en ocasiones con hendiduras. Peridio grueso adherido a la gleba, de color blanco de joven, en los ejemplares localizados en los álamos, o amarillento claro en quercíneas, que al madurar va adquiriendo un color amarillo sucio más intenso en todas las especies arbóreas. Gleba blanco crema cuando está inmadura, donde se pueden ver las venas de un color blanco más intenso, al madurar se va oscureciendo, para adquirir la zona internervial tonos achocolatados.

Hábitat y época: Especie muy abundante en el Campo Arañuelo y los Ibores, localizándose en suelos arenosos y micorrizando con alcornoques, encinas, robles y álamos blancos, siendo más abundantes con álamos y alcornoques. Se ha localizado desde febrero hasta junio, aunque no descartamos la presencia de fructificaciones de esta especie al final del verano en árboles que disponen de humedad.

Curiosidades: Hongo comestible sin valor, habiendo observado que es buscada por animales pero solo en las fructificaciones en álamos blancos.

Esta especie no es reconocida por todos los autores, Langué (1956) pensó que *T. dryophilum* no es otro que *T. maculatum*, *T. dryophilum* externamente es muy semejante a *T. borchii* y a *T. maculatum*, microscópicamente se podría confundir con *T. foetidum*, tal vez por eso algunos de los que han observado el material recolectado por nosotros dudan de su correcta identificación.

La determinación de esta especie se la debemos agradecer al Dr. Moreno, que tras minuciosos estudios y la observación de muchos ejemplares, determinó que el hongo estudiado era *T. dryophilum*.

A pesar de la diferencia en la validez de la especie por prestigiosos micólogos, Fischer (1897), Knapp (1950), Pegler et al (1993), Montecchi et Lazarrí (1993) consideran que *T. dryophilum* es una especie válida.

• **Tuber rufum.** Pico.

Nombre vulgar: Trufa rojiza



Etimología: El distintivo de esta especie *rufum* procede del latín *rufus* = rojizo, debido al color rojizo que suele presentar, aunque también presente otros más claros en sus diferentes formas.

Características de la especie: Trufa globosa más o menos aplastada de color variable según las formas, de pequeño tamaño de 1 – 3 cms.

Las diferentes variedades localizadas en Extremadura son:

- **Túber *rufum fma nitidum***. Fischer.

El peridio de esta forma es de color blanco amarronado. Gleba blanca con sus características venas blancas sobre fondo blanco marcadas de joven y de color gris oscuro manteniendo las venas blancas al madurar.

- **Túber *rufum fma ferrugineum***. (Vittadini) Montecchi & Lazzari.

Peridio de color rojizo y gleba similar a la anterior.

Hábitat y época: Las trufas rojas micorrizan con encinas, alcornoques y álamos blancos, apareciendo ejemplares aislados o de forma gregaria con muchos ejemplares. La época de aparición es primavera.

En cuanto al hábitat es diferente según las formas; la forma ferrugínea aparece en terreno ácido y arenoso, en cambio la forma nítida ha sido localizada en terreno calcáreo.

Curiosidades: Esta trufa es comestible con sabor a avellana, aunque por su pequeño tamaño son difíciles de aprovechar.

BASIDIOMYCETES

- ***Astraeus hygrometricus***. (Pers.) Morgan.

Sinónimos: *Geastrum hygrometricus* Pers.

Nombre vulgar: Estrella de tierra.

Etimología: *Astraeus* del griego hace referencia a las estrellas por su forma de abrirse; *hygrometricus* del griego significa humedad y medida, dada la característica de esta especie de abrirse o cerrarse según el grado de humedad.

Características de la especie: Cuerpo fructífero al principio al estar cerrado esférico, al abrirse puede medir hasta 6 cms. Peridio de doble capa, la más externa (exoperidio) al humedecerse se abre hacia fuera presentando su característica forma estrellada, la capa

interna (endoperidio) envuelve la gleba, que alberga la masa esporal de color negruzco, que es expulsada al exterior, por una abertura apical (peristoma), al más mínimo contacto.

Hábitat y época: Especie muy abundante, siendo una especie xerofítica (se desarrolla con poca agua), fructifica de forma gregaria en zonas aclaradas de las dehesas. Su desarrollo tiene lugar en otoño, aunque debido a su consistencia coriácea la podemos observar durante todo el año. Cuando está cerrada y enterrada en el suelo es sacada al exterior por jabalíes al hozar en el suelo.

Curiosidades: Especie sin interés gastronómico. *A. hygrometricus* es una especie muy higroscópica, actuando de barómetro natural, permaneciendo abierta en tiempo húmedo y cerrada si este es seco.

Especie fácil de clasificar por la anterior característica y por no tener el peristoma estriado, en punta y delimitado como *Geastrum campestris*.

- ***Chondrogaster pachysporus***. Maire.

Sinónimos: *Hysterangium incarceratum*. Malençon.

Etimología: *Chondrogaster* procede del griego *khondros* = cartilago y *gaster* = estómago, lo que hace referencia a la consistencia gomosa de la gleba; *pachysporus* del griego *pakhys* = grueso, debido al aspecto de sus esporas.

Características del género: Basidioma más o menos esférico de 0'5 a 1'5 cms., a menudo aparece comprimido y deformado entre varios ejemplares ya que aparecen muy juntos. Peridio muy grueso, se puede observar el color blanco de este al ser cortado, pero aparece envuelto entre un grupo numeroso de raicillas mezcladas con la tierra de alrededor, que dificulta su observación externa. Gleba inicialmente aparece como una masa indiferenciada de color blanco, al madurar se ennegrece observándose tabiques internos de color blanco, para volverse totalmente negra en la madurez.

Hábitat y época: Especie localizada en primavera en terreno arenoso fresco, micorrizando con eucaliptos en la zona de La Vera en la provincia de Cáceres. En las zonas donde ha sido localizado es abundante, apareciendo en rodales, aunque no es fácil de ver debido al camuflaje que le da la capa de tierra y raíces que le rodean, siendo observados al rozar el suelo y cortarlos con la azada.

Curiosidades: Especie sin ningún interés culinario por la forma y pequeño tamaño, de olor fuerte y penetrante agradable. Es un ejemplo más de una especie micológica que ha sido introducida



Geopora arenicola. FOTO: C. GELPI

desde Australia, al repoblar con eucaliptos, adaptándose perfectamente a nuestras latitudes y ayudando así a una buena implantación de los eucaliptales.

- **Descomyces albus**. (Klotzsch) Bougher & Castellano.

Sinónimos: *Hymenogaster albus*. (Klotzsch) Berkeley & Broome.

Etimología: *Descomyces* significa hongo relacionado o emparentado con el género *Descolea*; *albus* del latín blanco, por el color del peridio de esta especie.

Características de la especie: Hongo que aflora a la superficie con basidiomas de 0'5 a 2 cms. con forma redondeada. Peridio de color blanco con tonalidades amarillentas en el momento de la recolección. Gleba blanca, que oscurece con la madurez adquiriendo diferentes tonos de color café con leche, en el interior se observan tramas con mallas laberínticas.

Hábitat y época: Localizado tanto en invierno como en primavera micorrizando con eucaliptos, crece en zonas de acumu-

lación de hojarasca, en la que se descompone formando una masa compacta de humus y raíces, donde aparecen los basidiomas de este hongo aflorando a la superficie. Tiene presencia en la mayoría de los eucaliptales estudiados, siempre lo hemos localizado en árboles aislados.

Curiosidades: Especie de origen australiano que ha sido introducido con las repoblaciones de eucaliptos del siglo XX. El olor de este hipogeo es agradable, recuerda a la tierra húmeda, no siendo comestible.

- **Gautieria morchellaeformis**. Vittadini.

Etimología: *Gautieria* género dedicado al naturalista Giuseppe Gautieri; *morchellaeformis* palabra de procedencia latina, que significa de forma parecida a las *Morchellas* (hongo con hoquedades cavernosas, parecidas a las estructuras características de las esponjas), la palabra *morchella* procede del alemán y significa esponja.







Pag. anterior: *Geastrum triplex*. FOTO: C. GELPI

Características de la especie: Basidioma globoso a subgloboso, a menudo lobulado de 1 a 4 cms., con presencia de uno o varios cordones micelares en la base. Peridio presente solo de joven, que se rompe y queda al descubierto la gleba, que es de color rojizo grisáceo, con forma laberíntica y venas grisáceas.

Hábitat y época: Especie localizada tanto en primavera como en otoño, micorrizando con jaras pringosas (*Cystus ladanifer*).

Curiosidades: Especie sin interés culinario.

- ***Geastrum nanum***. Pers.

Nombre vulgar: Estrella de tierra.

Etimología: *Geastrum* del griego *gé* = tierra y *astér* = estrella, nombre debido a su aparición a nivel de suelo con forma estrellada; *nánum* del latín enano, por su pequeño tamaño.

Características de la especie: Basidioma globoso que aparece semienterrado, saliendo totalmente de la tierra al madurar y abriéndose en su característica forma de estrella, pudiendo alcanzar hasta 3 cm. extendido. Se caracteriza por su pequeño tamaño y por un orificio situado en la zona apical por donde se liberan las esporas (peristoma), que es estriado y delimitado por una zona deprimida a su alrededor. La gleba presenta color parduzco al madurar las esporas.

Hábitat y época: Aparece en otoño-invierno en zonas claras de dehesas graníticas, en torno a deyecciones descompuestas, siendo gregaria.

Curiosidades: Especie caracterizada por aparecer abierta, no siendo influenciada por la humedad ambiental, pudiéndose confundir con facilidad con otras especies similares. Sin interés culinario.

- ***Geastrum triplex***. Junghuhn.

Nombre vulgar: Estrella de tierra.

Etimología: Del latín procede *triplex* que significa triple, por las capas que presenta el peridio al madurar.

Características de la especie: Especie que aparece semienterrada en forma esférica de color parduzco, al madurar emerge al exterior y se abre adquiriendo su típica forma estrellada con varios brazos, pudiendo extenderse más de 10 cms. Presenta un característi-

co collar *gorguera* a modo de un característico alzacuellos, carácter más destacado de esta especie. Gleba que alberga la masa esporal de color achocolatado. El peristoma es cónico, frimbriado (de aspecto deshilachado) y delimitado con una zona más clara.

Hábitat y época: Este característico hongo lo hemos localizado en terrenos con influencia calcárea, en zonas húmedas, durante el otoño y la primavera. Crece en el humus de diferentes especies arbustivas y arbóreas. Suelen aparecer varios ejemplares juntos.

Curiosidades: Especie sin interés culinario.

- ***Glomus fasciculatum***. (Taxter) Gerdemann & Trappe

Etimología: *Glomus* del latín ovillo de hilado, por su forma, *fasciculatum* del latín *fasciculus* pequeño racimo (manejo).

Características: Pequeño basidioma subgloboso, irregular y a veces aristado, de 0'7 mm. y aspecto granuloso, de color marrón claro. Peridio inexistente, por lo que deja ver directamente las esporas con aspecto de pequeños gránulos que rodean el cuerpo fructífero. Gleba que se presenta uniforme dejando ver las granulaciones que forma la masa esporal.

Hábitat y época: Este hongo ha sido localizado en humus a poca profundidad, en un bosque galería formado por álamos blancos, en el mes de abril.

Curiosidades: *Glomus fasciculatus* forma micorizas arborescentes, que están siendo estudiados para mejorar el desarrollo de muchos cultivos agrícolas, tanto herbáceos como forestales; en Extremadura se están llevando estudios para mejorar el cultivo del espárrago, por parte de la Universidad de Extremadura.

- ***Hydnangium carneum***. Wallroth.

Etimología: *Hydnangium* del griego *hydnon* = tubérculo y *aggeion* = recipiente; *carneum*, del latín, por el color rosado semejante al de la carne.

Características de la especie: Basidioma globoso oblongo, generalmente con irregularidades, de 0'5 a 3 cms., de color característico rosado más o menos intenso o decolorado según el grado de maduración. Peridio muy fino. Gleba compuesta de alvéolos densos y apretados, con pliegues de disposición laberíntica.

Hábitat y época: Hongo hipogeo que crece en grupo mezclado con otros hipogeos, crece micorrizando con eucaliptos desde el otoño hasta la primavera siempre que haya humedad en el suelo,



Hysterangium inflatum. FOTO: J.M. MUÑOZ

suele aparecer en terreno ligero con preferencia de zonas musgosas o de acumulación de humedad.

Curiosidades: Hipogeo inconfundible una vez que se ha observado, de sabor dulce y olor no destacable. Especie sin interés gastronómico. Especie relacionada filogenéticamente con *Laccaria fraterna* (*Laccaria* de los eucaliptos), dada su gran afinidad.

- **Hymenogaster niveus**. Vittadini.

Sinónimos: *Hymenogaster tener* Berk. & Br.

Etimología: *Hymenogaster* procede del griego *hymén*, que significa membrana y *gaster*, estomago; *niveus* procede del latín y significa blanco como la nieve, debido al color blanco nítido de esta especie.

Características de la especie: Basidioma globoso a subgloboso con depresiones que le confieren un aspecto irregular o con formas comprimidas (aplastadas) de 1 a 3 cms., con muy poco peso específico. Peridio totalmente blanco en el momento de la recolección con aspecto algodonoso, que con la manipulación y el paso del

tiempo se oscurece. Gleba formada por pequeñas cavidades laberínticas con tonalidades de color del café con leche, oscureciéndose con la madurez.

Hábitat y época: Esta especie ha sido localizada micorrizando con alcornoques en suelos muy arenosos en los pueblos de Rosalejo y de Higuera. Las fructificaciones se localizaron en el mes de abril y en una de ellas compartía el suelo con *T. dryophilum*.

Curiosidades: Especie sin interés culinario, con olor a tierra húmeda.

- **Hymenogaster thwaitesii**. Berkeley & Broome.

Etimología: Especie dedicada al botánico G.H.K. Thwaites.

Características de la especie: Basidioma subgloboso de 1 cm. Peridio de color blanco sucio, como manchado por la tierra con zonas de tonos marrones. Gleba formada por celdillas irregulares, con colores de tonos que van desde el rosado sucio cuando es joven, hasta marrones con la maduración.



Hábitat y época: Especie localizada por Juan A. Suarez micorrizando con encinas en una zona de terreno calcáreo en Valdecañas de Tajo. Ha sido localizado creciendo al final del invierno hasta principios de la primavera, aunque podría tener desarrollo otoñal según la bibliografía.

Curiosidades: Las especies del género *Hymenogaster* son difíciles de clasificar teniendo que recurrirse a la microscopía para su determinación.

• ***Hysterangium clathroides* var. *cistophilum***. Tul & Tul.

Sinónimos: *Hysterangium cistophilum* (Tul.) Zeller & Dodge

Etimología: *Hysterangium* del griego *hystera* = útero y *aggeion* = recipiente; *clathroides* por su olor a *clathrus* según percibió Vittadini en la especie tipo, y *cistophilum*, amigo de las jaras, por crecer micorrizando con cistáceas.

Características de la especie: Basidioma más o menos globoso, de 0'5 – 1 cm. de diámetro. Peridio que ofrece cierta resistencia al

corte, fácilmente separable de la carne y de color blanco con tonos terrosos con matices rosados. Gleba elástica de color verde marrón oscura en la madurez, con presencia de columela central de tonos más claros.

Hábitat y época: Esta especie ha sido localizada en primavera en terreno silíceo, micorrizando con *Cistus ladanifer*, presentándose numerosos ejemplares que están rodeados de numerosos hilos micelares que delatan la presencia del hongo y lo caracterizan.

Observaciones. Especie no comestible. Aparece de forma frecuente en otoño en la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, según Romero de la Osa.

• ***Hysterangium inflatum***. Rodway.

Sinónimos: *Hysterangium pterosporum*. Donadini & Riousset.

Etimología: *inflatum* del latín inflado, debido a sus esporas aladas, que parece que están infladas.





Características de la especie: Basidioma globoso a veces con abultamientos que crecen entre una abundante maraña micelar de color blanco. Peridio liso de 0'5 a 1'5 cms, blanquecino que enrojece con la manipulación, difícil de separar de la gleba, presenta elasticidad y muestra junto con la gleba resistencia al corte. Gleba dura y resistente, de joven de color verde claro y verde oliva al madurar, volviéndose en este momento delicuescente, derramándose la masa interior, ya licuada, con facilidad al apretar con los dedos.

Hábitat y época: Una especie más que ha sido introducido en Extremadura con las repoblaciones de eucaliptos, crece en lugares muy concretos de forma muy abundante desde el invierno hasta la primavera. Aparece tanto hipogeo debajo de la hojarasca, como semihipogeo.

Curiosidades: Especie sin interés gastronómico, que desprende un fuerte olor bituminoso, que se parece al desprendido por las hembras de jabalí y especies afines.

• **Melanogaster tuberiformis.** Corola.

Etimología: *Melanogaster* del griego *melas* = negro y *gaster* = estómago, por la forma y el color de la gleba; *tuberiformis* del latín en forma de tubérculo.

Características de la especie: Basidioma globoso, de esférico a ovoide de 1 a 3 cm. Peridio no separable de la gleba, de apariencia lisa de color rojo teja. Gleba negra, brillante y gelatinosa, compartimentada en multitud de cavidades irregulares, separadas por pequeños tabiques de color amarillo vivo. Olor intenso desagradable, en la madurez la masa esporal se licua.

Hábitat y época: Especie localizada por G. Moreno y colaboradores al realizar un estudio de hongos en Villuercas, creciendo gregario en humus de alcorcho, en el mes de febrero, cerca de la población de Cañamero en la subida al Puerto de Berzocana, a 750 m. de altitud. Con estas referencias nos ha sido fácil su localización.



Melanogaster tuberiformis. FOTO: C. GELPI



Curiosidades: Especie no comestible debido a su tamaño y desagradable olor. Al localizar Corola esta especie le sirvió para crear este nuevo género.

- **Rhizopogon roseolus.** (Corola) Th.M.Fries.

Sinónimo: *Rhizopogon rubescens*. Tul

Nombre vulgar: Criadilla rosada.

Etimología: *Rhizopogon* del griego *rhiza* = raíz y *pogon* = barba, por los cordones micelares que rodean a la fructificación; *roseolus* del latín rosado por el color del peridio.

Características de la especie: Basidioma de globosa a oblonga, semihipogeo de 2 a 5 cm. Peridio más o menos rosado al madurar. Gleba blanca amarillenta de joven con numerosas nervaduras que la dan un aspecto de esponja, se vuelve de color pardo olivácea al madurar.

Hábitat y época: Especie asociada a los pinares de terrenos arenosos, crece en grupos tanto en otoño como en primavera.

Curiosidades: Semihipogeo comestible mediocre, de olor poco destacado que se vuelve desagradable al envejecer.

Es una especie micopionera muy importante en el establecimiento de masas de pinares en suelos pobres.

- **Rhizopogon vulgaris.** (Vittadini) M. Lange.

Nombre vulgar: Criadilla de pinar.

Etimología: El carácter diferenciador de la especie *vulgaris* procede del latín y significa común, por su abundante presencia.

Características de la especie: Basidioma semihipogeo subgloboso ovalado de 1 a 5 cm. de diámetro. Peridio rosado en la zona enterrada donde no le da el sol, con tonos amarillentos en el exterior y con poca presencia de micelio alrededor. Gleba loculada, laberíntica y esponjosa que pasa de tonos blanquecinos de joven a verde amarillento con la madurez.

Hábitat y época: Especie abundante gregaria que micorriza con pinos. Aparece desde el otoño a la primavera en los suelos arenosos de los pinares del Valle del Tietar y de Campo Arañuelo.

Curiosidades: Este hongo semihipogeo se confunde con otros del mismo género con facilidad, en ocasiones no es fácil de clasificar. Su comestibilidad es mediocre.

- **Setchelliogaster rheophyllus.** (Bertault & Maleçon) Moreno & Kreisel.

Etimología: *Setchelliogaster*, gasteral de Setchell, autor del género y *rheophyllus* del griego y del latín hojas escondidas, por presentar laminas muy protegidas dentro del sombrero.

Características de la especie: Carpóforo de sombrero de 1 a 4 cm. de color pardo ocráceo, con láminas muy plegadas, apretadas, anastomosadas de color pardo más claro que el sombrero y pie que sobresale poco al quedar tapado debajo del sombrero por las láminas apretadas, con tonos parduzcos como el resto de la seta.

Hábitat y época: Hongo muy frecuente que aparece entre la hojarasca y resto de vegetales, agrupado en ocasiones unos carpóforos con otros, micorriza con eucaliptos y ha sido localizado al final del otoño, en invierno y al principio de la primavera.

Observaciones: Especie fácil de clasificar por su hábitat y su forma de desarrollarse, muy abundante en Extremadura. Se caracteriza por tender a abrir el sombrero en la madurez, aspecto que lo separa macroscópicamente de *S. tenuipes* var. *rheophyllus* con el que se podría confundir y con el que algunos autores la han sinonimizado.

LOS HONGOS HIPOGÉOS Y SEMIHIPOGÉOS EN LOS ECOSISTEMAS MEDITERRÁNEOS

Algunos hongos hipogeos y semihipogeos son especies endémicas de las zonas mediterráneas, localizándose las denominadas Trufas de las arenas o Trufas del desierto (Trappe) constituidas por especies de los géneros *Terfezia*, *Choiromyces*, *Loculotuber*, *Tuber*, *Delastria*, *Elaphomyces*, etc. que en su mayoría micorrizan con plantas herbáceas o arbustivas xerofíticas y que constituyen la mejor herramienta para la fijación de suelos pobres o muy ligeros (arenosos) muy vulnerables a procesos erosivos y por consiguiente sometidos a procesos de desertificación. Por lo tanto la potenciación de la vegetación autóctona hospedada por hongos hipogeos será el único medio ecológico para la conservación de ecosistemas





mediterráneos vulnerables a una fácil degradación ante el inminente cambio climático, pues muchas de estas plantas mediterráneas adaptadas a ambientes de poca pluviometría, pueden constituir la mejor barrera para el control de la erosión, sobre todo en aquellos terrenos más vulnerables, constituyendo una frontera que protegerá la región mediterránea del avance del desierto.

Por otro lado no se debe descartar estos hongos como recurso económico pues ya existen experiencias avanzadas con resultados satisfactorios en ensayos desarrollados por la Universidad de Murcia en la Sierra de Baza (Granada), donde se han cultivado plantas del género *Helianthemum* micorrizadas con *Terfezias* (criadillas) donde se están consiguiendo producciones de criadillas importantes.

CONSUMO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS HONGOS HIPOGÉOS EN EXTREMADURA

Extremadura es una región donde el consumo de criadillas (*Terfezia sp*) se viene realizando desde la antigüedad, es costumbre

de muchos extremeños la recolección de criadillas utilizando el característico *pincho*, siendo populares y tradicionales las sopas y revueltos de criadillas. Del consumo doméstico pasa a formar parte de la tradicional cocina extremeña, siendo un lujo la degustación de platos de criadillas en los restaurantes más cualificados de la región.

Por otro lado familias humildes se dedican a la recolección de criadillas con lo que obtienen modestos ingresos, al vender estas directamente a los restaurantes o a las empresas comercializadoras de criadillas que se dedican a vender en fresco o envasadas en botes de conservas. Las empresas que nosotros tenemos conocimiento que se dedican a la venta de este hongo hipogeo se encuentran ubicadas en Almoharín, Aldeacentenera y Moraleja; los precios pagados a los recolectores en los últimos años se sitúan entre 5 y 6 €/Kg, que una vez envasado llegan al consumidor con un valor añadido de 4 a 6 veces el inicial.

El volumen de comercialización no lo conocemos, pero si tenemos en cuenta la información aparecida en el periódico *Hoy de Extremadura* en el que se informaba que en Alburquerque en los años buenos se llegaban a recolectar hasta 12.000 kg. de criadillas, el volumen total recolectado en Extremadura en años benignos puede ser importante.





Amanita pantherina.

GURUMELO

Micorriza de Quercus centenario
que recorres inquieta la dehesa
y, cuando apenas el invierno cesa,
asomas tu perfil de dromedario

y tras la leve grieta, temerario
afán de libertad febril expresa
la redonda cabeza blanca, ilesa,
abriendo su prisión en solitario.

Después, envuelto en volva protectora,
un pie insolente empuja desde el suelo
y levanta la forma cegadora,

poderosa, rotunda y ya sin velo
que de la tierra un pardo resto añora
en su cuerpo macizo: el gurumelo.





Setas, placer y veneno

Celestino Gelpi Pena

Las setas son distintas a los demás organismos que nos rodean, y por eso desde tiempos inmemoriales han sido relacionadas con las brujas, diablos y duendes.

Muchas veces en la literatura se han relacionado los hongos, más bien las setas que son sus representantes visibles más significativos, con simbolismos ocultos, con oscuras supersticiones y con extrañas inspiraciones. Y no pocas veces también, aparecen envueltos en sentimientos de atracción-rechazo, de magia y misterio, o incluso de cierto espíritu iniciático que suele despertar en la naturaleza humana lo desconocido, lo ignoto y lo recóndito.

Después de las lluvias, cuando las condiciones de humedad y temperatura son las adecuadas, en pocos días, las setas pueden aparecer en gran cantidad y desarrollarse completamente como por arte de magia, a veces formando grandes círculos que popularmente se conocen como corros de brujas. Este crecimiento tan rápido hizo que desde muy antiguo la gente las considerara como seres enigmáticos de un mundo lleno de secretos habitado por entes extraños.

Sin duda las setas tienen algo de misterioso, algo mágico que nos atrae, y por su colorido y sus formas caprichosas desde muy antiguo han servido como fuente de inspiración a muchos artistas y han sido relacionadas también por muchos autores y dibujantes con enanitos y duendes habitantes de los bosques.

Aunque algunas setas también nacen en primavera y verano, la época en la que más abundan es en otoño ya que las temperaturas templadas y las frecuentes lluvias de esa estación son preferidas por casi todas las especies.

Debido al auge que ha alcanzado la afición a la micología en estos últimos años y a los buenos precios que tienen las setas en el mercado, es en otoño también cuando podemos ver una gran cantidad de recolectores buscándolas. Pero mientras unos pocos las recogen para estudiarlas, fotografiarlas y clasificarlas, la mayoría de estos buscadores están movidos por un deseo concreto: comer las setas que van a traer a casa desde el bosque. Por consiguiente, si nuestra intención es consumirlas, debemos ser muy prudentes y tratarlas con mucho respeto, porque aunque algunas especies son excelentes comestibles, otras son venenosas, e incluso mortales. Además si a todo esto añadimos también la dificultad para distinguirlas corremos el riesgo de envenenarnos si consumimos setas recogidas en la naturaleza. No es de extrañar pues que desde siempre se hayan asociado a fuerzas oscuras como por ejemplo las brujas y los diablos.

San Agustín en la segunda etapa de su vida no demostraba un gran entusiasmo por los hongos, y en sus epístolas *De moribus manicheorum*, dirigidas a los devotos, prohibía comer entre otros alimentos las trufas que entonces eran consideradas un acreditado afrodisíaco, y también los "boleti" nombre que le daban los romanos a las setas que tenían un aspecto parecido a la *Amanita caesarea*, pero seguramente San Agustín cuando en sus epístolas cita a los "boleti" se refería a la *Amanita muscaria* debido sin duda a sus poderes embriagantes.

El conocimiento de los hongos, o al menos su utilización, es muy antiguo, tan antiguo como el pan y el vino en los que están implicados fenómenos de fermentación originados por hongos.







Pag. anterior: *Boletus pinophilus*. Fotografiados en bosque de castaños. FOTO: C. GELPI

Los romanos que eran (y lo siguen siendo) eminentemente micófilos, creían que algunos hongos en especial las trufas, crecían allí donde caía el rayo en el suelo -actualmente aún se conocen como quemados los setales en donde nacen- o que algunas setas eran venenosas porque nacían cerca de los nidos de las víboras o porque les orinaban los sapos encima. Nada de esto es cierto, las setas comestibles son siempre comestibles estén donde estén y nazcan donde nazcan. La única precaución que debemos tomar en este caso es la que tomaríamos con cualquier otro producto comestible, consumirlas frescas, que no sean demasiado viejas o que no estén agusanadas, y siempre con moderación. Y las setas venenosas también lo son siempre, lo único que puede variar en ellas es el contenido de veneno que puede aparecer en mayor o menor cantidad debido sobre todo a las condiciones climáticas. Tampoco son ciertos algunos métodos caseros que utilizaban nuestros abuelos para distinguirlas, como por ejemplo, cocinar las setas junto a una moneda de plata y observar si la moneda se pone negra para confirmar que son venenosas. El que la plata se ponga o no negra no tiene nada que ver con la comestibilidad de las setas, sencillamente se trata de una reacción química que ocurre al combinarse el azufre contenido en los compuestos de algunos alimentos con la plata, la combinación produce sulfuro de plata de color negro que se deposita en la superficie de los objetos. Esta es una prueba diabólica, engañosa y muy peligrosa, pues setas de reconocida comestibilidad como el *Cantharellus cibarius* ennegrecen la plata y en cambio la mortal *Amanita phalloides* no.

También existe la creencia de que metiendo las setas en vinagre y sal se les quita el veneno, esto es totalmente falso, a las mortales no se les quita el veneno de ninguna manera. A algunas setas dañinas se les puede reducir la toxicidad cociéndolas en varias aguas, pero en la mayoría de los casos no merece la pena porque si bien es cierto que así eliminamos sus toxinas termolábiles, también es cierto que pierden todo su sabor y por consiguiente su valor gastronómico.

Y no debemos confiar en el hecho de que parte de la seta esté comida por limacos o roedores, esto no nos garantiza en absoluto su comestibilidad, pues en ese momento no conocemos el estado

actual de salud de los animales que la han comido o si estos son inmunes a su veneno como ocurre con los lepóridos que son inmunes a las amatoxinas de la *A. phalloides*. Ni tampoco debemos dejarnos llevar por la confianza de que durante muchos años hemos cogido setas comestibles en un determinado lugar; a pesar de eso debemos actuar con la misma prudencia de siempre y observarlas como si fuera la primera vez que las recolectamos, pues en cualquier momento junto a estas setas comestibles pueden nacer otras parecidas que sean tóxicas. Desgraciadamente en Extremadura conocemos un caso en el que un matrimonio veterano en la recolección de champiñones en un setal de toda confianza, sufrió un envenenamiento con desenlace fatal para los dos por confundir la *Amanita verna* con los champiñones que habían recolectado y consumido durante muchos años.

Sólo el conocimiento de las especies y el examen de las características particulares de cada una de ellas puede evitar cualquier posibilidad de confusión.

Cuando las poblaciones primitivas antes de la invención de la agricultura pasan de la etapa de cazadores nómadas a la de recolectores de frutos, para paliar su necesidad de alimentos probablemente empezaron a consumir setas, y seguramente algunas les producirían ligeras intoxicaciones y otras la muerte por envenenamiento. Sin duda estos primarios conocimientos se transmitirán de padres a hijos, y así se empezó a crear la primera clasificación taxonómica de los hongos.

La Micología es la ciencia que estudia los hongos y sin duda el maestro fundador de la micología moderna fue Pietro Antonio Micheli (Florencia 1679-1737), contemporáneo de Linneo, con la edición de su libro "Nova Plantarum Genera" y con sus acertadas observaciones realizadas en este campo. Estudió la reproducción de los basidiomicetos, inoculó esporas en un compuesto preparado por él y obtuvo hongos. Clasificó una gran cantidad de familias y especies y tuvo la genial inspiración de que los hongos no eran ni animales ni vegetales; sino un tercer grupo de la Naturaleza. Acababa de nacer lo que más tarde se llamaría el Reino Fungi.

Cantharellus cibarius (rebozuelo). FOTO: C. GELPI





Agrocybe aegerita (seta de chopo). FOTO: C. GELPI

Los romanos desarrollaron una etimología popular en la que todos los hongos más importantes tenían su nombre común distinto. Consumían habitualmente setas y establecieron una clasificación gastronómica sobre los hongos comestibles más comunes. Algunas especies como la *Amanita casearea* y las trufas se convirtieron en manjares reservados casi exclusivamente al emperador y sus cortesanos. Plinio dice que la *Amanita caesarea* era el "boletus optimi cibi", es decir, la seta de carne optima, mientras que otras como los boletos que según ellos eran menos sabrosos recibían los nombres despectivos de Suillus y Porcinus.

En la Roma clásica las setas alcanzaron tanta importancia en su gastronomía que merecieron los escritos de diferentes figuras de las letras romanas; de profesionales como el médico y herborista Dioscórides, el naturalista Plinio el Vecchio o el gran médico Galeno y también de otros escritores romanos: Ovidio, Plutarco, Marcial, etc. que les dedicaron múltiples pasajes en sus obras.

Hasta hace poco tiempo en la mayor parte de España predominaba un fuerte sentimiento de micofobia, la mayoría de la gente tenía pavor a las setas y esto queda muy bien reflejado en los distintos nombres populares que reciben algunos hongos como: boleto de satanás, trompeta de los muertos o pedo de lobo. Y en la literatura también encontramos innumerables ejemplos de este sentimiento de micofobia o rechazo. Por citar uno diremos que Emilia Pardo Bazán en el cuento Las Setas, nos describe las reflexiones que hace la cocinera gallega cuando ante su asombro y estupor le entregan setas para que las guise: "¡Madre mía del Corpiño! ¡Freír ella una porquería semejante, una cosa de veneno, habiendo en el mar tanto rico pescado, y en la tierra tan sabrosos huevos y tan buenas gallinas!".

Pero estos pequeños seres que pueblan nuestros campos son imprescindibles para la salud de los bosques y desempeñan un papel muy importante en el medio ambiente. Sin embargo en



Lactarius deliciosus (nizcalo). FOTO: C. GELPI

pocas ocasiones se han mirado los hongos como elementos que puedan ayudar a conservar y regenerar el medio natural, además si les prestamos un poco de atención y los miramos sin prejuicios, podemos gozar de su colorido y de la hermosura de sus caprichosas y variadas formas.

Las Sociedades Micológicas desarrollan desde hace años programas dirigidos a la localización, clasificación y estudio de los hongos superiores, muchas veces en íntima colaboración con las Universidades y los departamentos de Botánica.

En Extremadura tenemos un gran número de especies que nacen en los distintos y variados hábitats de nuestra región. Y entre ellas podemos encontrar unas que son excelentes comestibles pero también otras que son mortales.

Algunos autores no consideran a Extremadura una comunidad micófaga, y esto no es exactamente cierto, sobre todo en algunas

zonas rurales donde se consumen desde siempre varias especies de *terfezias* y *lepiotas*. Estas especies pueden ser localmente muy abundantes, tienen un gran arraigo en nuestras Comarcas y ya forman parte de la cultura popular.

En Extremadura en los últimos años se han producido varias intoxicaciones con resultado de muerte debido al consumo de setas venenosas. La Sociedad Micológica de Extremadura está muy sensibilizada con este tema, por eso siguiendo con nuestra política de divulgación y debido también a la enorme importancia que tiene el conocer las setas venenosas, en este trabajo haremos una pequeña descripción de las más dañinas acompañada de una fotografía que represente a la especie en su hábitat para que nos ayude a identificarla, y también de otras setas comestibles por su innegable valor gastronómico y porque algunas ya forman parte de nuestro acervo culinario.





ALGUNAS SETAS COMESTIBLES

Agaricus campestris L. ex. Fr. Nace en primavera y otoño formando círculos en los prados y pastizales. De joven es un excelente comestible.

Amanita casearea (Scop.Ex Fr.) Pers. ex Schw. Nace en otoño, aunque también la podemos encontrar en primavera. Es un comestible excelente y muchos aficionados, quizás influenciados también por su belleza, la consideran la reina de las setas.

Amanita ponderosa -Mal. et Heim. Es una seta exclusivamente de primavera. Es buen comestible, muy apreciada sobre todo en algunas zonas de Andalucía y Badajoz.

Agrocybe aegerita (Brig.) Sing. Nace en cualquier época del año, ataca a viejos troncos sobre todo de chopos. Está considerada un buen comestible y es muy buscada y apreciada.

Lactarius deliciosus (Fr.) Nace en otoño y forma micorrizas con los pinos. Es un buen comestible, muy apreciado y buscado por los seteros. Ideal para acompañar a las carnes de caza, también se puede guisar con patatas.

Macrolepiota phaeodisca: Nace en otoño, es muy apreciada y consumida por muchísima gente que no entiende absolutamente nada de hongos y sólo consumen esta seta, esto ocurre principalmente en la comarca del Campo Arañuelo, Cáceres, donde esta especie es desde siempre, recolectada y consumida en grandes cantidades.

Marasmius oreades (Bolton ex Fr.) Fr. Pequeña seta que aparece en primavera sobre todo después de las lluvias formando "corros de brujas". Es un comestible excelente que se puede secar para su consumo posterior.

Cantharellus cibarius -Fr. Nace principalmente en primavera. Es muy apropiado para hacer revueltos y de fácil conservación que se consigue por desecación ensartándolo en hilos para su consumo posterior como guarnición de guisos y asados.



Tricholoma portentosum (capuchina). FOTO: C. GELPI

Ramaria botrytis (Fr.) Ricken. Nace sobre todo en otoño en bosques frescos de planifolios. Es un buen comestible y se diferencia con facilidad de otras ramarias.

Tricholoma portentosum (Fr.) Quélet. Es una especie de otoño que nace en pinares. Está considerada un buen comestible y últimamente está presente en casi todos los menús de los restaurantes que sirven setas.

Terfezia arenaria (Moris) Trappe. Es una especie típicamente primaveral que se puede recolectar desde marzo hasta junio. Las "criadillas de tierra" nombre con el que se conocen popularmente tienen olor suave y sabor dulce, son muy apreciadas en algunas zonas de Extremadura donde se consumen desde tiempos remotos. Parecida a la *Terfezia arenaria* es la **Terfezia leptoderma** –Tulasne & Tulasne, que también nace en las mismas zonas que la anterior, y además también podemos encontrar otras criadillas denominadas "jarera" -**Choiromyces magnusii** (Matt.) Paoletti- y el "quesosón" -**Loculotuber gennadii**- de inferior calidad gastronómica que las anteriores. Durante la primavera en Extremadura se pueden degustar unas sabrosas tortillas de criadillas de tierra que si las mezclamos con un puñado de espárragos silvestres, nos harán disfrutar de una experiencia gastronómica inolvidable.

Amanita verna var. *decipiens*. Obsérvese como la cutícula de esta seta que es venenosa mortal vira al amarillo cromo en contacto con la sosa cáustica. FOTO: C. GELPI







Pag. anterior: *Amanita muscaria*. Posiblemente es la más conocida, fotografiada y dibujada de todas las setas. FOTO: C. GELPI

En su obra publicada en 1544 "Commentarii in Pedacii Dioscorides Anazarbeii de materia Medica" Pier Andrea Mattioli refiriéndose a la calidad gastronómica de algunos hongos hace este comentario: "También se aprecian aquellos hongos llamados "porcini" que puestos en agua y fritos después de bien enharinados son muy agradables al paladar".

Sin duda los "porcini" que menciona Mattioli son los que hoy conocemos como boletos, y con toda seguridad los *Boletus edulis*, que eran poco apreciados por los romanos, pero que actualmente han adquirido una gran importancia culinaria y son muy cotizados por los amantes de los nuevos sabores.

Las setas del género *Boletus*, se distinguen con facilidad de las demás, principalmente porque tienen el himenio formado por

tubos y poros parecidos a los de una esponja. Son especies muy carnosas, y entre ellas no hay ninguna que sea mortal, aunque Plinio no los recomendaba, sino todo lo contrario, y decía que se conocían por "el color lívido", o sea por el color azul que adquieren algunos boletos al corte, eso hizo creer durante mucho tiempo que todos los boletos que azuleaban eran venenosos. Entre estos boletos que la carne se vuelve azul al corte se encuentra el *Boletus fragrans* que es un buen comestible y empieza a ser consumido en Extremadura.

ALGUNOS BOLETUS MÁS SIGNIFICATIVOS POR SU ABUNDANCIA E INTERÉS GASTRONÓMICO

Boletus aestivalis -Paulet:Fr. Nace a mediados de primavera. Es un buen comestible como todos los boletos del grupo edulis.



Boletus aereus. De entre todos los boletos que nacen en las dehesas de Extremadura son los más sabrosos y aromáticos. FOTO: C. GELPI



Boletus aereus -Bull.:Fr. Este boleto puede ser muy abundante en las dehesas de Extremadura, incluso a finales de primavera si las condiciones meteorológicas le son favorables. Es muy codiciado por los micófilos y el que escribe estas líneas lo considera el mejor de todos los boletos. Nosotros los solemos preparar guisados con patatas y están exquisitos, a esta receta la llamamos "Boletos guisados con patatas al pimentón de la Vera".

Boletus edulis -Bull.ex.Fr. Nace en otoño y es un excelente comestible, seguramente es una de las setas más apreciadas en todos los países de Europa.

Boletus pinicola (Vitt.) Venturi. Nace principalmente en otoño en pinares y en algunos castaños. Está considerado como un excelente comestible y es uno de los boletos más buscados.

Boletus regius Krombholz. Este hermoso boleto lo podemos encontrar en otoño. Es un buen comestible, aunque carece del aroma de los del grupo *edulis*. Debido al color rojo rosado del som-

brero contrastado por el amarillo oro de los poros y del pie, puede considerarse el más hermoso de todos los boletos.

Gyroporus cyanescens var. lacteus (Lév.) Quélet. Nace en otoño y prefiere los pinares con suelo arenoso. A pesar de su aterrador aspecto es un buen comestible y los sombreros a la plancha cortados en rodajas están muy sabrosos. El color azul lo pierde al cocinarlo.

ALGUNAS SETAS VENENOSAS

Amanita muscaria (L.ex Fr.) Hooker. Crece en otoño. Es tóxica y alucinógena, es muy abundante y conocida, y es quizás también la más hermosa de todas las setas.

Amanita pantherina (DC. ex FR.) Kummer. Nace en primavera y otoño. Es muy venenosa, aunque no mortal. En los envenenamientos por setas en los que los primeros síntomas aparecen



Macrolepiota phaeodisca. Esta seta es muy apreciada y consumida en algunos pueblos de Extremadura. FOTO: C. GELPI



Ramaria formosa. Preciosa seta de aspecto coraloide que adorna nuestros robledales en primavera y otoño. FOTO: C. GELPI

muy pronto (los producidos por *A. muscaria* y *A. pantherina*), se aconseja como primera medida urgente, tomar un vaso de agua caliente en el que previamente pondremos sal en la proporción de tres o cuatro cucharaditas de café, con esto conseguiremos con toda seguridad provocar el vómito y expulsar los restos de setas que aún contenga el tubo digestivo.

Amanita phalloides (Vaill.ex Fr.) Secr. Nace en otoño en todo tipo de suelos y es muy frecuente. Es venenosa mortal, y aunque no se parece a ninguna seta comestible todos los años causa alguna muerte.

Amanita verna (Bull.:Fr.) Lamarck. Es una especie mediterránea que como su nombre indica solo nace en primavera. Es venenosa mortal y debemos prestarle mucha atención porque se puede confundir con ejemplares jóvenes de champiñones y también, aunque en menor medida, con algunos ejemplares de la comestible *Amanita ponderosa* seta muy buscada en nuestra Comunidad durante la primavera.

Agaricus xanthoderma Gen. Puede nacer en cualquier época del año. Es tóxico y produce trastornos digestivos. Se identifica fácilmente dejando caer una gota de alcohol en la cutícula que inmediatamente se vuelve amarilla.

Entoloma lividum (Bull.:Fr.) Quélet. Aparece en otoño, nace bajo caducifolios. Es venenosa, es una seta muy atractiva y apetitosa y hasta hace poco tiempo era la seta que más intoxicaciones producía en el norte de la península. Se caracteriza por el color salmón que toman las láminas al madurar.

Gyromitra infula (Schaeff.: Pers.) Quélet. Es una curiosa especie que aparece en los pinares al final del otoño. Está considerada como tóxica y puede ser mortal.

Hypholoma fasciculare (Huds.:Fr.) Kummer. Aparece en primavera y otoño. Es venenoso y puede ser mortal.

Omphalotus olearius (DC.:Fr.) Sing. Nace principalmente en otoño. Es venenoso, provoca trastornos psíquicos y alteraciones gastrointestinales.



Marasmius oreades (senderuela). FOTO: C. GELPI

Paxillus involutus (Bastsch.) Fr. Nace principalmente en otoño. Es venenoso aunque se puede consumir previa cocción pero nosotros no lo recomendamos. En crudo ha producido intoxicaciones mortales.

Ramaria formosa Fr. Nace en verano y otoño, principalmente en bosques de frondosas. Es tóxica, provoca diarreas intensas y vómitos.

SETAS CAUSANTES DE GRANDES EPIDEMIAS

Aquí mencionaremos al ***Claviceps purpurea*** o cornezuelo del centeno, un hongo del grupo de los ascomicetos que se desarrolla principalmente en los años húmedos sobre las espigas del centeno suplantando a un grano que resulta destruido al desarrollarse el hongo. El cornezuelo se presenta

como una excrescencia en forma de un pequeño cuerno de unas dimensiones entre 1 y 2 cm de largo por 5 mm de ancho, de color púrpura o negro. Es el causante del ergotismo gangrenoso o "fuego de San Antonio" nombre con el que se conocía esa enfermedad por el ardor que producía en las extremidades. Este envenenamiento se producía por el consumo de pan infectado por este hongo y comenzaba con un escalofrío en brazos y piernas seguido de una angustiosa sensación de quemazón. Parecía que las extremidades se iban consumiendo por un fuego interno, se tornaban negras y arrugadas y terminaban por desprenderse del cuerpo antes de que el enfermo falleciera aunque muchos sobrevivían quedando horriblemente mutilados.

Las intoxicaciones causadas por el consumo de pan de centeno infectado por el cornezuelo provocaron terribles epidemias en años pasados. La más grande que se recuerda se produjo en el sur de Francia donde murieron muchos miles de personas y se conoce como el caso del "pan maldito".





ALGUNAS SETAS ALUCINOGENAS

En este capítulo mencionaremos a los *Psilocybes*, que en mayor o menor medida son embriagantes o alucinógenos. Parte de ellos estaban entre los hongos sagrados de Méjico.

Fray Bernardino de Sahagún, el célebre historiador de Méjico nos relata que "Los Chichimecas se reunían en una llanura para consumirlos y cantaban y bailaban durante toda la noche y todo el día. Y al día siguiente, lloraban copiosamente, limpiándose los ojos de lágrimas". El mismo autor relata también que esos hongos crecen bajo la hierba en los campos y los pantanos y se utilizan contra las fiebres y la gota, y añade que: quienes los comen tienen visiones y sienten palpitaciones del corazón, y esas visiones unas veces son aterradoras y otras ridículas.

OTRAS SETAS DE GRAN INTERÉS

Además de las que ya hemos visto, en Extremadura también podemos encontrar otras especies muy interesantes como el *Lingzhi* chino o *Reishi* japonés, conocido actualmente con el nombre botánico de *Ganoderma lucidum* (Leyss.:Fr.) Karst. Es un hongo muy próximo a los Políporos (hongos yesqueros) y actualmente se comercializa sólo o mezclado con otros productos. A este hongo se le atribuyen asombrosas propiedades medicinales y desde hace varios años está siendo objeto de un serio estudio por universidades y eminentes profesionales.

El *Ganoderma lucidum* ha sido utilizado desde muy antiguo y las primeras menciones se remontan a los tiempos del emperador Qin Shi Huang de la Chin Dinasty, 221-207 a. de J. C. Los chinos lo consideraban una de las "Hierbas de los Dioses" y su consumo estaba casi exclusivamente reservado a la corte del Emperador. Su eficacia queda atestiguada por el texto médico más antiguo de China, el "Seng Nong Honsokyo" (sobre 2.000 años de antigüedad). Este manual que trata las hierbas más importantes describe en detalle

365 especies que divide en tres grupos. Al primero lo clasifica como categoría "superior", y está compuesto por 120 medicinas destinadas a facilitar la juventud perpetua y la longevidad. Son las medicinas de los legendarios hechiceros, las "Hierbas de los Dioses".

El *Ganoderma lucidum* era considerado tan importante y tan poderoso en los tiempos antiguos que de las 120 medicinas superiores listadas en el texto, figura en primer lugar.

El interés despertado en los últimos años por la Naturaleza ha puesto de moda las setas, tanto por el acontecimiento lúcido de buscarlas como por el valor gastronómico y el placer de degustarlas.

Es de desear que esta moda por las setas, sea compatible con el respeto a sus distintos y variados hábitats.



Amanita phalloides. En la foto podemos ver dos impresionantes carpóforos de este hongo mortal, que aparece con frecuencia en los bosques extremeños. FOTO: C. GELPI

Ganoderma lucidum (pípa). FOTO: C. GELPI





Hongos enteógenos

Pazzis Díe Ortega

EL POR QUÉ DEL CAPÍTULO

El objetivo de éste artículo es divulgar el concepto de "**hongos enteógenos**", su acción sobre nuestro organismo, el uso que de ellos se hace y su distribución en Extremadura.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de fuentes capaces de modificar el estado de la conciencia ha sido práctica habitual en todas las culturas y pueblos. Una vez descubiertas eran transmitidas entre generaciones dejando constancia de ello a través de obras de arte, religión, ritos, etc. Con ello logran reducir las tensiones provocadas por el quehacer diario. Esas fuentes se encuentran generalmente en sustancias ofrecidas por la naturaleza como plantas, hongos, etc.

La Inquisición, en la alta Edad Media, inicia una etapa en la cual el poder institucional es todavía más represor que el católico, destruyendo no sólo el culto al diablo, sino todos los restos de creencias y rituales paganos que habían sobrevivido en la Europa rural, entre los que se encontraba el uso de los hongos para todo tipo de ceremonias ya fuese con fines religiosos, o para obtener curaciones u otras.

Todo ello ha contribuido en gran parte a la micofobia existente en algunos pueblos mediterráneos, siempre ligada a las propiedades enteógenicas que poseen alguna de sus especies. La mico-

fobia pues, viene del tabú que desde poderes los jerárquicos se ejercían hacia las prácticas de brujería o de ritos no cristianos. No interesaba que se consumiesen estos hongos para lo cual, se les dota de un carácter misterioso y maléfico.

La casta sacerdotal por otra parte, oculta las propiedades de estos hongos con el fin de mantener el poder sobre el pueblo.

Dando un salto en la Historia, y tras una etapa de oscurantismo religioso, llegamos al siglo XX, caracterizado por ser una etapa de revolución técnica, de desarrollo y expansión de la cultura occidental y (lo que nos interesa en este artículo), por el redescubrimiento del espíritu, al que se denomina "**inconsciente**". Los enteógenos (psiquedélicos) ayudan con sus efectos a tener acceso a esta parte mágica del alma.

Para acceder a este **inconsciente**, en cada rincón del mundo se han venido utilizando sustancias extraídas o elaboradas a partir de productos que el entorno natural y próximo brindaba. Desde plantas como peyote, ayahuasca, opio, cáñamo; hongos como amanitas, psilocybes, vinos, aguardientes, etc., hasta llegar a nuestros días donde proliferan las no poco peligrosas drogas de diseño.

El antropólogo Josep María Fericgla, en una conferencia impartida por él en el tercer Congreso Mundial sobre Enteógenos celebrado en California, U.S.A., (Octubre 1997), describe la dificultad existente para constatar el uso y preparación de dichas sustancias por la falta de transmisión de tradiciones de las que se ha perdido su rastro.





DE LA IMPORTANCIA Y USO DE LOS HONGOS

A estas alturas, toda persona que lea este pequeño trabajo sabe la importancia de los hongos en la naturaleza por su forma de obtener alimento, ya que al carecer de clorofila no pueden sintetizarlo por sí mismos como los vegetales, debiendo obtenerlo ya elaborado. Partiendo de ello, han sido tradicionalmente clasificados en: a) **saprofitos**, los que se alimentan de materia orgánica en descomposición por lo que se han llamado también "barrenderos del bosque"; b) **parásitos**, que viven a expensas de otros seres vivos a los que producen enfermedad e incluso la muerte, atacando primordialmente aquellos ejemplares que están previamente debilitados o enfermos, por lo que contribuyen a la selección natural para que pervivan los más vigorosos; y c) **micorrizas**, los cuales viven en perfecta simbiosis con organismos vivos beneficiándose ambos de esta unión.

La importancia gastronómica que entrañan nadie la duda pues casi no hay un menú de postín en el que no se incluya un plato de setas. De esto deriva su importancia económica, siendo en años favorables una gran fuente de ingreso para la gente de nuestros pueblos. También en este apartado gastronómico hay que incluir su aportación en la elaboración del pan, vino, etc.

Desgraciadamente Extremadura sabe bien de sus propiedades tóxicas, puesto que en ella se han dado desgraciados accidentes por intoxicaciones de fatal trascendencia.

En cuanto a sus propiedades terapéuticas, los hongos han sido vitales en el buen desarrollo de la humanidad puesto que los primeros antibióticos estaban elaborados con ellos, siendo actualmente la mayoría de origen sintético con composiciones químicas próximas a la de algunos hongos. Puede que en años venideros hablemos de nuevo de otros, que como el *Ganoderma lucidum* se están utilizando con buenos resultados en la medicina oriental, para tratar incluso procesos oncológicos.

Sin embargo, ni siquiera hoy día se habla con naturalidad del poder **alucinógeno** de algunas de sus especies, a pesar del creciente consumo que desde los años 60 se ha ido desarrollando, de la seguridad que tenemos del uso de ellos desde tiempos remotos y de estar ampliamente presentes en nuestros bosques, campos, etc.

CURIOSO

Marisa Castro y Luis Freire citan el caso de un cura de Cañiza, Pontevedra, que todavía en 1993 condenaba a la gente que consumía setas, por tratarse de alimentos satánicos.

SOBRE SU DENOMINACIÓN

El término "Enteógeno" de la raíz "**entheos**"= **Dios dentro de mí**, estado en el cual la persona se encuentra como inspirado y poseído por un dios que ha entrado en su cuerpo, y del sufijo "**gen**"= **llegar a ser**, se utiliza para definir sustancias generalmente de origen vegetal con capacidad de alterar el estado mental del que las consume. Anteriormente se las denominaba alucinógenas o psicodélicas, pero es a partir de 1979 cuando la comunidad científica adopta dicha denominación para evitar la raíz <<psiq>> a la cual se le atribuyen connotaciones patológicas. Ya que la **psicología** se ocupa sólo de enfermedades mentales, a pesar de que etimológicamente significa estudio del alma, se podría asociar el término **psicodélico** con enfermedad siendo necesario diferenciarlas de los **psicomiméticos**, cuyos efectos provocan estados **psicóticos** y no sólo una alteración de la percepción. (*Journal of Psychodelic Drugs*. 1979)

Estas sustancias actúan en el organismo humano como estimulantes o depresores, acelerando o ralentizando procesos internos.

A diferencia de las sustancias alucinógenas puras como son las "**Daturas**", que hacen olvidar que las hemos ingerido durante su efecto, los **enteógenos** son sólo visionarios, y provocan modificaciones en las percepciones visuales y auditivas, pero sin actuar de forma tal que olvidemos el haberlas ingerido. En todo momento, sabemos que estamos bajo sus efectos. Entre estas últimas se encuentran los **hongos**.



LOS HONGOS ENTEÓGENOS

Dentro del reino fungi, en los hongos superiores, orden **Agaricales**, existen determinadas familias como *Amanitaceae* (*G. Amanita*), *Strophariaceae* (*G. Psilocybe*), *Coprinaceae* (*G. Panaeolus*; *Gymnopilus*), *Pluteaceae* (*G. Pluteus*), *Bolbitiaceae* (*G. Connocybe*), *Cortinariaceae* (*G. Inocybe*), en las que algunas de sus especies contienen principios activos capaces de alterar el estado de la conciencia. Estos son los "Hongos enteógenos" –Ver apéndices I y II, pág. 262–.

EL POR QUÉ DE SU ACCIÓN

Los impulsos nerviosos se transmiten en el organismo de una célula nerviosa (neurona) a otra, enviando señales al cerebro dónde se hacen conscientes. Esta transmisión se facilita con la presencia de unos mediadores químicos los *neurotransmisores* a nivel de la sinapsis neuronal, entre los que se encuentra la serotonina.

Los principios activos de los hongos enteógenos, tienen una estructura molecular muy parecida a la **serotonina** actuando como falsos neurotransmisores desplazando a ésta.

La serotonina, es el neurotransmisor orgánico que media en la percepción del dolor, temperatura y percepción sensorial. De esta circunstancia se derivan los efectos que el consumo de hongos enteógenos produce sobre el organismo como más tarde comentaremos –Ver apéndice III, pág. 262–.

LOS PRINCIPALES HONGOS ENTEÓGENOS

En la familia de las Amanitaceas, encontramos principalmente dos especies con propiedades enteógenas, la *Amanita muscaria* y la *Amanita pantherita*. Ambas contienen como agentes enteógenos ácido iboténico y muscimol entre otros. Sin embargo la segunda contiene además panterinina, con efectos tóxicos importantes por lo cual debe descartarse siempre su consumo ya que existe constancia de alguna intoxicación letal.

LAS AMANITAS

Familia Amanitaceae. Género Amanita

Sombrero: Esférico, ovoide, aplanado en ejemplares adultos, con restos de volva sobre su cutícula, hasta 12 cm de diámetro.

Láminas: Libres, ventrudas.

Esporas: blancas.

Pie: esbelto, cilíndrico, provisto de anillo y engrosado en la base, con volva.

Hábitat: Crece sobre todo tipo de suelos.

Entre ellas hay especies excelentes comestibles (*A. caesarea*) y de gran toxicidad (*A. verna*, *virosa*, *phalloides*). Hay dos especialmente enteógenas (*A. muscaria* y *pantherita*) –Ver apéndice V, pág. 263–.

AMANITA MUSCARIA

Sombrero: Esférico, ovoide, aplanado, color rojo-anaranjado borde estriado, con restos de volva algodonosa sobre su cutícula, floculados. Carne blanca.

Láminas: Libres, ventrudas, blancas.

Esporas: blancas.

Pie: provisto de anillo colgante, blanco, esbelto, cilíndrico, engrosado en la base., con volva algodonosa a modo de círculos concéntricos.

Hábitat: Crece sobre todo tipo de suelos. Muy común en Extremadura entre jaras, castaños, pinares...

SU COMPOSICIÓN

Los efectos sobre el organismo por consumo de *Amanita muscaria*, se deben a la presencia de **ácido iboténico** y **muscimol**. Ambos son aminas cuaternarias derivados del anillo indol con estructura química similar a la serotonina. Hasta mediados del siglo pasado no se lograron aislar e identificar estas sustancias responsables del cuadro psicótopo. Además contiene otras sustancias muy irritantes para el tubo digestivo como la **muscarina** –Ver apéndice IV, pág. 263–.

El principio activo de la de la *Amanita muscaria* en fresco es el **ácido iboténico**. Su contenido es muy elevado, entre 0,03%-0,1%. Este se descarboxila en el organismo dando lugar al **muscimol**, que es el componente verdaderamente



psicoactivo. Se precisa de una dosis de 50-100 mg del primero para producir efectos en el hombre mientras que tan solo con 10-15 mg de muscimol se consiguen los mismos efectos. Al desecarse el ácido iboténico se transforma también en muscimol, siendo uno de los pocos elementos conocidos en la naturaleza capaz de transformarse por sí mismo en otro de mayor potencia. Tanto el ácido iboténico como el muscimol se excretan a través de la orina, no así la muscarina que se degrada en el tubo digestivo sin encontrarse en la orina emitida con posterioridad. Esta característica, como más tarde comentaremos, ha sido usada en determinadas y curiosas situaciones.

Las *Amanitas* recolectadas en América y en lugares de poca altitud, contienen más cantidad de muscarina y menos de muscimol y ácido iboténico. Las formas europeas y de más altitud poseen sin embargo mayor actividad psicotrópica al ser más ricas en éstos elementos por lo que son más apreciadas.

Todas estas sustancias se encuentran en la totalidad de la seta pero hay más concentración de ellas en el sombrero.

SU CONSUMO

Para evitar problemas, quien decidida consumirla debe tener mucha prudencia siendo recomendable comenzar por pequeñas cantidades e ir aumentando la dosis en sucesivas experiencias según sea su tolerancia. En cualquier caso no conviene consumir más de 10 gr por día.

Se puede consumir de varias maneras:

1. Desecada.
2. Calentando el sombrero, con las láminas hacia arriba y bebiendo el líquido obtenido.
3. Fumada una vez desecada. Un cigarro de *Amanita muscaria* es 100 veces más potente que uno de marihuana, su efecto sin embargo es de muy corta duración.



El hongo *Amanita muscaria* es uno de los enteógenos más importantes a nivel mundial. FOTO: C. GELPI







Pag. anterior: *Gymnopilus spectabilis* también es conocida como seta de la risa pues su consumo provoca estado de alegría y visiones fantásticas. FOTO: C. GELPI

Hay una antigua receta que reza lo siguiente:

Manera de consumir los hongos:

1. *Hongos secados al sol o ligeramente tostados.*

2. *Bebidos*

– *Extracto de hongo*

– *Leche de reno*

– *Vaccilium uliginosum*

– *Epilobium angustifolium*

Curiosa receta ya que el *Vaccilium* era una planta utilizada para combatir las náuseas y vómitos, y el *Epilobium* se utilizaba ante crisis de angustia. Así que el sabio ejecutor de tal receta, al mezclar todo ello, pretendía contrarrestar los efectos indeseables tanto abdominales como neurológicos debidos a la muscarina.

SUS EFECTOS

Entre 30 minutos y 2 horas después de ingerir *Amanita muscaria* suele aparecer debido a la pequeña cantidad de muscarina que contiene, una reacción colinérgica con un cuadro de vómitos, diarrea, sudoración, hipersalivación y lagrimeo, de distinta gravedad según la cantidad ingerida y la tolerancia individual que no deja de ser desagradable. En ocasiones precisa asistencia médica para contrarrestar dichos síntomas con reposiciones hidroelectrolíticas y medidas de soporte hasta que cesa la sintomatología.

En otros casos se puede llegar a una depresión neurológica e incluso a situaciones de coma con midriasis, taquicardia, sudoración profusa, comportándose como una **intoxicación micoatropínica** de gravedad, aunque no se han descrito intoxicaciones mortales.

Junto a los efectos gastrointestinales, aparecen los efectos psicótrópos, que se deben como he dicho previamente, al hecho de que se comportan como falsos neurotransmisores.

Éstos son:

– Alteración de la temperatura corporal.

– Alteración de la percepción sensorial visual donde los objetos parecen aumentar de tamaño "macroscopia" o se empequeñe-

cen "microscopia". Aparición de fosfenos (imágenes creadas en la retina sin concurso de la luz), como chispas luminosas que se mueven activamente. Aparecen figuras geométricas, formas abstractas, o símbolos que están relacionados con la simbología de la zona dónde se ingieren.

– Alteración de la percepción sensorial auditiva con sonidos muy bien definidos y de gran volumen.

– Ataques de excitación (euforia) seguidos de otros de aparente depresión.

– Balanceos de uno a otro costado. Gran profusión de gestos, parloteo, incluso conversaciones consigo mismo. Locuacidad.

– Facilidad de movimientos pues está provisto de gran energía que a veces se convierte en frenesí. A veces dificultad para moverse por el gran tamaño que adquieren los objetos.

– El juicio se mantiene en todo momento aunque hay cierta pérdida de raciocinio.

Con posterioridad aparece una fase de tranquilidad, sosiego, somnolencia. Es una especie de sueño activo en el que el cuerpo se mantiene quieto pero la mente viaja por mundos indescriptibles. Al final el sueño se hace incontrolable.

Es en esos momentos cuando el individuo viaja a lugares luminosos y habla con espíritus.

SOBRE SU UTILIZACIÓN

Cada pueblo indoeuropeo es, por herencia cultural, "micóforo" o "micófilo": o rechaza y desconoce totalmente el mundo de los hongos, o lo conoce y aprecia de forma sorprendente. (Gordon Wasson, Roger & Valentina. 1956)

La *Amanita muscaria* ha sido el hongo enteógeno por excelencia en el Viejo Continente.

Hace 6.000 años ya se conocían los efectos embriagantes de la *Amanita muscaria*. En petroglifos hallados en restos arqueológicos que datan de hace 3.000 años, se muestran hongos y figuras antropomorfas con hongos en sus cabezas.

Los pueblos siberianos son micófilos y usan los hongos con fines gastronómicos, terapéuticos, para encender fuego, y consumen *Amanita muscaria* como enteógeno en ritos y ceremonias.



Muchas de las especies pertenecientes al género *Panaeolus* poseen propiedades alucinógenas. FOTO: C. GELPI

Los pueblos chukchi, los lapones, los koriak, los kamchales de la península de Kamchatka y otras tribus siberianas cerca de los ríos Ob y Yenisi los han venido consumiendo hasta la actualidad.

Se piensa que desde Kazajstán y las estepas asiáticas, pequeños grupos indoeuropeos en sus migraciones hacia Alemania, Península Ibérica e Itálica, Francia e Islas Británicas, además de los conocimientos de la metalurgia del hierro y bronce llevaron consigo la práctica de modificación de la conducta con el consumo de *Amanita muscaria*, y se mantuvo en aquellos territorios donde esta especie crecía con facilidad.

En el mundo helénico se utilizaba el término enteógeno para describir estados de catarsis tras el consumo de plantas psicótropas, se llamaban epoptes (videntes) a los que alcanzaban una experiencia interna divina. Wasson, Hofmann y RUC, 1980, y Wasson, Kramsich y RUC, 1996, se lo atribuyen al consumo de hongos enteógenos. En la mitología griega se describe su uso en orgías y festines revestidos de carácter divino. Su consumo estaba

monopolizado por las castas o estamentos sociales dominantes que alcanzaban con ello un estado de catarsis. Con el fin de mantener la jerarquía sobre el pueblo se le revistió de un carácter diabólico con denominaciones insinuantes de ser venenosos, inculcándoles miedo y aversión hacia ellos.

Según los estudios realizados por Gordon Wasson en sus múltiples viajes a la India y a Europa tras la muerte de su esposa Valentina, el soma citado en el Rig-Veda no era otra cosa que néctar de *Amanita muscaria*.

Su uso era una práctica habitual sobre todo en los pueblos ágrafos.

Existen abundantes pruebas de su consumo en la cuenca mediterránea a lo largo de la historia medieval y moderna. Incluso hoy día, tiene un enorme peso en la iconografía infantil apareciendo en cuentos como un hongo rojo con manchas blancas donde habitan enanitos, pitufos, o gnomos. Resulta curioso éste hecho, como comenta José María Fericgla en sus estudios, en cuanto que



se la considera como muy venenosa, siendo una contradicción la cercanía que representa para los niños, que cuando se les pide que dibujen una seta lo hacen sin tener hacia ella ningún rechazo ni mostrar asco. No es raro verlos ligados a la presencia de sapos, cuyas glándulas sudoríparas contienen "bufotenina" con composición química muy próxima a la serotonina.

En las investigaciones llevadas a cabo por el antropólogo catalán mencionado anteriormente, se evidencia que actualmente durante el periodo otoñal, en bosques de *abedules* y *pinus niger*. y siguiendo las costumbres aprendidas de sus antepasados se continúa consumiendo *Amanita muscaria* por sus efectos embriagantes. Se realiza con cierta discreción por estar considerada tabú, y su consumo prohibido por ser tratada como "droga". Estas gentes saben perfectamente que no se trata de especies mortales aunque posean una demostrada toxicidad, sino embriagantes.

CURIOSIDADES

La *Amanita muscaria* ha sido ingrediente de casi todas las bebidas sagradas.

Se cree que el furor de los vikingos era debido a que ingerían este hongo antes de las batallas.

Los pescadores clandestinos de salmón tomaban un cóctel elaborado con jugo de *Amanita* y whisky para enfrentarse a la dureza de la misión. Hoy día se sigue consumiendo ésta bebida conocida popularmente por Cathy aludiendo a la emperatriz Catalina la Grande de Rusia que al parecer era adicta a ella.

Los Koriak, tribu siberiana, aprovechan la orina del que ha consumido la amanita, (recordemos que el ácido iboténico se elimina totalmente por la orina), bebiéndosela para volver a conseguir más efectos enteógenos, o la ofrecen a sus invitados como muestra de deferencia. De esta manera, se benefician de nuevo de su poder visionario sin pasar los efectos indeseables de vómitos, náuseas y otros producidos por la acción de la muscarina, que no aparece en la orina, actuando el primer consumidor como filtro biológico.

Levis Carroll, escribe "Alicia en el país de las maravillas" basándose en experiencias propias sobre las sensaciones del cambio de tamaño de objetos bajo los efectos de *A. muscaria*, según algunos investigadores: "Al cabo de un minuto o dos, la Oruga se quitó la pipa turca de la boca, y entonces bostezó una vez o dos. Después descendió del hongo y se arrastró hierba adentro (...). -Uno de los costados os hará ser más grande y otro

costado os hará ser más pequeña. -¿Uno de los costados de qué? ¿El otro costado de qué?-pensó Alicia para sí. -Del hongo -dijo la Oruga, como si ella lo hubiese preguntado en voz alta". (Carroll, 1927).

LOS INOCYBES

En algún libro o artículo citan los *Inocybes* como enteógenos, sin embargo no contienen sustancias psicoactivas aunque sí muscarina, algunas especies en proporción superior al 5% de su peso en fresco, (recordemos que la *A. muscaria* solo contiene 3 p.p.). Su consumo pues, provoca una intoxicación colinérgica cuyo antídoto es la atropina que solo es necesario utilizarla cuando la sintomatología es intensa. No deben utilizarse como enteógenos.

LOS PSILOCYBES –Ver apéndice VI, pág. 263–

El Género *Psilocybe*, pertenece a la familia de las *Strophariaceas*.

Son setas de pequeño tamaño.

Los *psilocybes* eran llamados en euskera "sorguin zorrotz = bruja puntiaguda" por la forma que tiene su sombrero.

Sombrero: higrófono de hasta 5 cm. de diámetro. Cutícula viscosa, separable. Margen estriado o liso. Láminas adherentes, prietas, anchas.

Pie: sin anillo.

Esporada: púrpura oscura.

Hábitat: Crece sobre restos leñosos o excrementos.

Existe gran cantidad de especies enteógenas en éste género. Actualmente son el género más utilizado con finalidades alucinógenas debido en parte a la facilidad y lo barato que resulta su cultivo, y por lo sencillo que es comprarlos a través de Internet.





Sus principios enteógenos son la **psilocibina** y la **psilocina**, alcaloides derivados del anillo indol, similares en composición a la serotonina (neurotransmisor, recordamos responsable de la percepción sensorial, regulación de temperatura e inicio del sueño). Compiten con ésta a nivel de los receptores sinápticos actuando como falsos neurotransmisores. La **psilocibina** se desfosforiza en el organismo convirtiéndose en **psilocina**. Son poco tóxicas aunque pueden producirse reacciones desagradables o disfóricas a las pocas horas de su ingestión. No se conocen dosis letales aunque existe el riesgo de confundirlas, por error, con setas hepato o nefrotóxicas. Dosis superiores a los 2 mg, ya son activas, considerándose dosis altas a partir de los 30 mg. Los efectos comienzan a aparecer a la media hora de su ingestión y pueden llegar a durar hasta 8 horas—Ver apéndice IV, pág. 263—.

Sólo se puede hablar de intoxicación cuando aparecen cuadros confusionales, convulsiones, o síntomas psiquiátricos con ataques de pánico.

Deben consumirse en crudo o desecados pero al ser hidrosolubles no deben hervirse ni cocerse.

LOS PSILOCYBES EN MÉXICO

No podemos mencionar estas pequeñas setas sin remontarnos a México. Los antropólogos afirman que su consumo siempre ha ido ligado a ritos chamánicos. Eran utilizados en toda Mesoamérica por mayas, mazatecas, zapotecas, etc. Se han encontrado hasta la fecha más de 200 figuras con forma de hongo de la época precolumbina, datadas entre los años 1000 a. C. al 500 d. C.

Se conocen con el nombre de *teonanacatl* (carne de Dios).

En el año 1502, en la coronación del emperador azteca Moctezuma, se les ofrecieron hongos a los invitados y entraron en danza (*Pharmacotoeon*, 1598. Jonathan Ott)

Su uso fue extensamente descrito por fray Bernardino de Sahagún, historiador de México, siglo XVI, en su obra "*Historia general de las Cosas de Nueva España*". En ella compara los efectos de los teonanacatls consumidos por los aztecas con los que producía el **peyote** (alcaloide obtenido del cactus "*Lophophora williamsii*").

También hay referencias sobre su uso y consumo en el *codex Magliabecchi* (siglo XVI).

Con la llegada de los religiosos católicos se reprimió su uso tanto en público como en privado y lo asimilaron a la magia negra

y al demonio. Los indígenas, sin embargo guardaron estos conocimientos hasta nuestros días.

La fotografía de la portada del libro de Richard Evans Shultes y Albert Hoffman "*Plantas de los dioses*" muestra la estatua de Xochipili, príncipe de los dioses de **náhuatl** (flores que intoxican). El dios está como en trance, con la mirada perdida hacia el cielo, sentado sobre un pedestal adornado con sombrerillos de *Psilocybe aztecorum*. Este hongo es un potente visionario muy rico en contenido psilocibínico. La estatuilla fue encontrada en la falda del volcán Popocatepeti, único lugar donde crece dicho hongo.

EL RESURGIR

En los años 50, el banquero americano Roger Gordon Wasson viaja a México junto a su mujer Valentina pediatra de origen ruso, en busca de la Gran Chamana María Sabina (México, 1894-1985). Él era micóforo y ella claramente micófila de tradición, usando los términos que ellos mismos acuñan tras estudiar los efectos que producían los hongos en los distintos grupos culturales.

El 29 de Junio de 1955 son invitados a un ágape nocturno cerca de Huautla de Jiménez presidido por María Sabina, dónde son iniciados por la chamana mazateca en el uso de los hongos. El matrimonio Wasson recoge material, lo envía a su amigo y colaborador el micólogo francés Roger Heim, que en 1957 logra cultivar en su laboratorio ejemplares de *psilocybe* mexicana. Envía parte de ellos para su estudio a Basilea, Suiza, al químico Albert Hoffman padre del LSD, el cual en 1958 aísla la **psilocibina** y la **psilocina**. A partir de entonces este grupo de setas pasa a denominarse "*psilocybes*".

Los resultados de todo este trabajo son publicados en un artículo de R. Gordon Wasson "*En busca del hongo mágico*" (revisita Life, 13 mayo 1957) y sale de nuevo a la luz el culto a los hongos mágicos. Se expande su uso con fines no religiosos ni curativos.

Tal es la avalancha de jóvenes que viajan hasta México desde E.E.U.U. para probar la experiencia, que el gobierno mexicano debe establecer un exhaustivo control sobre ello, prohibiendo su consumo.

Se abre el comercio de estas pequeñas setas en el que una vez más resalta el ánimo de lucro de algunas personas sin escrúpulos cometiendo fraudes y vendiéndose en pequeños sobrecillos un material que nada tiene que ver con lo que se anuncia en ellos. Empieza también a proliferar el cultivo de manera individual obteniendo los enteógenos más baratos y con la garantía de no equivocarse con especies tóxicas.



Panaeolus semiovatus en bosque de pino sobre boñiga de vaca. FOTO: C. GELPI

ALGUNOS PSILOCYBES

SROPHARIA O PSILOCYBE CUBENSIS: ("SAN ISIDRO")

Sombrero: Color marrón achocolatado, de hasta 7 cm de diámetro

Láminas: Concoloras con el sombrero, oscuras en su madurez por las esporas.

Pie: Hueco, blanco cremoso o amarillo amarronado, en los ejemplares desarrollados aparece un anillo blanco, membranoso negruzco por la tinción debido a las esporas.

Hábitat: Es un hongo de estercoleros, coprófilo y gregario más abundante en ambientes soleados. Se cultiva con facilidad a partir de sus esporas.

Comestibilidad: Menos psicoactivo que los "monguis".

PSILOCYBE HISPÁNICA

Sombrero: 1-3 cm, campanulado, color gris plomo a verdoso margen dentado blanco con restos de velo universal.

Láminas: Concoloras con el sombrero, oscuras en su madurez por las esporas.

Pie: de 6-12 cm, fistuloso, bulboso en la base color gris pardo.

Hábitat: Crece sobre excremento de caballo en el Pirineo aragonés y Pirineo francés central a alturas de entre 1700 y 2200 m.

Comestibilidad: Alucinógeno.

PSILOCYBE SEMILANCEATA: ("MONGUIS")

Sombrero: 0,5-1,5 cm, en forma de tetilla, acampanado, puntiagudo, color crema-ocre a chocolate con reflejos violáceos, finamente estriado.

Pie: 4-12 cm, bulboso, fistuloso, color claro con restos de velo blanco en los ejemplares jóvenes.

Láminas: Concoloras con el sombrero, oscuras en su madurez por las esporas.







Pag. anterior: *Panaeolus sphinctrinus* es una seta con propiedades psicomiméticas por contener psilocibina. FOTO: C. GELPI

Hábitat: Crece en zonas húmedas de montaña, a partir de los 600 m, en toda la cornisa cantábrica. Especie muy abundante en pastizales y prados.

Comestibilidad: Muy psicoactivo.

PSILOCYBE CROBULA

Sombrero: 1-2,5 cm, hemisférico, convexo, abierto, color avellana con el centro más oscuro y escamitas claras

Pie: 1-2 cm, más claro que el sombrero, bulboso.

Láminas: Prietas, grises, llegando a ser negras con arista blanca.

Esporas: Marrón oscuro a negro

Hábitat: Crece sobre restos leñosos, ramas, troncos. Rara.

Comestibilidad: Debe descartarse siempre su consumo ya que se desconoce su potencia psicoactiva y tiene un aspecto macroscópico muy parecido a la *Gallerina marginata*, especie tóxica-mortal con la que es fácil confundirla.

OTROS ENTEÓGENOS

Además de los **Psilocybes**, hay otros hongos que también contienen **psilocibina y psilocina** –Ver apéndice VI, pág. 263–.

Entre ellos se encuentran los **Panaeolus**.

Género **Panaeolus**: de la familia **Coprinaceae**.

Setas de pequeño tamaño

Sombrero: de 1-2.5 cm. Cónico, convexo o puntiagudo

Láminas: Negras, generalmente moteadas

Esporas: Color ocre oscuro a negruzco.

Pie: Esbelto, frágil.

Hábitat: Crece sobre restos de estiércol o prados muy abonados.

PANAEOLUS CAMPANULATUS O SPHINCTRINUS

Sombrero: de 2-4 cm. Cónico, campanulado, poco carnoso, marrón-ceniza o ligeramente verdusco, margen con restos de velo.

Láminas: Unidas al pie gris/negro, con hilillos blanquecinos.

Esporas: Color ocre oscuro a negruzco.

Pie: 6-12 cm, fistuloso, bulboso en la base, cilíndrico, estriado, concoloro con el sombrero.

Hábitat: Crece sobre restos de excrementos de herbívoros.

Comestibilidad: Alucinógena.

PANAEOLUS FIMÍCOLA

Sombrero: de 1-3 cm. Convexo, campanulado, color marrón-ocre, estriado sin restos de velo.

Láminas: Ventrudas, adnatas con lamélulas, color gris a negro.

Pie: de 3-8 cm, estriado color blanco cuando es joven y rojo negruzco en su madurez.

Esporas: Negras.

Hábitat: Especie coprófila y praticola.

Comestibilidad: Alucinógena.

PANAEOLUS SEMIOVATUS

Sombrero: de 2-6 cm, Ovoide, color gris-ocre. Cutícula viscosa, brillante si está seca.

Láminas: Prietas, ventrudas, con lamélulas.

Pie: de 5-10 cm, cilíndrico, engrosado en la base. Provisto de anillo membranoso blanco y en la parte superior teñido de negro por las esporas.

Esporas: Negras.

Hábitat: Especie coprófila, crece sobre estiércol de vacuno.

Comestibilidad: Alucinógena.

SU DISTRIBUCIÓN

En la Península Ibérica existen varias especies como *P. sphinctrinus* (muy abundante), *P. foenisecci* (abundante), *P. fimicola* (escaso), *P. subbalteatus* (común) los cuales tienen escasa o nula potencia. *P. cyanescens*, tiene una potencia



alta pero su frecuencia es escasa. Esto es sólo orientativo ya que tanto los *Psilocybes* como los *Panaeolus*, no son tenidos en cuenta por los micólogos por carecer de interés culinario, por su pequeño tamaño y su crecimiento sobre estiércol que los hace algo desagradables.

Resulta llamativo que en un artículo publicado en 1995, en la Revista Clínica Española, sobre toxicología práctica para médicos, al hablar del "Micetismo alucinógeno" tan sólo hace referencias a estudios realizados entre adolescentes americanos, nada habla sobre su epidemiología en España.

En el boletín de la Sociedad Micológica de Madrid, vol. 27, año 2003, se presenta una lista de 15 especies de *Psilocybes* conocidos en España y se describe *Psilocybe gallaeciae* como nueva especie de Galicia, próxima al *Psilocybe mexicanae*. Se cita *Psilocybe semilanceata* por segunda vez en Galicia cuando se conocía solamente en el Pirineo donde es muy abundante. Junto al *P. hispanica* son empleados como alucinógenos en el Pirineo Aragonés. Un medallón encontrado en el Valle de Tena, del siglo XVII, pone de relieve que era una práctica habitual en esa zona en la Edad Media. De las 15 especies sólo las tres nombradas tiene propiedades alucinógenas. (Guzmán, G. & Castro, M.L.).

En los libros consultados, que no han sido pocos, prácticamente no aparece el género *Psilocybe* en ellos. Tan sólo en algunos europeos se describen 5-6 especies. De los españoles es en la Guía de Incafo donde se les describe. En cambio en la guía americana consultada están ampliamente representados si bien, dice que su distribución es casi exclusiva del sur de E.E.U.U., cerca de la costa del Pacífico. Es decir, próxima a territorio mexicano.

Según expone Joseph María Fericgla en la conferencia que impartió en el tercer congreso mundial sobre Enteógenos, celebrado en San Francisco, California (Octubre 1997), se puede decir con bastante certeza que el *Psilocybe semilanceata* forma parte de la farmacopea psicoactiva usada por las hechiceras medievales españolas.

En el mismo estudio queda reflejado que actualmente hay bastantes jóvenes que conocen el *Panaeolus cyanescens* y la *Stropharia cubensis* y lo recogen para su propio consumo aunque no hay constancia de este hecho en épocas anteriores.

DE SUS COMPLICACIONES

Según el estudio realizado por Ballesteros, S. & Ramón, M.F. & Martínez-Arrieta & Iturralde, M.J. publicado en el Boletín de la S.M. de Madrid en el año 2005, entre los años 1991-2001 hubo un 14% de casos de micetismos por setas psicoactivas. En el año 2001 ascendió al 30% y en el 2002 al 53,4%. El consumo fue siempre voluntario y la edad media de los consumidores es de 18 años, siendo varones el 74%. El 81% sucedieron entre el viernes y domingo, durante la noche. Los efectos disfóricos aparecieron +/- 3 horas después de su consumo. Los más frecuentes fueron alucinaciones, agitación y confusión. También sufrieron midriasis, vómitos, taquicardia y temblores. Tres tuvieron reacciones de pánico, y dos depresión neurológica, ansiedad y agresividad. Sólo uno tuvo cefaleas, parestesias, sentimientos de despersonalización, ataxia, fiebre y aumento de la CPK. El 18,7% había ingerido "smell bag" obtenido a través de Internet. Acaba diciendo el estudio: "Esto sólo representa la punta del iceberg".

Partiendo de los datos previos es fácil adivinar el ascenso que habrá experimentado el consumo de setas alucinógenas por los jóvenes de nuestro país, en el periodo comprendido entre los años 2002-2006.

EL CULTIVO

La ventaja fundamental de obtener carpóforos de hongos psicoactivos mediante su cultivo es, la seguridad de no equivocarse con especies tóxicas, a parte del bajo precio y la certeza de no consumir material adulterado. No existe legislación sobre ello. Aunque se pueden recoger las esporas de ejemplares frescos y adultos, poniendo el sombrero con las láminas hacia abajo sobre un papel. Es fácil obtener packs con todo lo necesario para su cultivo a través de Internet. Suelen ser esporas de *Stropharia cubensis*.

En caso de recogerlas uno mismo debe guardarse en sitio cerrado con algo que absorba la humedad. Se pueden esterilizar dentro de la olla exprés ya que el problema principal es la contaminación. En ambos casos no se debe tocar el material con las manos para evitar la colonización por bacterias y otros hongos, lo que les haría inservibles.

El ciclo vital es de 40-60 días. Las setas inmaduras tienen mejor calidad y digestibilidad.



SU CONSUMO

Si recoges *Psilocybes* debes saber que al frotar el tallo con los dedos se colorea de azul/morado por la acción de la psilocibina con el aire.

Es preferible consumirlos frescos pues desecarlos es complicado y se puede perder la psilocina que es muy inestable y por tanto perdería efectividad.

No se debe mezclar con alcohol ni otros estimulantes.

No se deben consumir si existen alteraciones psicológicas como depresión o trastornos de personalidad. Ni siquiera cuando hay un estado anímico bajo. La experiencia en estos casos podría ser muy desagradable.

Una buena música acompaña siempre. Hay que saber elegirla al igual que el lugar, tranquilo, sin interferencias. Mejor siempre con una buena compañía.

Las primeras experiencias deberían ser acompañadas por alguna persona de confianza que controle reacciones inesperadas o de pánico.

Los efectos son superponibles a los producidos por el consumo de la *A. muscaria*, dependiendo en gran medida de la situación personal del consumidor, potenciando el estado anímico del mismo.

Gran sensación de estar flotando, los objetos que circundan pasan a segundo plano como si estuviesen en otra dimensión. Todas las percepciones se muestran distorsionadas sin control de las distancias, los sonidos se agudizan.

Se altera la realidad pero sabiendo en todo momento que te encuentras bajo los efectos del hongo.

TOXICIDAD

Según diversos estudios la **psilocibina** y la **psilocina** no producen adicción física (aunque su consumo repetido deja de presentar efectos) o psíquica aunque es aconsejable consumirla una vez al año más que una vez al mes por la intensidad enteogénica que poseen.

La toxicidad es baja, si bien los estudios al respecto son pocos, por la prohibición que existe hacia su consumo. La acción es sobre todo a nivel psíquico de alteración de la percepción.

El principal uso de ellos en nuestro medio es el **lúdico** y es posible obtenerlo con dosis bajas. Si se emplea como **terapéutico** suele ir acompañado de ritos y plegarias mediado por chamanes en zonas de Iberoamérica. En cuanto al uso **religioso** para trascender más allá de la persona, y como dato curioso y relevante, estos días ha salido a la luz a través de la prensa una noticia que informa: *Un tribunal de E.E.U.U. ha hecho devolver a una secta religiosa el material incautado por la policía, una especie de té, que facilitaba el contacto con el mundo espiritual, y lo han considerado lícito para tal finalidad.* Esto deja entrever el uso creciente de dichas prácticas.

EN EXTREMADURA

Decir una vez más, que en Extremadura la mayoría de sus gentes sabe poco de estos productos naturales, es simultáneamente realidad y tópico a pesar de que este desconocimiento dificulta la investigación sobre su uso. De hecho, sobre el consumo de los hongos enteógenos, no hay referencias. Últimamente se están publicando estudios en los que indirectamente se sabe del gran aumento del uso de dichos hongos con fines alucinógenos y aunque sería deseable precisar sobre la situación real en la que se encuentra Extremadura, no hay reseñas al respecto.

No existen datos constatados sobre micetismos en nuestra Comunidad Autónoma y de los que hay no hacen referencia a que fuesen producidos por ingestión de setas alucinógenas. Sin embargo, estos casos de micetismos serían un buen indicador del consumo de éstas en nuestro entorno.

La realidad es que es difícil investigar en profundidad sobre algo que para la mayoría de los interesados en el tema no deja de ser un hobby, compaginándolo con la vida laboral y familiar, y cualquier estudio que se precie debe ir avalado por un buen trabajo de campo y en este caso no existe.

Por otra parte en los listados de las setas identificadas en las distintas sedes de Extremadura, publicados en los Boletines de la Sociedad Micológica Extremeña, no se hace mención en ninguno de ellos al Género *Psilocybe*. Alguna vez se han identificado *Panaeolus*, y alguna *Stropharia* entre las que no hay ninguna especie enteógena.



Castañas y *Amanita muscaria* son consumidas por muchos animales de nuestros bosques. FOTO: FERNANDO DURÁN

Cabría preguntarse: ¿No habrá llegado nadie con estas pequeñas setas? ¿No se han podido clasificar? ¿Se han desechado al ser complicada su identificación macrocópica? ¿Ninguno de los presentes hemos tenido interés en saber de ellas? O tal vez ¿Son tan deseadas y prohibidas que hay temor en que te tachen de “drogata”? o ¿Las guardan para consumirlas sin descubrirse? No sé contestar a ninguna de estas incógnitas.

Sin embargo, puede asegurarse que se consumen aunque sin datos fiables sobre el verdadero alcance de ello. Esta aseveración se basa en las preguntas que hacen en las charlas. Se descubre cuando se ven las caras de complicidad o en comentarios que se hacen en ellas. Por eso, porque no se puede negar la evidencia, porque siempre la **prevención** debe ir por delante, es necesario que se divulgue sin ningún tipo de tapujos para que nunca se consuma por error, y que no haya accidentes. No se trata de prohibir. De este artículo se desprende que las prohibiciones a lo largo de la historia no han tenido eficacia. Dentro de

la libertad individual, cada persona debe tener capacidad de elección pero siempre dentro del conocimiento.

Internet ha penetrado en cada uno de nosotros. No siempre la información que se obtiene en ese medio es fidedigna. Como he leído, hay páginas que invitan a su consumo, otras que venden esporas para su cultivo desligándose en el contrato de cualquier tipo de responsabilidad. Rara vez he encontrado páginas en las que se analice o se exponga el tema del consumo de alucinógenos con verdadera imparcialidad, dirigido al consumidor/ra adolescente y novato, que solapadamente busca maneras de “colocarse”. Así como en otras aplicaciones, podríamos decir “hablando de hongos” que la información aparece dividida en páginas micófilas y micófbas, o están cargadas de mensajes a favor o en contra de manera radical. Tal vez sea labor de las Sociedades Micológicas divulgar entre los jóvenes, por ser la población más susceptible, los máximos conocimientos, hablando de ello con normalidad, como medida preventiva –Ver apéndice VII, pág. 263–.



RELACIÓN DE ESPECIES RECOGIDAS Y CLASIFICADAS EN LAS DISTINTAS SEDES DE EXTREMADURA

Año 2002

Panaeolus campanulatus

Año 2003

Panaeolus campanulatusCáceres. Navalmoral. Badajoz

Panaeolus spinctrinusMérida

Año 2004

Panaeolus acuminatusCC.

Panaeolus campanulatusCC. Navalmoral

Panaeolus semiovatus

Panaeolus spinctrinusCáceres. Badajoz

Año 2005

Panaeolus campanulatus.....Badajoz

Panaeolus spinctrinusBadajoz

LA LEGISLACIÓN

En el BOE, del 6 de Febrero de 2004, (Orden SCO/190/2004 del 28 DE Enero) sale publicada la relación de plantas y setas que quedan prohibidas o restringidas su venta, en función de su toxicidad. Nada habla del uso individual que se pueda hacer, ni del cultivo personal, ni de la venta de esporas (carentes de actividad psicotropa).

LISTADO DE HONGOS MENCIONADOS EN EL BOE

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	TOXICIDAD
<i>Amanita muscaria</i>	Amanitaceae	Falsa oronja, matamoscas	Hongo
<i>Amanita pantherina</i>	Amanitaceae	Amanita pantera	Hongo
<i>Amanita phalloides</i>	Amanitaceae	Oronja verde	Hongo
<i>Boletus satanas</i>	Poliporaceae	Boleto de satanás o tóxico	Hongo
<i>Claviceps paspali</i>	Clavicipitaceae	Hongos ascomicetos	Hongo
<i>Clitocybe sp.</i>	Tricholometaceae	Corneta, Señorita	Hongo
<i>Cortinarius orellanus, speciosissimus</i>	Cortinariaceae		Hongo
<i>Conocybe sp.</i>	Tricholometaceae	Teonanácatl, San Isidro, She-To	Hongo
<i>Galerina marginata</i>	Cortinariaceae		Hongo
<i>Gyromitra sculenta</i>	Helvellaceae		Hongo
<i>Inocybe sp.</i>		Brujas y otras especies	Hongo
<i>Lactarius torminosus</i>	Agaricaceae	Níscalo falso	Hongo
<i>Lepiota elveola, joserandii, lilacea, fuscovinacea, subincarnata</i>	Agaricaceae		Hongo
<i>Pluteus</i>	Amanitaceae		Hongo
<i>Psilocybe sp.</i>	Tricholometaceae		Hongo
<i>Stropharia sp.</i>	Tricholometaceae		Hongo
<i>Volvaria sp.</i>	Volvariaceae		Hongo



Myreia seynii.

LEPIOTA

Un tambor infantil necesitara
al nacer cual palillo impertinente
y luego uno mayor en que impaciente
mano setera experta redoblara.

Pero si llega tarde se dispara
la mutación formal más sorprendente
y en blando parasol iridiscente
el palo de tambor se transformara.

Un temblor de la mano se apodera
al rozar el sombrero cuando nota
las sedosas escamas y se esmera

deslizandlo el anillo que rebota,
sube y baja el tronco de palmera
en que ahora se trocó la lepiota.





Micetismo “aspectos clínicos y epidemiológicos”

Jacinto Herráez García

Ana Sánchez Hernández

Paloma Grande Villanueva

Juan García García

Médicos Especialistas del Hospital “Campo Arañuelo”

CONCEPTO

Se denomina micetismo al cuadro clínico tóxico que se produce tras la ingesta de hongos (setas). Esta ingesta se produce generalmente con fines alimentarios (confusión con setas no tóxicas), o tras ser sometidas a falsas pruebas empíricas de toxicidad (ajos o cucharas de plata).

HISTORIA

En la historia de la humanidad se ha conocido la capacidad patógena de las setas así como sus cualidades culinarias. Por ejemplo, son mentadas por Hipócrates, Eurípides y Plinio; y se conoce el fallecimiento por su causa del emperador romano Claudio, del Papa Clemente VII y del rey Carlos VI, ya sean accidentales o con intención homicida. El primer tratado conocido sobre hongos fue escrito por Paulet en 1793 y la primera referencia clasificatoria en España se debe a W. Bowles: “Introducción a la historia natural y a la geografía física de España”. En la actualidad el conocimiento en todas las facetas científicas de las setas se reconoce como una ciencia biológica denominada Micología.

EPIDEMIOLOGÍA

Las intoxicaciones por setas son de carácter estacional (otoño) y generalmente afectación colectiva, pudiendo variar extraordina-

riamente su incidencia en relación con las condiciones climáticas. Son más frecuentes en zonas habituadas a su consumo aunque existe mayor riesgo en zonas de menor tradición. En general puede esperarse una incidencia de 5-10 casos por millón de habitantes y año, es decir; de 200-400 casos anuales en España. Aproximadamente el 50% del total de intoxicaciones acuden al hospital por evidente sintomatología y gravedad, distribuyéndose de la siguiente manera:

- 1) Intoxicaciones graves: 40% (*Amanita phalloides* es la primera causa por excelencia) con una mortalidad que se sitúa en la actualidad alrededor del 10%
- 2) Semiología gastroenterítica: 50%; con un buen pronóstico en general y evolución sin complicaciones.
- 3) Manifestaciones variables: 10%. Buen pronóstico y sin mortalidad salvo patología basal concomitante.

DIAGNÓSTICO

Como en cualquier proceso clínico, el diagnóstico se basa en la anamnesis o historia clínica: confirmar la ingesta procedente de setas de campo así como si fuera posible; su tipo, cantidad, consumo de caldo, ingesta única o múltiple, otros alimentos o bebidas, el número de afectados; y lo que es absolutamente básico para el posterior enfoque pronóstico y terapéutico: el tiempo de aparición de síntomas desde la ingesta. Puede ocurrir que se disponga de



restos de setas que no son tóxicas y eso no descarta la intoxicación sospechada. El diagnóstico de identificación lógicamente exige un conocimiento botánico que generalmente no se encuentra al alcance de los médicos aunque se puede obtener en un 90% según algunas series en las que se puede acceder a un micólogo.

CLASIFICACION DE LAS INTOXICACIONES POR SETAS

Se han utilizado múltiples clasificaciones según parámetros muy variados pero en la actualidad la clasificación útil por excelencia es la basada en el tiempo de aparición de síntomas desde la ingesta: PERIODO DE LATENCIA O INCUBACIÓN. Determina adecuadamente el pronóstico y orienta ya inicialmente al correcto manejo terapéutico.

- a) Periodo de latencia breve: el intervalo de la ingesta y la aparición de los primeros síntomas es inferior a 6 horas, oscilando entre 30 minutos y 3-4 horas. Suelen ser leves y de manejo médico sencillo.
- b) Periodo de latencia largo: el intervalo de la ingesta y la aparición de los primeros síntomas es superior a 6 horas, oscilando en general entre las 9 y las 15 horas, y pudiendo llegar en algunas ocasiones hasta 15 días. Suelen ser intoxicaciones graves mediadas por toxinas que tras su absorción intestinal lesionan directamente células de órganos diana vitales.

INTOXICACIONES DE LATENCIA BREVE

SÍNDROME GASTROINTESTINAL

Es la forma de presentación más frecuente (más del 50%) aunque no es específico ni patognomónico por lo que no es descartable la posibilidad de una intoxicación mixta. Las especies implicadas pertenecen a diversos géneros: *Lactarius* (*helvus*, *torminosus*), *Russula emética*, *Boletus satanas*, *Tricholoma* (*sejunctum*, *josserandi*), *Entoloma* (*lividum*, *nidorosum*, *rhodopolium*, *niphoides*, *vernum*), *Clitocybe*, *Omphalotus olearius*, *Scleroderma citrinum*, *Agaricus* (*xanthodermus*, *placomycus*), *Hebeloma* (*crustuliniforme*, *sinapizans*), *Hypholoma* (*sublateritium*, *fasciculare*), *Ramaria for-*

mosa y otros. El mecanismo etiopatogénico está en relación con la liberación de diferentes toxinas con efecto irritante sobre el epitelio del tubo digestivo: Fasciculoles E y F, y Triterpenos (*Hipholoma*), Sesquiterpenos cíclicos (*Lactarius*), Fenol (*Agaricus*), Acido atroméntico y terpenoides (*Omphalotus*), Vinilglicina (*Entoloma*), Bolesatina (*Boletus*).

La sintomatología clínica es muy precoz, comenzando incluso a los 15 minutos de la ingesta y pudiéndose presentar hasta las 4 horas. Consiste en náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea de variable intensidad dependiendo de la cantidad de ingesta y de la sensibilidad individual a la intoxicación. Evolucionan hacia la curación en 1- 2 días y el tratamiento es sintomático con reposición hidroelectrolítica adecuada. La mortalidad es nula.

SÍNDROME PSICOESTIMULANTE (DELIRANTE)

Se produce con la ingesta de *Amanita* (*muscaria*, *pantherina* y *gemmata*). Las toxinas responsables presentan marcados efectos anticolinérgicos sobre el sistema nervioso central y autónomo. Químicamente son derivados isoxazólicos (ácido ibotémico, buscimol o panterina y oxazolona o muscazona). No es producido por la muscarina. Suele debutar con náuseas y vómitos entre la media hora y las dos horas de la ingesta, con signos y síntomas anticolinérgicos (atropínicos): midriasis, taquicardia, vasodilatación cutánea, sequedad de piel y mucosas y cicloplejia, de diferente intensidad. Posteriormente, y de forma muy variable dependiendo de la cantidad de ingesta, pueden aparecer síntomas neurológicos irritativos: agitación psicomotriz, euforia, convulsiones, o depresión neurológica con situación de coma. Se ha descrito alguna intoxicación mortal en especial por *Amanita pantherina*, aunque globalmente no son de mal pronóstico. El tratamiento consiste en las medidas básicas de apoyo (reposición hidroelectrolítica y control de constantes), sedación con benzodiazepinas (diazepam a dosis de 10 mg. en adultos y 0,1 mg/Kg en niños) si hay agitación psicomotriz. Los colinérgicos o inhibidores de la acetil-colinesterasa (fisostigmina: 0,5-2 mg. por vía intravenosa lenta, máximo 1 mg/minuto en adultos,





y 0.01-0,03 mg/Kg peso en niños) están indicados si los síntomas anticolinérgicos son severos, pudiendo repetirse la dosis cada 15-30 minutos hasta conseguir el efecto deseado.

SÍNDROME ALUCINATORIO

Producido por el consumo de varios géneros de psilócibos: *Psilobice* (*cyamensces*, *serbica*, *semilanceata*, *callosa*, *aztecorum*), *Panaeolus* (*subalteatus*, *sphinctrinus*, *campanulatus*, *papillonaceus*, *ater*, *retirugis*, *fimicola*), *Inocybe* (*haemata*, *corydalina*, *tricolor*). Sustancias derivadas del anillo indol son las responsables de la actividad alucinógena: psilocybina, psilocina, baeocistina y norbaeocistina. Generalmente el consumo es voluntario buscando obtener una percepción distorsionada de la realidad y está extendido fundamentalmente en el continente americano. Históricamente ya era conocida esta realidad siendo muy demostrativa la descripción de Fray Toribio de Benavente: "... tenían otra manera de embriaguez que los hacía mas crueles y era con unos hongos o setas pequeñas que esta tierra las hay como en Castilla; mas los de esta tierra son de tal calidad que comidos crudos y por ser amargos beben con ellos o comen tras ellos un poco de miel de abejas, y de allí a poco rato veían mil visiones, en especial culebras, y como salían fuera de todo sentido parecían que las piernas y el cuerpo tenían llenos de gusanos que les comían vivos, y así medio rabiando se salían fuera de casa deseando que algunos los matase, y con esta bestial embriaguez y trabajo que sentían, acontecía algunas veces ahorcarse y también eran contra los otros más crueles...." y también la descripción del cronista de Indias Bernardino de Sahagún: "...la primera cosa que se comen en el convite eran unos honguillos negros que ellos llaman nanacalt, que emborrachan y hacen ver visiones, y aun provocan a lujuria, esto comían antes de amanecer, Aquellos honguillos los comían con miel y cuando ya se comenzaban a calentar con ellos, comenzaban a bailar y algunos bailaban y algunos lloraban porque ya estaban borrachos con los honguillos, y algunos no querían cantar sino sentabanse en sus aposentos y estaban allí como pensativos y algunos veían en visión que se morían y lloraban, otros veían que cautivaban en guerra, otros veían que habían de ser ricos, otros que habían de tener muchos esclavos, otros que habían de adulterar y les habían de hacer tortilla la cabeza por

este caso, otros que habían de hurtar algo por lo que les habían de matar; y otros muchas visiones que veían. Después que había pasado la borrachera de los honguillos, hablaban los unos con los otros acerca de las visiones que habían visto...". Ambas descripciones son suficientemente ilustrativas desde el punto de vista clínico y son perfectamente aplicables a cualquier etapa cronológica de la humanidad.. La aparición de los síntomas es bastante rápida y desaparece completamente al cabo de 6-24 horas. El tratamiento; si realmente se quiere aplicar por parte del "paciente"; consiste en benzodiazepinas (diazepam a dosis habituales) o Clorpromacina (si se desarrolla cuadro psicótico prolongado) a dosis de 50-100 mgs. por vía intramuscular cada 6 horas. La intoxicación es benigna aunque el consumo prolongado puede producir secuelas psiquiátricas permanentes.

SÍNDROME MUSCARÍNICO (SUDORIANO)

Producido por el consumo de hongos del género *Inocybe* (*fastigiata*, *patouillardii*) y *Clitocybe* (*rivulosa*, *dealbata*). Son ricos en muscarina, cuya actividad colinérgica desencadena la sintomatología clínica muy rápidamente tras la ingesta: sudoración muy intensa, salivación, lacrimo, miosis, hiperproducción de moco bronquial, aumento de la motilidad intestinal con dolores cólicos y diarrea acuosa; e incluso hipotensión y bradicardia como síntomas más severos. Puede ser letal si la dosis ingerida oscila entre 180 y 500 mgs. aunque generalmente la evolución es benigna y los síntomas desaparecen en 2-4 horas. El tratamiento consiste en las medidas de reposición hidroelectrolítica descritas y en las de carácter grave se utilizará atropina a demanda hasta resolución de síntomas (0,5-2 mgs. por vía intravenosa, cada 30-60 minutos).

SÍNDROME COPRINICO

Producido por la ingesta de *Coprinus atramentarius* y *Clitocybe clavipes*. Es una intoxicación condicionada al consumo de alcohol: la toxina se denomina coprinina, que es un derivado de la ciclo-amino-propanona con propiedades similares al disulfiram, inactivando la oxidación del acetaldehído inhibiendo la acetaldehído-deshidrogenasa. Ello implica un bloqueo en el metabolismo del alcohol, acumulándose en forma de aldehído en el organismo. Por tanto la sintomatología clínica es similar al "efecto antabús":



Amanita verna nace en primavera, si se consume es mortal. Ocasionalmente ha originado muertes al ser confundida con el gurumelo (*Amanita ponderosa*). FOTO: C. GELPI

comienza a los 15 minutos de ingerir bebidas alcohólicas y en los 4-5 días siguientes a la ingesta de las setas puede reaparecer la sintomatología si se ingiere alcohol. Se produce intensa vasodilatación con fenómeno "flushing", taquicardia, hipotensión, náuseas, vómitos, sudoración y parestesias. La severidad de estos síntomas depende del nivel de alcoholemia. El pronóstico es bueno y se resuelve en menos de 24 horas. Puede tratarse de manera convencional y con Vitamina C a dosis altas, por vía intravenosa. Lógicamente se debe recomendar no ingerir alcohol en 5 días.

SÍNDROME HEMOLÍTICO

Producida por el consumo de *Ascomycetes* (*Helvella*, *Sarcosphaera*, *Peziza*, *Morchella*, *Mitrophora*) crudos o poco cocinados, que pueden ser comestibles tras una cocción adecuada y retirando el caldo. Mediante toxinas proteicas termolábiles hemolizantes, puede producirse una ligera hemólisis sin apenas significado clínico. Más importante es la hemólisis producida por *Paxillus*

involutus cuyo componente tóxico es desconocido aunque la hemólisis está mediada por inmunocomplejos. Se produce una hemólisis masiva a los 30 minutos de la ingesta que puede ser mortal. El tratamiento es sintomático e intensivo dependiendo el grado de anemia hemolítica producida.

INTOXICACIONES DE LATENCIA LARGA

SÍNDROME GIROMÍTRICO

Producido por *Gyromitra* (*esculenta*, *gigas*, *infula*, *circinans*), *Helvella* (*crispa*, *lacunosa*, *acetábula*, *elastica*), *Leotia lubrica*, *Spathularia flácida* y *Cyathipodia macropus*. El desarrollo de la afectación clínica está en relación con la preparación gastronómica: si la seta se hierve y se desecha el agua de cocción previamente al consumo, no existirá toxicidad. Con respecto a la desecación existen controversias. Esto es debido lógicamente a la volatilidad e hidrosolubili-







Pag. anterior: Entre los hongos que originan síndrome psicoestimulante tenemos a *Amanita phantherina*, especie muy abundante y frecuente en las masas boscosas extremeñas. FOTO: C. GELPI

dad de sus toxinas: hidracinas, siendo la más abundante la n-metil n-formil acetaldhidrazona que en el organismo y por hidrólisis, se transforma en Monometil hidracina (MMH) que a su vez inhibe todos los procesos metabólicos en los que interviene Piridoxal (vitamina B6). Clínicamente se presenta entre las 6 y las 48 horas de la ingesta; con dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, cefalea y vértigo. En casos graves; como siempre determinados por la cantidad ingerida; puede presentarse hemólisis, insuficiencia hepática y renal, afectación neurológica (extrapiramidalismo). La tasa de mortalidad puede alcanzar el 10-15%. El tratamiento consiste en las medidas de soporte reiteradas previamente, y la administración de vitamina B6 (piridoxal) a dosis de 10-15 mg/kg en infusión endovenosa lenta durante 15-30 minutos. El aporte intenso de líquidos es básico para la protección renal en caso de hemólisis moderada o severa.

SÍNDROME ORELLANICO

Producida por la ingesta de *Cortinarius (orellanus, orellanoides, speciosissimus, gentilis, limonium, venetus, cotoneus, pseudo-sulphureus, atrovirens, vitellinus, splendens, cinnamomeus, phoeniceus)*. Las toxinas implicadas en el desarrollo del cuadro clínico son la orellanina (derivado dióxido del tetrahidroxibipiridilo) y las cortinarias A, B y C (ciclopéptidos). Probablemente inhiben la RNA-polimerasa II con especial tropismo por la nefrona. El periodo de incubación puede ser muy prolongado (¡HASTA 17 DÍAS!), y junto con la posibilidad de ausencia de sintomatología digestiva, hace que la sospecha diagnóstica etiológica tenga que ser extraordinariamente sagaz. Se puede presentar como una serie de síntomas inespecíficos como malestar general, artromialgias erráticas y debilidad. Con posterioridad, incluso después de varios días, aparece la insuficiencia renal (nefritis túbulo-intersticial). Puede alcanzar un 15% de mortalidad. El tratamiento específico antitoxina no se conoce en la actualidad, siendo sintomático según la expresión clínica (plasmaféresis, diálisis, etc).

SÍNDROME CICLOPEPTÍDICO (FALOIDIANO)

Es la intoxicación grave más frecuente, responsable del 90% de la mortalidad. Se estima que el 50% de las intoxicaciones que acu-

den a los servicios de urgencias son del tipo ciclopeptídeo. Tiene carácter estacional: siempre en otoño. Se produce por la ingesta de *Amanita (phalloides, verna, virosa, porrinensis)*, *Lepiota (bruneoincarnata, lilacea, josserandi, pseudoheleola, subincarnat, griseovirens, fuscovinacea, citrophylia, castanea, clypeolarioides, khuneri, ochraceofulva, rufescens)*, *Galerina (marginata, unicolor, autumnalis, beinrothii, badipes)*. En todos los casos se trata del mismo tipo de intoxicación ya que las toxinas son comunes: Amatoxinas. Falolisinas y falotoxinas no tienen capacidad patógena aunque también son producidas por las especies referidas. Las Amatoxinas son oligopéptidos bicíclicos formados por 8 aminoácidos que bloquean la RNA polimerasa-II, inhibiendo la transcripción de DNA a RNA-mensajero (inhibición de la síntesis proteica con destrucción celular). Las células diana preferenciales son los hepatocitos, epitelio intestinal y túbulo contorneado proximal. La dosis mortal es de 0,1 mg/kg en adulto lo que significa que un ejemplar de 25-30 gramos puede provocar la muerte ya que contiene entre 5-10 mg. de amatoxina (200-400 microgramos por gramo de seta fresca). Las amatoxinas ingeridas se introducen en el circuito enterohepático (absorción intestinal-porta-hígado-circulación general y excreción biliar-reabsorción intestinal) desarrollando el mantenimiento de la intoxicación. En sangre las amatoxinas circulan sin unirse a proteínas plasmáticas distribuyéndose por todo el organismo inmediatamente tras la ingesta. Los niveles plasmáticos son siempre muy bajos y la eliminación es del 90% por vía renal, determinándose por tanto concentraciones en orina hasta 100 veces superiores a las plasmáticas. La eliminación por vía digestiva es del 10%, detectándose hasta incluso 96 horas después de la ingesta, lo que tiene indudable implicación terapéutica.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Desde el punto de vista histórico, es absolutamente demostrativa la descripción de Mateo Orfila: ".....al cabo de siete u ocho horas de comidas, a veces quince o diez y seis, y rara vez veinticuatro lo que depende de la diferente lentitud con que se opera la digestión. Se presentan arcadas, náuseas y vómitos por arriba y por abajo, poco después

Esta especie es denominada popularmente en algunas zonas de España como "seta engañosa" (*Entoloma lividum*) por su porte, olor agradable y por causar graves intoxicaciones. FOTO: C. GELPI









Pag. anterior: *Gyromitra infula* es un hongo frecuente en pinares, si se consume provoca el síndrome giromitrítico. FOTO: C. GELPI

calor en las entrañas, la languidez y los dolores son casi continuos y atroces, los calambres y convulsiones tan pronto generales, tan pronto particulares y una sed insaciable son síntomas que se siguen a los anteriores. El pulso está duro, pequeño y concentrado. Si la enfermedad, lejos de disminuir, continúa sus progresos, algunas veces se observa vértigos, un delirio sordo y estupor. Estos síntomas solo se interrumpen por los dolores y convulsiones. En ciertos casos no hay estupor, los dolores son extremadamente vivos y las convulsiones horribles; también suele haber desfallecimientos y sudores frío. El enfermo presenta y conserva el uso de sus sentidos y no tarda en expirar".

Clásicamente se ha dividido la intoxicación ciclopeptídica en cuatro periodos:

- a) Periodo de latencia: se caracteriza por estar libre de síntomas oscilando entre las 8 y 12 horas generalmente. Puede haber ingesta de especies diferentes (periodo de latencia corto) lo que puede inducir error diagnóstico.
- b) Periodo gastroenterítico o coreliforme: duración media 48 horas y características severas, con diarrea intensa, náuseas, vómitos, dolor abdominal, pudiendo desarrollar deshidratación e insuficiencia renal aguda prerrenal si no se procede a tratamiento adecuado. Pueden comprobarse alteraciones bioquímicas hepáticas e hipoprotrombinemia.
- c) Fase de mejoría aparente: como su propio término indica. Suele durar aproximadamente 48 horas.
- d) Fase de agresión visceral: con desarrollo de insuficiencia hepática (que puede llegar a ser fulminante), insuficiencia renal, distress respiratorio y posibilidad de exitus letales. La expresión analítica de las diferentes afectaciones clínicas marcarán el pronóstico de la intoxicación. Por ejemplo la caída de la actividad de la protrombina y la glucemia, la elevación de la bilirrubina, o la disminución del aclaramiento de creatinina, son directamente proporcionales a la gravedad del pronóstico y a la mortalidad.

El pronóstico de la intoxicación empeora a mayor cantidad ingerida, menor peso corporal, mayor periodo de incubación y

retraso en el inicio del tratamiento. Son de peor pronóstico en niños y adultos mayores de 65 años. Las *Lepiotas* y *Amanitas* son más tóxicas que la *Galerina*. Cuando la latencia es superior a las 15 horas son menos graves. Las concentraciones de Amatoxinas entre 120 y 700 ng/ml en la orina del primer día se asocian a peor pronóstico así como la aparición precoz de parámetros analíticos de Insuficiencia hepática e Insuficiencia renal. La mortalidad en la primera mitad del siglo XX oscilaba entre el 30- 60%. Floershein describe un 22% de mortalidad en 205 casos publicados, Hruby describe un 9.5% y Piqueras un 6%.

El diagnóstico debe basarse fundamentalmente en la sospecha de la intoxicación por setas compatibles con las características clínicas iniciales (fases a y b). El reconocimiento de las setas o sus restos puede contribuir al diagnóstico etiológico, aunque éste se confirmaría con la detección mediante radio inmuno análisis (RIA) de Amatoxinas en orina o aspirado duodenal, que siempre se detectan en las primeras 48 horas.

TRATAMIENTO

Existe una premisa absolutamente fundamental: "ANTE EL DIAGNÓSTICO DE SOSPECHA O POSIBLE INTOXICACIÓN POR AMATOXINAS (SÍNDROME CICLOPEPTÍDEO) NI LAS PRUEBAS DE LABORATORIO NI LA OPINIÓN DE UN MICÓLOGO SON NECESARIAS PARA PROCEDER A TRATAMIENTO INMEDIATO: REHIDRATACIÓN, FORZAR DIURESIS, Y ASPIRACIÓN NASOGÁSTRICA CONTINUA".

Por tanto la actitud terapéutica consistirá en el cumplimiento de 4 objetivos fundamentales:

- I. Tratamiento sintomático y de soporte: se aplicarán de acuerdo con la evolución clínica y necesidades hidroelectrolíticas. Se recomienda presión venosa central
- II. Eliminación de las toxinas del tubo digestivo: mediante sonda nasogástrica y aspiración continua con lo que se rompe la circulación enterohepática. Se asocia carbón activado.





- III. Eliminación de las toxinas del paciente: forzando diuresis incluyendo furosemida aunque lógicamente implica un exhaustivo y estricto control del balance hidroelectrolítico
- IV. Antídotos: El antídoto ideal no existe. Se utilizan varios fármacos con actividad antitóxica. La Penicilina –G–Sódica inhibe la absorción de amatóxina por mecanismo desconocido. La silibilina bloquea el transporte de la Amatóxina a nivel de la membrana hepatocelular. El ácido tióctico actúa como coenzima activo en la decarboxilación y oxidación del ácido pirúvico (ciclo de Krebs) figurando en algunos trabajos pero estando en la actualidad en desuso.

Existen varias pautas de tratamiento como la de Lincoff y Mitchell o la del grupo de Milán aunque en la actualidad la pauta terapéutica recomendada y basada en la limitada pero consensuada evidencia, es la recogida en la tabla siguiente:

TRATAMIENTO DE LA INTOXICACIÓN POR AMATOXINAS

1. Instalación de una sonda nasogástrica:

- Aspiración continua hasta las 96 - 120 horas post-ingesta.
- Se interrumpirá la aspiración cada 3 - 4 horas para la administración periódica de carbón activado y de purgantes o catárticos conjuntamente: Sulfato sódico o magnésico (15-30 gramos) junto a 50-100 gramos de carbón activado, diluido todo en 250-300 ml de agua o suero fisiológico.

2. Intensa reposición de líquidos: Por vía endovenosa, con soluciones salina y glucosada.

3. **Monitorización y seguimiento:** De parámetros analíticos (hemostasia, función renal y hepática, niveles de glucemia), balance hídrico, constantes, presión venosa central y diuresis. Especial interés tienen el tiempo de protrombina, factor V y antitrombina III, así como los niveles de glucemia, bilirrubina y transaminasas.

4. **Diuresis forzada neutra:** >2 ml/kg/hora de orina durante el primer día. Mantenerla hasta las 36 - 48 horas post-ingesta.

5. Administración por vía intravenosa, con la finalidad de bloquear la entrada de toxinas en la célula hepática de uno u otro de estos antídotos (pueden utilizarse conjuntamente):

- Silibinina (Legalón® IV. ampollas): De 20 a 50 mg/Kg/día en 4 administraciones.
- Penicilina-G-Na: 300.000 U/Kg/día, distribuida en dosis cada 4 horas, o preferiblemente en perfusión continua.

6. **Bicarbonato, ClK, vitamina K, plasma fresco etc.** de acuerdo con la evolución analítica.

7. **Hemoperfusión en carbón activado o en Amberlyte®**, en las primeras 24 horas post-ingesta, en casos presumiblemente graves y en aquellos que no respondan a la terapia inicial de forzar la diuresis.

8. **En caso de manifestarse signos de fracaso hepatocelular severo, plantearse la posibilidad de un trasplante hepático.** El parámetro más útil para predecir los casos que van a ser subsidiarios de este tratamiento es la determinación seriada del factor V, de la antitrombina III y de la tasa de Quick o protrombina.

OTRAS PATOLOGÍAS

Como cualquier alimento natural, las setas pueden producir patología NO relacionada con toxicidad intrínseca sino en relación con varios parámetros:

- Dependiendo del consumidor pueden existir alergias, neumonitis y excesos cuantitativos (vulgo "atracción"). Angustia, ansiedad y miedo.
- Dependiendo de la manipulación pueden existir problemas clínicos con la conservación inadecuada o la mala condimentación o método culinario.
- Dependiendo de las setas pueden existir enfermedades infecciosas por contaminación parasitaria o bacteriológica o por ser rica o conservada en metales pesados (plomo, cadmio y mercurio).

MICETISMO EN EXTREMADURA

En Extremadura se ha descrito la presencia botánica de las siguientes setas tóxicas:

- *Amanita: phalloides, muscaria, verna, virosa, phantherina*
- *Paxillus involutus*
- *Gyromitra esculenta*
- *Clytobice (rivulosa, dealbata, cerussata)*
- *Coprinus atramentarius*
- *Panaeolus sphinctrinus*
- *Boletus de la sección Luridi*
- *Omphalotus olearius*
- *Lepiotas de la sección Ovisporae*
- *Agaricus xanthoderma*
- *Lactarius (chrysorrheus y torminosus)*

Como en cualquier tema social de cierta relevancia, mucho se ha "transmitido por canales populares" acerca de la peligrosidad de la ingesta de setas. Lo único estrictamente cierto es que los datos estadísticos relacionados con el micetismo (incidencia, prevalencia, etc) son muy difíciles de determinar porque hay intoxicaciones absolutamente banales que no acudirán al Hospital y la propia intoxicación con sus características clínicas son desconocidas en amplios sectores médicos con lo cual puede no haber un diagnóstico correcto.



No obstante hemos procedido a un intento de determinar el número de intoxicaciones que se han reflejado en los Hospitales de Extremadura mediante el trabajo exhaustivo del Servicio de Documentación Clínica de nuestro hospital (Campo Arañuelo), obteniendo los datos con carácter hospitalario, retrospectivo y descriptivo; basándonos en el sistema general de codificación y analizando los años 1990-2005.

Los resultados quedan expuestos en la tabla adjunta, pudiéndose enfatizar en los siguientes aspectos:

- El número de intoxicaciones por setas diagnosticadas a nivel hospitalario en 15 años ha sido de 23, con 3 fallecimientos (13% de mortalidad). Si bien la serie no es de las más amplias publicadas, si que puede extrapolarse en conjunto al resto de series en otros trabajos. La mortalidad tan elevada viene determinada por el fallecimiento de dos miembros de una misma familia, lo que estadísticamente se debe relativizar.
- Se debe deducir que la tradición micológica en la provincia de Cáceres es mayor que en la provincia de Badajoz

(más verosímil) o en su defecto, el "micólogo" cacereño es más "imprudente" que el pacense. Es altamente demostrativo la diferencia de intoxicaciones tratadas en los hospitales de la provincia de Cáceres (19) que en los de la provincia de Badajoz (4).

- A su vez es fácilmente deducible que la zona de la región extremeña con más tradición micológica; en relación lógicamente con el número de intoxicaciones; es la comarca de Plasencia (10 casos), mientras que en las zonas de Mérida y Llerena teóricamente desconocen micetismos graves en los últimos 15 años.
- Exclusivamente los datos objetivos obtenidos mediante el método científico de búsqueda de casos y confirmación diagnóstica, permitirán conocer la realidad del micetismo sin estar sujeto a "mitos", "cuentos y leyendas" ni otras "tradiciones populares" que generalmente magnifican la gravedad y realidad de la situación.

Así, y para finalizar, recogemos el dicho que jamás deberíamos aplicar: "Todas las setas se pueden comer.....al menos una vez".

INTOXICACIONES POR SETAS EN EXTREMADURA 1990-2005

SIT. ALTA	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PLASENCIA	D	D				D	2E			D			
NAVALMORAL							D				D		
CORIA								D				D	
CÁCERES				D	D						D		D
DON BENITO- Vvna.	D												
MERIDA													
LLERENA													
BADAJOS											D	ED	

D: Alta a domicilio. E: Exitus letales (Fallecimiento).

NÚMERO DE INTOXICACIONES DIAGNOSTICADAS POR HOSPITAL Y AÑO

PACIENTES	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PLASENCIA	1	3	0	0	0	1	2	0	0	3	0	0	0
NAVALMORAL	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
CORIA	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
CÁCERES	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
DON BENITO- VVNA.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LLERENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BADAJOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0





Gastronomía micológica

Gaspar Manzano Alonso

INTRODUCCIÓN

Decir que la micología es la ciencia que estudia los hongos es repetir algo sabido por todos los lectores, pero quiero recordarlo porque a veces perdemos la visión general para centrarnos en enfoques personales. Así, muchos aficionados a ella se dedican a la clasificación de setas macroscópicas a modo de colección y a su posible utilización en la cocina, lo cual no es poco, ya que se necesitarían varias vidas para dominar eso. Sin embargo abarca mucho más puesto que hay miles y miles de especies, muchas desconocidas aún, macroscópicas y microscópicas, con ciclos vitales que nos pueden resultar útiles y perjudiciales, que se relacionan con otras Ciencias como Medicina (toxicología, dermatología, ...), Agricultura (cultivo de hongos, micorrización para mejora forestal, plagas ...), Farmacia (productos antisépticos, terapéuticos ...), y que nos resultan interesantes en diversos campos como el religioso (misterios de Eleusis, los honguitos mejicanos, akelarres satánicos, orgías muscarínicas siberianas...), artístico, industrial ... y gastronómico.

Por otro lado, la gastronomía surge con el hombre, al principio de modo inconsciente, como elemento fundamental de supervivencia, comiendo hojas, frutos, raíces, tubérculos (trufas, criadillas), animales ... y estoy seguro de que en la dieta se incluían las setas.

La aparición del fuego es un hecho fundamental. Los primeros vestigios los tenemos hace dos millones de años, aunque se considera que desde hace 500.000 el hombre lo domina y es capaz de reproducirlo. Más tarde, al amor de la lumbre, va surgiendo la coci-

na, la cerámica, el folclore ... Debemos tener presente que antes de su uso como elemento culinario, muchos alimentos no eran digeribles salvo en estado de podredumbre, en la cual intervienen varias especies micológicas (en vegetales principalmente) y bacterianas (en las carnes). El insigne antropólogo Levi-Straus, con el uso del fuego para la transformación culinaria, establece su famoso triángulo: "crudo-podrido-cocido".

Los primeros restos encontrados de prácticas culinarias, mas allá de los asados, se sitúan en la cueva de Lasarte (sur de Francia) en torno a 130.000 años. Al parecer, un hoyo en el suelo se cubría con una piel de animal, se echaba agua y huesos machacados y sobre ello unas piedras más o menos esféricas previamente calentadas en el fuego; el aumento de temperatura hacía que se disolvieran los restos de grasa del animal y transfirieran su sabor al agua. Hablamos de la primera sopa de la humanidad. Si sustituimos la piel por barro (cerámica) podemos ponerlo directamente al fuego y añadir legumbres, vegetales, diversas carnes... y ¡por supuesto! setas.

Con el transcurso del tiempo el uso de los granos molidos va a dar lugar a los primeros panes, evolucionando paulatinamente desde líquido (Tell-Halula 7000 a.C.), pasta, hasta las primeras tortas (torta de Corcelles, Museo Yverdon 2800 a. C.) y, finalmente, una masa fermentada y cocida que es el pan de modo parecido al que conocemos hoy; fueron los egipcios los primeros en utilizar las levaduras para la obtención del pan. En las excavaciones de Catal Höyük (hititas, 2000 a.C) se ha descubierto





cebada, trigo panificado y escanda. Es de destacar el hallazgo de unos granos de trigo en la cueva del Conejar (Cáceres), datados mediante C_{14} en 8220 a.C. (± 40), que constituyen el primer resto agrícola de Extremadura.

A lo largo de la historia las sopas de cereales se han repetido en todas las culturas, siendo la cerveza otro derivado de ellas. Imaginemos una situación de peligro en la que hubiera que huir a toda prisa dejando esa sopa en un recipiente, al volver al cabo de un tiempo nos encontraremos un caldo fermentado por la acción de diversas especies micológicas (levaduras) de entre las que predomina *Sacharomyces cerevisiae*, que también intervienen en la fermentación del pan; si tenemos necesidad y no disponemos de otro alimento que llevarnos a la boca, nos lo tomamos y descubrimos su bondad culinaria. La cerveza negra del Nilo Azul (Sudán) se bebió 7000 a.C.; en Europa el primer resto lo tenemos en Begues (España, 3000 a.C.), donde aparecen restos de cereal malteado en un recipiente, también en el Valle de Ambrona (Soria) 2.400 a.C se hallaron restos de cerveza en vasijas de ajuares funerarios. Las tablas de Hammurabi (2.125 - 2.081 a.C) constituyen el código legal más antiguo de la humanidad y entre otras, están las normativas para fabricar y vender la cerveza, la defensa de los consumidores y las penas para los fabricantes y los vendedores estafadores.

Algo similar ocurre con el vino, aunque la introducción de la vid (*Vitis vinifera*) tiene lugar unos cuantos milenios más tarde, se cree que tuvo su origen en Transcaucasia y los primeros restos de viticultura y de vino son del cuarto milenio a.C. en Mesopotamia, donde aparece un ánfora con una mancha de vino (3.500 a.C.). Esta fermentación se debe a dos grupos de levaduras, el primero similar al de la cerveza, con predominio de *S. cerevisiae*, que llevan el mosto a una graduación alcohólica suave y luego mueren, y el segundo, en el que está el mismo hongo y otras especies de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Oidium...*, capaces de llevar a los vinos a su graduación final.

Los tres alimentos fundamentales a lo largo de la historia han sido el pan el vino y el queso. Los dos primeros están englobados claramente dentro del mundo de la gastronomía micológica y el tercero, en cierto modo, también, porque a pesar de que el queso se obtiene por acidificación de la leche debido a la acción de *Streptococcus*

spp. y de *Lactophillus* spp. (no pertenecen al mundo micológico), en los quesos azules como Roquefort, Cabrales, Gorgonzola, Stil-ton... intervienen los hongos, principalmente *Penicillium roqueforti*. Además, es muy frecuente la presencia de abundantes levaduras en la pasta de quesos artesanales no azules, así en una analítica realizada por Fdez del Pozo y Cols (1988) en torta del Casar, uno de los mejores quesos del mundo, el resultado fue de 8,5 x 10⁴ ufc/g de *Debaryomyces hansenii*. Este alimento parece ser que tiene origen en la cultura judaica, ya que su bebida natural era la leche agria conservada en pellejos de cabra que utilizaban para poder soportar sus largas jornadas desérticas sin agua.

BREVE HISTORIA DE LA GASTRONOMÍA MICOLÓGICA

Hasta ahora hemos visto la evolución de algunos alimentos, todos ellos relacionados con la micología (microscópica), pero no hemos hablado nada de las propias setas, que son los cuerpos fructíferos de los hongos. Este apartado las tratará de una manera global en distintas culturas.

EGIPTO

Vivían con muy pocos alimentos: pan, legumbres, cebolla, cerveza y también algún tallo tierno de papiro y rizoma de loto.

En un viaje reciente a este país hemos obtenido unas fotografías de la tumba de Mere Ruca, sacerdote del faraón Teti (2345-2323 a. C.) de la VI Dinastía en el Imperio Antiguo, en la que se pueden observar setas en medio de ocas sometidas a una alimentación forzada para producir una degeneración grasa y una hipertrofia del hígado (foie). Sus animales domésticos eran, principalmente, aves. En bibliografía consultada se cita la representación de una seta en la tumba de Amenembet datada en el año 1450 a. C. y pudimos comprobar en la tumba de Ramsés VI otras representaciones de setas. Ya que en sus grabados representaban lo sagrado y lo cotidiano, se puede pensar que en primavera y otoño las consumieran.

Herodoto (450 a.C.) escribía: "Todo el mundo teme que los alimentos fermenten. Pero los egipcios preparan una masa de pan fermentada". En los templos y tumbas podemos ver escenas de ofrendas de panes, del proceso de su elaboración, y también esculturas de terracota como la de los amasadores...



La cerveza era la bebida nacional, aunque la de la nobleza era el vino; se tomaba en cuencos de piedra, cerámica o metal, mezclada con frutos, miel, canela. Sículo (s. I a.C.) dice: "se hace en Egypto con cebada una bebida que se llama *zythumy* que, por lo agradable de su color y su gusto, cede muy poco al vino...". Diodoro de Sicilia afirmaba que los egipcios conocían la cerveza desde que Osiris les transmitió la fórmula a base de cebada y agua sagrada del Nilo. Casius (Dio Cocceianus Cassius, s II d. C.) hablando de los esclavos que construyeron las pirámides, afirma: "Cuando se bebe este vino de cebada uno se pone alegre, canta, baila y se comporta como si estuviera ahído de vino dulce". Tenían problemas de conservación, avinagrándose en multitud de ocasiones, hecho provocado por otras levaduras. En un texto de 1600 a.C. se propone como "remedio delicioso contra la muerte" una cebolla en cerveza.

El protocolo para saludar en las visitas domiciliarias era "tu boca está llena de pan, de carne, de dulces, de vinos y de cerveza".

GRECIA

Supone la base de la cultura Occidental, en Matemáticas, Astronomía, Política... y Gastronomía.

No todo fueron parabienes a la micología. Epicarmo (s VI a.C.) en su libro *Fragments* cita las setas en tono despectivo. Pero podemos considerar que aquí es donde comienza la micofilia, en escritos griegos se habla de cultivo de hongos, conocen los envenenamientos e incluso se proponen remedios como antídotos (Nicandro y Dioscórides).

Plutarco (46-120) en *Moralia* dice "... es absurdo no aprovecharse de la presencia de cosas raras y caras como por ejemplo de una ubre, de hongos de Italia...". También escriben sobre setas Galeno, Pausianas, Ateneo de Náucratis ...

"En los mercados de las ciudades griegas se venden los productos más presentes en las cazuelas: lentejas, habas, zanahorias, coles, lechugas silvestres, setas, trufas..." Vázquez Montalbán (1986), *Tiempo de mesa*.

Conocían 110 especies de pescado, Egis de Rodas cuece algunas de ellas con vino, con leche, rellenas de queso, de setas, de cebollas o de hierbas aromáticas. Quirómenes inventó el "pastel de trufas", hecho a base de trufas envueltas en tocino, con ajo picado, especias, higos secos, miel y pasas, por lo que recibió grandes honores.



Tumba de Mere Ruca (2345-2325 A.C.) en el cementerio de Sakara con representación de una seta. FOTO: G. MANZANO

Perfeccionan la elaboración de pan llegando a conocer más de cien tipos distintos (*agoraios, blosmilos, boletos, chondrite, dartaon, hemiarton, keibanitos, pan de leche a la manera Capadocia, semidalite, streptice, syncomiste...*). De entre los panaderos destaca la figura de Teanos.

"El campesino comió siempre una suerte de tortas o gachas de trigo o cebada llamada *maza*, higos frescos o secos, aceitunas, queso y algo de pescado seco, y bebía agua o leche de cabra." Marina Domecq, *Comer con otros ojos*.

El vino se consolida como principal bebida y elaboran distintos tipos. En Micenas ha aparecido una vasija con restos de vino (2000 a.C.) En el s X a.C. los griegos introdujeron de nuevo el vino en Egipto, llegando a competir con la cerveza en las clases humildes.

ROMA

Originalmente su cocina es sobria, austera y frugal, basada en las legumbres (garbanzos, lentejas y habas), verduras, cereales y alguna fruta. Cuando empieza a expandirse va incorporando productos y modos de elaboración, haciéndolos suyos y transmitiéndolos como base de la cultura occidental. Reafirma la micofilia y la micofagia griegas.

En sus mercados aparecían todo tipo de productos culinarios, desde los más sencillos hasta los más exóticos (lenguas de ruiseñor,



pezuñas de camello ...), setas y trufas. Dice Martínez Llopis (1989) en su *Historia de la gastronomía española*: "Los romanos fueron muy aficionados a las setas y conocían muchas especies: agáricos, boletos, lactarios, rusulas, etc.". La seta preferida era la *Amanita caesarea*; también se cotizaban mucho todas las clases de trufa: la negra de Egipto, la blanca de Cirenaica, y el llamado geranión de Tracia. Cuenta Plinio el Viejo (23-79) que en un banquete perecieron familias enteras y que "... es una comida en verdad muy agradable, pero de muy mala reputación desde que en un atentado fulgurante Agripina se sirvió de ella para dar muerte al emperador Claudio...". Tácito en sus *Anales* relata que Agripina, con la ayuda de Locusta (vendedora de venenos en el mercado), envenena un plato de setas de Claudio, pero al no conseguir que muriera, Jenofonte, su médico, le remata pinchándole en la garganta con una pluma envenenada. La versión que se ha dado en los libros de micología es la sustitución de *A. caesarea*, seta preferida de Claudio, por *A. phalloides*... La afición a esta seta era tan grande que la llevaban desde nuestras tierras extremeñas (Lusitania) hasta la misma Roma.

Hay referencias a las setas en multitud de textos romanos. García Rollán (2003) en *Los hongos en textos anteriores a 1700*, los recoge de manera extensa, Cicerón, Dioscórides, Séneca, Marcial, Plutarco, Plinio el Joven, Columela, Juvenal, Suetonio, Galeno, Pausianas, Casius...

Con el transcurso del tiempo se amana y degenera toda la cocina romana, tratando de deslumbrar a los invitados y vecinos con productos caros y raros, aunque culinariamente fueran insípidos. En época de Augusto y Tiberio, encuadramos a Marco Gavio Apicio, un rico aficionado y practicante de la cocina, autor del recetario latino más antiguo "Aptii Celi de Re Coquinaria libri decem", que es el reflejo de la cocina amanerada, "snob" y de "nuevos ricos" en la que se había convertido la romana; se compone de diez libros, en el libro I habla de vinos, aceite, conservas... y de trufas; en el libro VII también habla de trufas y de champiñones.

Como productos cotidianos derivados de una fermentación, además del pan, el vino, la cerveza, también está el vinagre (de vino, de higos, de calabaza, de peras...),... y el "garum". Columela dedica su tercer libro a la vid y a la vinificación; Ovidio cita estos caldos en "Arte amatoria", Marcial alaba los vinos de Tarragona, Plinio cuenta la afición de los iberos a consumir cerveza y la bebida de las cien mil hierbas, hecha de vino melado con diversas hierbas aromatizantes. En todo el imperio también se bebió el hidro-miel.

El pan se presentaba en multitud de variantes, con sebo, con aceite, con miel, con queso, con leche, con anís, blando, arenoso, en tortas, en panecillos, en forma de seta con semilla de amapolas, en obleas crujientes, en dados... Cayo Graco (123 a.C.) puso en práctica la *anona*, ayuda a los ciudadanos para tenerlos contentos y evitar revueltas, al principio abaratando el precio del trigo, después dando el pan, y Aureliano añadió tocino y vino. De ahí viene la frase "pan y circo" "*panem et circenses*". Plinio elogia el pan de Hispania por su gran calidad (mantenida hasta nuestros días).

El "garum" era una salsa obtenida al fermentar en una cuba de madera con agua de mar, las vísceras de pescados azules, principalmente la caballa o escombro, constituyendo uno de los manjares más cotizados e imprescindible en cualquier mesa del imperio. Se añadía a todo tipo de platos y bebidas, incluso al vino. El más apreciado y caro se elaboraba en la isla Escombrera de Cartagena. Salsas actuales similares son el *nuoc man* de Vietnam y el *nam pla* de Tailandia.

Mario Fregoni, Profesor de la Universidad Católica de Piacenza, afirma que "los romanos deben ser considerados los auténticos inventores de la fermentación programada..." "El primer antepasado del champán se sirvió en un banquete en honor al emperador Julio Cesar y Cleopatra, allá por el s I d.C. Por supuesto, no se llamaba champán, sino *vinum titillans*".

SACRO IMPERIO

Carlomagno gustaba tanto de la sidra que ordenó sembrar manzanos en todos los huertos. El gran plato de las bodas en la región de Perigord era el espeto de asno relleno de pajaritos, aceitunas y trufas. Aportan el "sauerkraut" (vegetal agrio) o col fermentada, que copiaron de los tártaros.

COCINA DE RELIGIONES

ARABE

Algunos médicos árabes citan las setas como remedios terapéuticos (Ibn Habib, Halbohazem Haly, Rasi, Abulcasis, Ibn Yulyul, Ibn Butlan, Abu-s-Salt, Abenzoar, Avicena, Averroes...) aunque en general, son micófbos.

Hacen vino de uva y de arroz, un potente vinagre, y un pan a base de arroz y diversas legumbres que comían troceado en leche o aceite. Como muestra de hospitalidad se ofrecía al huésped trufas asadas en el rescoldo.







Pag. anterior: A finales del verano y después de las primeras lluvias es cuando en muchos pueblos de montaña de Extremadura salen los aficionados a recoger el boleto de verano (*Boletus aestivalis*). FOTO: C. GELPI

En "Fadilat al-jjwan", manuscrito anónimo del s XIII sobre la cocina hispano-magrebí, figuran las recetas de "trufas y carne" y "carne de cordero con trufas".

JUDÍA

Los judíos temen todas las fermentaciones. En la fiesta "Pessach" se prohibían los "jamets" o alimentos fermentados hasta el punto de no poder tener levadura en las casas durante ese periodo. El pan y el vino, sin embargo, son alimentos cotidianos. Es un pueblo micófono.

CRISTIANA

Adopta como símbolos productos fermentados, pan y vino, pero sin embargo asocia las setas a demonios y brujas. Juan de Mongastón en la *Relación del Auto de Fe celebrado en la ciudad de Logroño en los días 6 y 7 de noviembre de 1610* relata: "... y luego el demonio y sus criados se les aparecen y los van acompañando a los campos y partes más lóbregas y cavernosas y buscan y sacan gran cantidad de sapos y culebras, lagartos y lagartijas, limacos, caracoles y pedos de lobo (...), y habiéndolos juntado en sus costales, los traen a sus casas y unas veces en el aquelarre y otras veces en ellas (en compañía del demonio) forjan y hacen sus ponzoñas..." Mi opinión es que la micofobia se relaciona directamente con la religión. En la Edad Media las verduras apenas se consumían por considerarlas indigestas, con mayor motivo las setas.

Arnau de Vilanova (1238-1311), médico valenciano, al servicio de la Corte francesa lleva a cabo la primera destilación de Occidente, para fines terapéuticos. Pensaba que los hongos eran un alimento peligroso que había que evitar.

Pedro Cieza de León en *La crónica del Perú* (1550) describe la patata como una turba de tierra (o criadilla).

MONASTERIOS

Los monjes, durante el medievo, fueron los salvadores culturales de Occidente en todos los campos, incluido el gastronómico. Las bebidas espirituosas, el vino, la cerveza ... evolucionan en estos lugares de oración; así en el s XIII, unas monjas del norte de Francia al añadir lúpulo a la cerveza clásica (dulce) obtienen la cerveza

actual. Los productos de destilación se van modificando con la adición de hierbas, azúcares... dando origen a distintos licores como Benedictine (1510), Chartreux (1605)... Los holandeses destilaron el vino de manera habitual con fines gastronómicos algo que denominaron "brandewijin" (vino quemado) traducido al castellano por "brandevino" y "brandy" en inglés. El Calvados viene de la destilación de la sidra de manzana. El ron a partir de la caña de azúcar. El whisky era conocido en Escocia a finales del s XV, viene de "uisgebeátha" que significa "aqua-vitae", derivado de la fermentación de la cebada tostada o sin tostar.

La patata se relaciona con la historia gastronómica de los hongos porque fueron los Monasterios de Sobrado y Monteiro en Galicia, en torno a 1725, los que impusieron a sus colonos la siembra y el consumo de patatas para sustituir el aporte de hidratos de carbono obtenidos de las castañas, al verse destruidos los castaños por una plaga de hongos, la "tinta", producida por *Phytophthora cinnamomi* Rands y *P. cambivora* (Petri). Su consumo se generalizó a partir de la década de los treinta.

También conservaron e incrementaron el acervo gastronómico, aportándonos cientos de recetas.

HISTORIA EN EXTREMADURA

Extremadura ha sido una región micófila hasta la aparición en 1981 de la Sociedad Micológica Extremeña, por tanto no podemos hacer referencia a una historia micológica específica más que a partir de esa fecha, lo cual es objeto de otro capítulo de este libro.

Lo que sí podemos aceptar es que el uso de las criadillas de tierra (*Terfezia arenaria*, *T. leptoderma*, *Choiromyces magnusii*, *Tuber asa...*) no se ha interrumpido a lo largo de la historia, máxime si consideramos que nuestra Región posee una cocina muy rica en productos naturales, arraigados profundamente en nuestra memoria histórica, como espárragos, cardillos, conejuelas, berros, achicoria, cardos, acederas ..., caza mayor y menor de pelo y pluma, ranas, lagartos ... y criadillas. Esto lo confirma Luis de Toro (1573), médico de Plasencia, en su "Descripción de la ciudad de Plasencia





y su obispado" que recogió Domingo Sánchez Loro en *Historias placentinas inéditas* (1982), cuando habla de los frutos de verano y otoño de la zona, dice "...y zanahorias, ajos, cebollas, sésamos, criadillas y hasta hongos, porque algunos se atreven a comérselos..." Cita el mismo autor que a Carlos V le gustaba libar con vino de Robledillo, preparado y aderezado por algunos monjes de Yuste, de cuyo monasterio decía Pedro de Alarcón que poseía una cocina propia de un convento de jerónimos.

Las setas apenas se han consumido, solamente a nivel familiar en algunas zonas muy concretas y especies muy determinadas; podríamos afirmar que la más generalizada ha sido el "gurumelo" (*Amanita ponderosa*) que se come en la provincia de Badajoz de un modo, relativamente, reciente, ya que comienza a aparecer en recetarios personales y familiares de mediados del s. XX. Otras, utilizadas en la zona de Plasencia y Campo Arañuelo, son *Lepiota spp*; en otros sitios las setas de cardo, y poco más.

La historia micológica extremeña en lo referente a productos derivados de fermentación es mucho más rica y extensa. Así al

hablar del vino es obligado mencionar el *Libro de oficios* del Monasterio de Guadalupe, en el que hay un capítulo "Régimen del oficio de la bodega" (s XV) que es un verdadero libro de enología, en él se describen las variedades de uvas y las prácticas de elaboración y conservación de los caldos. Castelar, en un artículo sobre la muerte de Carlos V habla de productos del agrado del "césar", terminando la relación: "... y de Guadalupe cuantos guisos inventaba la fértil fantasía de sus innumerables cocineros".

En un trabajo que realiza M^a José Montes Aldeguer sobre los Estatutos de la Catedral de Plasencia, se cita un documento de 12/X/1443, que se refiere al *Convenio entre la Ciudad y el Cabildo Catedral sobre la entrada de vino en tiempo vedado (Confirmación de la escritura original de 2/X/1428)* para poner fin al abuso que los Prebendados del Cabildo hacían al introducir vino en la ciudad de Plasencia en "tiempo defendido", incluso, con amenazas de excomunión a los "Arrendadores del Vino" si no se lo consentían, para traficar con él. La firma garantiza que puedan introducirlo cuando quieran pero solamente para su consumo.



Uno de los primeros molinos de grano empleado por los primitivos pobladores de Extremadura. Museo provincial de Cáceres. FOTO: A. MATEOS



En el Fuero de Plasencia otorgado por Alfonso VIII en 1188, en el párrafo 734: “de non traer vino a la villa”, se dice “... que nadi non adula vino de fuera de la villa para vender desde el día de San Miguel fasta el postremero día de mayo ...” también establece que si se incumple, de manera fehaciente, demostrado con varios testigos, se le romperán los odres y pagará una multa. El párrafo 437 es el “Título de cozer el pan” estipula la obligación de tener caliente el horno para cocer los panes de la gente y fija la multa por incumplimiento, así mismo marca el beneficio, la multa por saltarse los turnos... Esto también se contempla en las ordenanzas de otras ciudades extremeñas, así como la regulación de la siembra, elaboración, y venta del pan y la prohibición de reventa y de sacarlos de los términos municipales. Así, las de Valencia de Alcántara (1501) “porque el pan es el principal mantenimiento de las gentes en razón que en principio tratemos de él e primero de las tierras que en esta villa se siembra pan”, y en una carta de Isabel la Católica al Concejo de Trujillo (1430), por demanda de Juan de la Rueda, en nombre del prior del Monasterio de Yuste, titular de unas tierras trujillanas, dice “os mando que los dejéis sacar el pan y cebada y vino que cogen en dicha dehesa sin impedimento alguno”. Esto mismo ocurre con el vino, del que normalizan todo para evitar fraudes, su sellado, su mezcla, la entrada de animales en las viñas, e incluso se prohíbe tener pozos en los viñedos para evitar “bautizarlo” (Ordenanzas de Trujillo de 1437 y 1499).

De Alcántara citaremos lo que dice August Escoffier en su *Guide culinaire* al referir el “faisán al modo de Alcántara” que califica como una de las quince maravillas gastronómicas de toda la historia de la humanidad. La Cofradía Extremeña de Gastronomía en su libro *Recetario de cocina extremeña, estudio de sus orígenes* (1985) explica esta receta del “Faisán a la moda de Alcántara” y relata cómo el manuscrito que contenía la receta se salvó de la quema y que el general Junot se lo regaló a la condesa de Abrantes, su esposa. Este libro también da otras recetas de setas como criadillas de tierra en caldereta, o al estilo de la Siberia, o en tortilla, setas de cardo de Maguilla, setas en caldereta, al horno, en salsa, huevos revueltos con trufas, truchas con criadillas, pepitoria de hígado y criadillas, lengua con gurumelos riñones con setas, codornices con criadillas, liebre con trufas, y algunos trufados de gallina, pavo,... Otros libros de la Cofradía Extremeña de Gastronomía en los que se recogen recetas de setas son: *Cocina Extremeña* (1990) y *Nuevo Recetario de Cocina Extremeña* (2001). En ellos se describen, entre otras, *Boletus edulis* con higaditos de

ave, Menestra de criadillas, Criadillas con sesos al queso, Criadillas de tierra con falda de cordero, Escalopines de retinto rellenos de criadillas de tierra, Mollejas de pollo y setas a la Cofradía, Cordero con criadillas de tierra al queso de los Ibores, Criadillas de tierra en frite extremeño, Solomillo de vacuno con criadillas de tierra y algunas otras. Otra publicación con diversas recetas de setas es el Cuaderno Popular nº 3, “Las setas en Extremadura” de Rodríguez Pazos, M. y Manzano Alonso, G.. Con especial cariño, aunque de gastronomía solamente da unos consejos prácticos, quiero citar la “Guía de setas de Extremadura” tomos 1 y 2 de Gil Llanos, J.R. y Pazzis Die, M. En *Extremadura Paraíso Gastronómico* (1992) hay un capítulo dedicado a las setas en Extremadura.

COMO TRATAR UNA SETA DESDE EL CAMPO HASTA EL FOGÓN

- En primer lugar debemos decidir qué tipo de setas queremos recolectar y en consecuencia elegir el habitat propicio. O bien ir a una zona donde nos guste estar y pasear, y recolectar las que vayamos viendo. Si tenemos buena compañía ¡mucho mejor!, aunque hay personas que prefieren encontrarse a solas con la madre tierra.

- Debemos llevar, obligatoriamente, una cesta de suficiente capacidad para acoger la cantidad de setas que deseemos y podamos encontrar, considerando que no se debe recolectar en exceso, tampoco las jóvenes, ni las demasiado maduras. Un chubasquero o prenda de abrigo de color vivo puede resultar interesante para evitar confusiones, sobre todo por parte de los cazadores y para abrigarnos de posibles inclemencias. Un cuchillo de monte no debe faltar. Prohibidas las bolsas de plástico ya que además de ajar muchísimo los ejemplares recogidos, al hacer de invernadero provocan una maduración rápida de las setas.

- Solamente debemos coger aquellas que conozcamos perfectamente y que no nos ofrezcan ninguna duda. Una vez en la mano cortamos la parte del pie que esté sucia y quitamos los restos que haya en la cutícula, para no introducir porquería en la cesta, donde las colocaremos boca abajo y así evitar la tierra entre las laminillas o en los poros.

- Ya en casa, cuanto antes las comamos mejor. Si no fuera posible o no nos conviniera, se pueden conservar envueltas en papel de aluminio una a una, en el frigorífico, para mantenerlas con



Bodegón de *Amanita caesarea*. FOTO: A. MATEOS

calidad gastronómica unas horas más. Si quisiéramos una conservación más duradera recurriríamos a la congelación (dependiendo de la especie), a la desecación, a la salazón ... También podemos congelarlas después de cocinadas y en otras ocasiones hacer un blanqueo (hervirlas dos minutos en agua con un chorro de aceite y sal, o en leche) previo a la congelación con el propio caldo.

- La limpieza se realizará con un trapo o un papel húmedos y un pincel para quitar la tierra que se haya podido introducir entre las laminillas. Se ha de evitar lavarlas, ya que son higroscópicas y toda el agua que embeban nos la van a soltar en el guiso, lo que no es deseable. Si no quedara mas remedio porque estén muy sucias, se lavarán al chorro de agua en el menor tiempo posible, secándolas bien con papel absorbente después. En algunos casos se puede quitar la cutícula, en otros, el pie entero (si es fibroso,

duro...), a veces la parte de poros o laminillas, aunque se puedan usar posteriormente para salsas ... Lo importante es llegar a la sartén o cacerola con las setas en perfecto estado de limpieza y constituyendo un producto culinario de primer orden.

- El troceado de las setas depende mucho del tamaño y de la textura; en general se suelen laminar finas para las ensaladas y un poco mas gruesas para los guisos. Si son pequeñas se dividen en dos o se dejan enteras. Los pies de las setas homogéneas se utilizan en el guiso, salvo si queremos hacerlas a la plancha, porque nos estorbarán al dar la vuelta; en este caso se reservan para hacer una salsa, un relleno o para saltearlos aparte.

- Los tiempos de sometimiento al fuego son muy variables, no se puede establecer una pauta para todas; así, mientras que los nízcacos aguantan mucho tiempo de cocción, los coprinos son muy



delicados y se pasan enseguida. En algunos casos no es necesario cocinarlos, sino que se pueden comer en crudo como ocurre con las cesáreas o los boletos; de esa manera mantienen todos sus aromas.

- Las setas son un alimento altamente indigesto por lo que se ha de ser cauto a la hora de comerlas. Se dan, con relativa frecuencia, situaciones en las que se abusa al comer setas, de tal modo que se produce una indigestión con sintomatología semejante a una intoxicación leve. El rato se hace eterno, se encuentra uno mal físicamente y, sobre todo, las dudas y vueltas que se da a la cabeza pensando cuál sería el ejemplar venenoso, hacen que no sea aconsejable para nadie. En estos casos hay que asegurarse de que las setas no fueran malas, ya por uno mismo si controló el proceso desde la recogida hasta la mesa, ya por el amigo que lo hubiera podido hacer, o si no fuere así y cupiera la posibilidad de una intoxicación, ir inmediatamente a un centro de urgencias, con restos orgánicos (vómitos y/o heces), para poder determinar la especie por las esporas. Es importante no perder la calma porque lo único que se logra es retrasar todo y puede que solamente sea una falsa alarma.

- Otro hecho que sucede, cada vez con mayor asiduidad, es el descenso del umbral de tolerancia a las setas, producido por la ingestión de estas a lo largo de mucho tiempo, probablemente habiendo abusado varias veces. En este caso se produce la misma sintomatología que mencionábamos en el párrafo anterior, simplemente con un plato de setas que tenga potenciado su sabor, o al comerlas después de guisarlas, porque su olor es suficiente para producir la saturación y alcanzar ese nivel de tolerancia, a partir del cual el organismo se revela y las expulsa.

- Una vez cumplidos los requisitos anteriores y los que a continuación se relatan, la parte final es preparar una buena mesa, digna del producto que vamos a degustar.

CON LAS SETAS EN EL FOGÓN

Es evidente que las setas son, y están consideradas, unos manjares exquisitos, delicados y deliciosos, por eso algunas de ellas son muy caras y otras ni siquiera llegan a los mercados. Por esta razón no debemos estropear esa materia prima culinaria tan maravillosa, como tampoco deberíamos hacerlo con ninguna otra.

Una vez limpias, troceadas y listas para tratarlas en nuestro fogón, tenemos muchas opciones culinarias, de las que habre-

mos elegido una de antemano. Los aficionados a la micofagia saben que cada especie se adapta mejor a unos guisos que a otros, lo cual se va aprendiendo con el uso. En este capítulo no vamos a entrar en profundidades por falta de espacio, ni siquiera en recetas, sino que vamos a ver, de una manera genérica, varias posibilidades para aplicar a distintas especies y que cada lector pueda crear su plato.

Como consejo diré que los puerros suelen ensalzar el gusto de cualquier seta, por lo que muchos guisos se comenzarán rindiendo los puerros antes de añadir las setas. Otros truquillos son contar con sal, aceite y vinagre perfumados por setas, lo que hará que en nuestros aliños se potencie la misma, siempre con cuidado de no mezclar sabores que se superpongan o se contrarresten. En otras ocasiones es preferible aliñar con sal, aceite y vinagre naturales. Las especias se deben utilizar lo menos posible, ya que son sabores fuertes que enmascaran la delicadeza de muchas setas. Las hierbas aromáticas con sumo cuidado, por lo mismo. Cuando hagamos una composición personal hay que cuidar que todo en el plato tenga su función y que esté enlazado con lo demás, buscando combinaciones texturales, cromáticas y organolépticas.

A continuación veamos algunas posibilidades culinarias teniendo en cuenta que hay infinitas.

1. Sal de setas. Lo podemos hacer con cualquier especie, pero son preferibles las que, una vez secas, sean muy aromáticas, como por ejemplo *Marasmius oreades*. Una vez desecadas se pulverizan y se muelen de manera homogénea con sal.
2. Aceite aromatizado. Se realiza macerando ejemplares de alguna especie (la deseada) en aceite. Pueden ser frescos o desecados, e incluso polvo de setas desecadas. Los anglosajones hacen mantequilla de setas.
3. Vinagre de setas. Es igual que el aceite. Se suele macerar durante once días, aunque hay otras opciones como dejar los ejemplares en maceración permanente.
4. Ensaladas. Pueden ser tan variadas como podamos imaginar, pero es aconsejable utilizar productos neutros para ensalzar el perfume de las setas, en crudo o pochadas en aceite templadito un par de minutos. Caben frutas, frutos secos (para aportar textura), pescados y carnes... Mis preferidas son *A. caesarea* y *B. aerea*.







El cornezuelo del centeno (*Claviceps purpurea*) ha sido un hongo que ha causado numerosas intoxicaciones a lo largo de la historia. FOTO: C. BURGOS

5. Patatas con setas. Es un buen recurso para cosechas escasas, ya que la patata toma muy bien el sabor. Después de sofreír los puerros y las setas, añadimos las patatas y caldo (de setas, de pollo ...) dejándolo cocer. Al final se puede echar almendras, perder algún huevo, machado suave... o dar un golpe de horno. Hay que elegir especies que aguanten la cocción o, de lo contrario, retirarlas del sofrito y reincorporar al final.
6. Purés, cremas. Se realiza de forma similar al anterior, pero batiendo para obtener el puré. Si no lleva patata podemos ligar con nata (¡jojo!), o con harina que habremos tostado para evitar su sabor a crudo. Echar huevos (o no).
7. Guisos o estofados. Pueden ser de carne, de pescado, de verduras o de distintas setas. Debemos elegir bien la especie para que no se pierda, por ejemplo, con la caza van bien los nízcalos. Si se requiere largo tiempo de cocción podemos echar algunas al principio y el resto cocerlas en caldo del guiso para que estén en su punto y se encuentren integradas en el plato al final. Otro secretillo, es usar setas en polvo, o pies o laminillas o poros para dar gusto al guiso.
8. Menestra de setas. En realidad es lo mismo que el estofado. Lo más difícil de una menestra es dar el punto de cocción a cada uno de los componentes.
9. Pasta con setas. Cocemos la pasta según las instrucciones y añadimos el sofrito de setas al final para encajarlo todo. Podemos usar ajos si lo hacemos con cuidado. Las pastas también se prestan para las ensaladas por ser productos neutros o incluso para platos de horno como lasaña, canelones... Las setas también pueden ser el relleno de tortellinis, raviolis...
10. Plancha. Es de las mejores maneras porque la seta no pierde su entidad.
 - Con sal y aceite. En la plancha caliente se ponen con las laminillas hacia arriba y cuando están casi al punto, se les da la vuelta unos segundos. Muy buena manera para lepiotas, cesáreas, boletus ...

- Machado de sal, ajo y perejil, con unas gotas de vinagre y aceite. Para setas menos delicadas (ej. champiñones), se laminan y se echan a la plancha; antes de que estén en su punto se añade el machado y se les da unas vueltas con la espátula.
- A la espalda. Para setas delicadas y que aguanten poco el fuego (coprinos), se hacen vuelta y vuelta y al sacar...



Panes en forma de trenzas. FOTO: A. MATEOS



las se vuelca sobre ellas un aliño hecho con unas láminas de ajo doradas en aceite (se puede hacer en microondas) y unas gotas de vinagre.

11. Horno. Las haremos como si fueran carne o pescado (con todas las variantes que queramos), con o sin verduras, con machado o sin él, con sofrito o no, con patatas panaderas de base o una masa de pan, hojaldre o... Además de añadir un poco de caldo, hay que poner un bol con agua para que no se resequen.
12. Sartén. Platos como "champiñones al ajillo con jamón", son de este grupo, aunque el jamón no pinte nada en él. Las variantes las obtenemos componiendo el sofrito (ajo, cebolla, zanahoria, puerro, pimiento ...) y la posible adición a éste de aliño, vino suave, leche, caldo, etc. Al final se da un golpe de fuego para que no quede "caldúo".
13. Pastel de setas. Comenzamos como en el plato anterior, una vez obtenido el sofrito se retira del fuego, le echamos las yemas de unos huevos, previamente ligadas, un poco de nata y mezclamos. Añadimos las claras montadas a punto de nieve y mezclamos con cuidado. Eso se introduce en el horno al baño de María o bien en el microondas (tapado para que no se reseque) hasta su punto.
14. Tortilla. La tortilla, el pastel, la quiche... son el mismo concepto culinario, basado en cuajar huevo mediante calor, envolviendo otro alimento. Partimos de nuestro sofrito de setas. Puede ser francesa, si sólo lleva huevo, o al estilo de la española, con patatas; si estas las sustituimos por criadillas, obtenemos un plato muy tradicional.
15. Quiche. Como el pastel, pero sobre una cazoleta de masa de hojaldre o de pasta quebrada.
16. Pizza. La diferencia con la anterior es la ausencia de huevo y que ésta es una masa panadera. Sirve cualquier seta acompañada de lo que queramos. El tomate lo podemos perfumar con sal y/o aceite de setas.
17. Empanada. Hacemos el sofrito con abundantes verduras, entre las que sobresalga el sabor de la seta. En la bandeja de horno, sobre una base de masa de hojaldre lo verte-



Boletos guisados al pimentón de la Vera. FOTO: C. GELPI

mos y cubrimos con otra capa de masa. Las uniones de ambas masas se hacen con los dedos mojados en agua. Finalmente se adorna y se pinta con huevo antes de introducirlo al horno.

18. Empanadillas. Es lo mismo pero rellenando círculos de masa más pequeños y sometiéndolos a fritura en lugar de al horno.
19. Croquetas. Hacemos una crema o una bechamel (la diferencia está en si lleva o no leche) con cebolla muy picada, harina tostada y volcamos un caldo de los pies de las setas y leche. Por otro lado, un sofrito de setas muy troceadas. Juntamos y dejamos que cueza unos minutos, mientras espesa. Enfriamos la masa y hacemos las croquetas.
20. Albóndigas. Ligero sofrito de setas. Al enfriarse le añadimos la carne picada (mejor de pollo por ser más neutra), un poco de pan rallado (o no), huevo para que ligue, y alguna hierba para aderezar (¡cuidado!) o sin más. Ya tenemos nuestra masa lista para hacer las albóndigas. Freimos. En un nuevo sofrito con cebolla (o puerro) y todo lo que queramos... volcamos las albóndigas, añadimos un poco de caldo de la misma seta, o



de pollo, o de verdura... y dejamos cocer un poco, perfumando al final con un poco de sal de seta, o con un machado de las laminillas o de los poros....

21. Rebozadas o empanadas. Hay muchas especies que se pueden hacer como si fueran filetes de pescado, rebozadas, o de carne, empanadas. En el primer caso es con harina y huevo y en el segundo con pan y huevo, dos o tres capas alternas de huevo y pan. El aceite debe estar caliente, pero sin exagerar. Las lepiotas se prestan muy bien para hacerlas así.
22. Guarnición. Uno de los usos más frecuentes de las setas es como guarnición de carnes o pescados, solas o mezcladas con patatas, guisantes, zanahorias... Hay que tener en cuenta impregnar la guarnición con el sabor de la vianda protagonista y viceversa, pues de lo contrario cada cosa va por su lado.
23. Patés. Hacemos un sofrito con puerros y la seta que tengamos (con boletos queda muy bien), le añadimos unos higaditos de pollo bien limpios y dejamos que se hagan (no demasiado). Podemos aromatizar con infinidad de cosas, pero con sumo cuidado para conseguir ensalzar la seta y no lo contrario. Finalmente batimos y dejamos enfriar.
24. Salsa. Sofrito suave con restos de setas y caldo, dejar reducir mucho, luego batir. Es importante integrarla al plato echándola un poco del jugo de la carne o del pescado o de lo que fuere...
25. Bechamel perfumada. Al hablar de croquetas hemos mencionado cómo hacer una bechamel. Podemos hacerla al modo clásico y perfumar con poros, laminillas, pies, polvo de setas o sal de setas. O sustituir leche por caldo de setas (crema).
26. Espuma. Es un concepto introducido por Ferrán Adriá; para hacerlo necesitamos un sifón de acero inoxidable y su bombona de gas. Hacemos un sofrito con un poquito de puerro y setas, sin nada más. Echamos un poco de leche, o de caldo y dejamos cocer un rato. Batimos muy bien y sobre ello añadimos clara de huevo y un poco de nata, volvemos a batir, y llevamos al sifón después de dar el punto de sal y haber tamizado. Para espesarla se puede usar agar-agar o gelatina, en lugar de la nata.

27. Postres. Nunca he sido partidario de usar las setas en dulce, creo que estropeamos el postre y la seta. De lo menos malo pueden ser los sorbetes, flan,... La especie que se puede adaptar mejor es *Clytocybe odora*.

28. Aguardiente de setas. Es el concepto del vinagre de setas, es decir, una maceración de alguna seta que tenga mucho aroma en un buen aguardiente.

Podríamos haber seguido dando mil conceptos más, pero en realidad todo gira en torno a lo mismo, el respeto a la entidad de la seta, sin tapujos ni enmascaramientos, que es lo que ocurre con demasiada frecuencia. Nos encontramos en cualquier restaurante el "puturru de no se qué con frutos del huerto de la tía María al aroma de... aliñado con... y con setas" en el cual cada cosa va por su lado, la seta no pinta nada y, por si fuera poco, la nata se suele comer todo. Por favor, cuando comamos setas que sean ellas, lo pido por respeto a uno mismo y a la propia seta.

Intencionadamente no he mencionado ningún libro de cocina de setas porque hay muchísimos en el mercado y no quiero decantarme por ninguno. Lo que sí vamos a hacer a continuación es citar algunas páginas de internet en las que poder encontrar bastantes recetas, incluidas las de cocineros famosos:

1. <http://www.mundorecetas.com/recetas-de-cocina/modules.php?name=Recipes&op=newpage&pagenum=5>
2. <http://www.arrakis.es/~urteaga/rusverset.html>
3. <http://www.karlosnet.com/General/buscarapido.php?i=0&c=13>
4. http://www.guaso.com/guaso.com_sitios_setas_recetas.htm
5. <http://www.grn.es/amjc/cultur/culturcs.htm>
6. <http://www.terra.es/alimentacion/articulo/html/ali7631.htm>
7. http://canales.elcorreodigital.com/gastronomia/especial_setas.html
8. <http://www.guiamiguelin.com/setashongos/recetas.html>
9. <http://www.valvanera.com/cocina/setas.htm>







Carteles de setas de Extremadura

Antonio Mateos Izquierdo

En el año 1989 se comienzan a publicar los Carteles de Setas de Extremadura, estando el primero de ellos dedicado a las setas de primavera, coincidiendo con la organización de la jornada de productos naturales de primavera en Zafra. Este primer cartel lo realizan José Ramón Gil y Fernando Durán y lo edita la Junta de Extremadura.

Los carteles II y III, adoptan un gran formato en donde se reflejan las especies tóxicas y comestibles más comunes de Extremadura y los edita la Diputación Provincial de Cáceres.

El diseño y textos desde el II hasta el XI inclusive son llevados a cabo por Fernando Durán, con la colaboración en los números VI, VII y VIII de José Ramón Gil en la redacción de los textos.

El IV se dedica a las setas más populares en Extremadura que son las criadillas, e incluye un reportaje sobre expertos recolectores. Lo edita el Servicio de Publicaciones de la Consejería de Agricultura de la Junta de Extremadura, que se ocupará de ello a partir de entonces y hasta el cartel XV.

Los números V, VI, VII y VIII, son de carácter monográfico, dedicados a los boletos, las amanitas, los Gasteromicetes (con motivo de la aparición en Extremadura de *Phallus rubicundus*, primera cita en España), *Colus hirudinosus* y

Myriostoma coliforme y a las "Setas de la madera" (con motivo de la descripción de *Odonticum monfragüense* como especie nueva para la ciencia).

Los números IX, X y XI se dedican a los ecosistemas extremeños y las setas que aparecen en ellos.

Los carteles XII, XIII y XIV vuelven al tema de las monografías: boletos, agáricos y lepiotas. Los textos son de Eduardo Arrojo y el diseño de Gaspar Manzano.

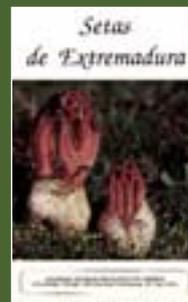
Finalmente, los números XV, XVI, XVII y XVIII continúan con el formato de monografías, dedicándose a amanitas (2ª parte), *Lactarius*, *Russula* y *Tricholoma*, y en ellos se reflejan especies comunes en Extremadura pero no demasiado conocidas por los aficionados; diseño y textos son de Antonio Mateos, y los tres últimos (XVI, XVII y XVIII), ha sido editados por la Sociedad Micológica Extremeña.

El número total de especies reflejadas hasta la fecha es 106. La lista con la relación de nombres científicos actualizados aparece en este libro.

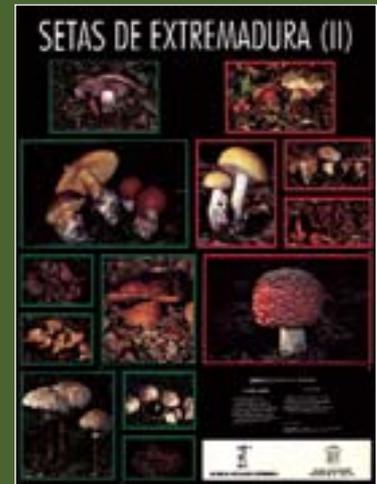
También se incluye una relación de las especies aparecidas en cada cartel, con los autores de las fotografías, tras proceder a una revisión y *corrigen* taxonómica y nomenclatural.

**CARTEL I (1989)**

- *Amanita ponderosa* (JRG y FD)
- *Terfezia arenaria* (FD)
- *Morchella pseudoumbrina*, [emend. *Morchella rotunda* var. *esculenta*] (FD)
- *Helvella lacunosa* (JRG)
- *Amanita verna* (FD)

**CARTEL II (1989)**

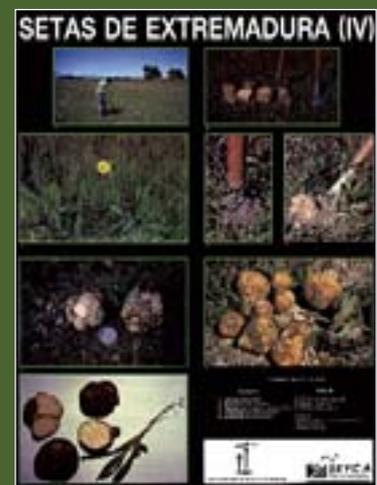
- *Lepista nuda* (FD)
- *Amanita caesarea* (JRG)
- *Lactarius deliciosus* (JRG)
- *Cantharellus subpruinus*, [emend. *Cantharellus cibarius*] (JRG)
- *Boletus aereus* (FD)
- *Macrolepiota procera* (FD)
- *Agaricus campestris* (JRG)
- *Boletus rhodoxanthus*, [emend. *Boletus satanas*] (FD)
- *Amanita phalloides* (JRG)
- *Entoloma sinuatum*, [emend. *Entoloma lividum*] (FD)
- *Omphalotus olearius* (JRG)
- *Amanita muscaria* (FD)
- *Colus hirudinosus* (JRG)

**CARTEL III (1990)**

- *Tricholoma equestre*, [emend. *Tricholoma flavovirens*] (JRG)
- *Pleurotus eryngii* (FD)
- *Volvariella gloiocephala*, [emend. *Volvariella speciosa*] (JRG)
- *Marasmius oreades* (FD)
- *Boletus edulis* (FD)
- *Agrocybe aegerita*, [emend. *Agrocybe cylindrica*] (FD)
- *Craterellus cornucopioides* (FD)
- *Agaricus xanthodermus*, [emend. *Agaricus xanthoderma*] (JRG)
- *Amanita rubescens* (JLR)
- *Hypholoma fasciculare* (FD)
- *Boletus radicans*, [emend. *Boletus albidus*] (JRG)
- *Paxillus involutus* (JRG)
- *Clavariadelphus pistillaris* (JRG)

**CARTEL IV (1991)**

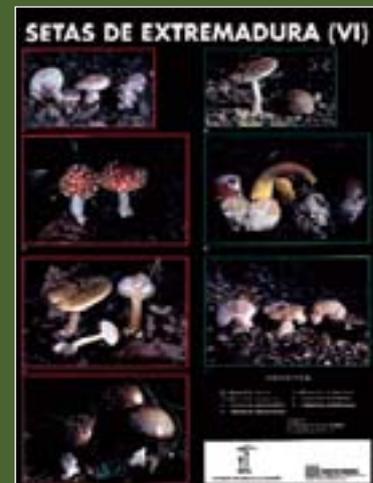
- *Choiromyces magnusii* (CS)
- *Terfezia arenaria* (FD)
- *Terfezia leptoderma* (GM)





CARTEL V (1992)

- *Xerocomus impolitus*, [emend. *Boletus impolitus*] (JRG)
- *Boletus edulis* (FD)
- *Boletus aereus* (FD)
- *Boletus luridus* (FD)
- *Boletus radicans*, [emend. *Boletus albidus*] (JRG)
- *Boletus rhodoxanthus*, [emend. *Boletus satanas*] (FD)
- *Boletus permagnificus* (JRG)



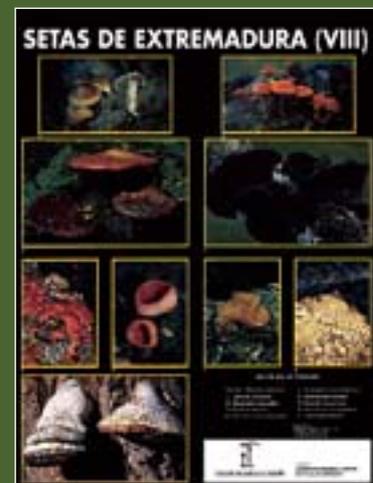
CARTEL VI (1993)

- *Amanita verna* (JRG)
- *Amanita muscaria* (FD)
- *Amanita phalloides* (FD y JRG)
- *Amanita pantherina* (JRG)
- *Amanita rubescens* (FD)
- *Amanita caesarea* (JRG)
- *Amanita ponderosa* (FD)



CARTEL VII (1994)

- *Clathrus ruber* (CS)
- *Torrendia pulchella* (JRG)
- *Colus hirudinosus* (JRG)
- *Myriostoma coliforme* (FD)
- *Phallus impudicus* (JRG)
- *Phallus hadriani* (FD)
- *Phallus rubicundus* (JRG y IF)
- *Lysurus cruciatus* (FD)
- *Lycoperdum umbrinum* (JRG)

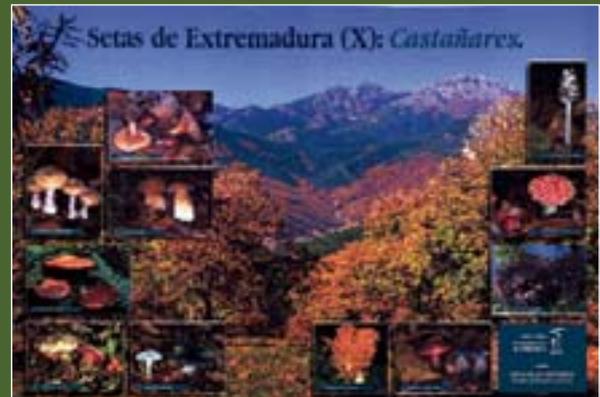


CARTEL VIII (1995)

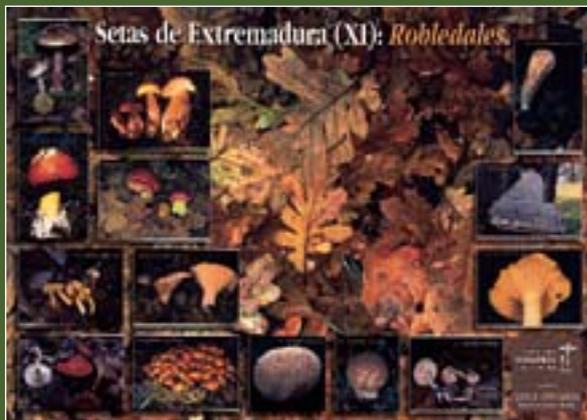
- *Agrocybe aegerita*, [emend. *Agrocybe cylindrica*] (FD)
- *Gymnopilus spectabilis* (FD)
- *Fistulina hepatica* (JRG)
- *Auricularia auricula-judae* (JRG)
- *Trichaptum bifforme*, [emend. *Trichaptum fusco-violaceus*] (FD)
- *Sarcoscypha coccinea* (FD)
- *Tremella mesenterica* (FD)
- *Odonticum monfragüense* (FD)
- *Fomes fomentarius* (JRG)
- *Pleurotus ostreatus* (AM)

**CARTEL IX (1996)**

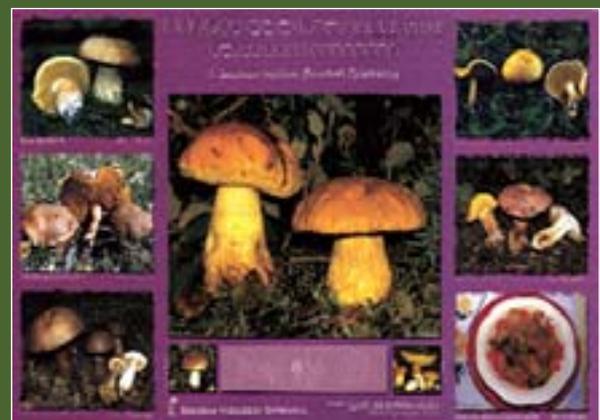
- *Amanita ponderosa* (TJ)
- *Entoloma sinuatum*, [emend. *Entoloma lividum*] (FD)
- *Odontidium monfragüense* (FD)
- *Macrolepiota procera* (FD)
- *Scleroderma polyrhizum* (JF)
- *Tremella mesenterica* (FD)
- *Clitocybe geotropa* var. *geotropa*, [emend. *Clitocybe geotropa* var. *maxima*] (JRG)
- *Amanita caesarea* (JRG)
- *Boletus permagnificus* (JRG)
- *Xerocomus impolitus*, [emend. *Boletus impolitus*] (JRG)
- *Russula cyanoxantha* (JRG)
- *Boletus aereus* (FD)
- *Lactarius chrysorrheus* (JRG)

**CARTEL X (1997)**

- *Paxillus involutus* (JRG)
- *Amanita pantherina* (FD)
- *Boletus edulis* (FD)
- *Fistulina hepatica* (JRG)
- *Boletus rhodoxanthus*, [emend. *Boletus satanas*] (FD)
- *Clitocybe odora* (FD)
- *Ramaria formosa* (AM)
- *Boletus erythropus* (FD)
- *Rustroemia echinophila* (JRG)
- *Amanita muscaria* (FD)
- *Coprinus picaceus* (FD)

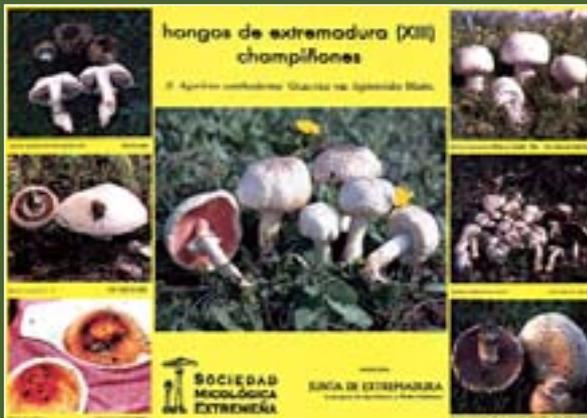
**CARTEL XI (1998)**

- *Amanita rubescens* (JLR)
- *Boletus edulis* (MAR)
- *Amanita caesarea* (JME)
- *Boletus regius* (FD)
- *Tricholoma sulphureum* (FD)
- *Lactarius piperatus* (FD)
- *Clitocybe gibba* ? (JRG)
- *Hypholoma fasciculare* (FD)
- *Hericium erinaceum* (JRG)
- *Lycoperdum echinatum* (FD)
- *Clitopilus prunulus* (FD)
- *Cantarellus cibarius* (FD)
- *Fomes fomentarius* (JRG)
- *Clavariadelphus pistillaris* (JRG)

**CARTEL XII (1999)**

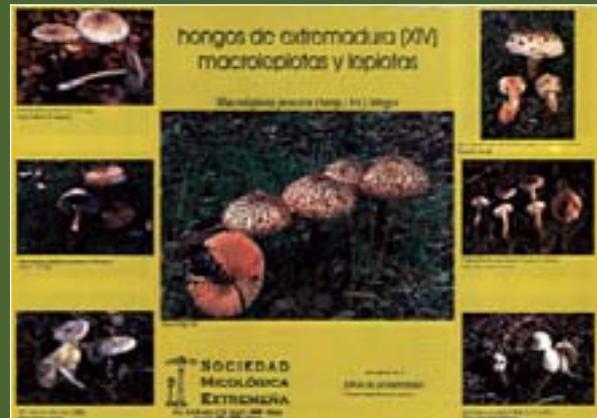
- *Boletus edulis* (CG)
- *Xerocomus spadiceus* (CG)
- *Leccinum scabrum* (JMR)
- *Leccinum lepidum* (RM y JAP)
- *Suillus bovinus* (EA)
- *Boletus pseudoregius*, [emend. *Boletus speciosus*] (JMR)





CARTEL XIII (2000)

- *Agaricus augustus* var. *augustus* (EA)
- *Agaricus campestris* var. *campestris* (FP)
- *Agaricus urinascens*, [emend. *Agaricus macrosporus*] (CG)
- *Agaricus xanthodermus*, [emend. *Agaricus xanthoderma*] (AG)
- *Agaricus campestris* var. *squamulosus* (FP)
- *Agaricus xanthodermus* var. *lepiotoides*, [emend. *A. xanthoderma* var. *lepiotoides*] (CG)



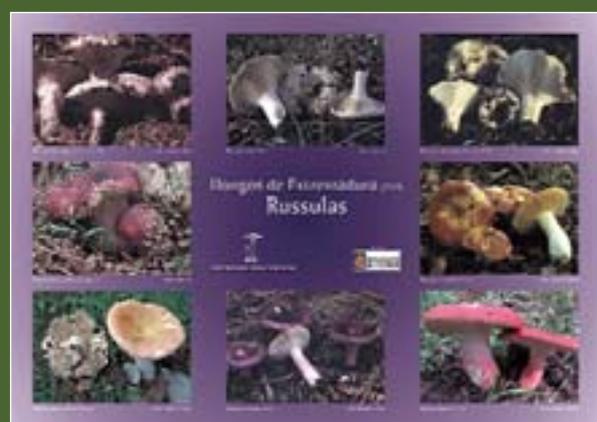
CARTEL XIV (2001)

- *Macrolepiota mastoidea* (CP)
- *Macrolepiota fuliginosquarrosa* (EA)
- *Macrolepiota phaeodisca* (CA)
- *Chlorophyllum brunneum*, [emend. *M. rhacodes* var. *hortensis*] (EA)
- *Lepiota brunneoincarnata* (FV)
- *Leucoagaricus leucothites*, [emend. *Leucoagaricus pudicus*] (AIP)
- *Macrolepiota procera* (FP y DS)



CARTEL XV (2002)

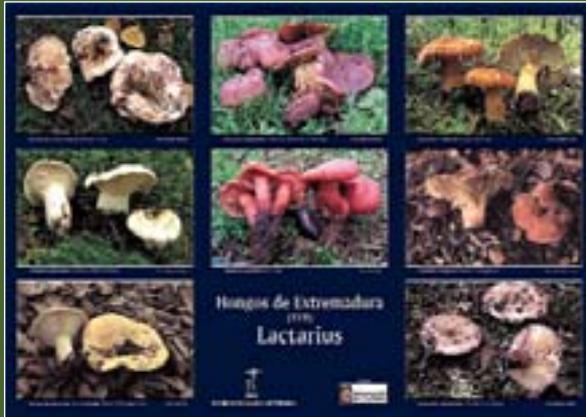
- *Amanita vittadinii* (CG)
- *Amanita singeri*, [emend. *Amanita codinae*] (JAP)
- *Amanita curtipes* f. *pseudovalens*, [emend. *Amanita curtipes*] (AM)
- *Amanita boudieri* (CG)
- *Amanita ovoidea* (AM)
- *Amanita franchetii* (FP)
- *Amanita junquillea* (CG)
- *Amanita gracilior* (AM)



CARTEL XVI (2003)

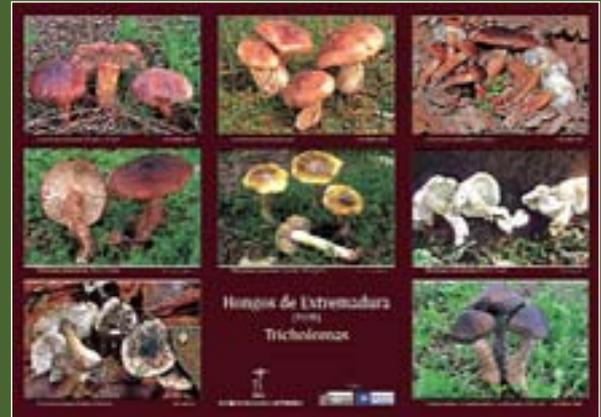
- *Russula albonigra* (EA)
- *Russula delicata* (FP)
- *Russula chloroides* (EA)
- *Russula xerampelina* (FP)
- *Russula romellii* (AM)
- *Russula aurora* (AM)
- *Russula torulosa* (EA)
- *Russula lepida* (AM)





CARTEL XVII (2004)

- *Lactarius controversus* (AM)
- *Lactarius zugazae* (AM)
- *Lactarius volemus* (CG)
- *Lactarius piperatus* (CG)
- *Lactarius atlanticus* (FP y AM)
- *Lactarius rugatus* (EA)
- *Lactarius zonarius* var. *scrobipes* (FP)
- *Lactarius cistophilus* (AM)



CARTEL XVIII (2005)

- *Tricholoma fracticum* (AM)
- *Tricholoma populinum* (AM)
- *Tricholoma ustaloides* (CT)
- *Tricholoma imbricatum* (AM)
- *Tricholoma sejunctum* (AM)
- *Tricholoma columbetta* (FP)
- *Tricholoma squarrulosum* (FP)
- *Tricholoma saponaceum* var. *squamosum* f. *ardosiacum* (AM)
- *Tricholoma colossus* (CG)



RELACIÓN DE FOTÓGRAFOS

- Carlos Arrojo (CA)
- Eduardo Arrojo (EA)
- Fernando Durán (FD)
- José María Escribano (JME)
- Ignacio Fernández (IF)
- José Franco (JF)
- Celestino Gelpi (CG)
- José Ramón Gil (JRG)
- Andrés González (AG)
- Tomás Jarillo (TJ)
- Antonio Mateos (AM)
- Ramón Mendaza (RM)
- Gabriel Moreno (GM)
- Ana Isabel Palomo (AIP)
- José Angel Prado (JAP)
- Felipe Pla (FP)
- Calixto Prudencio (CP)
- María Angeles Ramos (MAR)
- Jose Manuel Ruíz (JMR)
- Claudino Sendín (CS)
- Diosdado Simón (DS)
- Carlos Tovar (CT)





RESUMEN DE ESPECIES

- *Agaricus urinascens* var. *urinascens* (Jul. Schäff. & F.H. Møller) Singer
- *Agaricus augustus* var. *augustus* Fr.
- *Agaricus campestris* var. *campestris* L.: Fr.
- *Agaricus campestris* var. *squamulosus* (Rea) Pilát
- *Agaricus xanthodermus* var. *xanthodermus* Genev.
- *Agaricus xanthodermus* var. *lepiotooides* Maire
- *Agrocybe aegerita* (Brig.) Fayod
- *Amanita boudieri* Barla
- *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Pers.
- *Amanita curtipes* f. *pseudovalens* Neville & Poumarat
- *Amanita phalloides* (Vaill.: Fr.) Link
- *Amanita franchetii* (Boud.) Fayod
- *Amanita gracilior* Bas & Honrubia
- *Amanita junquillea* Quéf.
- *Amanita muscaria* (L.: Fr.) Pers.
- *Amanita ovoidea* (Bull.: Fr.) Link
- *Amanita pantherina* (De Can.: Fr.) Krombh.
- *Amanita ponderosa* Malç. & Heim
- *Amanita rubescens* (Pers.: Fr.) S. F. Gray
- *Amanita singeri* Bas
- *Amanita verna* (Bull.: Fr.) Lamark
- *Amanita vittadini* (Moretti) Vitt.
- *Auricularia auricula-judae* (Bull.: Fr.) Wettstein
- *Boletus aereus* Bull.: Fr.
- *Boletus edulis* Bull.: Fr.
- *Boletus erytrophus* Pers.
- *Boletus luridus* Sch.: Fr.
- *Boletus permagnificus* Pöder
- *Boletus pseudoregius* (Hubert) ex Estades
- *Boletus radicans* Pers.: Fr.
- *Boletus rhodoxanthus* (Krombh.) Kallenbac
- *Cantharellus subpruinus* Eyssartier & Buyck.
- *Chlorophyllum brunneum* (Farl. & Burt) Vellinga
- *Choiromyces magnusii* (Mattiolo) Paoletti
- *Clathrus ruber* Mich.: Pers.
- *Clavariadelphus pistillaris* (L.: Fr.) Donk
- *Clitocybe geotropa* var. *geotropa* (Bull.: Fr.) Quéf.
- *Clitocybe gibba* (Per: Fr.) Kumm.
- *Clitocybe odora* (Bull.: Fr.) Kumm.
- *Clitopilus prunulus* (Scop.: Fr.) Quéf.
- *Colus hirudinosus* Cav. & Sech.
- *Coprinus picaceus* (Bull.: Fr.) S. F. Gray
- *Craterellus cornucopioides* (L.: Fr.) Pers.
- *Entoloma sinuatum* (Bull. ex Pers.) P. Kumm.
- *Fistulina hepatica* (Sch.: Fr.) Witb.
- *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr.
- *Gymnopilus spectabilis* (Fr.) Sing.
- *Helvella lacunosa* Afz.: Fr.
- *Hericium erinaceum* (Bull.) Pers.
- *Hypholoma fasciculare* (Huds.) Kumm.
- *Lactarius atlanticus* Bon
- *Lactarius chrysorrheus* Fr.
- *Lactarius cistophilus* Bon & Trimbach
- *Lactarius controversus* (Pers.) Fr.
- *Lactarius deliciosus* L.
- *Lactarius piperatus* (Scop.: Fr.) Pers.
- *Lactarius rugatus* Kühn. & Romagn.
- *Lactarius volemus* (Fr.: Fr.) Fr.
- *Lactarius zonarius* var. *scrobipes* (Kühn. & Romagn.) Bon
- *Lactarius zugazae* Moreno, Mon., Band. & Heyk.
- *Leccinum lepidum* (Bouchet ex Essette) Quadraccia
- *Leccinum scabrum* (Bull.: Fr.) S. F. Gray
- *Lepiota brunneoincarnata* Chodat & Martin
- *Lepista nuda* (Bull.) Cooke
- *Leucoagaricus leucothites* (Vitt.) Wasser
- *Lycoperdum echinatum* Pers.
- *Lycoperdum umbrinum* Pers.
- *Lysurus cruciatus* (Lepr. & Mont.) Lloyd
- *Macrolepiota fuliginosquarrosa* Malençon
- *Macrolepiota mastoidea* (Fr.) Sing.
- *Macrolepiota phaeodisca* Bellú
- *Macrolepiota procera* (Scop.) Sing.
- *Marasmius oreades* (Bolt.) Fr.
- *Morchella pseudoumbrina* Jacquetant
- *Myriostoma coliforme* (Dicks.: Pers.) Corda
- *Odonticum monfragüense* Moreno & Manjón
- *Omphalotus olearius* (DC.: Fr.) Sing.
- *Paxillus involutus* (Batsch) Fr.
- *Phallus hadriani* Vent.
- *Phallus impudicus* (Rea) Pilát
- *Phallus rubicundus* (Bosc): Fr.
- *Pleurotus eryngii* (D. C.: Fr.) Quéf.
- *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm.
- *Ramaria formosa* (Pers.) Fr.
- *Rustroemia echinophila* (Bull.) Korf
- *Sarcoscypha coccinea* (Scop.: Fr.) Lamotte
- *Scleroderma polyrhizum* J. F. Gmel.: Per.
- *Suillus bovinus* (L.: Fr.) O. Kuntze
- *Terfezia arenaria* (Moris) Trappe
- *Terfezia leptoderma* Tul. & C. Tul.
- *Torrendia pulchella* Bres.
- *Tremella mesenterica* Retz.: Fr.
- *Trichaptum bifforme* (Fr.) Ryvarden
- *Tricholoma colossus* (Fr.) Quéf.
- *Tricholoma columbetta* (Fr.) Quéf.
- *Tricholoma equestre* (L.) P. Kumm.
- *Tricholoma fracticum* (Britzelm.) Kreisel
- *Tricholoma imbricatum* (Fr.) P. Kumm.
- *Tricholoma populinum* J.E. Lange
- *Tricholoma saponaceum* var. *squamosum* f. *ardosiacum* (Bres.) Bon
- *Tricholoma sejunctum* (Sowerby.: Fr.) Quéf.
- *Tricholoma squarrulosum* Bres.
- *Tricholoma sulphureum* (Bull.) Fr.
- *Tricholoma ustaloides* Romagn.
- *Volvariella gloiocephala* (DC.) Boekhout & Enderle
- *Xerocomus ferrugineus* (Schaeff.) Bon
- *Xerocomus impolitus* (Fr.) Quéf.





Apéndices

MICORRIZAS Y HONGOS MICORRIZÓGENOS EN EXTREMADURA

APÉNDICE I

Aproximación al catálogo de Basidiomicetes extremeños que forman ectomicorizas.

- Aeroboletus africae* Pouz.
Aeroboletus gentilis (Quél.) Pouz.
Amanita argentea Huijsman
Amanita aspera (Quél.)Fr.
Amanita asteropus Sabo ex Romang.
Amanita battarae (Boud.)Bon.
Amanita boudieri Barla
Amanita caesarea (Scop., Fr.) Grév.
Amanita ceciliae (Berk. & Broome.) Bas.
Amanita citrina (J. Schaeff.) Pers.
Amanita codinae (Maire)Singer
Amanita crocea (Quélet)Sing.
Amanita curtipes E. J. Gilbert
Amanita echinocephala (Vitt.)Quélet
Amanita franchetii (Boud.)Fayod
Amanita friabilis (P.Karst)Bas.
Amanita fulva (Schäf.)Kromb.
Amanita gemmata (Fr.)Bertill.
Amanita gracilior Bas & Hornubia
Amanita inaurata Sect. ex Gillet
Amanita junquillea Quélet
Amanita lactea Maleçons, Rommag. & D.A. Rei
Amanita lividopallescens (Secr. ex Boud.) Kühner & Romagn
Amanita magnivolvata Aalto
Amanita mairei Foley
Amanita malleata (Piane ex Bon)Contu
Amanita muscaria (L., Fr.)Hook.
Amanita ovoidea (Bull.)Link.
Amanita pantherina (DC., Fr.) Kummer
Amanita phalloides (Vaill., Fr.) Secr.
Amanita ponderosa (Malençon & Heim.)
Amanita porphyria A.S.
Amanita rubescens (Pers., Fr.) S.F. Gray
Amanita spissa (Fr.)Kummer
Amanita strangulata Fr.
Amanita strobiliformis (BIT.) Bertill.
Amanita submembranacea (Bon) Gröger
Amanita vaginata (Bull., Fr.) Vitt.
Amanita valens (Gilb.) Bertault
Amanita verna (Bull.) Lamk.
Amanita vittadinii (Moretti) Vittad.
Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.
Boletopsis leucomelaena (Pers.) Fayod
Boletopsis subsquamosa (Fr.) Kotl. Et Pouzar
Boletus aereus (Bull.) Fr.
Boletus appendiculatus (Schaeff) Fr.
Boletus armeniacus Quél.
Boletus badius (Fr.) Fr.
Boletus calopus Pers.
Boletus caucasicus Singer ex Alessio
Boletus chrysenteron.Bull., ex St. Amans.
Boletus edulis (Bull.) Fr.
Boletus edulis var. *cavipes* (Peck.)Sing.
Boletus erythropus Fr.
Boletus ferrugineus Schaeff
Boletus fragrans Vitt.
Boletus impolitus Fr.
Boletus luridus Schaeff., Fr.
Boletus luteocupreus Bertéa & Estades
Boletus permagnificus Pöder
Boletus personii Bon
Boletus pinophilus Pilát & Dermek
Boletus porosporus (Imler) Watling
Boletus pseudoregius (Hubert) Estadés
Boletus pulchrotinctus Alessio
Boletus pulverulentus Opat.
Boletus purpureus Fr.
Boletus queletii Schulz
Boletus radicans Gillet
Boletus regius Krombh
Boletus reticulatus Schaeff.
Boletus reticulatus Schaeff.
Boletus rhodopurpureus Smotlacha.
Boletus rhodoxanthus (Krombh.)Kallenb.
Boletus roseoalbidus (Alessio & Littini) G. Moreno & Heykoop



- Boletus rubellus* Krombh
Boletus satanas Lenz
Boletus spadiceus Schaeff.
Boletus speciosus Frost.
Boletus sprretus Bertéa
Boletus subappendiculatus Dermeck
Boletus subtomentosus Pers.
Boletus torosus Fr.
Boletus venturii Bon
Boletus venturii Bon.
Buchwaldoboletus hemichrysus (Berk. & M.A. Curtis) Pilat
Cantharellus cibarius Fr.
Cantharellus cinereus Pers.
Cantharellus lutescens (Pers.) Fr.
Cantharellus tubaeformis Bull. ex Fries
Chalciporus pierrhuguesii (Boud.) Bon
Chalciporus piperatus (Bull.) Bataille
Choiromyces magnusii (Matt.) Paoletti
Choiromyces meandriformis Witt.
Chroogomphus helveticus (Singer) M.M. Moser
Chroogomphus rutilus (Sch.) Miller
Clathrus ruber Pers.
Clavaria rufescens Schaeff.
Clavariadelphus pistillarlis (L.) Donk
Clavulina cinerea (Bull.) Schroeter
Clavulina cristata (Holmsk.) Schroeter
Clavulina rugosa (Fr.) Schroeter
Clitocybe albofragrans (Harmaja) Kuyper
Clitocybe bresadoliana Sing.
Clitocybe cerussata (Fr.) Kumm.
Clitocybe collina (Velen.) Kühner
Clitocybe costata K.-R.
Clitocybe dealbata (Sow.) Kumm.
Clitocybe decembris Sing.
Clitocybe diatretra (Fr.) Kumm.
Clitocybe fontqueri Heim
Clitocybe geotropa (Bull., Fr.) Quélet.
Clitocybe gibba (Pers.) Kumm.
Clitocybe lignatilis (Pers., Fr.) P. Karsten
Clitocybe maxima (Fl. Wett.) Kumm.
Clitocybe nebularis (Batsch, Fr.) Kummer
Clitocybe odora (Bull., Fr.) Kummer.
Clitocybe phaeophthalma (Pers.) Kuyper
Clitocybe phyllophila (Pers.) Kumm.
Clitocybe rivulosa (Pers.) Kumm.
Clitocybe sinopica (Fr.) Kumm.
Clitocybe squamulosa (Pers.) Kumm.
Clitocybe umbilicata (Schaeff.) P. Kumm
Clitopilus hobsonii (Berk. & Br.) P. Orton
Clitopilus mundulus (Lasch) Kumm.
Clitopilus prunulus (Scop.) Kummer
Cortinarius azureovelatus Ort.
Cortinarius balteatus (Fr.) Fr.
Cortinarius belleri Moser
Cortinarius bulliardii (Pers.) Fr.
Cortinarius caerulescens (Sch.) Fr.
Cortinarius castaneus (Bull.) Fr.
Cortinarius cinnabarinus (Fr.)
Cortinarius cinnamomeoluteus Orton
Cortinarius croceus (Sch.) Hoil.
Cortinarius dionysae Rob. Henry
Cortinarius elatior Fr.
Cortinarius hinnuleus Fr.
Cortinarius infractus Fr.
Cortinarius mairei var. *juranus* Henry
Cortinarius mucosus (Bull.) Kickx
Cortinarius multiformis Fr.
Cortinarius muscigenus Peck.
Cortinarius ochroleucus (Sch.) Fr.
Cortinarius orellanus Fr.
Cortinarius praestans (Cordier) Gill.
Cortinarius purpurascens (Fr.) Fr.
Cortinarius rufoolivaceus (Pers.) Fr.
Cortinarius rugosus Henry
Cortinarius scaurus (Fr.) Fr.
Cortinarius torvus (Fr.) Fr.
Cortinarius trivialis Lange
Cortinarius varicolor (Pers.) Fr.
Cortinarius variegatus (Bres.) Ricken
Cortinarius violaceus L. ex Fr.
Craterellus cornucopioides (L.) Pers.
Elaphomyces trappei Galán & Moreno
Entoloma cistophilum Trimbach
Entoloma clypeatum (L.) Kumm.
Entoloma lividoalbum Kühner & Romag.
Entoloma lividum Quélet
Entoloma myrmecophilum (Romagn.) M.M. Moser
Entoloma nidorosum (Fr.) Quélet
Entoloma prunulooides (Fr.) Quélet.
Entoloma roseum (Longyear.) Moser.
Entoloma sericeum (Bull.) Quélet
Entoloma sinuatum (Bull. ex Pers.:Fr.) Kumer
Geastrum lageniforme Vitt.
Geastrum triplex Jungh.
Gomphidius roseus (Nees.) Gill. ç
Gomphidius viscidus (L.) Fr.
Gyrodon lividus (Bull. Fr.) Saccardo
Gyroporus castaneus (Bull.) Quélet
Gyroporus cyanescens (Bull., Fr.) Quélet
Hebeloma antracophilum Maire
Hebeloma crustuliniforme (Bull.) Quélet
Hebeloma cystophilum Maire
Hebeloma danicum Gröger
Hebeloma mesophaeum (Pers.) Quélet
Hebeloma porphyrosporium R. Mre.
Hebeloma radicosum (Bull.) Ricken
Hebeloma sachariolens Quélet.
Hebeloma sarcophyllum (Peck) Sacc.
Hebeloma sinapizans (Paul., Fr.) C. Gillet
Hydnum imbricatum (L. ex Fr.) Quélet.
Hydnum repandum L. var. *rufescens*
Hydnum rufescens Schäef.
Hydnum zonatum Batsch
Hygrophoropsis aurantiaca (Wulf.) Maire



- Hygrophorus agathosmus* (Fr.)Fr.
Hygrophorus chysodon (Batsch)Fr.
Hygrophorus cossus (Sow.)Fr., Bound. & Bon
Hygrophorus eburneus (Bull.)Fr.
Hygrophorus hypothejus (Fr.)Fr.
Hygrophorus personii Arnolds
Hygrophorus persoonii Arnolds
Hygrophorus russula (Schaeff., Fr.)Quélet
Inocybe bongardii (Weinm.)Quél.
Inocybe calospora Quél.
Inocybe cookei Bres.
Inocybe corydalina Quél.
Inocybe fastigiata (Schaffer., Fr.)Quélet
Inocybe geophila (Bull.)Karst.
Inocybe geophylla var. *lilacina* (Fr.)P. Karsten
Inocybe godeyi Gill.
Inocybe hirtella Bres.
Inocybe petiginosa (Fr.)C. Gillet
Inocybe praetervisita Quél.
Inocybe rimosa (Bull.)Kumm.
Inonotus cuticularis (Bull.) P. Karst.
Inonotus dryadens (Pers. Ex Fr.)Murill
Inonotus hispidus (Bull., Fr.)Karsten
Laccaria amethystea (Bull.)Murr.
Laccaria bicolor Maire
Laccaria fraterna (Cooke & Masee) Pegler
Laccaria laccata (Scoop.)Bk. & Br.
Lactarius atlanticus Fr.
Lactarius auranticus Fr.
Lactarius aurantiofulvus Blum ex Bon
Lactarius camphoratus (Bull.)Fr.
Lactarius chrysorrheus Fr.
Lactarius cimicarius (Bastch.)C. Gillet & al.
Lactarius cistophilus Bon & Trimbach
Lactarius controversus (Pers.)Fr.
Lactarius decipens Quél.
Lactarius deliciosus (L.)S.F. Gray
Lactarius fuliginosus var. *albipes* J.E. Lange
Lactarius hepaticus Plowright ap. Boud.
Lactarius obscuratus (Lasch) Fr.
Lactarius piperatus (Scop.)S. F. Gray
Lactarius plumbeus (Bull.)S.F. Gray
Lactarius quietus Fr.
Lactarius rubrocintus Fr.
Lactarius rufus (Scop.)Fr.
Lactarius rugatus Kühner & Romag.
Lactarius sanguifluus (Paul.)Fr.
Lactarius semisanguifluus Heim. & Lecl.
Lactarius subumbonatus Lindgr.
Lactarius tesquorum Malençon
Lactarius theiogalus (Bull.)S. F. Gray
Lactarius torminosus Schäef. ex Fr.
Lactarius vellereus (Fr.) Fr.
Lactarius volemus Fr.
Lactarius zonarius Bull., Fr.
Lactarius zugazae . Moreno, Montoya, Band.-Muñoz & Heykoop
Leccinum corsicum (Rolland) Singer
Leccinum crocipodium (Lettellier)Watling
Leccinum duriusculum (Schulzer) Fr.
Leccinum hispanicum G. Moreno
Leccinum lepidum (Bouchet)Quadraccia
Leccinum scabrum (Bull.)Gray
Lepista glaucocana (Bres.) Sing.
Lepista inversa (Scop., Fr.)Pat.
Lepista irina (Fr.)Bigelow
Lepista luscina (Fr.)Singer
Lepista nuda (Bull.) Cke.
Lepista panaeolus (Fr.) P. Karst
Lepista personata (Fr.: Fr.)Cooke
Lepista rickenii Sing.
Lepista saeva (Fr.)Orton
Lepista sordida (Fr.)Sing.
Lycoperdon atropurpureum Vitt.
Lycoperdon echinatum Pers.
Lycoperdon lividum Pers.
Lycoperdon mammiforme Pers.
Lycoperdon marginatum Vitt.
Lycoperdon molle Pers., Prs.
Lycoperdon nigrescens Pers., Pers.
Lycoperdon perlatum Pers., Pers.
Lycoperdon pyriforme Schaeff., Pers.
Lycoperdon umbrinum Pers.
Lyophyllum decastes (Fr.)Sig.
Lyophyllum decastes (Fr.)Sing.
Lyophyllum fumosum (Pers., Fr.)Küner & Romag.
Lyophyllum loricatum (Fr.)Kühn.
Lyophyllum trigonosporum (Bresad.)Kühn.
Melanogaster tuberiformis Corda
Melanogaster variegatus (Vittad.)Tul. & C. Tul.
Naucoria escharoides (Fr.)Kumm.
Paxillus atrotomentosus (Batsch)Fr.
Paxillus involutus (Batsch)Fr.
Paxillus rubicundulus P.D. Orton
Phallus duplicatus Bosc.
Phallus hadriani Vent., Pers.
Phallus impudicus (L.) Pers.
Phallus rubicundus (Bosc.)Fr.
Pisolithus arhizus (Scop.) Rauschert
Pisolithus tinctorius (Pers.) Desv.
Ramaria aurea (Schaeff.)Quél.
Ramaria botrytis (Pers.)Ricken.
Ramaria curta (Fr.) Schild
Ramaria flava (Sch.)Quélet
Ramaria flavescens (Schaeff.) R.H. Petersen
Ramaria formosa (Fr.)Quélet
Ramaria stricta (Pers.)Quél
Rhizopogon luteolus Fr. ex Tul.
Rhizopogon roseolus (Corda)Th. M. Fr.
Russula aeruginea (Lindbl.)
Russula albonigra (Krombh.)Fr.
Russula amara Kucera
Russula amoenolens Romagn.
Russula caerulea Fr.
Russula chloroides Kromb.
Russula cistoadelpha Moser & Trimbach
Russula claroflava Grove



Russula cutrefacta Cke.
Russula cyanoxantha (Sch.) Fr.
Russula cyanoxantha var. *peltereaui* Maire
Russula decipiens (Sing.)K.-R. ex Svr.
Russula delica Fr.
Russula densifolia Gill.
Russula drimeia Cke.
Russula emetica (Sch.)Pers.
Russula erythropoda (Schäef. ex Secret.)Fr.
Russula exalbicans (Pers) Nkz.-Zv.
Russula foetens Pers.
Russula fragilis (Pers) Fr.
Russula gracillima J. Schaeff.
Russula graveolens Romell
Russula heterophyla (Fr.)
Russula illota Romag.
Russula krombholzii Shaeffer.
Russula laurocerasi Melzer
Russula lepida (Fr.)Fr.
Russula lutea (Huds.)S.F. Gray
Russula nigricans Fr.
Russula odorata Romagn.
Russula praetervisa Sarnari
Russula puellaris Fr.
Russula risigalina (Batsch)Sacc.
Russula romelii Maille s.k Romagnesi.
Russula sanguinea Bull. ex Fr.
Russula singeriana Bon
Russula subazurea Bon
Russula subfoetens Smith.
Russula torulosa Bres.
Russula vesca Fr.
Russula violeipes Quélet.
Russula virescens (Schäffer ex Zant.)Fr.
Russula xerampelina (Sch.)Fr.
Sarcodon imbricatum (L.)Karst.
Sarcodon laevigatus (Sw.) P. Karst.
Sarcodon squamosus (Schaeff.) Quélet.
Scleroderma areolatum Ehrenb.
Scleroderma cepa Pers.
Scleroderma citrinus Pers.
Scleroderma meridionale Demoulin & Malençon.
Scleroderma polyrhizum J.F. Gmel., Pers.
Scleroderma verrucosum Bull., Pers.
Strobilomyces strobilaceus (Scop.)Berk.
Suillus bellinii (Inz.)Watling.
Suillus bovinus (L.)Kuntze
Suillus collinitus (Fr.) Kuntze.
Suillus granulatus (L.)Kuntze
Suillus luteus (L.)Gray
Suillus mediterraneensis (Jacquet & J. Blum)Redeuilh
Tapinella panuoides (Batsch) E. J. Gilbert
Telephora terrestris Ehrenb.
Tricholoma acerbum (Bull.)Quélet
Tricholoma album (Schaeff.)Kumm.
Tricholoma atosquamosum (Chev.)Sacc.
Tricholoma auratum Gill.
Tricholoma colossus (Fr.)Quélet

Tricholoma columbetta (Fr.)Kumm.
Tricholoma equestre (L.)Quélet
Tricholoma flavovirens (Pers.:Fr.) Lundell
Tricholoma focale (Fr.)Ricken
Tricholoma fracticum (Britz.)Kreis.
Tricholoma fulvum (DC)Sacc.
Tricholoma gausapatum (Fr.)Quélet.
Tricholoma imbricatum (Fr.: Fr.)Kunner
Tricholoma joachimii Bon & Riva
Tricholoma myomyces (Pers.)Lange
Tricholoma pesundatum (F.)Quélet.
Tricholoma populinum Lange
Tricholoma portentosum (Fr.)Quélet
Tricholoma roseoacervum A. Riva
Tricholoma saponaceum (Fr.)Kumm.
Tricholoma scalpturatum (Fr.)Quélet.
Tricholoma sejenctum (Soe.)Quélet
Tricholoma squarulosum Bres.
Tricholoma striatum Sacc.
Tricholoma sulphureum Kumm.
Tricholoma terreum (Schaeff., Fr.) Kummer.
Tricholoma ustale (Fr.)Kummer
Tricholoma ustaloides Ro
Tylopilus felleus (Bull.)P. Karst.

APÉNDICE II

Aproximación al catálogo de Ascomicetes extremeños que forman ectomicorrizas.

Gyromitra esculenta (Pers.)Fr.
Gyromitra gigas (Krombholz)Cooke
Gyromitra infula (Schaeff.)Quélet.
Helvella acetabulum (L.)Quélet
Helvella costifera Nannf.
Helvella crispa (Scop) Fr.
Helvella crispa var. *pithyophila* (Bondier)Donadini
Helvella elastica Bull. ex St. Amans.
Helvella helvellula (Dur & Mont.)Dissing.
Helvella lacunosa Afz., Fr.
Helvella leucomelaena (Pers.) Nannf.
Helvella leucopus Pers.
Helvella macropus (Pers.:Fr.)P.Karst.
Helvella pezizoides (Afzel: Fr.)Bond.
Helvella queletii (Bresadola)
Helvella sulcata Afz.
Morchella conica Pers.
Morchella costata (Vent.)Pers.
Morchella esculenta
Paxina acetabulum (L.)Kuntze
Paxina leucomelas (Pers.)Kuntze
Tuber asa Tul. & Tul.
Tuber borchii Vittad.
Tuber dryophilum Tul.
Tuber ferrugineum Vittad.
Tuber nitidum Vittad.



LOS HONGOS SAPROFITOS, REGENERADORES DE VIDA, EN LOS ECOSISTEMAS EXTREMEÑOS

APÉNDICE I

Aproximación al catálogo de los Basidiomycetes extremeños saprofitos.

El asterisco que acompaña a algunas especies nos indica que este hongo en algún momento de su ciclo de vida se comportar como parásito facultativo además de ser saprofito.

- Abortiporus biennis* (Bull.)Sing. *
Agaricus albertii Bon
Agaricus arvensis Sch.
Agaricus augustus var. *augustus* Fr.
Agaricus augustus var. *perrarus* (Schulzer) Bon & Cappelli
Agaricus bernardii (Quélet)Sacc.
Agaricus bisporus var. *albidus* (J. E. Lange) Singer
Agaricus bisporus var. *bisporus* (J. E. Lange) Imbach
Agaricus bitorquus (Quélet)Sacc.
Agaricus bresadolianus Bohus
Agaricus calongei Daniel-Arranz
Agaricus campestris (L.)Fr.
Agaricus campestris var. *squamulosus* (Rea)Pilát.
Agaricus comtulus Fr.
Agaricus cupreo-brunneus (Jul. Shäff. & Steer) F.H. Möller
Agaricus essettei Bon
Agaricus haemorrhoidarius Schuzer
Agaricus impudicus (Rea) Pilát
Agaricus lanipes (Moller & Schiffer)Singer
Agaricus lutosus var. *lutosus* (F. H. Möller) F. H. Möller
Agaricus lutosus var. *macrosporus* Parra
Agaricus moellerianus Bon
Agaricus pilatianus var. *silvaticoides* Bohus
Agaricus porphyizon P.D. Orton
Agaricus praeclaresquamosus Freem.
Agaricus romagnesii Wasser.
Agaricus semotus Fr.
Agaricus silvaticus S. Schäffer.: Fr.
Agaricus spissicaulis F. H. Möller
Agaricus sylvicola (Vitt.)Sac.
Agaricus vaporarius (Pers.)Capalli
Agaricus xanthoderma Genevier
Agaricus xanthoderma var. *griseus* (Pers.)Bonn & Cappelli
Agaricus xanthoderma var. *lepiotoides* Maire
Agaricus xanthoderma var. *xanthoderma* Genev.
Agrocybe aegerita (Brig.)Fayod
Agrocybe molesta (Lasch)Singer
Agrocybe praecox (Pers.)Fayod
Agrocybe semiorbicularis (Bull. ex St.Amans)Fayod
Agrocybe setulosa Moreno & Barrasa
Aleurodiscus dextrinoideocerussatus Majon, Blanco & Mor.
Aleurodiscus disciformis (DC.: Fr.)Pat.
Amanita vittadinii (Moretti)Vittad.
Amphinema byssoides (Pers.: Fr.)John Eriksson
Anellaria semiovata (Sow.: Fr.)Pearson & Dennis
Antrodia albidoides David & Dequatre
Athelia decipiens (Höehnel & Litsch.)John Eriksson
Athelia ephiphylla Pers.
Athelopsis glaucina (H. Bourdot & Galzin)Oberw. Ex Parm.
Auricularia mesenterica (Retz.)Fr.
Auricularia auricula-judae (L.)Schroet.
Auriculariopsis ampla (Lév.)Maire
Baeospora myosura (Fr.) Stng.
Bjerkandera adusta (Wild.: Fr.) P. Karsten
Bolbitius elegans Horak, G. Moreno, Ortega & Esteve-Rav.
Bolbitius vitellinus (Pers.: Fr.)Fr.
Botryobasidium asperulum (D.P. Rogers)Boidin
Botryobasidium laeve (John Eriksson)Parm.
Botryobasidium subcoronatum (Höhnnel & Listesch.)Donk
Botryobasidium vagum(Berk. & M.A. Curtis)D.P. Rogers
Botryohypochnus isabellinus (Fr.)John Eriksson
Bovista aestivalis (Bon.)Demoulin
Bovista nigrescens Pers.
Bovista plumbea Pers.
Bovistella radicata (Durieu & Mont.)Pat.
Buchwaldoboletus hemicyrus (Berk & M. A. Curtis)Pilát
Byssomerulius corium (Fr.)Parm.
Byssomerulius hirtellus (Burt)Parm.
Calocera cornea (Batsch.)Fr.
Calocera viscosa (Pers.)Fr.
Calocybe constricta (Fr.)Kühn.
Calvatia cyathiformis (Bosc.)Morgan
Calvatia excipuliformis (Scoop.: Pers.)Perdeck
Calvatia utriformis (Bull.: Pers.)Jaap
Ceriporia purpurea (Fr.)Donk
Ceriporia reticulata (Pers.: Fr.)Domanski
Ceriporia viridans (Berk. & A. Braun)Donk
Cerocorticium molare (Chaill.: Fr.)Julich & Stalpers.
Cerrena unicolor (Bull.: Fr.)Murrill
Chondrostereum purpureum (Fr.)Pouzar *
Clathrus archeri (Berk.)Dring
Clathrus ruber Mich.: Pers.
Clitocybula lenta (Maire)Malenç. & Bert.
Collybia benoistii Boudier
Collybia butyracea (Bull.)Kumm.
Collybia butyracea var. *asema* (Fr.: Fr.)Quélet
Collybia confluens (Pers.: Fr.)Kummer
Collybia distorta (Fr.)Quélet.
Collybia dryophila (Bull.)Kumm.
Collybia erythropus (Pers: Fr.)Kummer
Collybia fusipes (Bull.)Quélet.
Collybia impudica (Fr.)Singer
Collybia maculata (Alb. & Schw.: Fr.)Quélet
Collybia racemosa (Pers.: Fr.)Quélet
Colus hirudinosus Cav.& Sech.
Coniophora olivacea (Fr.: Fr.)P. Karsten*
Coniophora puteana (Pers.)P. Karsten*
Conocybe cylindracea Kuhner & Watling in Watling
Conocybe lactea (Lge.)Métr.
Conocybe tenera (Sch.)Fayod



- Coprinus alopecia* Lasch.Fr.
Coprinus atramentarius (Bull.: Fr.)Fr.
Coprinus comatus (Müller.: Fr.)S.F.Gray.
Coprinus disseminatus (Pers.)S.F.Gray
Coprinus domesticus (Bolt.)Gray
Coprinus lagopus (Fr.)Fr.
Coprinus leiocephalus Orton
Coprinus micaceus (Bull.)Fr.
Coprinus picaceus (Bull.: Fr.)Gray
Coprinus plicatilis (Cur.: Fr.)Fr.
Corioloopsis gallica (Fr.)Ryvarden
Creolophus cirrhatus (Pers.: Fr.)P. Karst.
Crepidotus mollis (Schaeff.: Fr.)Kummer
Crepidotus variabilis (Pers. Fr.)Kummer
Crinipellis stipitarius (Fr.)Pat.
Crinipellis tomentosa Quélet
Crucibulum laeve (Huds. ex Rhell.)Kambly
Crucibulum parvulum H.J. Brodie
Cyathus olla Batsch. Pers.
Cyathus stercoreus (Schw.)De Toni
Cyathus striatus (Huds.)Will.
Cylindrobasidium evolvens (Fr.)Jülich
Dacrybolus sudans (Alb. & Schwein.:Fr.)Fr.
Dacrymyces chrysospermus Berk. & Curtis
Daedalea quercina L.: Fr.
Datronia mollis (Sommer.:Fr.)Donk
Dendrophora versiformis (Berk. & M.A. Curtis)Chamuris
Dichomitus campestris (Quélet)Domanski & Orliez
Endoptychum agaricoides Czern.
Exidia glandulosa Fr.
Exidia recisa (Ditm.:Fr.)Fr.
Exidia truncata Fr.
Fistulina hepatica (Sch.)Fr. *
Flammulaster carpophilus (Fr.)Earle
Flamulina velutipes (Curtis)Karst.
Fomes fomentarius (L., Fr.)Kickx *
Fomitopsis pinicola (Swartz: Fr.)Karsten*
Galerina marginata (Batsch)Kühner
Galeropsis desertorum var. *bispora* Valen. & Duorak (Vasilkov), Moreno, Heykoop & Illana
Galeropsis lateritia (Watling)Moreno, Heykoop & Illana
Ganoderma applanatum (Pers.)Pat. *
Ganoderma lucidum (Leyss)Karst.
Gelatoporia pannocincta (Romell)Niemelä
Globulicium hiemale (Laurilla)Hjörtstam
Gloeporus dichrous (Fr.)Bresad.
Grifola frondosa (Dicks.: Fr.)Gray
Gymnopilus penetrans (Fr.)Murr.
Gymnopilus spectabilis (Fr.)A. H. Smith
Gymnopilus suberis (Maire)Sing.
Hapalopilus nidulans (Fr.)Karsten*
Hebeloma radicosum (Bull.: Fr.) Ricken
Hemimycena lactea (Peck.:Fr.)Singer
Hemimycena mauretana (Maire) Singer
Hericium erinaceum (Bull. ex Fr.)Pers.
Hohenbuehelia atrocaerulea (Fr.:Fr.)Sing.
Hohenbuehelia geogenia (De Cand.)Singer
Hymenochaete rubiginosa (Dicks.:Fr.)Lév.
Hyphocneciellum molle (Fr.)Hjörtstam
Hyphoderma argillaceum (Bresad.)Donk
Hyphoderma pallidum (Bresad.)Donk
Hyphoderma praetermissum (P. Karsten)John Eriksson
Hyphoderma puberum (Fr.)Wallr
Hyphoderma setigerum (Fr.)Donk
Hyphodermella corrugata (Fr.)John Eriksson
Hyphodontia aspera (Fr.)John Eriksson
Hyphodontia crustosa (Pers.: Fr.)John Eriksson
Hyphodontia nesporei (Bresad.)John Eriksson
Hyphodontia pruni (Lasch.)Svrcek
Hyphodontia quercina (Pers.: Fr.)John Eriksson
Hyphodontia rimosissima (Peck)Gilbertson
Hyphodontia sambuci (Pers.)John Eriksson
Hyphodontia subalutacea (P. Karsten)John Eriksson
Hypholoma fasciculare (Huds.)Kumm.
Hypholoma sublateralium (Fr.)Quélet
Kuehneromyces mutabilis (Schff.: Fr.)Sing. & Smith
Laeticorticium jonides (Bresad.)Donk
Laeticorticium meridioroseum (Boidin & Lanquetin)Dueñas & Tellería
Laeticorticium polygonoides (P. Karsten)Dok
Laeticorticium roseum (Pers.: Fr.)Donk
Lagarobasidium detriticum (H. Bourdot & Galzin)Jül.
Langermannia gigantea (Pers.)Rostk.
Laxitextum bicolor (Pers.: Fr.)Lentz
Lentinellus cochleatus (Hoffm.: Fr.)P. Karst.
Lentinellus omphalodes (Fr.)P. Karsten
Lentinus strigosus (Schwein.)Fr.
Lentinus tigrinus (Bull.)Fr.
Lenzites betulina (L.: Fr.)Fr.
Lepiota alba (Bresad.)Sacc.
Lepiota brunneoincarnata Chot. & Mat.
Lepiota castanea Quélet
Lepiota clypeolaria (Bull.)Kumm.
Lepiota cristata (Bolt.: Fr.)Kummer
Lepiota helveola Bres.
Lepiota ignivolva Bousset & Josserand ex Josserand
Lepiota josserandii Bon & Boiffard
Lepiota laevigata (Lange.)Rea.
Lepiota oreadiformis Vel.
Lepiota pyrochroa Malençon
Lepiota subalba Kühner ex Orton
Lepiota ventriospora Reid
Leucoagaricus holosericeus (Gill.)Mos.
Leucoagaricus leucothites (Vitt.)Wasser
Leucoagaricus melanotrichus (Malençon & Bertault)Trimbach
Leucocoprinus birnbaumii (Corda.)Sing.
Leucogyrophana mollusca (Fr.)Pouzar
Leucogyrophana pseudomollusca (Parm.)Parm.
Lopharia spadicea (Fr.)Boidin
Lycoperdon pyriforme Schaeff.: Pers.
Lysurus cruciatus (Lepr. & Mont.)Lloyd
Lysurus gardneri Berk.
Macrocyttidia cucumis (Pers.: Fr.)Joss.



- Macrolepiota excoriata* (Fr.)Wassel.
Macrolepiota fuligineosquarrosa Malençon
Macrolepiota fuliginosa (Barla)Bon
Macrolepiota gracilentata (Krombh.)Wasser.
Macrolepiota konradii (Huijsman ex P. Orton)Moser
Macrolepiota mastoidea (Fr.) Sing.
Macrolepiota olivascens Moser
Macrolepiota permixta (Barla)Moser ex Pacioni
Macrolepiota phaeodisca Bellú
Macrolepiota procera (Scop.) Sing.
Macrolepiota rhacodes (Vitt.)Sing.
Macrolepiota rhacodes var. *hortensis* (Pil.)Wasser
Macrolepiota venenata Bon
Marasmiellus ramealis (Bull.: Fr.)Singer.
Marasmiellus tricolor (Alb. & Schwein.: Fr.)Singer
Marasmiellus virgatocutis Robich, Esteve-Rav. & G. Moreno
Marasmius androsaceus (L. Fr.)Fr.
Marasmius anomalus Lasch
Marasmius epiphyllus (Pers.)Fr.
Marasmius oreades (Bolt.)Fr.
Marasmius quercophilus Pouzar
Marasmius rotula (Scop.: Fr.)Fr.
Megacollybia platyphylla (Pers.: Fr.)Kotlaba & Pouzar
Melanoleuca bataillei Malençon
Melanoleuca brevipes (Bull.: Fr.)Pat.
Melanoleuca excissa (Fr.)Singer
Melanoleuca grammopodia (Bull.)Pat.
Melanoleuca melaleuca Kühner
Melanoleuca vulgaris (Pat.)Pat.
Meripilus giganteus (Pers.)Karst. *
Merulius tremellosus Schrad.
Micromphale brassicolens (Romagnesi)Orton.
Micromphale cohaerens (Pers.: Fr.)Ske. & Q.
Micromphale foetidum (Sow.)Sig.
Mutinus caninus (Huds. ex Pers.)Fr.
Mycena acicula (Schaeffe: F.)Kummer
Mycena adonis (Bull.)S. F. Gray
Mycena aetites (Fr.)Quélet
Mycena alba Bresad.
Mycena alcalina (Fries)Quélet
Mycena atopapillata Kühner & Maire
Mycena capillaripes Peck
Mycena cistophila G. Moreno & Heykoop, Österr.
Mycena flavoalba (Fr.)Quélet
Mycena galericulata (Scoop.)S. F. Gray
Mycena galopus (Pers., Fr.)Kummer
Mycena haematopus (Pers.)Kumm.
Mycena inclinata (Fr.)Quélet.
Mycena leptcephala (Pers.)C. Guillet
Mycena leucogala (Cooke)Sacc.
Mycena polygramma (Bolt. Fr.)S. F. Gray
Mycena pura (Pers.)Kumm.
Mycena rorida (Scop.: Fr.)Quélet
Mycena rosea (Bull.)Gramberg
Mycena rosella (Fr.)Kumm.
Mycena sanguinolenta (Alb. & Schwein., Fr.)Kummer
Mycena seynii Quélet
Mycena vulgaris (Pers.)Kumm.
Mycoacia uda (Fr.)Donk
Myxarium nucleatum Wallr.
Myxomphalia maura (Fr.)Hora.
Neolentinus lepideus (Buxb.: Fr.)Redhead & Ginns
Nidularia deformis (Will.: Pers.)Fr. & Nordholm
Odontidium monfragüense Blanco, Moreno & Majon
Oligoporus hibernicus (Berk. & Bref.)Gilbertson & Ryvarden
Oligoporus leucomalellus (Murill)Gilbertson & Ryv.
Oligoporus placentus (Fr.)Gilbertson
Omphalina farinolens G. Moreno & Esteve-Rav.
Omphalina grisella (P. Karsten)Moser
Omphalina vesubiana (Brig.)Bellú & Lazzari
Omphalotus olearius (DC.: Fr.)Sing.
Ossicaulis lignatilis (Pers.: Fr.)Redhead & Ginns
Oudemansiella melanotricha (Dörfelt)Moser
Oudemansiella radicata (Rehl.: Fr.)Singer
Panaeolus campanulatus (Bull.)Quélet
Panaeolus retirugis (Fr.)Quélet
Panaeolus sphinctrinus (Fr.)Quélet
Panellus stypticus (Bull.)Karst
Paxillus panuoides (Fr.)Fr.
Peniophora cinerea (Pers.: Fr.)Cooke
Peniophora incarnata (Fr.)P.Karsten
Peniophora lycii (Pers.)Höhnel & Listch.
Peniophora nuda (Fr.)Bresad.
Peniophora quercina (Fr.)Cooke
Peniophora violaceolivida (Sommerf.)Massee
Perenniporia medulla-pannis (Jacq.: Fr.)Donk
Phaeocollybia christinae (Fr.)Heim.
Phaeolus schweinitzii (Fr.)Pat. *
Phaeomarasmius erinaceus (Fr.)Kühn.
Phanerochaete avellanea (Bresad.)John Eriksson
Phanerochaete jose-ferreirae (Reid)Reid
Phanerochaete magnoliae (Bert. & M.A. Curtis)Burd.
Phanerochaete martelliana (Bresad.)John Eriksson & Ryv.
Phanerochaete sanguinea (Fr.)Pouzar
Phanerochaete sordida (P.Karsten)John Eriksson
Phanerochaete tuberculata (P.Karsten)Parm.
Phanerochaete velutina (DC.: Fr.)P.Karsten
Phellinus pomaceus (Pers. Ex S. F. Gray)Maire *
Phellinus torulosus (Pers.)Bourdot & Galzin*
Phlebia bresadolae Parm.
Phlebia firma John Eriksson & Hjortstam
Phlebia livida (Pers.: Fr.)Bresad.
Phlebia subochracea (Bresad.)John Eriksson
Phlebiella tulasnelloidea (Noel & Litsch)Oberw.
Phlebiella vaga (Fr.)P. Karsten.
Phlebiopsis ravenelii (Cooke)Hjortstam
Pholiota destruens (Brond.)Quélet
Pholiota gummosa (Lasch.)Sing.
Pholiota highlandensis (Peck)Sm. & Hesler
Pholiota squarrosa (Fr.)Kumm.
Phyllotopsis nidulans (Pers.:Fr.)Singer
Pleurotellus hypnophilus (Pers.)Fayod



Pleurotus cornucopiae (Paul.) Gill.
Pleurotus dryinus (Pers.) Kumm.
Pleurotus eryngii (De Candolle ex Fries) Quélet
Pleurotus eryngii var. *ferulae* Lanzi
Pleurotus eryngii var. *nebrodensis* (Inz.) Sacc.
Pleurotus ostreatus (Jacq.) Kumm.
Pleurotus pulmonarius (Fr.) Quélet
Pluteus atomarginatus (Konrad.) Kühner
Pluteus cervinus (Batsch) Fayod
Pluteus petasatus (Fr.) C. Gillet
Pluteus romellii (Britzelm.) Sacc.
Polyporus arcularius (Batsch) Fr.
Polyporus ciliatus (Fr.) Fr.
Polyporus meridionalis (David) Jahn
Polyporus varius Pers.: Fr.
Psathyrella candolleana (Fr. Fr.) Maire
Psathyrella gracilis (Fr.: Fr.) Quélet
Psathyrella hidrophyla (Bull.) Maire
Psathyrella hirta Perck
Psathyrella lacrymabunda (Bull.: Fr.) Moser
Psathyrella multipedata (Peck.) A. H. Smith
Psathyrella sarcocephala (Fr.) Sing.
Psathyrella spadiceogrisea (Sch.) Maire
Psilocybe coprophila (Bull.: Fr.) Kumm.
Psilocybe merdaria (Fr.) Ricken *
Psilocybe semilanceata (Fr.) Kummer
Psilocybe squamosa (Pers.: Fr.) Orton
Pulcherricium caeruleum (Schraed.: Fr.) Parm.
Pycnoporus cinabarinus (Jack.) Karst.
Radulomyces confluens (Fr.: Fr.) M.P. Christ.
Radulomyces molaris (Chaill.: Fr.) M.P. Christ.
Resupinatus applicatus (Batsch.: Fr.) S. F. Gray
Rhodotus palmatus (Bull.: Fr.) Maire
Rickenella fibula (Bull.) Raith.
Schizophora paradoxa (Fr.) Donk
Schizophyllum commune (L.) Fr.
Serpula lacrimans (Wulfen: Fr.) Schröt
Simocybe rubi (Berk.) Singer
Sistrotrema brinkmani (Bresad.) John Eriksson
Sistrotrema diademiferum (H. Bourdot & Galzin) Donk
Skeletocutis nivea (Jungh.) Keller
Skeletocutis percandida (Maleçon & Bertault) Keller
Skeletocutis subincarnata (Perck) Keller
Sphaerobolus stellatus Tode: Pers.
Spongipellis pachyodon (Pers.) Kotl. & Pouzar
Spongipellis spumeus (Sow.: Fr.) Pat.
Steccherinum fimbriatum (Pers.: Fr.) John Eriksson
Steccherinum ochraceum (Pers.: Fr.) Gray
Stereum gausapatum (Fries) Fries *
Stereum hirsutum (Wild.) S.F. Gray *
Stereum reflexulum Reid *
Stereum rugosum (Pers.: Fr.) Fr. *
Stropharia aeruginosa (Curt.) Quélet
Stropharia caerulea (Kreisel) Kreisel
Stropharia coronilla (Bull.) Quélet
Stropharia semiglobata (Batsch.: Fr.) Quélet

Subulicystidium longisporum (Pat.) Parm.
Tephroclybe anthracophila (Lasch.) P. Orton
Tephroclybe rancida (Fr.) Donk
Terrana caerulea (Lam.) Kuntze
Tomentel 1a punicea (Alb. & Schwein.: Fr.) Schröeter in Cohn
Tomentella albomarginata (H. Bourdot & Galzin) M.P. Christ.
Tomentella bryophyla (Pers.) Larsen
Tomentella ferruginea (Pers.: Fr.) Pat.
Tomentella lateritia Pat.
Tomentella puberula H. Bourdot & Galzin
Tomentella sublilacina (Ell. & Holway) Wakef
Tomentella violaceofusca (Sacc.) Larsen
Trametes gibbosa (Pers.) Fr.
Trametes hirsuta (Fr.) Pilat
Trametes trogii Berk.
Trametes versicolor (L.) Pil.
Trechispora cohaerens (Schwein.) Jül. & stalp.
Trechispora farinacea (Pers.: Fr.) Liberta
Tremella foliacea (Pers.: ex S. F. Gray) Pers..
Tremella mesenterica (Retz.) Fr.
Trichaptum abietinum (Dicks.) Ryv.
Trichaptum bifforme (Fr.) Ryvarden
Trichaptum fusco-violaceum (Fr.) Ryv.
Tricholomopsis rutilans (Sch.) Sing.
Tubaria conspersa (Pers.: Fr.) Fayod
Tubaria furfuracea (Pers.: Fr.) C. Gillet
Tubaria pellucida (Bull.: Fr.) Gill.
Tubulicrinis calothrix (Pat.) Donk
Tulostoma brumale Pers., Pers.
Tulostoma fimbriatum Fr.
Tulostoma kotlabae Pouzar
Tyromyces hibernicus (Berk. & Br.) Ryv.
Vascellum pratense (Pers.: Pers.) Kreisel
Volvariella bombycina (Pers.: Fr.) Singer
Volvariella speciosa (Fr.) Singer
Vuilleminia comedens (Nees: Fr.) Maire
Vuilleminia cystidiata Parm.
Vuilleminia macrospora (Bresad.) Hjortstam

APÉNDICE II

Aproximación al catálogo de los Ascomycetes extremeños saprofitos.

Aleuria aurantia (Fr.) Fuckel
Ascobolus Sp
Bisporella citrina (Batsch.: Fr.) Korf & Carpenter
Bulgaria inquinans (Pers.) Fr.
Chaetomium funicola Cooke
Chlorosplenium aeruginascens (Nyl.) Karst.
Ciboria amentacea (Balbis: Fr.) Fuckel
Ciboria batschiana (Zapf) Buchw.
Daldinia concentrica (Bolton ex Fr.) & de Notaris *
Diatrypella quercina (Pers. ex Fr.) Cooke
Humaria hemisphaerica (Wiggers ex Fr.) Fuckel
Hymenoscyphus fructigenus (Bull. ex Mérat) S.F. Gray



Hypoxyylon mediterraneum (De Not.) Mill. *
Leotia lubrica Pers.
Lopadostoma gastrinum (Fr.) Trav.
Melastiza chateri (W.G. Smith) Boud.
Mitruia paludosa Fr.
Nectria cinnabarina (Tode:Fr.) Fr. *
Onygena equina (Willd.) Pers. ex Fr.
Otidea alutacea (Pers.) Masesee
Otidea cochleata (L.) Fuckel
Otidea umbrina (Pers.) Bres.
Peziza badia Pers.: Fr.
Peziza badiocconfusa Korf.
Peziza fimeti (Fuckel) Seaver.
Peziza repanda Pers.
Peziza varia (Hedw.) Fr.
Peziza vesiculosa Bull.: Fr.
Peziza violacea Pers.
Poronia punctata (L.: Fr.) Fr.
Rhizina inflata (Schaeff.) Karst.
Rutstroemia echinophila (Bull.: Fr.) van Höhn.
Rutstroemia firma (Pers.) P. Karst.
Saccharomyces Sp
Sarcoscypha coccinea (Jacq.) Lamb.
Sordaria fimicola (Rob.) Ces et De Not
Tapesia zarza Galán
Tricharina praecox (Karst.) Dennis
Xilaria hypoxyylon (L.) Grev.

APÉNDICE III

Aproximación al catálogo de los Deuteromycetes extremeños saprofitos.

Alternaria alternata (Fr.: Fr.) Keissi*
Arthrinium phaeospermum (Corda) Ellis
Aspergillus niger Tiegh*
Cladosporium Sp *
Coryneum depressum Schmidt ex Steudel
Epicoccum nigrum Link*
Fusarium solana (Mart.) Appel & Wollenb. *
Nigrospora Sp.
Penicillium Sp *
Pestalotiopsis Sp.*
Stemphylium botryosum Wallr. *
Trichoderma viride Pers.: Fr. *
Trichothecium roseum (Pers.: Fr.) Link

APÉNDICE IV

Aproximación al catálogo de los Zigomycetes extremeños saprofitos.

Mucor mucedo Fr.
Pilobulus Sp.
Rhizopus stolonifer (Ehrenb. Ex Fr.) Vuill. *

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS CON MAYOR REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS Y MASAS FORESTALES EN EXTREMADURA

APÉNDICE I

Relación de especies por grupos de cultivos.

CEREALES

Tilletia caries. (De Candolle) Tulasne
Ustilago sp.
Ustilago maydis. Dc. Corda
Helminthosporium sp.
Pyricularia grisea. (Cooke) Sacc.

HORTÍCOLAS

Alternaria sp.
Botrytis cinerea Pers.: Fr.
Corticium sp.
Fulva sp.
Fusarium oxysporum
Fusarium sp.
Leveillula sp.
Peronospora sp.
Phytophthora capsici Leon.
Phytophthora sp.
Pytium sp.
Sclerotinia sclerotiorum Bary
Septoria sp.
Rhizoctonia sp.
Verticillium sp.

TOMATE

Alternaria alternata. (Fr.) Keissler.
Alternaria solani (Ell y Martín) Sor.
Botrytis cinerea. Pers.: Fr.
Fusarium oxysporum (Brushi) Wr.
Leveillula taurica. (Lev.) Arn.
Phytophthora infestans. (Mont.) De Bary.
Phytophthora nicotianae f. sp. *parasitica* (Dastur) Waterh.

LEGUMINOSAS

Ascochyta fabae. Speg.
Ascochyta rabiei. (Pass) Lab.

TABACO

Fusarium oxysporum f. sp. *Nicotianae*. Johnson (?) W.C. Snyder & H.N. Hans.
Peronospora tabacina. Adams
Thielaviopsis basicola (Berk & Broome) Ferraris.

FRUTALES

Armillaria mellea (Vahl: Fr.) Kumm
Colletotrichum lindemuthianum (Sacc et Magn) Br et Cavara.
Coryneum beigeinkii



Monilia laxa (Walls) Sacc & Voglino
Phomopsis amygdalina. Canunaco (Tuset and Portilla)
Polystigma ochraceum.
Sphaerotheca pannosa (Walls ex Fr.) Lév
Taphrina deformans. (Berk.) Tul.
Tranzchelia Sp.
Venturia pyrina Aderh. *Venturia inaequalis*. (Cooke) Winter.

OLIVO

Camarosporium dalmaticum. (Thum.) Zachos & Tav.-Klon.
Gloesporium olivarum. Alm.
Spilocaea oleagina (Cast.) Hughes.

VIÑA

Eutypa lata Tul.
Eutypa armeniaca Hansf. y Carter.
Plasmopora viticola. (Berk & Curtis ex de Bary) Berl & de Toni
Uncinula necator. (Schwein) Burrell

PRINCIPALES HONGOS QUE AFECTAN A LAS MASAS FORESTALES:

Ceratocystis ulmi. (Buisman) C. Moreau
Phytophthora cinnamomi Rands.

HONGOS CURIOSOS QUE CRECEN ENTRE LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS

Lysurus cruciatus. (Lepr. & Munt.) Henn.
Phallus rubicundus (Bosc) Fr.

APÉNDICE II

Hongos parásitos.

Ascomycetes

Claviceps purpúrea (Fr.) Tul.
Peckiella lateritia Fr. (Maire)
Cordiceps militaris (L.: Fr.) Link.

Basidiomycetes

AGARICALES

Armillaria bulbosa (Barla) Kile & Watling.
Armillaria mellea (Vahl: Fr) Kummer.
Omphalotus olearius (De Cand.: Fr.) Fayod.
Volvariella bombycina (Pers.: Fr.) Sing.

APHYLLOPHORALES

Daedalea quercinea L.: Fr.
Fistulina hepática Schaeff.: Fr.
Fomes fomentarius (L.: Fr.) Kickx.
Inonotus hispidus (Bull.: Fr.) Karsten.
Laetiporus sulphureus (Bull.: Fr.) Murr.
Meripilus giganteus (Pers. Fr.) Karsten.
Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.
Phellinus pini (Thore: Fr.) Pilát.
Phellinus torulosus (Pers.) Boud. Et Galz.
Piptoporus betulinus (Bull.: Fr.) Karsten

LOS MYXOMYCETES EN EXTREMADURA

APÉNDICE I

Catálogo de especies de Extremadura.

El presente catálogo actualiza hasta ahora el que había anteriormente, para ello hemos seguido las directrices dadas en Lado (2001) y Moreno & al. (2004)

Arcyodes incarnata (Alb. & Schwein.) O. F. Cook.
Arcyria affinis Rostaf.
Arcyria cinerea (Bull.) Pers.
Arcyria denudata (L.) Wettst.
Arcyria ferruginea Saut.
Arcyria incarnata (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers.
Arcyria insignis Kalchbr. & Cooke
Arcyria minuta Buchet
Arcyria obvelata (Oeder) Onsberg
Arcyria oerstedii Rostaf.
Arcyria pomiformis (Leers) Rostaf.
Badhamia foliicola Lister
Badhamia goniospora Meyl.
= *Badhamia dearnessii* Hagelst.
Badhamia macrocarpa (Ces.) Rostaf.
Badhamia melanospora Speg.
= *Badhamia gracilis* (T. Macbr.) T. Macbr.
Badhamia nitens Berk.
Badhamia panicea (Fr.) Rostaf.
Badhamia utricularis (Bull.) Berk.
Badhamia versicolor Lister
Calomyxa metallica (Berk.) Nieuwl.
Collaria arcyrionema (Rostaf.) Nann.-Bremen.
= *Lamproderma arcyrionema* Rostaf.
Collaria lurida (Lister) Nann.-Bremen.
= *Comatricha lurida* Lister
Collaria rubens (Lister) Nann.-Bremen.
= *Comatricha rubens* Lister
Comatricha alta Preuss
Comatricha anomala Rammeloo
Comatricha elegans (Racib.) G. Lister
Comatricha laxa Rostaf.
Comatricha nigra (Pers. ex J. F. Gmel.) J. Schröt.
Comatricha pulchella (C. Bab. ex Berk.) Rostaf.
Comatricha tenerima (M. A. Curtis) G. Lister
Craterium aureum (Schumach.) Rostaf.
Craterium dictyosporum (Rostaf.) H. Neubert., Nowotny & K. Baumann.
= *Craterium obovatum* var. *dictyosporum* (Rostaf.) G. Moreno & C. Illana
Craterium leucocephalum (Pers. ex J. F. Gmel.) Ditmar
Craterium minutum (Leers) Fr.
Cribraria argillacea (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers.
Cribraria cancellata (Batsch) Nann.-Bremek.
Cribraria microcarpa (Schrad.) Pers.
Cribraria violacea Rex
Cribraria vulgaris Schrad.



- Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf.
Dianema depressum (Lister) Lister
Dictydiaethalium plumbeum (Shumach.) Rostaf.
Diderma asteroides (Lister & G. Lister) G. Lister
Diderma hemisphaericum (Bull.) Hornem.
Diderma saundersii (Masse) Lado comb. nov.
 = *Diderma platycarpum* Nann.-Bremek
Diderma spumarioides (Fr.) Fr.
Diderma trevelyanii (Grev.) Fr.
Didymium anellus Morgan
Didymium bahiense Gottsb.
Didymium clavus (Alb. & Schwein.) Rabenh.
Didymium difforme (Pers.) Gray
Didymium karstensis Nann.-Bremek.
Didymium laxifilum G. Lister & J. Ross
Didymium listeri Masse
Didymium megalosporum Berk. & M. A. Curtis
 = *Didymium eximium* Peck
Didymium melanospermum (Pers.) T. Macbr.
Didymium minus (Lister) Morgan
Didymium muscorum T. N. Lakh. & Mukerji
Didymium nigripes (Link) Fr.
Didymium rubropus G. Moreno, A. Castillo & C. Illana
Didymium serpula Fr.
Didymium squamulosum (Alb. & Schwein.) Fr.
Didymium trachysporum G. Lister
Didymium vaccinum (Durieu & Mont.) Buchet
Echinostelium colliculosum K. D. Whitney & H. W. Keller
Echinostelium minutum de Bary
Enerthenema papillatum (Pers.) Rostaf.
Famintzinia fruticulosa (O.F. Müll.) Lado comb. nov.
 = *Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F. Müll.) T. Macbr.
Fuligo septica (L.) F. H. Wigg.
Hyporhamma calyculata (Speg.) Lado comb. nov.
 = *Hemitrichia clavata* var. *calyculata* (Speg.) Yamam.
Hyporhamma clavata (Pers.) Lado comb. nov.
 = *Hemitrichia clavata* (Pers.) Rostaf.
Hyporhamma leiotricha (Lister) Lado comb. nov.
 = *Hemitrichia leiotricha* (Lister) G. Lister
Hyporhamma minor (G. Lister) Lado comb. nov.
 = *Hemitrichia minor* G. Lister
Hyporhamma pardina (Minakata) Lado comb. nov.
 = *Hemitrichia minor* var. *pardina* Minakata
Lachnobolus atrus (Alb. & Schwein.) Lado comb. nov.
 = *Amaurochaete atra* (Alb. & Schwein.) Rostaf.
Lamproderma scintillans (Berk. & Broome) Morgan, J.
Leocarpus fragilis (Diks.) Rostaf.
Licea kleistobolus G. W. Martin
Licea minima Fr.
Licea operculata (Wingate) G. W. Martin
Licea parasitica (Zucal) G. W. Martin
Licea pumila G. W. Martin & R. M. Allen
Licea testudinacea Nann.-Bremek.
Licea variabilis Schrad.
Lycogala epidendrum (L.) Fr.
Lycogala flavofuscum (Ehrenb.) Rostaf.
Metachicha vesparia (Batsch) Nann.-Bremek.
Mucilago crustacea F. H. Wigg.
Paradiacheopsis solitaria (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek.
Perichaena chrysosperma (Curr.) Lister
Perichaena corticalis (Batsch) Rostaf.
Perichaena depressa Lib.
Physarum album (Bull.) Chevall.
 = *Physarum nutans* Pers.
Physarum bitectum G. Lister
Physarum bivalve Pers.
Physarum bogoriense Racib.
Physarum brunneolum (W. Phillips) Masse
Physarum cinereum (Batsch) Pers.
Physarum compressum Alb. & Schwein.
Physarum contextum (Pers.) Pers.
Physarum decipiens M. A. Curtis
Physarum flavicomum Berk.
Physarum leucophaeum Fr.
Physarum licheniforme (Schwein.) Lado comb. nov.
 = *Physarum lividum* Rostaf.
Physarum megalosporum T. Macbr.
Physarum melleum (Berk. & Broome) Masse
Physarum nitens (Lister) Ing
Physarum oblatum T. Macbr.
Physarum penetrale Rex
Physarum pezizoideum (Jungh.) Pavill & Lagarde
Physarum pusillum (Berk. & M. A. Curtis) G. Lister
Physarum robustum (Lister) Nann.-Bremek.
Physarum straminipes Lister
Physarum vernum Sommerf.
Physarum viride (Bull.) Pers.
Reticularia jurana Meyl.
 = *Reticularia splendens* var. *jurana* (Meyl.) Kowalski
Reticularia lycoperdon Bull.
Stemonitis axifera (Bull.) T. Macbr.
Stemonitis flavogenita E. Jahn
Stemonitis fusca Roth
Stemonitis splendens Rostaf.
Stemonitopsis amoena (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek.
Stemonitopsis typhina (F. H. Wigg.) Nann.-Bremek.
Symphytocarpus flaccidus (Lister) Ing & Nann.-Bremek.
Trichia affinis de Bary
Trichia botrytis (J. F. Gmel) Pers.
Trichia contorta (Ditmar) Rostaf.
Trichia decipiens (Pers.) T. Macbr.
Trichia favoginea (Batsch) Pers.
Trichia flavicoma (Lister) Ing
Trichia munda (Lister) Meyl.
Trichia persimilis P. Karst.
Trichia varia (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers.
Tubulifera arachnoidea Jacq.
 = *Tubifera ferruginosa* (Batsch) J. F. Gmel.
Willkommangea reticulata (Alb. & Schwein.) Kuntze



LOS HONGOS HIPOGEOS Y SEMIHIPOGEOS EN EXTREMADURA

APÉNDICE I

Relación de especies hipogeas.

ASCOMYCETES

Balsamia vulgaris. Vittadini.
Choiromyces magnusii. (Mattirollo) Paoletti.
Delastrea rosea. Tulasne & C. Tulasne.
Genea verrucosa. Vittadini.
Geopora arenosa. (Léveille) Kers.
Hydhocystis clausa. (Tulasne) Ceruti.
Labyrinthomyces donkii. Maleçon.
Loculotuber gennadii. (Chatin) Trappe. Parlade & Alvarez
Ruhlandiella beralinensis. Hennings emend. Dissing & Corp..
Sarcosphaera crassa. (Santi et Stendel) Pouzar.
Tarzetta catinus. (Holmskj. Fr.) Corp. & J.P. Rogers.
Terfezia arenaria. (Moris) Trappe.
Terfezia leptoderma. Tulasne & C. Tulasne.
Túber asa. Tulasne & C. Tulasne.
Túber dryophilum. Tulasne & C. Tulasne.
Túber rufum. Pico.
Túber rufum. fma nitidum. Fischer.
Túber rufum. fma ferrugineum. Vittadini. Montecchi & Lazari.

BASIDIOMYCETES

Astraeus higrométricus. (Pers.) Morgan.
Chondrogaster pachysporus. Maire.
Descomyces albus. (Klotzsch) Bougher & Castellano.
Gauteria morchellaeformis. Vittadini.
Gastrum nanum. Pers.
Gastrum triplex. Junghuhn.
Glomus fasciculatum. (Taxter) Gerdemann & Trappe.
Hydhangium carneum. Wallroth.
Hymenogaster niveus. Vittadini.
Hymenogaster thwaitesi. Berkeley & Broome.
Hysterangium clathroides var. cistophilum. Tul. & Tul.
Hysterangium inflatum. Rodway.
Melanogaster tuberiformis. Corola.
Rhizopogon roseolus. (Corola) Th. M. Fries.
Rhizopogon vulgaris. (Vittadini) M. Lange.
Setchelliogaster rheophyllus. (Bertault & Maleçon) Moreno & Kreisel.

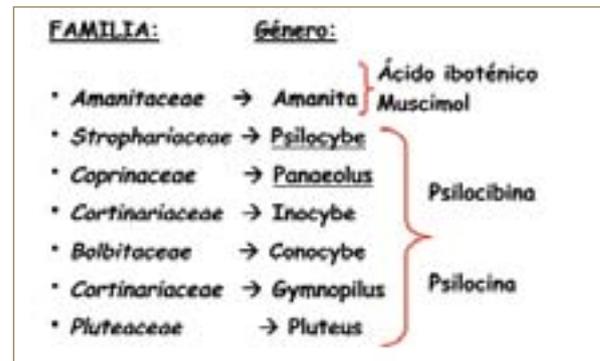
HONGOS ENTEÓGENOS

APÉNDICE I



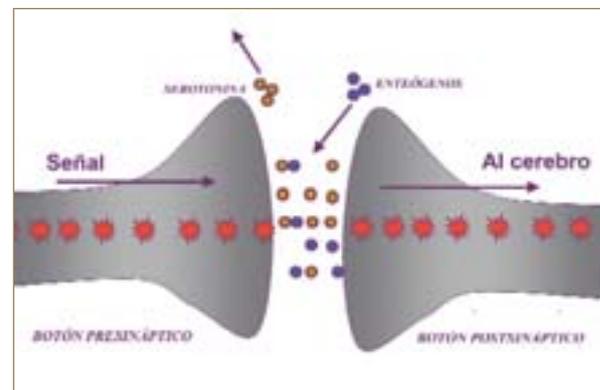
Situación taxonómica de los hongos enteógenos dentro del reino de los hongos.

APÉNDICE II



Familias y géneros de hongos enteógenos con sus principios activos.

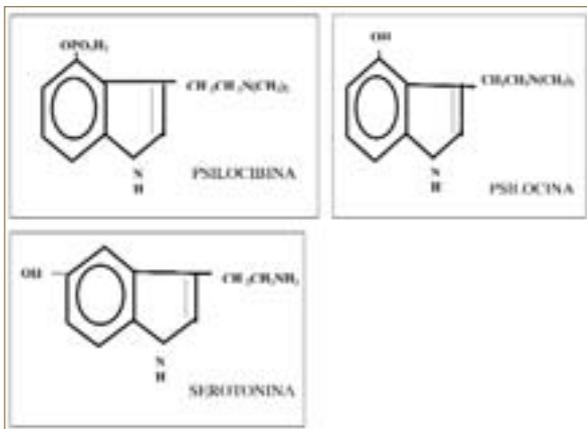
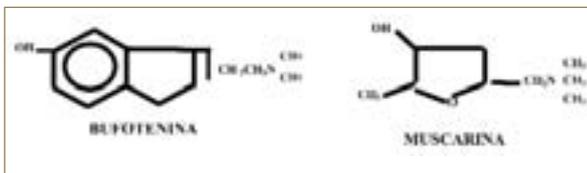
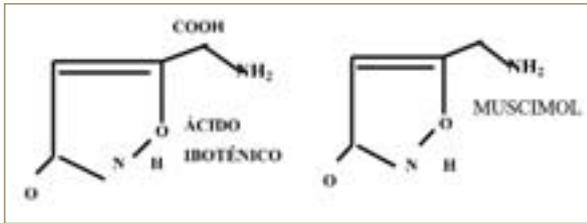
APÉNDICE III



Transmisión neuronal.



APÉNDICE IV



Fórmulas químicas de compuestos psicoactivos.

APÉNDICE V

Orden: Agaricales
Familia: Amanitaceae
Género: Amanita:
Sombrero: Ovoide, aplanado en su madurez.
Láminas: Ventrudas, libres.
Esporas: Blancas.
Pie: provisto de ANILLO
Base: con VOLVA
Hábitat: Todo tipo de suelos.
Comestibilidad: Entre ellas hay especies comestibles excelentes y otras de gran toxicidad.

AMANITA MUSCARIA
 Nombres vulgares: **Oropéndola loca**, c. oriol foll.
Oronja falsa, c. reig bord.
Amanita de hayal, c. rieg fogeda
Matamoscas, c. Kuleto faltsu.
Rayo-hongo, Cakuljá- ikox (mayas- quechuas).

Características de *Amanita muscaria*.

APÉNDICE VI

Orden: Agaricales
Familia: Strophariaceae
Género: Psilocybe:
 Setas de pequeño tamaño.
Sombrero: Higrófono de hasta 3 cms.
Cutícula: Viscosa separable totalmente.
Láminas: Adherentes, prietas, anchas.
Pie: Sin anillo.
Esporas: Púrpura oscuro.
Hábitat: Crece sobre excrementos o restos leñosos.
 Varias especies alucinógenas

Orden: Agaricales
Familia: Coprinaceae
Género: Panaeolus:
 Setas de pequeño tamaño.
Sombrero: de 2-3 cms. Cónico, convexo, puntiagudo.
Láminas: Libres, generalmente moteadas.
Pie: Largo, frágil.
Esporas: Pardo oscuro o negruzco.
Hábitat: Crece sobre restos de estiércol o praderas muy abonadas.
 Es un género de transición a las coprináceas a menudo incluidas en él.

Orden: Agaricales
Familia: Cortinariaceae
Género: Inocybe:
Sombrero: Cónico, superficie fibrosa, rayada.
Cutícula: Fibrilar, margen hendido.
Láminas: Color beige sucio o tabaco.
Pie: Cilíndrico, sin anillo.
Esporas: Ocreas.
Hábitat: Crece sobre bosques de coníferas, planifolios...
 Especies tóxicas.

Características de géneros de hongos enteógenos.

APÉNDICE VII



Mapa de España con autonomías micófilas y micófobas.





Bibliografía

ETNOMICOLOGÍA Y TRADICIONES POPULARES

Barrantes Vicente. 1999. *Aparato bibliográfico para la historia de Extremadura*. Unión de Bibliófilos Extremeños y la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura con la Editora Regional. Reedición.

Castro. M. y Freire. L. *Tabúes gallegos, micofobia en el mundo rural*. Plantas y Hongos.

Fericgla José María. 2001. *El hongo y la génesis de la cultura*. Edit. Liebre de Marzo.

Gordon Wasson Robert. 1957. *Mushrooms, Rusia and History*. Edit. Pantheon Books. New York.

Gordon Wasson Robert. 1968. *Soma: The Divine Mushroom of Immortality*. Edit. Harcourt Brace Jovanovich. New York.

Gordon Wasson R., Kramrisch S., Ott J. y Ruck C. A. P. 1996. *La búsqueda de Perséfone. Los enteógenos y los orígenes de la religión*. Edit. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.

Heim Roger. 2001. *Historia del descubrimiento de los hongos alucinógenos de México*. Revista El Mercurio.

Menéndez Pelayo Marcelino. 1987. *Historia de los heterodoxos españoles, II tomo*. Editorial B.A.C. Santander.

Tarinas J. 2001. *Amanita muscaria. El enteógeno primigenio*. Psiconáuticas.com.

Gordon Wasson Robert. 1957. *En Busca del Hongo Mágico*. Revista LIFE, Edición Española.

LOS BOSQUES Y SUS HONGOS EN EXTREMADURA

Blanco Castro, E. & al. 1997. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta. Barcelona.

Calonge, F.D. 1993. *Hacia la confección de una Lista Roja de Macromycetes (Hongos) en la Península Ibérica*. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid, vol. 18 (171-178). Real Jardín Botánico Madrid.

Devesa Alcaraz, J.A., & al. 1995. *Vegetación y Flora de Extremadura*. Universitas Editorial. Badajoz

Durán Oliva, F. & Rodríguez, J.L. 1995. *Guía de Árboles y Arbustos de Extremadura*. Ed. Fondo Natural, S.L. Ávila

Durán Oliva, F. & Die Ortega, P. 2.000. *Bosques y Setas en Extremadura*. Ed. Diputación Provincial de Cáceres.

Durán Oliva, F. & Rodríguez, J.L.. 2.003. *101 Setas frecuentes en Extremadura*. Ed. Fondo Natural, S.L. Ávila.

Durán Oliva, F. 2.005. *Hongos, el Reino olvidado (Protección y conservación de Hongos)*. En: J.M. López Caballero(Ed). *Conservación de la Naturaleza en Extremadura*. Comunicaciones y Congresos 2.002-2.004. pp.143-148. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Mérida.

Gil Llano, J.R., Die Ortega, P. 1.987-1.989. *Guía de Setas de Extremadura* (tomos I y II). Ed. Fondo Natural, S.A. Ávila.

Ladero Álvarez, M. 1.993. *La flora de Extremadura*. En "Extremadura, el último paraíso". Coleccionable Diario HOY. Badajoz

Moreno, G. & al., 1.988. *Hongos en Extremadura*. Junta de Extremadura (Dirección General de Medio Ambiente). Inédito

Pérez Chiscano, J.L., Gil Llano, J.R., Durán Oliva, F. 1.991. *Orquídeas de Extremadura*. Ed. Fondo Natural, S.L. Ávila.

Pérez Chiscano, J.L. 1.993. *La vegetación natural de Extremadura*. En "Extremadura, el último paraíso". Coleccionable Diario HOY. Badajoz

Vázquez Pardo, F.M., & al. 2.004. *Especies Protegidas de Extremadura: Flora*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Mérida.

NOTA.- También se han utilizado numerosos artículos publicados en los boletines de la Sociedad Micológica Extremeña (números 1 al 16, años 1990-2005).



MICORRIZAS Y HONGOS MICORRIZÓGENOS EN EXTREMADURA

- Abbeyes De H., M. Chadeffaud, J. Feldmann, Y de Ferre, H. Gaussen, P. P. Gras y A. R. Prevot -1978- *Precis de botanique 1. Végétaux inférieurs*. Masson. 722 pp. París.
- Aboul-Nasr, A. -1998- *Effects of inoculation with Glomus intraradices on growth, nutrient uptake and metabolic activities of squash plants under drought stress conditions*. Ann. Agric. Science Cairo 1: 119-133.
- Acosta-Avalos, D., J. J. Alvarado-Gil, H. Vargas y J. Frías Hernández -1996- *Photoacoustic monitoring of the influence of arbuscular mycorrhizal infection on the photosynthesis of corn (Zea mays L.)* Plant Science 119: 183-190.
- Aguilera-Gómez, L., F. T. Davies, V. Olalde-Portugal, S. Duray y L. Phavaphutanon -1999- *Influence of phosphorus and endomycorrhiza (Glomus intraradices) on gas exchange and plant growth of chile ancho pepper (Capsicum annum L. cv. San Luis)*. Photosynthetica 36: 441-449.
- Al-Karajki, G. N. y R. B. Clark -1998- *Varied rates of mycorrhizal inoculum on growth and nutrient acquisition of barley grown with drought stress*. Journal Plant Nutrition 22: 1775-1784.
- Al-Karaki, G. N. y A. Al-Raddad -1997- *Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and drought stress on growth and nutrient uptake of two wheat genotypes differing in drought resistance*. Mycorrhiza 7: 83-88
- Augé, M. -2004- *Arbuscular mycorrhizae and soil plant water relations*. Canadian Journal Soil Science 84: 373-381.
- Augé, R.M. -2001- *Water relations, drought and vesicular-arbuscular mycorrhizal symbiosis*. Mycorrhiza 11: 3-42
- Azcón, R. y R. M. Tobar -1998- *Activity of nitrate reductase and glutamine synthetase in shoot and root of mycorrhizal Allium cepa. Effect of drought stress*. Plant Science 133: 1-8.
- Azcón, R., M. Gómez y R. M. Tobar -1992- *Effects of nitrogen source on growth, nutrition, photosynthetic rate and nitrogen metabolism of mycorrhizal and phosphorus-fertilized plants of Lactuca sativa L.* New Phytology 121: 227-234.
- Bon, M. -1988- *Guía de campo de los hongos de Europa*. Ed. Omega. 352 pp. Barcelona.
- Bonfante-Fasolo P. -1980- *Ocurrence of a basidiomycete in living cells of mycorrhizal hair roots of Calluna vulgaris*. Trans Br. Mycol. Society 75: 320-325.
- Brundrett, M. -2004- *Diversity and classification of mycorrhizal associations*. Biol. Review 79: 473-495.
- Bryla, D. R. y J. M. Duniway -1997- *Effects of mycorrhizal infection on drought tolerance and recovery in safflower and wheat*. Plant Soil 197: 95-103.
- Couture M., J.A. Fortín y Y. Dalpe -1983- *Oidiodendron griseum Robak: an endophyte of ericoid mycorrhiza in Vaccinium spp.* New Phytology 95: 375-380.
- Cui, M. y P. S. Nobel -1992- *Nutrient status, water uptake and gas exchange for three desert succulents infected with mycorrhizal fungi*. New Phytology 122: 643-649.
- Díez J. Y J. L. Manjón -1999- *Hongos hipogeos (criadillas) de ecosistemas mediterráneos: estudio de su filogenia molecular y diversidad genética*. En: Vázquez, F. M., S. Rincón, S. Ramos y E. Doncel. *Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica*. 33-39 pp. Badajoz.
- Douds, D. D., y N. C. Schenck -1991- *Germination and hyphal growth of VAM fungi during and after storage in soil at five matric potentials*. Soil Biological Biochem. 23: 177-183
- Durán F., y M. Pazzis -1999- *Bosques y setas en Extremadura*. Diputación provincial de Cáceres. 238 pp. Cáceres.
- Durán, F. y J.L. Rodríguez -2003- *101 setas frecuentes en Extremadura*. Fondo Natural. 175 pp. Ávila.
- Eissenstat D.M., E. L. Whaley, A. Volder y C. E. Wells -1999- *Recovery of citrus surface roots following prolonged exposure to dry soil*. Journal Exp. Botany 50: 1845-1854.
- Ellis, J. R., H.J. Larsen y M. G. Boosalis -1985- *Drought resistance of wheat plants inoculated with vesicular-arbuscular mycorrhizae*. Plant Soil 86: 369-378.
- El-Tohamy, W., W. H. Schnitzler, U. El-Behairy y M. S. El-Betagy -1999- *Effect of VA Mycorrhiza on improving drought and chilling tolerance of bean plants*. Journal Appl. Botany 73: 178-183.
- Espeleta, J. F., D. M. Eissenstat y J. H. Graham -1999- *Citrus root responses to localized drying soil: a new approach to studying mycorrhizal effects on the roots of mature trees*. Plant Soil 206: 1-10.
- Fay, P., D. T. Mitchell y B. A. Osborne -1996- *Photosynthesis and nutrient-use efficiency of barley in response to low arbuscular mycorrhizal colonization and addition of phosphorus*. New Phytology 132: 425-433.
- Fortin, J. A., G. Becard, S. Declerck, Y. Dalpe, M. St. Arnaud, A.P. Coughlan y Y. Piche -2002- *Arbuscular mycorrhiza on root-organ cultures*. Canadian Journal Botany 80: 1-20.
- George, E., K. Haussler, D. Vetterlein, E. Gorgus y H. Marschner -1992- *Water nutrient translocation by hyphae of Glomus moseae*. Canadian Journal Botany 70: 2130-2137.
- Gil, J. R., y M. Pazzis -1987- *Guía de Setas de Extremadura*. Tomo I. Ediciones Fondo Natural. Ávila.
- Gil, J. R., y M. Pazzis -1989- *Guía de Setas de Extremadura*. Tomo II. Ediciones Fondo Natural. Ávila.
- Goicoechea, N., G. Szalai, M. C. Antolín y M. Sánchez-Díaz -1998- *Influence of arbuscular mycorrhizae and Rhizobium on free polyamines and proline levels in water-stressed alfalfa*. Journal Plant Physiolog. 153: 706-711.
- Gonçalves, M. T., A. M. Azul, S. C. Gonçalves, A. Portugal, R. Vieira, T. P. Correia y H. Freitas -1999- *A project to evaluate the effects of different land use systems in montados ectomycorrhizal (ECM) fungi diversity*. En: Vázquez, F. M., S. Rincón, S. Ramos y E. Doncel. *Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica*. 47-51 pp. Badajoz.
- Graham, J.H., J. P. Syvertsen y M. L. Smith -1987- *Water relations of mycorrhizal and phosphorus-fertilized non-mycorrhizal Citrus under drought stress*. New Phytology 105: 411-419.
- Hardie, K., -1985- *The effect of removal of extraradical hyphae on water uptake by vesicular-arbuscular mycorrhizal plants*. New Phytology 101: 677-684.
- Honrubia, M., P. Torres, G. Díaz y A. Cano -1992- *Manual para micorrizar Plantas en Viveros Forestales*. ICONA. MAPA. Madrid.



- Ibrahim, M. A., W. F. Campbell, L.A. Rupp y E.B. Allen –1990- *Effects of mycorrhizae on sorghum growth, photosynthesis, and stomatal conductance under drought conditions*. *Arid Soil Research Rehabil.* 4: 99-107.
- Ishac, Y. Z., J.S. Angle, M. A. El-Borollosy, M.E. El-Demerdash, M. I. Mostafa y C. N. Fares –1994- *Soil moisture, inoculum and soil effects on growth and nodulation of Vicia faba and Lens esculenta*. *Ann. Agricultural Science Cairo* 39: 581-593.
- Jasper, D. A., L.K. Abbott y D. A. Robson –1993- *The survival of infective hyphae of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in dry soil and interaction with sporulation*. *New Phytology* 124: 473-479.
- Johnson C.R., J.A. Menge, S. Schwab y I. P. Ting –1982- *Interaction of photo-period and vesicular-arbuscular mycorrhizae on growth and metabolism of sweet orange*. *New Phytology*. 90: 665-669.
- Koide r., -1985 *The effect of VA Mycorrhizal infection and phosphorus status on sunflower hydraulic and stomatal properties*. *Journal Exp. Botany* 36: 1087-1098.
- Koide, R. T. y B. Mosse –2004- *A history of research on arbuscular mycorrhiza*. *Mycorrhiza* 14: 145-163.
- Kristiansen, K. A., D. L. Taylor, R. Kjoller, H. N. Rasmussens y S. Rosendahl –2001- *Identification of mycorrhizal fungi from single pelotons of Dactylorhiza majalis (Orchidaceae) using single-strand conformation polymorphism and mitochondrial ribosomal large subunit DNA sequences*. *Molecular Ecology* 10: 2089-2093
- Louche-Tessadier D., G. Samson C. Hernández, P. Chagvardieff y Y. Desjardins –1999- *Importance of light and CO₂ on the effects of endomycorrhizal colonization on growth and photosynthesis of potato plantlets (Solanum tuberosum) in an in vitro tripartite system*. *New Phytolog.* 142: 539-550.
- Manjón, J.L. y J. Díez –1999- *Las micorrizas. Importancia y tipos*. En: Vázquez, F. M., S. Rincón, S. Ramos y E. Doncel. *Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica*. 15-25 pp. Badajoz.
- McKendrick, S. -2000- *Manual para la germinación in vitro de Orquídeas*. Ceiba Foundation for Tropical Conservation. 17 pp.
- Mitchell, D.T., P.G.F. Coley, S. Webb y N. Allsopp –1986- *Litterfall and decomposition processes in the coastal fynbos vegetation south-western Cape, South Africa*. *Journal Ecology* 74: 977-993.
- Mizoguchi T. –1992- *Effects of inoculation of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi on growth and nutrient uptake of non-nodulated Acacia spp., seedlings in two soil water regimens*. *Journal Jpn. For. Society* 74: 409-419.
- Moreno, G. –1999- *Hongos ectomicorrizicos potencialmente aplicables al sudoeste peninsular*. En: Vázquez, F. M., S. Rincón, S. Ramos y E. Doncel. *Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica*. 27-31 pp. Badajoz.
- Moreno, G., J. L. Manjón y A. Zugaza –1986- *La Guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica*. Ed. Incafo. 1276 pp. Madrid.
- Mueller, W.C., B.J. Tessier y L. Englander –1986- *Immunocytochemical detection of fungi in the rotos of Rhododendron*. *Canadian Journal Botany* 64: 718-723.
- Müller I., W. Höfner –1991- *Influence of the VA-Mycorrhiza on P-uptake and recovery potential of corn (Zea mays L.) under water stress conditions*. *Z. Pflanzen. Bodenkd.* 154: 321-323.
- Nelsen, C.E. y G.R. Safir –1982- *The water relations of web-watered, mycorrhizal and nonmycorrhizal onion plants*. *Journal American Society Horticultural Science* 107: 271-274.
- Newman, S.E. y F.T. Davies –1988- *High root-zone temperatures, mycorrhizal fungi, water relations, and root hydraulic conductivity of container-grown woody plants*. *Journal American Society Horticultura Science* 113: 138-146.
- Palazón, F. – 2001- *Seta para Todos*. Pirineos. Península Ibérica. Editorial Pirineo. 654 pp. Huesca.
- Puppi, G. Y A. Bras –1990- *Nutrient and water relations of mycorrhizal white clover*. *Agric. Ecosyst. Environm.* 29: 317-322.
- Ramakrishnam, B., B.N. Johri y R. K. Gupta –1988- *Influence of the VAM fungus Glomus caledonius on free proline accumulation in water-stressed maize*. *Current Science* 57: 1082-1084.
- Rillig, M. C., y M. F. Allen –1999- *What is the role of arbuscular mycorrhizal fungi in plant-to-ecosystem responses to Elevated atmospheric CO₂?*. *Mycorrhiza* 9: 1-8.
- Ruiz-Lozano, J.M. y R. Azcón –1995- *Hyphal contribution to water uptake in micorrhizal plants as affected by the fungal species and water status*. *Physiology Plant* 95: 472-478.
- Safir, G.R., J.O. Siqueira y T.M. Burton –1990- *Vesicular-arbuscular mycorrhizas in a wastewater-irrigated oldfield ecosystem in Michigan*. *Plant Soil* 121: 187-196.
- Schellenbaum, L., N. Sprenger, H. Schüepp A. Wiemken y T. Boller –1999- *Effects of drought, transgenic expression of a fructan synthesizing enzyme and of mycorrhizal symbiosis on growth and soluble carbohydrate pools in tobacco plants*. *New Phytolog.* 142: 67-77.
- Sieverding, E. –1979- *Einfluss der Bodenfeuchte auf die Effektivität der VA-Mycorrhiza*. *Angew Bot.* 53: 91-98.
- Sieverding, E. –1984- *Influence of soil water regimens on VA mycorrhiza. III. Comparison of three mycorrhizal fungi on their influence on transpiration*. *Journal Agronomy Crop Science* 153: 52-61.
- Simmons, G.L. y P. E. Pope –1988- *Influence of soil water potential and mycorrhizal colonization on root growth of yellow-poplar and sweet gum seedlings grown in compacted soil*. *Canadian Journal Forestry Research* 18: 1392-1396.
- Stahl, P. D. y M. Christensen –1991- *Population variation in the mycorrhizal fungus Glomus mosseae: breadth of environmental tolerance*. *Mycol. Research* 95: 300-307.
- Stevens K.J. y L.R. Peterson –1996- *The effect of a water gradient on the vesicular-arbuscular mycorrhizal status of Lythrum salicaria L. (purple loosestrife)*. *Mycorrhiza* 6: 99-104.
- Straker, C. J. –1996- *Ericoid mycorrhiza: ecological and host specificity*. *Mycorrhiza* 6: 215-225.
- Stribley D.P. y D.J. Read –1980- *The biology of mycorrhiza in the Ericaceae. VII. The relationship between mycorrhizal infection and the capacity to utilize simple and complex organic nitrogen sources*. *New Phytology* 86: 365-371.
- Subramanian K.S. y C. Charest –1997- *Nutritional growth, and reproductive responses of maize (Zea mays L.) to arbuscular mycorrhizal inoculation during and after drought stress at tasselling*. *Mycorrhiza* 7: 25-32.



Sweatt, M.R. y F.T. Davies –1984- *Mycorrhizae, water relations, growth and nutrient uptake of geranium grown under moderately high phosphorus regimes*. Journal American Society Horticultural Science 109: 210-213.

Syvetsen J.P. y J.H. Graham –1999- *Phosphorus supply and arbuscular mycorrhizas increase growth and net gas exchange responses of two Citrus spp., grown at elevated CO₂*. Plant Soil 208: 209-219.

Vázquez F. M., S. Ramos, A. B. Lucas y D. Peral –2005- *Aproximación al catálogo de las especies del orden Boletales (Basidiomycetes, Fungi) en Extremadura (España)*. Revista de Estudios Extremeños LX(3): 1255-1291.

Vázquez, F. M., M. A. Suárez y P. Baselga –1996- *La micorrización en especies forestales*. Consejería de Agricultura. Junta de Extremadura. 24 pp. Badajoz.

Von Reichenbach, H.G. y F. Schönbeck –1995- *Influence of VA-mycorrhiza on drought tolerance of flax (Linum usitatissimum L.) II Effect of VA Mycorrhiza on stomatal gas exchange, shoot water potential, phosphorus nutrition and the accumulation of stress metabolites*. Angew Bot. 69: 183-188.

Waterer D.R. y R.R. Colman –1989- *Response of mycorrhizal bell peppers to inoculation timing, phosphorus, and water stress*. HortScience 24: 688-690.

Whittingham J. –1980- *The biology of mycorrhizae with special reference to the ecology of semi-natural limestone grasslands*. PhD thesis. University of Sheffield. UK. In: Augé, M. –2004- *Arbuscular mycorrhizae and soil/plant water relations*. Canadian Journal Soil Science 84: 373-381.

LOS HONGOS SAPROFITOS, REGENERADORES DE VIDA, EN LOS ECOSISTEMAS EXTREMEÑOS

Alexopoulos, C. J. & C.W. Mims. -1985-. *Introducción a la Micología*. Editorial Omega. Barcelona.

Andrés, J. et al. -1990-. *Guía de hongos de la Península Ibérica (noroeste peninsular, León)*. Celarayn Editorial. León.

Blanco, M.N. -1991-. *Estudio Taxonómico, Corológico y Ecológico de los Aphillophorales s.l. (Basidiomycotina) del Parque Natural de Mongragüe (Extremadura)*. Sociedad Catalana de Micología. Barcelona.

Bon, M. -1988-. *Guía de campo de los hongos de Europa*. Ediciones Omega. Barcelona.

Corner, E. J. H. -1977-. *La Vida de las Plantas*. Ediciones Destino. Barcelona.

Deacon, J.W. -1988-. *Introducción a la micología moderna*. Editorial Limusa. México, D.F.

Durán F., y M. Pazzis -1999- *Bosques y setas en Extremadura*. Diputación provincial de Cáceres. 238 pp. Cáceres.

Durán, F. y J.L. Rodríguez -2003- *101 setas frecuentes en Extremadura*. Fondo Natural. 175 pp. Ávila.

Font Quer, P. -1979-. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor. Barcelona.

García Rollan, M. -1984-. *Setas de los árboles*. Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. Madrid.

Gil, J. R., y M. Pazzis -1987-. *Guía de Setas de Extremadura*. Tomo I. Ediciones Fondo Natural. Ávila.

Gil, J. R., y M. Pazzis -1989-. *Guía de Setas de Extremadura*. Tomo II. Ediciones Fondo Natural. Ávila.

Ladero, M. et al. -1987-. *Aportaciones al conocimiento Micológico del Centro-Oeste Español (I Curso de Micología)*. Studio Botánico. 6: 75-81.

Manjón, J.L. et al. -1989-. *Odontium monfraguense sp. nov. Corticiaceae*. Cryptogamie Mycologica. 10 (2): 135-140.

Manjón, J.L. et al. -1990-. *Estudios micológicos en el Parque Natural de Mongragüe (Extremadura, España)*. II. Aphyllophorales. Cryptogamie Mycologica. 11 (2): 145-152.

Mendoza, R. & Díaz, G. -1994, 1996 y 1999-. *Las Setas en la Naturaleza. Tomos I, II y III*. Sección Micología Iberdrola. Bilbao.

Merchán, P. et al. -2000-. *Bosques y setas en Extremadura*. Diputación de Cáceres.

Moreno, G. et al. -1988-. *Hongos de Extremadura*. Trabajo de Investigación subvencionado por la Junta de Extremadura.

Moreno, G. et al. -1988-. *Los hongos en Extremadura y su aprovechamiento comercial*. QUERCUS. 31: 27-33. España.

Moreno, G. et al. -1989-. *Estudio micológico en el Parque Natural de Monfragüe y otras zonas de Extremadura (España)*, IV. Agaricales. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid. 14: 115-142. España.



Moreno, G. et al. -1990-. *Mycological studies from de Natural Park of Monfragüe (Extremadura, Spain), VI. Aphylophorales*. Mycotaxon 39: 351-360. U.S.A.

Moreno, G. et al. -1991-. *Hypogeous fungi from Peninsular Spain II*. Mycotaxon 42: 201-238. U.S.A.

Moreno, G. y Raventós, E. -1987-. *Estudio micológico en el Parque Natural de Monfragüe (Extremadura, España). I. Agaricales*. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid. 12: 67-83. España.

Moreno, G., J. L. Manjón y A. Zugaza -1986-. *La Guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica*. Ed. Incafo. 1276 pp. Madrid.

Moreno, G. y Illana, C. -1993-. *Los hongos y los principales ecosistemas de Extremadura*. En Extremadura, el último paraíso. Ed. Diario Hoy.

Muñoz, C. et al. -1996-. *Micoflora y Patología del Alcornoque (Quercus suber L.)*. M.A.P.A. Madrid.

Muntañola, M. -1999-. *Guía de los hongos microscópicos*. Ediciones Omega. Barcelona.

Roger, H. -1984-. *Champignons d'Europe*. Société Nouvelle des Éditions Boubée. Paris.

Sánchez, J. et al. -1980-. *Notas para la flora micológica de la provincia de Salamanca y Cáceres*. Trabajo del Departamento de Botánica de la Universidad de Salamanca 9: 63-87. Salamanca

Sánchez Rodríguez, J.A. et al. -2004-. *Los Hongos. Manual y Guía Didáctica de Micología*. IRMA, S.L. León.

Sociedad Micológica de Extremadura. *Boletines informativos (nº 1 al 16)*. Cáceres.

Tellería, M.T. -1980-. *Contribución al estudio de los Aphylophorales Españoles*. Bibliotheca Mycologica. Mycol. 74. J. Cramer Vaduz.

Vázquez, F.M. et al. -1999-. *Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica*. Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura.

MICOSIS ANIMALES MÁS FRECUENTES EN EXTREMADURA

Hermoso de Mendoza M, Miranda García A, León Vizcaino L, Carranza Guzmán J, Perea Remujo A. *Aspergilosis en rapaces cautivas*. IIIª Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados. 1982. Buenos Aires.

Hermoso de Mendoza M, Miranda García A, León Vizcaino L, Perea Remujo JA, Carranza Guzmán J, Gázquez Ortiz A, Del Pino J. *Criptococosis espontánea en palomo*. Archivos de Zootecnia, 33: 27-41, 1984.

Hermoso de Mendoza M, Poveda JB, Arenas A, Carranza J, Perea JA, Miranda A, León L, Molera M. *Candidiasis de buche en perdiz roja (Alectoris rufa)*. Medicina Veterinaria, 3: 113-116, 1986

Hermoso de Mendoza Salcedo M, Miranda García A, Perea Remujo JA, Arenas Casas A, Poveda Guerrero JB, Carranza Guzmán J, León Vizcaino L. *Criptococosis en paloma. I. Frecuencia de portadores en el área urbana de Córdoba*. Revista Ibérica de Micología, 4: 121-127, 1987

Hermoso de Mendoza Salcedo M, Miranda García A, Perea Remujo JA, Arenas Casas A, Poveda Guerrero JB, Carranza Guzmán J, León Vizcaino L. *Criptococosis en paloma. II. Tipificación bioquímica y serológica de las cepas aisladas*.

Revista Ibérica de Micología, 4: 128-134, 1987

Carrasco L, Gómez-Villamandos JC, Hermoso de Mendoza M, Arenas A, Gómez MA, Navarro JA. *Aspergilosis en buitre leonado (Gyps fulvus)*. Descripción de dos casos. Oxyura, 4: 151-159, 1987.

Hermoso de Mendoza Salcedo M, Miranda García A, Perea Remujo JA, Arenas Casas A, Poveda Guerrero JB, Carranza Guzmán J, León Vizcaino L. *Criptococosis en paloma. III. Relación del serotipo y el auxanotipo con otros caracteres bioquímicos y culturales*. Revista Ibérica de Micología, 5: 21-29, 1988

Hermoso de Mendoza M, Madrenys i Brunet, N *Concepts of species, variety and strain in Cryptococcus neoformans*. X Congress of the International Society of Human and Animal Mycology ISHAM. 1988. Barcelona

Casillas M, Perea A, Hermoso M, Miranda A, Carranza J, Arenas A, Maldonado A. *Estudio epizootológico de las dermatofitosis en perros y gatos*. Clínica Veterinaria de Pequeños Animales, 10: 201-207, 1990

Hermoso de Mendoza M., Alonso J.M., Rey, J., Antón, J., Cardenal, A., Gil, C; Naranjo, G., Hermoso de Mendoza, J. *Dos brotes de criptococosis en cabras en la provincia de Cáceres*. XIII Congreso Nacional de Microbiología SEM. 1991. Salamanca.

Hermoso de Mendoza M. *Micosis de relevancia actual en animales de renta, deporte y compañía en Extremadura*. II Congreso Nacional de Micología SEM-AEEM. 1994. Santiago de Compostela.

Torres-Rodríguez JM, Baró T, Hermoso de Mendoza M, Morera Y, Alía C. *Primeros aislamientos autóctonos de Cryptococcus neoformans var. gattii en España*. Revista Iberoamericana de Micología, 14: 36, 1997.

Baró T, Torres-Rodríguez JM, Hermoso de Mendoza M, Morera Y, Alía C. *First identification of autochthonous Cryptococcus neoformans var. gattii isolated from goats with predominantly severe pulmonary disease in Spain*. Journal of Clinical Microbiology, 36: 458-461, 1998.



Sansinforiano ME, Padilla JA, Hermoso de Mendoza J, Hermoso de Mendoza M, Fernández-García JL, Martínez-Trancón M, Rabasco A, Parejo JC. *Rapid and easy method to extract and preserve DNA from Cryptococcus neoformans and other pathogenic yeasts*. Mycoses, 41: 195-198, 1998.

García A, Larrasa J, Salazar J, Hermoso de Mendoza J, Hermoso de Mendoza M, Rey J, Alonso JM. *Otitis en perros y gatos: examen microscópico de exudados*. Consulta, 64:55-59, 1999.

García A, Parra A, Larrasa J, Peña J, Santos JM, Salazar J, Gómez L, Rey J, Hermoso J, Hermoso M, Alonso JM. *Aspergilosis en aves salvajes y en cautividad: estudio de 4 casos*. V Congreso Nacional de Micología. 2000. Cáceres.

Hermoso de Mendoza M, Sansinforiano ME, Rabasco A, Martínez-Trancón M, Padilla JA. *Identificación de marcadores RAPD en Cryptococcus neoformans y aplicaciones en epidemiología veterinaria*. V Congreso Nacional de Micología. 2000. Cáceres.

García A, Gómez L, Parra A, Rey J, Hermoso de Mendoza J, Alonso JM, Hermoso de Mendoza M. *Aspergilosis en Aves Cautivas VI Congreso Nacional de Micología*. 2002. Valencia.

Hermoso de Mendoza M. *Micosis en Animales de Renta en Extremadura*. VII Congreso Nacional de Micología CONAMI. 2004. Salamanca.

Hermoso de Mendoza Salcedo, M. TEMA 2. *MICOSIS: Caracteres generales. Micosis superficiales. Micosis subcutáneas. Micosis viscerales*. Temario de Patología Infecciosa Curso 2005-06. Facultad de Veterinaria de la UEX. Cáceres. 2005.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS CON MAYOR REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS Y MASA FORESTALES EN EXTREMADURA

Blancard D., Lecoq H., Pitrat M. 1996. *Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, luchar, identificar*. Ed. Mundi-Prensa. INRA. Madrid.

Blancard D. 1990. *Enfermedades del tomate. Observar, luchar, identificar*. Ed. Mundi-Prensa. INRA. Madrid.

Blancard D. 1998. *Maladies du tabac. Observer, identifier, lutter*. INRA Editions. París.

Maroto J.V. 1983. *Horticultura herbácea especial*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

S.N. Hawks Jr., W.S. Collins. 1986. *Tabaco flued-cured. Principios básicos de su cultivo y curado*. Ed. Secretaría General Técnica del M.A.P.A. Madrid.

Servicio de Investigación... Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. 2001. *"La seca" en las especies mediterráneas del género Quercus L*. Hoja divulgadora. Ed. Secretaría General Técnica. Badajoz.

Planes, S. Carrero J.M. 1989. *Plagas de campo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.



LOS MYXOMYCETES EN EXTREMADURA

- Alexopoulos, C. J. & Mims C. W. 1985. *Introducción a la Micología*. Ed. Omega. Barcelona.
- Castillo, A., Illana, C. & Moreno, G. 2000. *Nuevas citas de Myxomycetes de España*. Bol. Soc. Micol. Madrid 25: 145-146
- García, J. R. 1991. *Contribución al estudio de los Myxomycetes de la Campiña Sur de Extremadura. Catálogo de Myxomycetes de la provincia de Badajoz*. Bol. Soc. Micol. Extremeña 2: 53-60.
- García, J. R., Moreno, G., Castillo, A. & Illana, C. 1996. *Adiciones al estudio de los Myxomycetes de Extremadura. (Catálogo actualizado)*. Bol. Soc. Micol. Extremeña 7: 46-59
- Gracia, E. 1983. *Mixomicetes nuevos o interesantes para la flora Ibérica y Balear, III*. Collect. Bot. (Barcelona) 14: 281-284.
- Illana, C. 1992. *Contribución al estudio taxonómico y corológico de la clase Myxomycetes en España*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Alcalá de Henares.
- Illana, C., Moreno, G., Castillo, A. & García, J.R. 1997. *Myxomycetes de España IX. Taxones críticos y raros para Extremadura*. Cryptogamie Micol. 18 (3): 233-246.
- Lado, C. 1986. *Fragmenta chorologica occidentalia (Fungi)*. Anales Jard. Bot. Madrid 43:153-159.
- Lado, C. 1993. *Bases corológicas de Flora Micológica Ibérica*. Cuadernos de trabajo de Flora Micológica Ibérica. Nº 7. Real Jardín Botánico de Madrid. C.S.I.C.
- Lado, C. & Pando, F. 1997. *Myxomycetes, I. Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales*. Flora Micológica Ibérica. Vol. 2. Real Jardín Botánico de Madrid. C.S.I.C. Madrid.
- Lado, C. 2001. *NOMENMYX. A nomenclatural taxabase of Myxomycetes*. Cuadernos de trabajo de Flora Micológica Ibérica. Nº 16. Real Jardín Botánico de Madrid. C.S.I.C. Madrid
- López-Sánchez, E., Honrubia, M., Gracia, E. & Gea, F. J. 1986. *Revisión bibliográfica sobre la biología de los Mixomicetos*. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Murcia. 94 pp. Murcia.
- Martin, G. W. & Alexopoulos, C. J. 1969. *The Myxomycetes*. University of Iowa Press. Iowa.
- Moreno, G., García-Manjón, J. L. & Zugaza, A. 1986. *La guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica. Tomo I*. Ed. Incafo. Madrid.
- Moreno, G., Esteve-Raventós, F. & Illana, C. 1988. *Hongos en Extremadura*. Dpto. de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Alcalá de Henares.
- Moreno, G., Illana, C. & Heykoop, M. 1990. *Contribution to the study of the Myxomycetes. II*. Mycotaxon 37: 1-24
- Moreno, G., Illana, C. & Heykoop, M. 1991. *Contribution to the study of the Myxomycetes in Spain. IV*. Mycotaxon 41: 113-125.
- Moreno, G., Castillo, A., Illana, C. & Lizárraga, M. 1997. Taxonomic status of *Didymium laxifilum* and *D. rubeopus*, incl. a new variety of *D. rubeopus* (Myxomycetes). Cryptogamie Micol. 18: 315-325.
- Moreno, G., Illana, C., Castillo, A. & García, J. R. 2001. *Myxomycetes de Extremadura. Campiña Sur*. Impresos Postalx, S.L. Madrid.
- Moreno, G., Singer, H., Sánchez, A. & Illana, C. 2004. *A critical study of some Stemonitales of North American herbaria and comparison with European nivicolous collections*. Bol. Soc. Micol. Madrid 28: 21-41.
- Pando F. 1997 a. *Bases corológicas de F.M.I. Adiciones*. Cuadernos de trabajo de la Flora Micológica Ibérica. Nº 12: 23-36. Real Jardín Botánico de Madrid. C.S.I.C.
- Pando F. 1997 b. *Bases corológicas de F.M.I. Adiciones*. Cuadernos de trabajo de la Flora Micológica Ibérica. Nº 12: 111-112. Real Jardín Botánico de Madrid. C.S.I.C.
- Sánchez, J.; Amich, F. & Rico, E. 1980. *Notas para la flora micológica de Salamanca y Cáceres*. Trab. Dep. Bot. Salamanca 9:63-85.



LOS HONGOS HIPOGEOS Y SEMIHIPOGEOS EN EXTREMADURA

Andrés, J. & al. 1990. *Guía de los hongos de la Península Ibérica*. Celarayn Editorial. León.

Astier, J. *Ascomycetes hipogeos. Tuberales*.

Calonge, F.D. & al. 1999. *Setas de Madrid y alrededores. Gasteromycetes*. Edita Sociedad Micológica de Madrid. Madrid.

Durán Oliva, F. & Pazziz Die, M. 2000. *Bosques y setas en Extremadura*. Ediciones Indugrafic. Badajoz.

Gerhardt, E., Vila, J. & Llimona, X. 2000. *Hongos de España y de Europa*. Editorial Omega S.A. Barcelona.

Gil, J.R. & Pazziz Die, M. 1987, 1989. *Guía de setas de Extremadura*. Vols. 1 y 2. Ediciones Fondo Natural. M

Mendaza, R. & Díaz, G. 1994, 1996 y 1999. *Las setas en la Naturaleza*. Tomos I, II y III. Sección Micología Iberdrola. Bilbao.

Montecchi, A. & Sarasini, M. 2000. *Fungí ipogei d'Europa*. Editorial Associazione Micologica Bresadola. Trento.

Moreno, G. & al. 1986. *La guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica*. Tomos 1 y 2. Editorial Incafo. Madrid.

Muñoz Mohedano, J.M. Arrojo Martín, E. 2003. *Ponencia en los IX Coloquios Histórico-culturales del Campo Arañuelo*. Edita Excmo. Ayto. de Navalmoral de la Mata. Cáceres.

Romero de la Osa Mateos, L. 2003. *Las setas del parque natural de Sierra de Aracena y Picos de Aroche*. Edita Excma. Diputación de Huelva.

Sánchez Rodríguez, J.A. y otros. 2004. *Los hongos. Manual y guía didáctica de Micología*. Editorial Irma S.L. León.

Sociedad Micológica de Extremadura. *Boletines informativos (nº 1 al 12)*. Caja de Extremadura. Cáceres.

Riousset, Louis et Gisèle, Chevalier, Gerard et Bardet, Mare-Christine. 2001. *Truffes d'Europe et de Chine*. Ed. Inra. Versailles.

Vázquez, F.M. & al. 1999. *Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica*. Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura.

SETAS, PLACER Y VENENO

Boletines de la Sociedad Micológica Extremeña.

Moreno, J.L. García Manjón y Álvaro Zugaza- Ediciones Incafo. *La Guía de Incafo de los Hongos de la Península Ibérica*, Tomo I y II - G.

Roger Heim. *Historia del descubrimiento de los hongos alucinógenos de México*.

J. L. Montes. *Algunas anotaciones sobre la Micología en las Artes*.

Srinivasan R.G. *La energía curativa del Ganoderma*.

M. García Rollán. *Manual para buscar Setas – (quinta edición)*. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

Luis Romero de la Osa. *Las setas de Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche*.

Enrique Laval R. *Sobre las Epidemias del Fuego de San Antonio*.

Justo M. Muñoz Mohedano y Eduardo Arrojo Martín. *Hongos hipogeos y semi-hipogeos en el Campo Arañuelo y su entorno – IX Coloquios Histórico-Culturales del Campo Arañuelo*. Editado por el Ayuntamiento de Navalmoral de la Mata.



HONGOS ENTEÓGENOS

- Rubio, E. & Sánchez-Ocaña, J y otros. 1999. *Las setas en Asturias*. Editorial, Caja de Asturias.
- Cetto, B. 1989. "Guía de los hongos de Europa" Tomo III. Ediciones Omega. Barcelona.
- Palazón, F. 2001. "Setas para todos". Pirineos y Península Ibérica. Editorial Pirineo. Huesca.
- Castro, M. & Freire, L. 1990. "Setas ou cogumelos de Galicia". Edicións Xerais de Galicia.
- Chaumetón, H. 1988. "I Fungi". Editoriale. Mondadori.
- Bonn, M. 1987. 1988. "Guía de campo de los Hongos de Europa". Ediciones Omega.
- Lange & Lange. 1981. "Guía de campo de los Hongos de Europa". Ediciones Omega.
- Pacioni, G. 1988. "Guía de Hongos". Ediciones Grijalbo.
- Courtecuisse, R. & Deum, B. 1994. "Champignons de France et d'Europe". Editorial Delchaux et Niestle.
- Mendoza, R. & Díaz Montoya, G. 1981 "Las Setas" Guía práctica para el aficionado. Edita: Iberduero.
- Mendoza, R. & Díaz Montoya, G. 1987. "Las Setas" Edita: Iberduero.
- Mendoza, R. 1994-1996. "Las Setas en la naturaleza" Vol I, II, y III. Edita Iberdrola.
- Lotina, R. 1971. "Las Setas venenosas y comestibles de Europa" Vol. I, II. Edita Gráficas Logroño.
- "Setas del País Vasco" Fichas. Editorial Aranzadi.
- The Audubon Society. 1981. "Field Guide to North American Mushrooms". Edita Knof, A.A.
- Fericgla, J.M. 1994. "El hongo y la génesis de las culturas" Edita: Los libros de la liebre de marzo. S.L. Barcelona.
- Piqueras, J. 1996. "Intoxicaciones por plantas y hongos". Editorial Masson.
- Guzmán, G. & Castro, M.L. 2003. "Observaciones sobre especies de *Psilocybes* en España..." Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid. Vol. 27. Pág., 181-187.
- Ballesteros, S. & colaboradores. 2005. "Estudio del consumo de setas con fines alucinógenos" Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid. Vol. 29. Pág., 19-25.
- Boletines de la Sociedad Micológica Extremeña. Años, 1991-2005.
- Durán, F. 2003 "101 Setas frecuentes de Extremadura". Ediciones Fondo Natural.
- Durán, F. & Díe, P. 1999. "Bosques y setas en Extremadura". Edita Indugrafic. Badajoz.
- Gil, J.R. & Díe, P. 1989-1990. "Guía de setas de Extremadura" Vol. I y II. Ediciones Fondo Natural.
- Suárez, J.R. & Calonge, F. y otros. 1995 "Toxicología práctica para médicos" Revista Clínica Española. Vol. 195, nº4.

MICETISMO "ASPECTOS CLÍNICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS"

- Castiella A, Arenas JL. *Utility of silymarin in the cyclopeptide syndrome (letter)*. J Hepatol 1994; 6: 1148.
- Dueñas A, Gandía F. *Setas hepatotóxicas (síndrome faloidiano)*. En Masson S.A. ediciones. Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos. 1ª ed. Barcelona 1999, 372-5.
- Floershein K. *Mushroom poisoning*. *Schweiz Med Wochenschr* 1982; 9: 234-9.
- Herráez García J, Sánchez Hernández A, Contreras Sánchez P. *Intoxicación fatal por Lepiota Bruneoincarnata (carta)*. An Med Interna (Madrid) 2002; 19: 322-3.
- Historia General de la Nueva España*. México. 1956
- Hruby C. *Silibinina in the tratment of deathcap fungus poisoning*. Forum Dr. Med 1984; 6: 23.
- Lincoff G, Mitchell DH. *Toxic and hallucinogenic mushrooms poisoning. Proceedings of the X congress of the International Society for Human and Animal Mycology* 1988.
- Memoriales UNAM*. México. 1971.
- Mushroom Poisoning* (editorial). Lancet 1990; 11: 351-2.
- Ospedale Maggiore Policlinico de Milano. *Toxic mushroom poisoning study group. Proceedings of the X congress of the International Society for Human and Animal Mycology*. 1988. Palomar M, Masclán JR, Bermejo B, Bosque MD, Rodríguez Pazos M, Latorre F. Intoxicación por setas hepatotóxicas en Medicina Intensiva. Med Inten 1996; 20, S1:41.
- Piqueras Carrasco J. *Intoxicación por setas*. Revista Ibérica de Micología 1988, Bol. 5; 2.
- Piqueras J. *Hepatotoxic mushroom poisoning: diagnosis and management*. *Mycopathologia* 1989; 105: 99-110.
- Piqueras J. *Intoxicaciones por setas (I)*. FMC-Formación Médica en Atención Primaria. 1995, 2: 386-97.
- Piqueras J. *Intoxicaciones por setas (II)*. FMC-Formación Médica en Atención Primaria. 1995, 2: 445-54.
- Puig Hernández A, Chumillas Córdoba C, Campodrón Calveras J, De Francisco Enciso E, Furió Marco MP, Ferrán Martínez G. *Intoxicación fatal por Lepiota Bruneoincarnata*. An Med Interna (Madrid) 2001; 18: 481-2.
- Tratado de Medicina Legal*. Madrid. 1825.
- Vesconi S, Langer M, Iapichino G, Constantino D, Busi C, Fiume L. *Therapy of citotoxic mushroom intoxication*. Crit Care Med 1985; 13: 402-6.



GASTRONOMÍA MICOLÓGICA

- Anónimo (1854). *La cocinera del campo y de la ciudad o nueva cocinera económica*. Establecimiento tipográfico de Don F. De P. Mellado. Madrid.
- Apicio. (1986). *Cocina romana*. Edición de Bárbara Pastor Artigues, Editorial Coloquio. Madrid.
- Arzak, Canut, Capel,... Manzano, G. (1992). *Extremadura Paraíso Gastronómico*. Paexpo'92 S.A.
- Bocuse, P. (1987). *La cocina del mercado*. Destino libro. Barcelona.
- Brillat-Savarin. (1825). *Physiologie du goût*. Lamerre. París.
- Brillat-Savarin. (1939). *Fisiología del gusto*. Ed. Losada. Buenos Aires.
- CAmba, J. (1996). *La casa de Lúculo o el arte de comer*. Espasa Calpe. Madrid.
- Careme, M.A. (1980). *El gran arte de los fondos, caldos, adobos y potajes. Los 5 sentidos*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- Celada, E. (2003). *La cocina de la Casa de Alba*. Belacqua. Barcelona.
- Cofradía Extremeña de Gastronomía. (1985). *Recetario de cocina extremeña, estudio de sus orígenes*. Universitas. Badajoz.
- Cofradía Extremeña de Gastronomía. (1990). *Cocina Extremeña*. Coleccionable periódico Hoy.
- Cofradía Extremeña de Gastronomía. (2001). *Nuevo Recetario de Cocina Extremeña*. Indugrafic. Badajoz.
- Cunheiro, A. (1991). *La cocina cristiana de Occidente. Los 5 sentidos*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- Delgado, C. (1997). *Diccionario de gastronomía*. Altaya. Madrid.
- Delgado, C. (1985). *Diccionario de gastronomía*. Alianza Editorial. Madrid.
- Díaz, L. (1997). *La cocina del Quijote*. Alianza Editorial. Madrid.
- Domecq, M. & T. Pérez. (1999). *Gusto y gustos de Extremadura*. Iberdrola y Caja Extremadura. Torrejón de Ardoz.
- Domecq, M. (1997). *Comer con otros ojos*. La Val de Onsera. Huesca.
- Domingo, X. (1981). *Banquetes de amor y muerte. Los 5 sentidos*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- Domingo, X. (1981). *La mesa del buscón. Los 5 sentido*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- García Rollán, M. (2003). *Los hongos en textos anteriores a 1700*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.
- González-Carballo, G. (2004). *Cuestiones curiosas sobre prehistoria y el mundo antiguo*. Ed. Filarias. Calamonte, Badajoz.
- Harris, M. (1990). *Antropología cultural*. Alianza Editorial. Madrid.
- Harris, M. (1990). *Bueno para comer*. Alianza Editorial. Madrid.
- Hugh, J. (1986). *El vino, Atlas mundial de vinos y licores*. Blume. Barcelona.
- Kuper, J. (1977). *La cocina de los antropólogos. Los 5 sentidos*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- Lujan, N. (1989). *Historia de la Gastronomía*. Plaza & Janés S.A. Sabadell.
- Marquesa de Parabere. (1995). *Enciclopedia culinaria, la cocina completa*. Espasa Calpe. Madrid.
- Martínez-Llopis, M.M. (1989). *Historia de la gastronomía española*. Alianza Editorial. Madrid.
- Martínez-Llopis, M.M. (1990). *El arte de la mesa*. Alianza Editorial. Madrid.
- Martínez-Llopis, M.M. & Irizar, L. (1990). *Las cocinas de España*. Editorial. Madrid.
- MARTÍNEZ-MONTIÑO, F. (1982). *Arte de cocina, pastelería, bizcochería y conservería. Los 5 sentidos*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- Menendez-Pidal, R. (1982). *Historia de España. España romana: Tomos I y II*. Espasa Calpe S.A., Madrid.
- Muro, A. (1982). *El prácticón*. Ed. Poniente. Madrid.
- Nola, R. (1985). *Libro de guisados manjares y potajes*. Facsímil. Miguel de Eguía. Logroño, 1529. Servicio de reproducción de libros. Valencia.
- Ortega, S. (1987). *Quesos españoles*. Alianza Editorial. Madrid.
- Pérez, D. (Post-Thebussem). (1929). *Guía del buen comer español*. Sucesores de Rivadeneyra, S.A., Madrid.
- Pijoan, J. (1980). *Summa Artis, Historia general del Arte: Tomo V, VIII*. Edición. Espasa Calpe S.A., Madrid.
- Rodríguez M. y Manzano G. (1986). *Las setas en Extremadura. Cuaderno Popular n.º 3*. Editoria Regional Extremeña. Mérida.
- Serradilla-Muñoz, J.V. (1997). *La mesa del Emperador, Recetario de Carlos V en Yuste*. R. & B. San Sebastián.
- Tejera-Osuna, I. (1993). *El libro del pan*. Alianza Editorial. Madrid.
- Toussaint-Samat, M. (1991). *Historia natural y moral de los alimentos, el aceite, el pan y el vino*. Alianza Editorial. Madrid.
- Universidad Internacional Menéndez Pelayo 1981-1982 (1982). *Conferencias culinarias. Los 5 sentidos*. Ed. Tusquets. Barcelona.
- Varios. (1979). *Nueva Larousse: P 45, Tomo 9*. Plaza & Janés S.A., Esplugas de Llobregat (Barcelona).
- Vázquez Montalbán, M. (1986). *Tiempo para la mesa*. Difusora Internacional. Barcelona.
- Vicens-Vives, J. (1979). *Historia de España y América social y económica: Vol. I*. Vicens bolsillo. Barcelona.

Este libro, Los hongos en Extremadura,
editado por la Sociedad Micológica Extremeña
y patrocinado por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
de la Junta de Extremadura,
se acabó de imprimir, en los Talleres Gráficos de Indugráfic,
el día 1 de noviembre de 2006, festividad de Todos Los Santos

