

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES
FACULTAD DE CIENCIAS. SECCIÓN
BIOLÓGICAS

Contribución al estudio de los hongos
micorrizógenos, parásitos y saprófitos de
las orillas del río Henares en el término
municipal de Alcalá de Henares y zonas
límitrofes

Carlos Illana Esteban
Michel Heykoop Fung-A-You

Alcalá de Henares, Diciembre 1987.



DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA VEGETAL.

D. GABRIEL MORENO HORCAJADA, CATEDRÁTICO DE BOTÁNICA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

CERTIFICA:

Que el trabajo de investigación titulado " Contribución al estudio de los hongos micorrizógenos, parásitos y saprófitos de las orillas del río Henares en el término municipal de Alcalá de Henares y zonas limítrofes " presentado por los Biólogos Carlos Illana Esteban y Michel Heykoop Fung-A-You, ha sido realizado bajo mi dirección, en el laboratorio de Botánica del Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá de Henares.

Y para que así conste firmo el presente en Alcalá de Henares a diez y ocho de diciembre de mil novecientos ochenta y siete.



A mis padres. A Isabel y Emilio
Carlos

A Pilar Cantero
Michel

SUMARIO

- Objeto y finalidad del estudio	1
- Historia de la Micología en la provincia de Madrid	4
- Procedencia, tratamiento, estudio y determinación del material	8
- Situación geográfica	18
- Geografía Física. Geología	20
- Hidrogeología	25
- Edafología	28
- Bioclimatología	34
- CATÁLOGO MICOLÓGICO	
- Subdivisión <i>Plasmodiogrammycotina</i> . Clase <i>Myxomycetes</i> ..	48
- Subdivisión <i>Ascomycotina</i> . Clase <i>Ascomycetes</i> s. lato	71
- Subdivisión <i>Basidiomycotina</i>	75
- Clase <i>Heterobasidiomycetes</i>	78
- Clase <i>Homobasidiomycetes</i>	
- Orden <i>Aphyllphorales</i>	83
- Orden <i>Boletales</i>	99
- Orden <i>Agaricales</i> s. lato	105
- Orden <i>Gasterales</i> s. lato	170
- ADDENDA	179
- ENSAYO ECOLÓGICO	189
- Comestibilidad y toxicología de los hongos de Alcalá de Henares	203
- RESUMEN Y CONCLUSIONES	210
- índice taxonómico	215
- Bibliografía	220
- Agradecimientos	230

OBJETO Y FINALIDAD DEL ESTUDIO

Los hongos en la actualidad tienen un gran valor científico por sus aplicaciones industriales (antibióticos, fermentaciones, productos químicos ...), ecológicas (degradan la lignocelulosa, contribuyen como agentes principales en la humificación del suelo ...), toxicológicas (existen en España presuntas especies tóxicas e incluso mortales) y naturales (constituyen un factor de expansión para el ciudadano en su vuelta al campo y por tanto al conocimiento de la Naturaleza, con la consiguiente popularización de la Micología.)

Ante estas perspectivas hemos creído interesante conocer los hongos que fructifican en las orillas del río Henares y zonas limítrofes, abordando el estudio desde tres puntos de vista:

Taxonómico

El tratamiento taxonómico ha constituido el núcleo de nuestro estudio. La recolección de material la iniciamos en otoño de 1986 y hasta la fecha de impresión (noviembre 1987) hemos realizado salidas esporádicas que nos han permitido almacenar más de 1000 muestras. De ellas aproximadamente la mitad han sido estudiadas de forma concienzuda, el resto por razones temporales no se incluye en el presente trabajo, y permanece en el herbario para futuras consultas.

La determinación de los difentes táxones ha sido difícil, pero la constante repetición de determinadas observaciones nos han permitido decidir por nosotros mismos, siempre ayudados por los comentarios de otros autores. En algunas ocasiones cierto material dudoso ha sido confirmado por especialistas extranjeros. El haber considerado como tema de estudio una parte de la Micología tan amplia como las clases *Ascomycetes* s. lato, *Basidiomycetes* y *Myxomycetes* han aumentado nuestras dudas iniciales a la hora de abordar el proyecto.

Los estudios realizados nos han permitido la elaboración del primer catálogo de hongos que fructifican en Alcalá de Henares, que comprende tanto las especies abundantes y muy distribuidas, como ciertos táxones más raros, nuevos para España e incluso para la Ciencia. Como todos los catálogos el nuestro no se puede considerar acabado, sino una primera

aportación que puede dar una idea de la Micología del entorno de nuestra ciudad, y que sirva de base para estudios posteriores.

Ecológico

El hábitat y las exigencias ecológicas de los hongos son interesantes y fundamentales de estudiar, sirviendo de complemento a los datos taxonómicos obtenidos.

Hemos realizado un breve ensayo ecológico, que pretende reflejar las aptencias y relaciones con el sustrato de las diferentes especies recolectadas. Así hemos dividido los táxones en saprófitos, parásitos y micorrizógenos y asimismo en folícolas, húmicas y lignícolas.

Merecen especial interés los hongos parásitos que producen enfermedades en la vegetación circundante y los micorrizógenos que mantienen relaciones de simbiosis con ésta.

Aplicaciones naturales y toxicológicas

Hemos querido tener en cuenta a la hora de redactar la Memoria final no sólo las descripciones macro y microscópicas de las especies, sino también desde el punto de vista popular, información sobre aquellos táxones que son comestibles o tóxicos, y algunos datos de interés aplicado que ayuden a un mejor conocimiento de la Micología.

Con ésto lo que pretendemos es que los recursos naturales, en este caso los hongos, del entorno de nuestra ciudad, sean mejor conocidos y aprovechados por la población, evitando riesgos innecesarios por la ingestión de especies tóxicas y favoreciendo la recolección de los ejemplares de mejores cualidades gastronómicas.

Considerando el trabajo a nivel global, puede ayudar a entender la riqueza natural de Alcalá de Henares, con ecosistemas tan distintos como las choperas que acompañan al curso del río y lo cerros que lo bordean, infravalorados por la población complutense, que deben ser conocidos y protegidos del deterioro, por su enorme interés científico, paisajístico y como zona de esparcimiento.

HISTORIA DE LA MICOLOGÍA
EN LA PROVINCIA
DE MADRID

La afición a la recogida y estudio de los hongos siempre se ha mantenido en nuestro país debido a diferentes "micófagos" o aficionados, que desde comienzos de este siglo se han ido agrupando en sociedades micológicas, alcanzando niveles científicos en nuestros días.

En la actualidad, el conocimiento de la Micología ha aumentado extraordinariamente en muchas regiones españolas, y así en la provincia de Madrid existen numerosos trabajos de índole científica, de los cuales vamos a citar los más representativos.

En 1904, aparece la primera obra donde se registran las primeras citas de *Agaricales* en la Sierra madrileña-segoviana correspondiente a LAZARO E IBIZA, el cual publicó diferentes trabajos en las Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural y en la Revista de la Real Academia de Ciencias. LAZARO E IBIZA creó la biblioteca micológica en la Cátedra de Botánica de la Facultad de Farmacia de Madrid, introduciendo y facilitando el estudio de la Micología.

GONZALEZ FRAGOSO (1914) realiza una contribución a la Flora Micológica de Guadarrama.

GUINEA (1929) contribuyó al conocimiento de los hongos del Guadarrama en los órdenes *Agaricales* y *Aphyllphoralles*. En 1931 junto a BENITO MARTÍNEZ, realiza una pequeña contribución que no tendrá continuidad hasta finales de los años sesenta.

En 1968, hay un resurgimiento en los estudios micológicos gracias al Dr. F. D. CALONGE, en sus trabajos sobre hongos recogidos en el centro de la Península Ibérica.

La creación de la Sociedad Micológica Castellana en 1972, siendo socios fundadores los Drs. CALONGE, ZUGAZA, MORENO y otros colaboradores, es importante y básico para el estudio de los hongos en Castilla y sobre todo en la provincia madrileña. La Sociedad organiza desde entonces reuniones periódicas en las que se comentan aspectos relacionados con los hongos y realiza excursiones de recogida de material, publicando anualmente el Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid (antigua Sociedad Micológica Castellana).

TORRE & CALONGE (1975), aportan el primer catálogo sobre la clase *Myxomycetes* en España iniciando el impulso investigador de este grupo de hongos, posteriormente LADO Y MORENO publican diferentes trabajos aportando nuevas citas para la provincia de Madrid y zona centro.

MORENO (1976), en su Tesis Doctoral sobre *Agaricales* de España añade un gran número de citas interesantes para el catálogo micológico madrileño.

La primera aportación sobre *Agaricales coprófilos* se publica en 1977 por MORENO y BARRASA.

Es de resaltar desde el punto de vista micosociológico el estudio realizado en los abedulares guadarrámicos, por MORENO & LÓPEZ (1978).

TELLERÍA (1980) realizó un completo estudio de los *Aphyllophorales* españoles, con interesantes citas de la zona centro.

A finales de los años setenta con la creación del Dpto. de Botánica en la Universidad de Alcalá de Henares se da un gran impulso a los estudios micológicos de la zona centro. El Profesor MORENO crea en esta Universidad un equipo científico del que saldrán importantes micólogos y Tesis Doctorales, dirigidas por él mismo:

José Luis GARCÍA MANJÓN en 1983 realiza un estudio sobre los hongos del orden *Aphyllophorales* que fructifican sobre coníferas de España.

Carlos LADO RODRIGUEZ en 1984 estudia la clase *Myxomycetes* en las provincias de Ávila, Madrid y Segovia.

Jose María BARRASA GONZÁLEZ en 1985 realiza su Tesis Doctoral sobre diferentes *Ascomycetes coprófilos* españoles.

RICARDO GALÁN MÁRQUEZ con sus trabajos sobre el orden *Helotiales* (*Ascomycotina*) en España, en 1985.

Julia CHECA BLANCO, en 1986, realiza un estudio de la clase *Pyrenomycetes* (*Ascomycotina*) en las provincias de Guadalajara, Madrid y Segovia.

Fernando ESTEVE RAVENTÓS, en 1987 realiza un completo estudio del orden *Agaricales* en el Sistema Central (Madrid y Segovia).

No queremos olvidar las contribuciones, que por ser territorio vecino, han hecho para la provincia de Guadalajara en los últimos años DE LOS MOZOS, CARBALLAL, ABELLA y BLANCO junto a algunos autores ya mencionados.

También es conveniente destacar la labor realizada por GARCÍA-ROLLÁN, y el propio CALONGE en su afán divulgador de la Micología gracias a la publicación de pequeñas guías de hongos de campo de gran utilidad para los aficionados españoles. En este mismo aspecto, hay que anotar la reciente publicación por Incafo de la Guía de hongos de la

Península Ibérica escrita por MORENO, MANJÓN y ZUGAZA, con abundantes fotografías a color y comentarios de las especies más frecuentes citadas en España peninsular.

PROCEDENCIA, TRATAMIENTO, ESTUDIO
Y DETERMINACIÓN DEL MATERIAL

Todo el material citado y estudiado en el presente trabajo procede de una serie de excursiones y salidas al campo en la localidad de Alcalá de Henares y zonas limítrofes, durante los años 1986 y 1987. También se han incluido algunos ejemplares que ya habían sido recolectados en años anteriores pero que aún no habían sido estudiados y que por su interés nos ha parecido oportuno incluirlos en el catálogo de especies de nuestra zona de estudio.

2.) TRATAMIENTO

2.1 Recolección

Se han utilizado diferentes métodos de recolección, según el grupo taxonómico al que pertenecieran las muestras.

En el caso de los *Myxomycetes* se recogen sobre su sustrato, y se depositan en pequeñas cajas de cartón cerradas para evitar que pudiesen ser dañadas hasta su llegada al laboratorio.

En *Ascomycetes* y *Basidiomycetes* se emplean diversos métodos según la naturaleza del material. Si éste es frágil es necesario que llegue fresco al laboratorio para su determinación, como es el caso de algunos *Tremellales*, se colocan en tubos herméticamente cerrados para crear una atmósfera con humedad suficiente. También utilizamos unas cajas especiales de plástico con distintos compartimentos. En *Agaricales* s.l. (que comprenden la mayoría de las popularmente denominadas setas.) siempre se deben recolectar con extremo cuidado tanto si son especies terrícolas como lignícolas ya que muchas de ellas poseen pie radicante o micorrizas, caracteres fundamentales para su determinación. Otras como *Amanita* poseen volva a veces enterrada; otras crecen en tocones y madera en descomposición por lo que sus pies suelen ser radicantes y es recomendable efectuar la recolecta con un trozo de sustrato sobre el que fructifican. En resumen es necesario recolectar los *Agaricales* con precaución ya que al ser especies de manifiestos caracteres macroscópicos se debe procurar no estropear la muestra.

El resto del material perteneciente a otros grupos se introduce en bolsas o sobres de papel, perfectamente etiquetados y separados unos de

otros para evitar posibles contaminaciones y para facilitar su aireación.

Estas bolsas o sobres de papel se colocan en cajas o bolsas grandes de plástico, no apretadas para que se conserven lo mejor posible durante su traslado al laboratorio.

Es aconsejable anotar, además del hábitat y fecha de recolección, todos los datos morfológicos y organolépticos que ayuden a su determinación (color, olor, sabor, etc.)

2.2 Deseccación

Una vez en el laboratorio las recolecciones las desecamos por medio de un convector de aire caliente, colocando las muestras sobre una bandeja y todo ello dentro de una vitrina de extracción de gases, consiguiendo así una uniformidad de temperatura, que nos garantiza una buena desecación. El aire del convector no tiene que ser excesivamente caliente porque se secaría demasiado bruscamente la parte exterior y no se podría deshidratar bien la parte interior con el consiguiente riesgo de putrefacción.

En los *Agaricales* de grandes dimensiones conviene practicar determinados cortes longitudinales para que la desecación se lleve a cabo con mayor facilidad. Los *Agaricales* al ser desecados pierden casi todos los caracteres macroscópicos y organolépticos como tamaño, consistencia color y sabor, lo que implica que deberemos anotar el mayor número posible de datos antes de proceder a la desecación. Es decir hay que realizar fichas completas.

Los *Aphylophorales* que son coriáceos, como son los *Poliporaceos*, *Steraceos* y bastantes *Corticáceos*, al ser resistentes no suelen perder sus caracteres organolépticos con la desecación y por ello no es necesario tener cuidado, del mismo modo que en el caso de los *Myxomycetes*.

En *Tremellales* el proceso de desecación es idéntico al de los anteriores una vez que han sido estudiados en fresco.

2.3 Conservación

Para la conservación y archivo del material una vez que ha sido estudiado y determinado, en cada recolección se utiliza una bolsa de plástico, por medio de la cual el material es fácilmente visible sin

necesidad de abrirlas, o también en pequeñas cajas de cartón. En cada bolsa o cajase incluye una ficha donde se anota además de género y especie una serie de datos generales y clásicos en Botánica:

Loc. (localidad y provincia).

Dat. (fecha de recolección).

Hab. (ecología lo más completa posible).

Leg. (nombre abreviado y primer apellido del recolector o recolectores).

Det. (nombre abreviado y primer apellido del determinador).

Rev. (nombre y primer apellido de la persona que ha hecho la revisión y fecha de ésta).

A todo ello se añade el número de herbario que se le asigna.

El material seco se conserva en unas bolsas o cajas, se introduce a su vez en unas cajas de cartón grande o de herbario, en cuyo exterior se coloca una etiqueta. En estas cajas se añaden unas bolas o polvo de naftalina, que debe ser renovada cada año, para evitar que el material sea atacado por diferentes insectos micófagos.

3.) ESTUDIO Y DETERMINACIÓN:

Para el estudio y determinación de los hongos es necesario realizar un estudio muy amplio que comprende las siguientes fases:

3.1 Estudio en el campo

Como ya hemos dicho es conveniente anotar en el campo el mayor número de datos posibles de las muestras en fresco, sin los cuales su determinación sería muy difícil y en ciertos casos dudosa e imposible.

Son los *Agaricales* los que precisan de un estudio más profundo en el terreno, por lo que se debe anotar los caracteres morfológicos (existencia de velo, volva, viscosidad, etc.) y los caracteres organolépticos (sabor, olor, color, así como los posibles cambios, de coloración en las diferentes partes del carpóforo), ya que estos caracteres pueden cambiar después de la desecación. Así por ejemplo en los *Boletus* es muy importante el cambio de color al cortar o rozar los

carpóforos, carácter que luego nos pedirá la clave de identificación y sin la cual será difícil cuando no imposible la determinación.

En los restantes grupos se anotarán aquellas características que nos parezcan interesantes, y que consideremos que pueden ser de utilidad.

3.2 Estudio en el laboratorio

En el laboratorio se realizará tanto un estudio macro- como microscópico de todas las especies:

A) Macroscópico. Este estudio se efectúa con una lupa binocular, modelo Carton con una variación entre 20 y 40 aumentos.

En el caso de *Myxomycetes* es importante, la forma, coloración y tamaño del esporangio, etalio, etc.

En los *Ascomycetes* se puede comprobar la presencia o ausencia de pelos en el excípulo de los *Helotiales*, la presencia de ostiolos en los *Pyrenomycetes*.

En *Poliporaceae* forma y tamaño de los poros. En *Corticaceae* es importante observar el tipo de himenóforo, presencia de rizomorfos, de cistidios, forma y coloración del subículo, etc.

En *Agaricales* la presencia o ausencia de velo, la observación de la cutícula, inserción de las láminas, forma y tamaño del pie, etc.

La lupa es muy útil para la realización de cortes finos para su posterior observación al microscopio.

B) Microscópico.

B.1) Optico.- El estudio microscópico es fundamental en todas las especies. Las diferentes preparaciones se realizarán de las zonas más características, se toma una pequeña parte y se coloca en el portaobjetos previamente preparado con el reactivo adecuado, se coloca el cubreobjetos y se procede a su estudio.

Se han utilizado microscopios binoculares Nikon (modelo "SC") y Zeiss, con micrométrico incorporado y con 100X 200X y 1000X, trabajando principalmente con este último que se denomina objetivo de inmersión. Las fotografías se han tomado en un microscopio Nikon, modelo "Optiphot" con sistema incorporado de fotografía automático.

B.2) Electrónico.- Para aquellos elementos taxónomicos que precisaban un análisis morfológico más detallado, o para aquellos que parecían tener más interés por ser poco conocidos, se ha utilizado un microscopio electrónico de barrido (M.E.B.), de la marca ISI modelo SX-25, con un poder de resolución de 60 Å. Se ha utilizado para el estudio de la ornamentación esporal y comparación con especies próximas, así como también para otras estructuras de interés.

La técnica seguida ha sido la siguiente:

Se fija la muestra en un porta de aluminio mediante una cinta adhesiva y se procede a su metalización con un metalizador modelo Polaron, previo vacío con Argon N48, este se realiza con oro durante 150 segundos y 20 Kv.

Una vez metalizada la muestra se procede a su observación en el M.E.B., trabajando con un voltaje de aceleración que oscila entre 10-40 Kv dependiendo de los casos.

4. > ESTUDIO FITOQUÍMICO

Con este estudio se pretende comprobar como reaccionan los pseudotejidos fúngicos y sus células a determinados reactivos, ya sean específicos o no. Esto es de gran utilidad, porque de esta se aumenta el número de datos que ayudarán a la determinación de las distintas especies.

4.1) Estudio macroscópico

El uso de determinados reactivos va a dar lugar a coloraciones características, así por ejemplo el contexto del género *Inonotus* vira de color marrón a negro con KOH al 10%. En *Agaricales* también se producen coloraciones características bien en el carpóforo o bien en el himenio. Así por ejemplo en el género *Agaricus* (cuyas especies popularmente se denominan champiñones) es muy importante la prueba o reacción de Scheaffer que consiste en lo siguiente: se trazan dos líneas en cruz con dos barritas de vidrio (preferentemente sobre la superficie del sombrero con material fresco o desecado), una de ellas bañada en anilina y la otra en ácido nítrico. En el punto de contacto (eje de la

cruz) aparece una coloración con tonos anaranjados o rosados en cuyo caso la reacción se considera positiva; en ausencia de coloración la reacción es negativa.

4.2) Estudio microscópico

Los reactivos utilizados van a ayudar por una parte a la recuperación de los pseudotejidos fúngicos y por otra a la coloración de las estructuras, ya que al ser la mayoría hialinas su estudio al microscopio es difícil.

También es característico la reacción que se produce con algunos de ellos, por ejemplo, la reacción amiloide que se produce al reaccionar el iodo con el almidón de los pseudotejidos, esporas o cistidios, tificándolos de azul intenso, la reacción también puede ser dextrinoide cuando al reaccionar el iodo la coloración es marrón rojiza. Otra reacción característica es la que produce la sulfovainilla con el contenido protoplasmático de los gleocistidios tificándolos de negro.

4.3) Reactivos usados en los ensayos fitoquímicos

En el estudio del material en fresco no se utiliza ningún reactivo, sino que se monta directamente en agua.

Amoniaco y potasa. Recuperan los pseudotejidos fúngicos secos y permiten ver su coloración original ya que no cambia el color de sus hifas. Poseen el inconveniente de disolver cristales que en muchas especies abundan en la trama, cistidios etc., y a veces son caracteres determinantes.

Azul de Lactofenol. Colorea la pared de las esporas en azul, siendo útil para estudiar su ornamentación en las esporas denominadas cianófilas.

Para prepararlo se mezclan 50 ml de una solución acuosa al 1% de azul de algodón (1 gr de azul de algodón en 99 ml de agua), con otra de ácido láctico 100 gr, fenol 100 gr, glicerina 150 ml y 50 ml de agua.

Reactivo de iodo (Melzer). Colorea las paredes que tengan almidón. La reacción puede virar al azul (amiloide) o al rojo (dextrinoide).

Para obtener este reactivo se disuelven en 20 ml de agua destilada 1,5 gr de yoduro potásico, se añaden después 0,5 gr de yodo y finalmente 20 gr de hidrato de cloral. Es preferible preparar la solución yodo-

yodurada, que es estable, y añadir inmediatamente antes del uso el hidrato de cloral.

Rojo congo amoniacoal. Recupera los pseudotejidos secos y los colorea de rojo, con lo que se observa con mayor intensidad. Pero con el inconveniente que al tefir de rojo, enmascara el color original de las hifas.

Es una solución al 1% de rojo congo en amoniaco concentrado.

Sulfovainillina. Se obtiene una coloración rosa violeta en el interior de los gloeocistidios.

La composición química es 0,5 gr de vainillina en 2 cc de agua y 4 cc de ácido sulfúrico concentrado. Conviene hacerlo diariamente o en intervalos cortos de tiempo.

Medio de Hoyer. Permite realizar preparaciones fijas o permanentes, en las que se pueden estudiar en cualquier momento los caracteres microscópicos. Estas preparaciones se suelen archivar, y supone un gran ahorro de tiempo a la hora de comparar diferentes táxones o de replantear el tratamiento taxonómico dado anteriormente. La composición del medio de Hoyer es de 50 ml de agua destilada, 30 gr de goma arábica en polvo, 200 gr de hidrato de cloral y 20 gr de glicerina.

5.) MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN ADOPTADOS

Para la determinación de los distintos táxones a nivel de género y especie, hemos seguido una obra concreta dependiendo de la clase, orden o familia.

Por ejemplo en la determinación de los *Myxomycetes* hemos seguido la obra de MARTIN & ALEXOPOULOS "The *Myxomycetes*" (1969) y la de NANNENGA-BREMEKAMP "De *Nederlandse Myxomyceten*" (1974).

Para la determinación de *Ascomycetes* la obra de DENNIS "British *Ascomycetes*" (1978).

Dentro de los *Aphyllorphorales*, para la familia *Corticaceae* los trabajos titulados "The *Corticaceae* of North Europe" volúmenes II-VII cuyos autores son:

Vol. II: ERIKSSON & RYVARDEN (1973).

Vol. III: ERIKSSON & RYVARDEN (1975).

Vol. IV: ERIKSSON & RYVARDEN (1976).

Vol. V: ERIKSSON, HJÖRTSTAM & RYVARDEN (1978).

Vol. VI: ERIKSSON, HJÖRTSTAM & RYVARDEN (1981).

Vol. VII: ERIKSSON, HJÖRTSTAM & RYVARDEN (1984).

Es de destacar en esta familia la obra reciente de JULICH & STALPERS "The resupinate non poroid *Aphyllorphorales*" (1980).

Para la familia *Polyporaceae* seguimos a RYVARDEN "The *Polyporaceae* of North Europe" Vol. I (1976) y Vol. II (1978).

Para los *Agaricales* utilizamos principalmente los libros de KÜHNER-ROMAGNESI "Flore analytique des champignons supérieurs" (1978) y MOSER "Keys to Agarics and Boleti" (1978).

Para la determinación de material de posición taxonómica incierta en la actualidad hemos utilizado trabajos más específicos de un género concreto o especie (monografías o diferentes artículos aparecidos en revistas de Micología).

Los métodos de clasificación adoptados son los de AINSWORTH, SPARROW & SUSMAN "The fungi" (1973) para *Ascomycetes*, *Agaricales* y *Tremellales* y los de DONK "A conspectus of the families of *Aphyllorphorales*" (1964).

Para *Aphyllorphorales* es de mencionar la obra de JULICH "Higher taxa of *Basidiomycetes*" (1981), por ser un reciente método de clasificación taxonómica, con diversas modificaciones respecto a obras más clásicas.

También he sido de gran utilidad la GUÍA DE INCAFO DE LOS HONGOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA (Tomos I y II) de Moreno, Manjón y Zugaza, por sus descripciones de los táxones más conocidos de nuestro país

6.) HERBARIO MICOLÓGICO

Todas las especies descritas en el presente trabajo de investigación, se conservan en el Herbario Micológico del Departamento de Biología Vegetal (Sección Botánica) de la Universidad de Alcalá de Henares, perfectamente etiquetadas, archivadas y guardadas en cajas numeradas.

Este Herbario se completa con un fichero general en donde se agrupan todos los géneros y especies por orden alfabético y se indica su número, caja donde está, fecha y nombre del recolector.

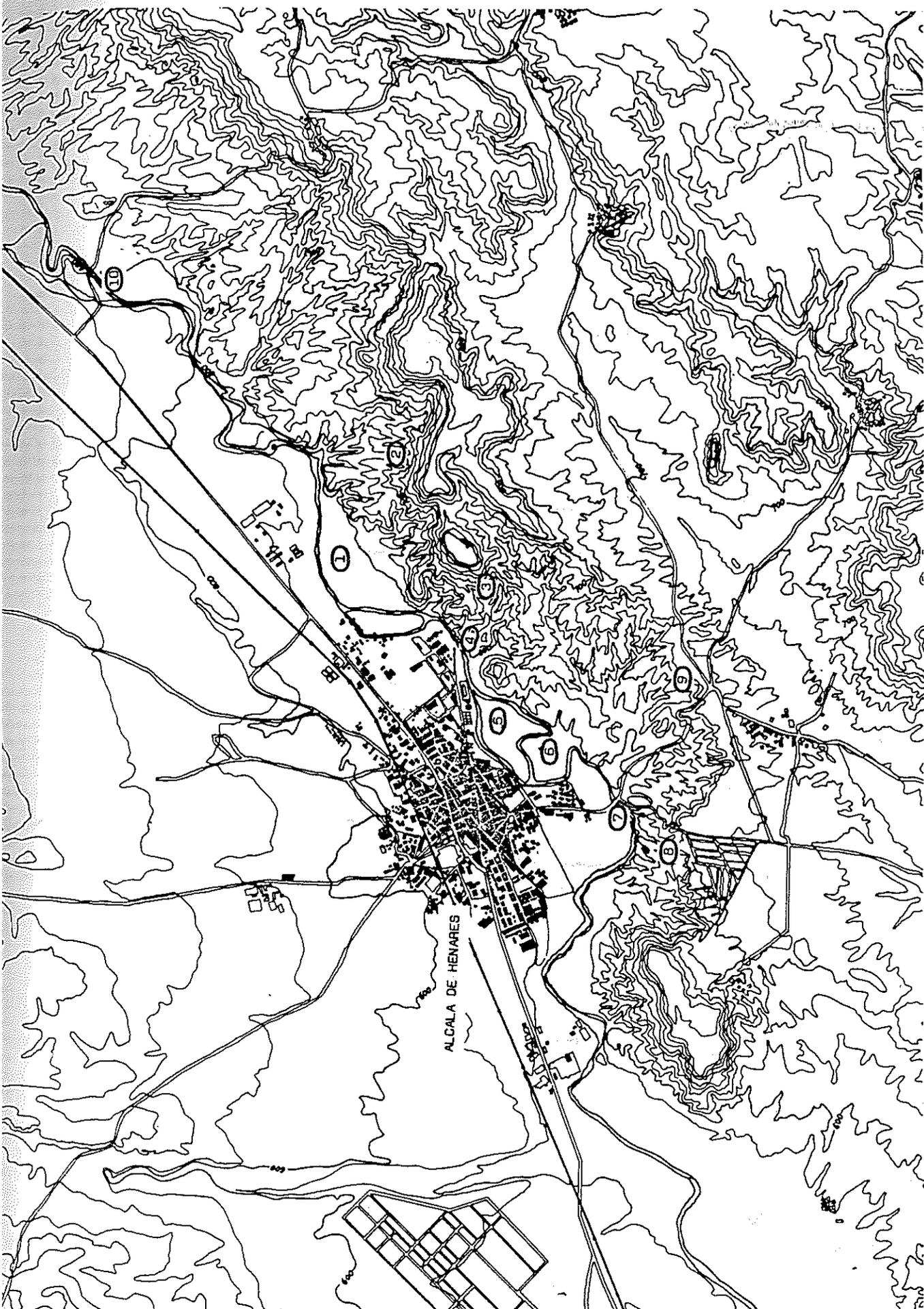
También se ha realizado una colección de diapositivas de las especies más interesantes, así como de la zona objeto de estudio del presente Trabajo.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El término municipal de Alcalá de Henares limita por el Sur y Suroeste con la Alcarria que limitan los cerros con los términos de Torres de la Alameda, Los Hueros, Villalbilla, Anchuelo y Los Santos de la Humosa; por el Oeste con el arroyo Torote que hace de límite natural con Torrejón de Ardoz, también limita con Daganzo; al Norte con los términos de Camarma de Esteruelas y Meco. A excepción de los límites Sur y Este, antes aludidos, el resto de los límites está dentro del amplio valle Cuaternario del Henares.

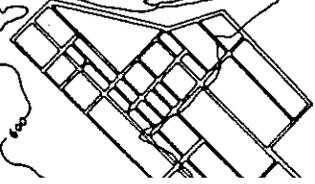
En el mapa aquí representado figuran diez números que indican los principales puntos donde han sido recolectadas las especies estudiadas en el presente trabajo.

- 1.....Finca La Oruga
- 2.....Cerros colindantes con la finca La Oruga
- 3.....Ecce-Homo
- 4.....Los Catalanes
- 5.....La Isla
- 6.....Nueva Alcalá
- 7.....Puente Zulema
- 8.....Cuesta Zulema
- 9.....El Gurugú
- 10.....Puente hacia Los Santos de la Humosa



ALCALA DE HENARES

N-100





Detalle de la chopera de la finca La Oruga.





Vista panorámica del cerro Ecce-Homo.





Pinares repoblados con *Pinus halepensis*,
en Cuesta Zulema.

GEOGRAFIA FÍSICA
GEOLOGIA

GEOGRAFÍA FÍSICA DE ALCALÁ DE HENARES

La mitad sureste de Alcalá de Henares corresponde a una extensa planicie alta, o páramo de unos 840 m de altitud media (que denominamos cerros de Alcalá). En conjunto esta planicie está inclinada hacia el SO.

La otra mitad del NO corresponde a la campiña, es decir a la región occidental de los términos transitorios a la llanura de la cuenca terciaria del Tajo, estando formada por dos grandes valles paralelos dirigidos del NE al SO, el del Henares y el del Pantueña, que son afluentes del Jarama.

El paso de la altiplanicie al valle del Henares se hace bruscamente formando aquella un verdadero escalón. Este valle es bastante caudaloso y de trayecto relativamente largo si lo comparamos con el valle del Pantueña, y además es disimétrico. La erosión de este río ha avanzado siempre hacia su izquierda y por lo tanto su cauce se ha ido desplazando en este sentido, produciendo en esa ribera escarpes más o menos elevados y capturas de los ríos que por allí corrían, al mismo tiempo que por la derecha va dejando una verdadera serie de terrazas muy bien conservadas.

Del mismo modo que la ribera derecha es muy interesante por su serie de terrazas, la izquierda lo es aún más por los fenómenos de erosión que allí ocurren. Así como los afluentes de la derecha forman anchos y largos valles propios de ríos maduros, los de la izquierda son en general de trayecto corto y cauce más profundo; el continuo desplazamiento del Henares hacia esta ribera hace que el nivel de base de estos afluentes esté variando y se produzca un continuo rejuvenecimiento, y si a esto se une la gran pendiente de su cauce y la naturaleza deleznable de las rocas que atraviesan es lógico que allí se forme una red intrínseca de profundos barrancos, de cárcavas y de cerros agudos y alomados.

GEOLOGÍA DE ALCALÁ DE HENARES

Para formarse una idea de la geología de los terrenos que comprenden la limitada zona de Alcalá de Henares es necesario hacer un examen de conjunto que abarque totalmente la cuenca alta del Tajo de la cual forma parte.

La cuenca alta del Tajo está representada por el Terciario y concretamente por el Terciario inferior o Paleógeno y el Mioceno.

Un sondeo profundo realizado en Alcalá de Henares ha permitido fijar exactamente la edad paleógena de parte de sus estratos por los fósiles encontrados en los testigos. Puede considerarse como probable la existencia del Plioceno en esta cuenca, siendo también importante señalar que la extensión del Cuaternario es mucho menor que lo que en principio se creía puesto que se ha confundido con el Mioceno de facies detrítica cuyas rocas son semejantes.

Un breve resumen estratigráfico que puede establecerse del Terciario de esta cuenca es el siguiente:

1-PALEÓGENO: comprende al Eoceno y Oligoceno.

a) Por lo que se ha visto en el sondeo de Alcalá de Henares el Eoceno contiene conglomerados, arcosas, areniscas de grano grueso, arcillas rojas y margas gris verdosas con yesos sacaroideos procedentes de la transformación de la anhidrita.

b) El Oligoceno contiene arenas y areniscas arcillosas de grano fino y estratificación cruzada, arcillas plásticas de colores rojizos y verdosos, margas calcáreas grises y negruzcas con muy abundantes nódulos de anhidrita, yeso procedente de la hidratación de ésta, y a veces también yeso cristalizado por precipitación.

El tipo de fósiles hallados, unido a la falta de mamíferos hace que estos materiales se puedan incluir tanto en el Eoceno superior como en el Oligoceno inferior.

La delimitación del Oligoceno y Mioceno en los alrededores de Alcalá es difícil y tan sólo se notan unas capas de tobas calcáreas de formación subaérea hacia la parte superior del primero. Sobre ellas, casi inmediatamente, vienen arenas y areniscas de color más claro con

estratificación cruzada. Esta zona se considera provisionalmente como límite superior del Oligoceno.

2-NEÓGENO: comprende al Mioceno.

Se pueden distinguir dos tipos de Mioceno, uno situado a la derecha del Henares casi por completo de facies detrítica y otro el de la izquierda en el que, a medida que se avanza hacia el Este y Sureste aumentan los depósitos químicos.

En el primero hay arcillas, margas arcillosas y verdosas con arenas gris verdosas y amarillo rojizas.

En el Mioceno de la izquierda del río Henares se distinguen bien tres tramos. Uno inferior formado por arenas, areniscas grisáceas y amarillo rojizas y arcillas o margas verdosas y rojizas entre los que se intercalan bancos de caliza blanca margosa.

Hay otro nivel medio que está integrado por margas verdosas pero de conjunto gris blanquecino que suele contener yesos laminares grandes en punta de lanza y lenticulares, intercalándose frecuentemente algún lecho lignitoso con calizas margosas que son las que predominan hacia el Sureste.

Por último, otro nivel superior de calizas con arenas, areniscas y conglomerados, dispuestos de manera que las primeras suelen formar la base y la parte superior, mientras que las otras rocas constituyen la parte intermedia que es, generalmente, la más potente. En las calizas se han encontrado abundantes restos fósiles.

Estos tres tramos tampoco admiten una delimitación exacta por pasarse insensiblemente de uno a otro.

3-CUATERNARIO: Aparte de los materiales producidos por la alteración y descomposición de otros, tales como las arcillas de decalcificación etc., se pueden distinguir las formaciones de ladera y de torrentera, las terrazas y los lechos actuales de los ríos.

Las formaciones de ladera y los de torrentera están generalmente integradas por bloques y cantos angulosos de las rocas que forman las cumbres cercanas que al alejarse de estos puntos quedan reducidos a elementos más finos. Tanto en uno como en otro caso se puede pasar insensiblemente de ellas a las terrazas pleistocenas o a los aluviones recientes de los ríos y arroyos, por lo que es difícil hacer la delimitación exacta de todas. A veces estas formaciones simulan terrazas

fluviales como ocurre en toda la parte comprendida entre el cerro del Viso y el Ecce-Homo.

Las terrazas fluviales están muy manifiestas y cada una de ellas tienen diferentes depósitos sedimentarios por lo que a cada glaciación no corresponden depósitos característicos. Todas estas terrazas, parte de las formaciones de ladera y de los torrenciales antiguos, son del Pleistoceno, Diluvial o Cuaternario antiguo.

Los lechos actuales de los principales ríos con sus cantos rodados, arenas, arcillas, lúgamos etc., se representan como Holoceno, Aluvial o Cuaternario moderno en el que se incluye el llano de Alcalá que aunque puede alcanzar tres metros de altura sobre el río, se inunda en gran parte en las grandes crecidas.

Dentro del apartado de la Tectónica hay que destacar que el Terciario de toda la cuenca del Tajo forma pliegues más o menos suaves dirigidos próximamente de NNE a SSO.

El valle del Henares corresponde en gran parte a un suave anticlinal, casi pliegue monoclinal, en el que las capas de la margen derecha tiene un ligero buzamiento hacia la Sierra de Guadarrama.

El cerro del Viso forma un ligero sinclinal que se continúa con el del barranco del Lobo, entre el Ecce-Homo y la Cañada de Valdibáñez.

En las calizas de los páramos es en donde mejor se notan los pliegues, así como en las margas calcáreas que están debajo.

Aparte de estos plegamientos debidos a los movimientos orogénicos del principio del Mioceno y del Plioceno, existen otros fenómenos locales tales como los plegamientos de las margas gris verdosas yesíferas oligocenas, producidas por la transformación de la anhidrita en yeso. También son frecuentes los hundimientos o deslizamientos de capas en las rápidas vertientes como por ejemplo en el cerro del Viso en la parte que mira hacia el Henares y en la meridional.

HIDROGEOLOGÍA