ANÁLISIS MICO-ECOLÓGICO (*AGARICALES* s.lato) DE LOS PINARES DE LA PROVINCIA DE GRANADA

A.ORTEGA[1] & J.E.LINARES-CUESTA[2]

1 Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071-GRANADA. España.
2 Herbario de la Universidad de Granada (GDA). C/Rector López Argüeta nº8. Universidad de Granada. 18071-GRANADA. España.

RESUMEN: Se ha realizado un estudio recopilatorio, a partir de datos propios, obtenidos en los últimos veinticuatro años, de la macromicoflora de las formaciones boscosas de coníferas (*Pinus* div.sp.) en la provincia de Granada. Esto nos ha permitido establecer las zonas más propicias para la recolección de hongos, los géneros mejor representados en dichos bosques, así como el comportamiento biológico de las especies de hongos superiores.

PALABRAS CLAVE: Micobiota (micoflora). Agaricales, Boletales, Russulales. Bosques de pinos. Granada (España).

SUMMARY: We realice a study of mycobiota with data compilated in the last 24 years, of the macromycoflora in pine forests (*Pinus* div.sp.) from Granada. The results provide the most important areas to the collection of fungi, the most represented genera in pine forests and the biological behaviour of the fungi species.

KEYS WORDS: Mycobiota. Agaricales, Boletales, Russulales. Pine forests. Granada (Spain).

INTRODUCCIÓN: Para la realización de este estudio se han seleccionado cuatro localidades de la provincia de Granada:

Localidad número I: Parque natural de la sierra de Huétor. U.T.M.
Localidad número II: Parque natural de la sierra de Baza. U.T.M.
Localidad número III: Proximidades de Granada(*). U.T.M.
Localidad número IV: Parque natural de Sierra Nevada (**). U.T.M.

Botánica: En dichas localidades, situadas preferentemente en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo (RIVAS-MARTÍNEZ & LLOIDI, 1999), las especies de pinos mejor representadas son: *Pinus pinaster* Aiton, *Pinus halepensis* Mill. y *Pinus sylvestris* L.

Edafología: Los suelos presentes en las áreas de estudio son generalmente suelos bien desarrollados, predominantemente enmarcados sobre sustratos calizos, si bien en determinadas zonas aparecen materiales silíceos.

Climatología: El clima dominante en las zonas analizadas en este estudio es el Pluviestacional Oceánico, siendo dominantes los termotipos termo y mesomediterráneo y el ombrotipo seco-subhúmedo.

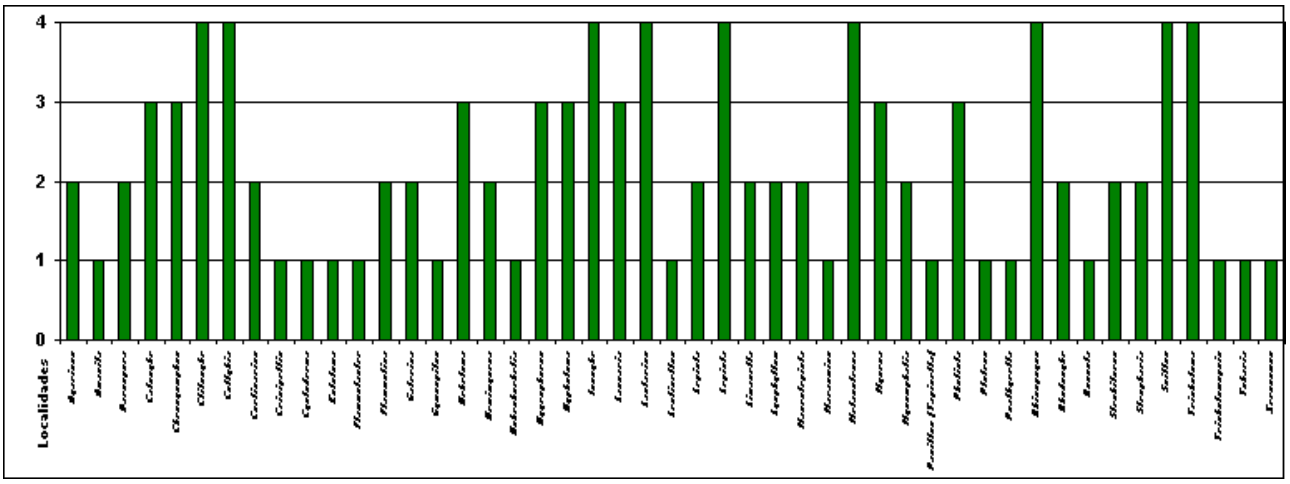
MATERIAL Y MÉTODOS: Las ciento cincuenta y cuatro especies catalogadas en este estudio, han sido recolectadas, mayoritariamente, por uno de nosotros (A.O.) a lo largo de los últimos veinticuatro años, y se encuentran depositadas en el Herbario de la Universidad de Granada (GDA). Para su análisis taxonómico se ha utilizado la metodología y bibliografía clásicas en este tipo de estudios.

RESULTADOS: Se relaciona a continuación el listado de táxones identificados (Catálogo micoflorístico). A cada uno de ellos se acompañan, entre paréntesis, las localidades donde han sido recolectados.

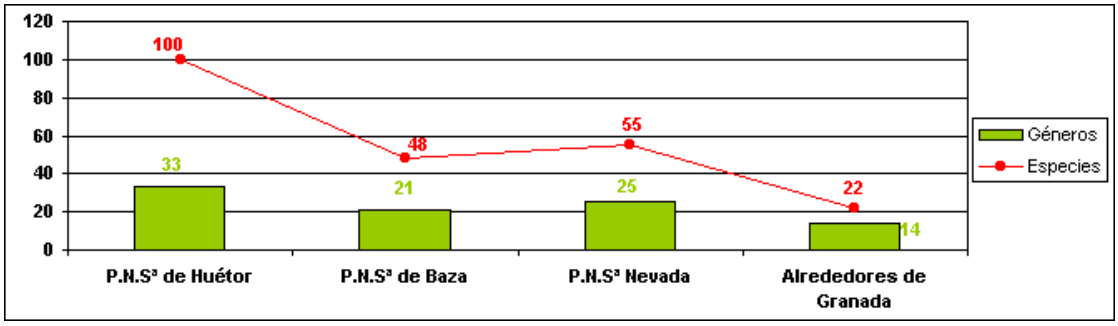
Agaricus campester (I), A.sylvaticus (III). Amanita citrina (I), A.vaginata (I), A.verna (I). Baeospora myosura (I,II). Calocybe onichyna (I,II,IV). Chroogomphus rutilus (I,II,IV). Clitocybe brumalis (II), C.costata (I,IV), C.ditopa (III), C.gibba (I,IV), C.inornata (I), C.metachroa (I,III), C.phaeophthalma (I), C.phyllophylla (= C.cerussata) (I,IV), C.rivulosa (I,II,III,IV), C.squamulosa (I,IV), C.umbilicata (I,III). Collybia asema (I,IV), C. aff. *benoistti (I), C.dryophila (I,II,III), C.fuscopurpurea (IV), C.fusipes (IV). Cortinarius caninus (I), C.croceus (I), C.cumatilis (I), C.helobius (IV), C.joguetii (I), C.salor (I), C.subcaninus* subsp. *xerophilus (I), C.trivialis (I,IV). Crinipellis scabella (I). Cystoderma amianthinum (I), C.fallax (I), C,granulosum (I). Entoloma undatum (II). Flammulaster limulata (I), F.rimulatus (I), Flammulina velutipes (II,III). Galerina badipes (I,II), G.laevis (II). Gymnopilus penetrans (I), G.spectabilis (I). Hebeloma mesophaeum (I,II,IV), H.mesophaeum* fo. *lacteum (I,II,IV). Hemimycena lactea (I,II). Hohenbuehelia geogenia (I). Hygrophorus agathosmus (I,II,IV), H.gliocyclus (I,II,IV), H.hypothejus (I). Hypholoma fasciculare (I,II,IV). Inocybe albidodisca (II), I.bongardi (I,III), I.brunnea (I), I.cervicolor (I), I.cincinnatula (I), I.dulcamara (I,IV), I.flocculosa (II), I.geophylla (I,II,III,IV), I.geophylla* var. *lilacina (I,II,IV), I.inodora (II), I.malençonii (I), I.nitidiuscula (I,II),*

I.phaeocomis (I), I.rimosa (III), I.rufuloides (IV). Laccaria amethystina (III), L. fraterna (IV), L.laccata var. *pallidifolia (I) L.laccata* var. *moelleri (IV). Lactarius deliciosus (I,II,IV), L.sanguifluus (III), L.semisanguifluus (I,II,IV), L.vinosus (I). Lepiota cristata (IV), L.kuhneriana (I), L.subfelinoides (IV). Lepista inversa (IV), L.irina (IV), L.nuda (I,II,IV), L.panaeolus (I,III), L.panaeolus* var. *paxilloides (III). Lentinellus omphalodes (I). Limacella guttata (I), L.illinita (IV). Lyophyllum decastes (I,IV), L.inmundum (I). Macrolepiota excoriata (I,IV), M.konradii (II), M.mastoidea (I), M.procera (I,IV). Marasmius androsaceus (IV). Melanoleuca cognata (IV), M.kuhneri (II,IV), M.melaleuca (II), M.polioleuca (I,II), M.rasilis (I9, M.subpulverulenta (II,III,IV). Mycena acicula (III), M.aurantiomarginata (I,II), M.epypterigia (I), M.epypterigia* var. *viscosa (I), M.filopes (I,II), M.leptocephala (I), M.metata (I), M.pura (I,II), M.rosea (I), M.seynii (I,II,IV)), M.spereia ((I), M.stipata (I,II), M.vulgaris (II). Myxomphalia maura (I,II). Paxillus (Tapinella) panuoides (III). Pholiota gummosa (II), P.gummosa* var. *obscurofusca (I), P.limonella (IV), P.squarroso-adiposa (IV). Pluteus cinereofuscus (III). Psathyrella conopilus (I), P.spadiceo-grisea (I). Rhizopogon roseolus (I,II,III,IV). Rhodocybe gemina (IV), R.nitellina (I). Russula risigallina (I), R.torulosa (I). Strobilurus stephanocystis (I,IV). Stropharia aeruginosa (I), S.coronilla (II), S.inuncta (I), S.squamosa (II). Suillus bellini (I,III,IV), S.collinitus (I,II,IV), S.granulatus (II), S.luteus (I,II,IV), S.mediterranensis (I). Tricholoma album (I), T.argyraceum (III), T.flavovirens (IV), T. focale* var. *caussetta (I,IV), T.fracticum (I,II), T.pessudatum (I), T.portentosum (IV), T.psammopus (II), T.scalpturatum (II,IV), T.squarrulosum (III), T.striatum (I), T. sulphureum (I), T.terreum (I,II,III,IV). Tricholomopsis rutilans (I,IV). Tubaria pellucida (II,IV). Xerocomus rubellus (IV).*

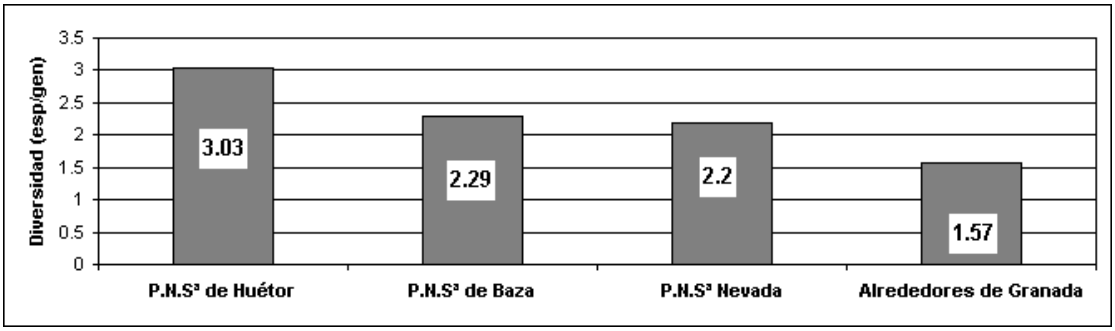
Igualmente se han confeccionado diagramas de barras, en los que se representan el número de localidades en que están presentes los diversos géneros (gráfica nº 1), el número de géneros y especies presentes en cada localidad (gráfica nº 2) y el índice de mico-diversidad (número de especies/número de géneros) de cada una de las localidades (gráfica nº 3), así como del comportamiento ecológico de las especies que componen su micoflora (gráfica nº 4).



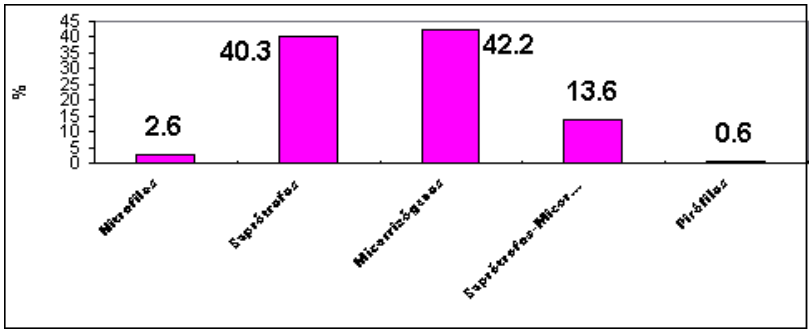
Gráfica nº1



Gráfica nº2



Gráfica nº3



Gráfica nº4

DISCUSIÓN: El estudio micológico llevado a cabo en cuatro grupos de pinares de la provincia de Granada, nos ha permitido la obtención de una serie de resultados que podemos agrupar en los siguientes apartados:

Riqueza micológica de los bosques de pinos en Granada: La observación de la gráfica nº 2, pone de manifiesto que el parque natural de la sierra de Huétor donde se han identificado 33 géneros y 100 especies y en menor medida el parque natural de Sierra Nevada con 25 géneros y 55 especies, así como parque natural de la sierra de Baza con 21 géneros y 48 especies, son los que indiscutiblemente poseen una mayor riqueza micológica, lo que se justifica dada la importante superficie sobre la que se asientan, en los mismos, las formaciones de pinos, a lo que hay que unir una características bioclimáticas más favorables para la fructificación de los Macromycetes. La situación contraria se presenta en la localidad número tres (Sª Elvira-pantano del Cubillas, parque periurbano y cinturón periurbano de Granada), ya que ninguna de ellas, prácticamente, superan la quincena de especies fúngicas, dado el fuerte carácter antropomórfico de las mismas.

En base a estos datos se ha construido la gráfica nº 3, en la que trata de exponerse el grado de biodiversidad fúngica de cada una de las localidades, mediante el establecimiento de la relación entre el número de especies y el de géneros de Macromycetes en cada una de ellas. En dicha gráfica se observa que solo el parque natural de la sierra de Huétor (índice de mico-diversidad= 3,03) se aproxima, de forma importante, al valor medio de dicho índice (154 esp./47 gén.= 3,28), lo que pone de manifiesto nuevamente que los pinares localizados en dicha zona geográfica son francamente ricos en especies, de ahí que haya que considerar al parque natural de la sierra de Huétor como una futura fuente de recursos naturales en lo que se refiere a la explotación de setas comestibles, al tiempo que ha de plantearse la necesidad de controlar, de algún modo, la recogida irracional de carpóforos, con objeto de no pertubar el papel ecológico que los hongos desempeñan en el ecosistema. En este sentido, y aunque a cierta distancia, podemos también considerar al parque natural de la sierra de Baza, con un índice de diversidad de 2,29 y al parque natural de Sierra Nevada con un índice de diversidad de 2,2. La situación contraria se expresa en las zonas próximas al casco urbano de Granada, en las que la influencia del hombre, hace que la representación de cada uno de los géneros fúngicos sea francamente limitada (índ. de diversidad= 1,57).

Composición mico-florística (Tabla nº 1): Del análisis de esta tabla, en la que se establece el componente fúngico de los pinares de la provincia de Granada, se puede constatar que los géneros, con especies micorrizógenas, mejor representados y más ampliamente distribuidos son *Inocybe* (15 esp.), *Tricholoma* (13 esp.), que están presentes en todas las localidades, siendo igualmente de destacar el género *Suillus*, que aunque con un menor número de especies (5), también está presente en todas las localidades de estudio. En lo que respecta a los taxones saprótrofos, los mejor representados son los pertenecientes al género *Mycena* (13 esp.), a pesar de que están presentes en un menor número de localidades, al no ser abundantes los restos vegetales sobre el suelo en algunas de ellas (Cubillas-Sª Elvira, parque periurbano y cinturón

periurbano de Granada). También alcanza considerables níveles de representación y distribución el género *Clitocybe* (12 esp., 4 loc.) que incluye taxones cuyo comportamiento biológico aún no está totalmente esclarecido, pudiendo actuar como saprótrofos o más raramente como simbiontes. Contrariamente géneros como *Crinipellis, Entoloma, Flammulaster, Hohenbuehelia, Lentinellus, Marasmius, Pluteus, Tubaria* y *Xerocomus* poseen una grado de representación muy escaso o incluso testimonial, restringido a una sola especie y una sola localidad, lo que expresa con claridad que se trata de taxones de amplia distribución, que no obstante son más abundantes y frecuentes, al menos en nuestra provincia, en las formaciones de planifolios, dada su mayor riqueza en materia orgánica de los estratos inferiores y la diferente naturaleza estructural y química de la misma.

Distribución geográfica y nivel de representación: (Gráfica nº 1). En esta gráfica que representan parte de los datos recogidos en la tabla nº 1, En ella se expresa el nivel de presencia y el grado de distribución de los 47 géneros representados en la flora micológica de los pinares granadinos. Hay que destacar que 30 de ellos (lo que representa el 64 %) solamente estan presentes en una o dos localidades. Este hecho se explica por varias razones, entre las que cabe destacar: (1) Algunos géneros incluyen especies preferentemente nitrófilas (ruderales) (e.g. *Agaricus*, *Psathyrella*, etc.) o pirófilas (e.g. *Myxomphalia*), situaciones ecológicas que habría que considerar puntuales, con una distribución muy irregular y accidental. (2) Algunos géneros incluyen un número muy reducido de especies (e.g. *Baeospora*, *Crinipellis*, *Hohenbuehelia*, *Lentinellus*, *Myxomphalia*, *Strobilurus*, etc.) por lo que su grado de distribución también queda limitado, a pesar de que en ciertos casos incluyan táxones típicos o incluso específicos de los bosques de pinos (e.g. *Baeospora*, *Strobilurus*), o con una presencia considerable (e.g. *Lentinellus*, *Myxomphalia*, etc.). (3) Algunos de los pinares analizados (e.g. Sª Elvira-pantano del Cubillas, parque periurbano, cinturón urbano), dada la fuerte influencia antropomórfica, en ellos se encuentran muy modificadas las condiciones naturales, siendo prácticamente inexistente el aporte de restos vegetales a los horizonte superiores del suelo y consecuentemente, se veran bastante limitadas las posibilidades de desarrollo de las especies fúngicas organotróficas (e.g. ramilignícolas, foliícolas, carpícolas, estrobilícolas, etc.).

En el extremo contrario se encuentran 17 géneros, representados en el 75-100 % de las localidades (prácticamente todas aquellas que reúnen condiciones ecológicas más favorables). En dichos géneros convergen una serie de circunstancias que pueden explicar este importante grado de representación: (1) Algunos géneros incluyen un elevado número de especies (e.g. *Clitocybe, Inocybe, Mycena, Tricholoma*, etc.), de ahí que sea lógico que algunos de sus representantes se puedan localizar en cualquier tipo de bosque. (2) De algunos de ellos (e.g. *Hygrophorus*, *Lactarius*, *Rhizopogon*) forman parte taxones que se asocian, específicamente, con las raíces de diversas especies de pinos. (3) Algunos de ellos (e.g. *Lepista*) incluyen especies de muy amplia distribución, lo que explica su considerable presencia en este tipo de bosques.

Comportamiento ecológico: Desde un punto de vista biológico-ecológico, las especies observadas los podemos agrupar en cinco grandes apartados:

1.- *Especies nitrófilas*. Se desarrollan en zonas ruderalizadas, donde la presencia de compuestos nitrogenados en el suelo es importante. En nuestro caso son cuatro especies (2,6 % del total), pertenecientes a dos géneros: *Agaricus* y *Psathyrella*.

2.- *Especies carbonícolas* (*pirófilas*). Viven sobre sustratos terrícolas o lignícolas que han sufrido previamente el efecto desvastador del fuego. Solo una especie: *Myxomphalia maura* ha sido observada en dos de las localidades estudiadas.

3.- *Especies saprótrofas*. Que fructifican sobre restos vegetales en descomposición (foliícolas, lignícolas, estrobilícolas). Está representado este grupo por el 40,3 % de los taxones, pertenecientes a los géneros: *Baeospora*, *Collybia*, *Crinipellis*, *Cystoderma*, *Flammulaster*, *Flammulina*, *Galerina*, *Gymnopilus*, *Hemimycena*, *Hohenbuehelia*, *Hypholoma*, *Lepiota*, *Lepista*, *Lentinellus*, *Macrolepiota*, *Marasmius*, *Mycena*, *Paxillus* (*Tapinella*), *Pholiota*, *Pluteus*, *Strobilurus*, *Stropharia*, *Tricholomopsis* y *Tubaria*.

4.- *Especies micorrizógenas*. Represetan un componente importante de la micobiota de los pinares (42,2 %). En unos casos son específicas de *Pinus* sp., como sucede con las especies de los géneros *Chroogomphus*, *Hygrophorus*, *Lactarius*, *Limacella*, *Rhizopogon* y *Suillus*; mientras que en otros representan taxones de más amplio espectro ecológico, que por tanto también pueden observarse en otros tipos de bosque como es el caso de las especies de *Amanita*, *Cortinarius*, *Inocybe*, *Laccaria*, *Russula*, *Tricholoma* y *Xerocomus*, estando, incluso, mejor representados en los bosques de planifolios (sobre todo encinares) de nuestra provincia.

5.- *Especies saprótrofo-micorrizógenas*: En este apartado incluimos 21 especies (13,6 %) pertenecientes a los géneros *Calocybe*, *Clitocybe*, *Lyophyllum*, *Melanoleuca* y *Rhodocybe*, cuyo comportamiento ecológico aún no está aclarado, tratándose de Macromycetes que habitualmente actúan como saprótrofos, pero que en ciertos casos pueden formar asociaciones tróficas con las raíces de algunos fanerófitos. Por esta razón hemos preferido incluirlos en un apartado independiente, a pesar de que mayoritariamente son considerados como saprótrofos (e.g. DE DOMINICIS *et al.*, 1983;

PERINI *et al.*, 1989; PERINI *et al.*, 1995, etc.).

BIBLIOGRAFÍA

DE DOMINICIS,V. & C.BARLUZZI; (1983). *Coenological research on macrofungi in evergreen oak woods in the hills near Siena (Italy).* Vegetatio 54: 177-187.

PERINI,C., C.BARLUZZI & V.DE DOMINICIS; (1989). *Mycocoenological research on evergreen oak woods in the hills adjacent the Maremma coastline (NW of Grosseto, Italy).* Phytocoenologia17(3): 289-306.

PERINI,C., C.BARLUZZI, O.COMANDINI & V.DE DOMINICIS; (1995). *Mycocoenological research in fir woods in Tuscany (Italy).* Doc. Mycol. XXV(98-100): 317-336.

RIVAS-MARTÍNEZ,S. & J.LLOIDI; (1999). *Bioclimatology of the Iberian peninsula*. In: RIVAS-MARTÍNEZ,S. & col. (eds.): Iter Ibericum A.D.MIM. Itinera Geobotanica 13: 41-47.