

## Biodiversidad mico-florística del área de distribución del *Abies pinsapo* en España: aspectos micoecológicos

A. ORTEGA<sup>a</sup>, F. ESTEVE-RAVENTOS<sup>b</sup> & G. MORENO

<sup>a</sup>Dpto. de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada  
18071, Granada, España — E-mail: aortegad@ugr.es

<sup>b</sup>Dpto. de Biología Vegetal, Facultad de Farmacia,  
Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, Madrid

**Resumen** — Se presentan las conclusiones más destacadas, tras el análisis de datos propios y aportados por otros autores, relativas a la composición florística y aspectos eco-biológicos del componente fúngico de las comunidades vegetales presentes en el área potencial de distribución del *Abies pinsapo* Boiss. en España. 397 taxones han sido identificados: 9 hongos mitospóricos, 35 Pyrenomycetes, 35 Discomycetes, 13 Heterobasidiomycetes, 86 Aphylophorales *s. lato*, 199 Agaricales *s. lato* y 19 Gasteromycetes. Se ha realizado una distribución por sustratos de las diferentes especies y se han agrupado por categorías bioecológicas: potencialmente patógenos, saprótrofos y micorrizógenos.

### Macromycetes / *Abies pinsapo* / España

**Abstract** — In this paper, an analysis of the floristics and ecological data of microflora from potential distribution area of pinsapo woodlands (*Abies pinsapo* Boiss.) in Spain are provided. 397 taxa were recorder: 9 mitosporic fungi, 35 Pyrenomycetes, 36 Discomycetes, 13 Heterobasidiomycetes, 86 Aphylophorales *s. lato*, 199 Agaricales *s. lato* and 19 Gasteromycetes. The fungi "cohorte" of *Abies pinsapo*, *Quercus* sp., and others substrata are presented. The differents species are grouped into biological classes: potentially pathological taxa, saprotrophic and mycorrhizal fungi.

### Macrofungi / *Abies pinsapo* / Spain

**Résumé** — Cet article propose une analyse des données floristiques et écologiques concernant la mycoflore dans la zone de distribution potentielle de l'*Abies pinsapo* Boiss en Espagne. 397 taxons sont observés: 9 champignons mitosporiques, 35 Pyrénomycètes, 36 Discomycètes, 13 hétérobasidiomycètes, 86 Aphylophorales *s. lato*, 199 Agaricales *s. lato* et 19 Gastéromycètes.

### Macromycètes / *Abies pinsapo* / Espagne



## INTRODUCCIÓN

El « pinsapar » es una de las formaciones boscosas más llamativas y particular del área mediterránea, ya que la presencia de abetos, en este caso de *Abies pinsapo*, en zonas tan meridionales es francamente sorprendente, a pesar de que su distribución se encuentra muy restringida (sólo presente de forma puntual en las provincias de Cádiz y Málaga), por lo que habría que considerar a esta conífera como una especie « relictas ». Es probable que ésta sea la principal razón por la que desde su descubrimiento por Boissier, hayan sido muy numerosos los botánicos y naturalistas que se han interesado por esta vegetación única. De hecho la propia administración ha tratado también de protegerla y aumentar su grado de conservación, por lo que a las áreas de distribución del *Abies pinsapo* han sido consideradas con el rango de « Parque Natural » (Parque Natural de la Sierra de Grazalema en 1984, Parque Natural de la Sierra de las Nieves en 1988) o de « Paraje Natural » en el caso de Los Reales de Sierra Bermeja (1989) por la Junta de Andalucía y « Reserva de la Biosfera » en 1977 (Sierra de Grazalema) y 1995 (Sierra de las Nieves y Sierra Bermeja) por la UNESCO, con objeto de defender su entorno y regular su uso y gestión.

Con relación a su estudio micológico, al igual que en otras zonas del Mediterráneo, estas áreas han sido en gran parte olvidadas, si exceptuamos algunas esporádicas aportaciones de micólogos franceses (e.g. Malençon, 1968; Bertault, 1974; Malençon & Bertault, 1976), quienes tras investigar el componente fúngico de las formaciones marroquíes de *Abies pinsapo* var. *marocana* y *Abies pinsapo* var. *tazaotana*, visitaron los pinsapares andaluces. Por lo que no podemos destacar, hasta los años ochenta ninguna campaña micológica centrada en conocer la micoflora de estas áreas en nuestro país.

Sin embargo, a partir de 1982, varios micólogos españoles como G. Moreno, J.M<sup>a</sup>. Barrasa, F. Esteve-Raventós, R. Galán y J.L. García Manjón (Univ. Alcalá de Henares), A. Ortega (Univ. Granada) y M. Honrubia (Univ. Murcia), gracias a un proyecto de investigación financiado por la CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología), llevaron a cabo numerosas campañas destinadas a realizar el estudio taxonómico de los hongos que fructifican en la vegetación relictas del *Abies pinsapo* en España. Como resultado de las mismas, fueron descritos algunos táxones nuevos para la Ciencia (Moreno *et al.*, 1985; Manjón & Moreno, 1983; Hjortstam *et al.*, 1988; Galán, 1985), y se confeccionaron algunos catálogos provisionales de grupos fúngicos concretos, como *Aphylliphorales* (Manjón & Moreno, 1983; Moreno & Manjón, 1987) y *Ascomycetes* (Larios *et al.*, 1986). Debe también destacarse la aportación de Tellería (1987) relativa al catálogo de *Aphylliphorales*.

A pesar de ello, los datos publicados sobre los *Agaricales s. lato* son escasos, por lo que a partir de 1994 decidimos retomar, con la colaboración del Dr. E. Horak (Zurich), las investigaciones sobre este grupo y completar su catálogo, siendo los resultados obtenidos publicados por Ortega *et al.* (1996).

Estudios semejantes han sido realizados o se están realizando en países como Argelia (Nezzar-Hocine *et al.*, 1998), Francia (Thoen, 1984; Le Tacon *et al.*, 1984), Holanda (Arnolds, 1981), Marruecos (Abourouh, 1995) e Italia (Loppi *et al.*, 1989; Orsino, 1991, 1993; Orsino & Traverso, 1986; Orsino & Dameri, 1989, 1991; Orsino *et al.*, 1999 y Perini *et al.*, 1989, 1995), entre otros.

En lo que se refiere a esta aportación trataremos de resumir los aspectos florísticos y biológico-ecológicos conocidos hasta la fecha que ponen claramente de manifiesto la necesidad de seguir adelante con este tipo de estudios, dada la



riqueza micológica del área potencial del *Abies pinsapo* y de la presencia en ella de hongos ectomicorrícicos, saprótrofos o potencialmente patógenos que pueden jugar un papel esencial en el equilibrio y conservación de este ecosistema tan peculiar.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Todas las muestras estudiadas proceden de los Parques Naturales de la Sierra de Grazalema (Cádiz) y Sierra de las Nieves (Málaga) y de del Paraje Natural de Los reales de Sierra Bermeja (Estepona), preferentemente de formaciones puras de *Abies pinsapo* o de zonas contiguas donde esta planta aparece mezclada con algunas especies de *Quercus* (*Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Quercus faginea*, *Quercus coccifera*) o de *Pinus* (*Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*), así como comunidades de degradación (*Cistus albidus*, *Rosmarinus officinalis*, *Ulex baeticus*, etc.), o bien zonas abiertas de pastizal o afectadas por el fuego.

El material se encuentra depositado en los herbarios de la Universidad de Alcalá de Henares (AH), Universidad de Granada (GDAC), Herbario de la Universidad de Murcia (MHG), Real Jardín Botánico de Madrid (MA-Fungi) y Geobotanisches Institut de Zurich (ZT).

Las localidades estudiadas son las siguientes:

(A): Puerto de la Caña, Sierra de las Nieves, Yunquera (Málaga). U.T.M. 30SUF2865;

(B): Puerto del Saucillo, Sierra de las Nieves, Yunquera (Málaga). U.T.M. 30SUF2766;

(C): Nava de San Luis, carretera de Ronda a San Pedro de Alcántara, Ronda (Málaga). U.T.M. 30SUF1659;

(D): Casa forestal Félix Rodríguez de la Fuente, Sierra de las Nieves, Ronda (Málaga). U.T.M. 30SUF1762;

(E): Pilones, Sierra de las Nieves, Ronda (Málaga). U.T.M. 30SUF1962;

(F): Los Reales de Genalguacil, Estepona (Málaga). U.T.M. 30SUF0240;

(G): Puerto del Pinar, Sierra del Pinar, Grazalema (Cádiz). U.T.M. 30STF8374;

(H): Llano de Ravel, Sierra del Pinar, Grazalema (Cádiz). U.T.M. 30STF8674;

(I): Grazalema (Cádiz). U.T.M. 30STF8870;

(J): Yunquera (Málaga). U.T.M. 30SVF2866.

La metodología y bibliografía utilizada han sido las clásicas en este tipo de estudios.

## ASPECTOS BIOGEOGRÁFICOS

Área de distribución: el área del *Abies pinsapo* se localiza en las provincias de Cádiz y Málaga (Fig. 1) y constituye el extremo occidental de la cordillera Bética. Dentro de la cordillera bética podemos diferenciar dos ámbitos: *bético* localizado al sur y que está formado por terrenos geológicos más antiguos y meta-



mórficos (Sierra de las Nieves y Sierra Bermeja) y el *subbético* situado al norte y que se caracteriza por sus estratos sedimentarios de edad secundaria y terciaria (Sierra de Grazalema) (Arista Palmero *et al.*, 1997).

Este área de distribución ocupa actualmente 2 350 hectáreas (Arista Palmero *et al.*, 1997) o aproximadamente 4 000 Ha (Ruiz de la Torre *et al.*, 1994), se localiza en las laderas norte, ocupando una altitud óptima la comprendida entre 900 m.s.n.m. y 1 700 m.s.n.m. (hasta 2 200 m.s.n.m. en Marruecos), con una densidad que puede alcanzar los 2 500 individuos por hectárea, aunque existen algunas poblaciones aisladas y poco densas que en ocasiones pueden descender hasta los 600 m.s.n.m.

Características edáficas: la materia orgánica del *Abies pinsapo* se humifica muy bien y da lugar a un mull forestal. Según algunos autores (*e.g.* Asensi & Rivas Martínez, 1976, Peinado & Rivas Martínez, 1987) y teniendo en cuenta la clasificación actual de suelos de la F.A.O. de 1990, en el Parque natural de la Sierra de Grazalema y de la Sierra de las Nieves el pinsapar se desarrolla sobre calizas y margocalizas jurásicas, así como dolomías, diferenciándose leptosoles rendsicos, phaeozems (suelos pardos calizos forestales) y cambisoles crómicos además de leptosoles líticos debido a lo accidentado del terreno y a su fácil erosión. En el Paraje natural de los Reales dominan las rocas ultrabásicas peridotíticas más o menos serpentinizadas que dan lugar a leptosoles líticos y leptosoles úmbricos, cambisoles crómicos (tierras pardas mediterráneas) así como luvisoles.

Clima: podemos indicar que Grazalema posee un *ombroclima hiperhúmedo* y se sitúa en el *piso mesomediterráneo* (Rivas-Martínez, 1983), con una precipitación media anual (1972-1992) de 1 886 mm., una temperatura mínima media de 6°8 °C (enero) y máxima media de 25 °C (julio, agosto) y una temperatura media anual de 14·7 °C (Arista Palmero *et al.*, 1997). La Estación Meteorológica de El Burgo (proximidades de la Sierra de las Nieves) presenta un *ombroclima seco* y se sitúa en el *piso termomediterráneo* (Rivas Martínez, 1983), con una precipitación media anual de 572,2 mm. (con un error standard de 64), una temperatura mínima media de 6°6 °C (diciembre), máxima media de 25 °C (julio, agosto) y una temperatura media anual de 15 °C, aunque la precipitaciones anuales en las cumbres de la Sierra de las Nieves pueden alcanzar los 1 600 mm. en un año lluvioso (Arista Palmero *et al.*, 1997), por lo que habría que conferirles unas características bioclimáticas de tipo *mesomediterráneo* y *subhúmedo*. La Sierra Bermeja (Estación Meteorológica de Pujerra) posee un *ombroclima subhúmedo* y se localiza en el *piso mesomediterráneo* (Rivas Martínez, 1983), con una precipitación media anual de 961 mm. (con un error standard de 201), una temperatura mínima media de 11°7 °C (enero), una máxima media de 25 °C (julio, agosto) y una temperatura media anual de 15°8 °C. (Arista Palmero *et al.*, 1997). No obstante por sus caracteres biogeográficos, la zona donde se localizan los bosques de *Abies pinsapo* habría que definirla con un termoclima de tipo *mesomediterráneo* y un ombroclima *húmedo*.

Flora y Vegetación: Las especies arbóreas que con mayor frecuencia se mezclan con el *Abies pinsapo* son *Quercus ilex* subsp. *ballota* (en los suelos más secos) y *Quercus faginea* (en suelos más profundos y húmedos) e incluso especies de coníferas tales como *Pinus pinaster*. En zonas más aclaradas, del parque natural de la Sierra de Grazalema (Cádiz), se localizan fanerófitos tales como: *Ulex parviflorus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Crataegus monogyna* subsp. *brevispina*, *Rubus ulmifolius* etc., que forman un matorral espinoso más o menos denso, además de otras especies no espinosas como *Lavandula lanata*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Arbutus unedo*, *Juniperus ssp.* etc. En lo que se refiere al sotobosque del pinsapar, son frecuentes especies como: *Daphne laureola* subsp.



*latifolis*, *Rubia peregrina*, *Hedera helix*, *Paeonia coriacea*, *Heleborus foetidus*, *Iris foetissima*, etc. En lo que hace alusión al parque natural de la Sierra de las Nieves y a Sierra Bermeja, acompañando a las especies arbóreas antes citadas, se dispone un denso matorral de *Lavandula lanata*, *Phlomis purpurea*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus albidus*, etc., así como de las especies espinosas (*Crataegus ssp.*, *Rhamnus ssp.*, etc.) y subarbustivas (*Juniperus ssp.*, *Pistacia ssp.*, etc.) antes citadas. En lo que hace referencia al sotobosque hay que destacar especies tales como: *Cistus populifolius*, *Pteridium aquilinum*, etc. (Arista Palmero *et al.*, 1997).

Desde el punto de vista fitosociológico hay que indicar que los pinsapares andaluces se pueden encuadrar dentro de la asociación *Paenio-Abietetum pinsapo* (Asensi & Rivas Martínez, 1976). No obstante dada su gran diversidad bioclimática, edáfica, etc., es necesario diferenciar tres subasociaciones diferentes (Asensi & Rivas Martínez, 1976, Asensi & Guerra, 1980):

1) *abietosum pinsapum (typicum)*: Representado en la fracción subhúmeda de los pinsapares (Sierra de las Nieves), siendo su estructura la de un bosque denso, en el cual su estrato arbóreo está dominado por el *Abies pinsapo* entremezclado con *Quercus ilex* subsp. *ballota* y *Quercus faginea*.

2) *daphnetosum latifoliae*: Se desarrolla en zonas con un ombroclima de tipo húmedo a hiperhúmedo y se caracteriza por un significativo aumento del estrato arbustivo leñoso y espinoso en los claros y bordes del pinsapar.

3) *bunietosum macucae*: Caracterizada, al igual que la anterior, por un ombroclima húmedo, aunque se localiza sobre suelos de naturaleza peridotítica y serpentínica en las zonas umbrías de los Reales de Genalguacil (Estepona). Siendo característico la presencia de taxones magnesícolas y serpentínícolas, así como otras especies como *Bunium alpinum* subsp. *macuca*, *Cistus populifolius* subsp. *major*, *Cerastium boissieri*, etc. (Asensi & Rivas Martínez, 1976).

Finalmente hacer constar, en lo que se refiere a la explotación y uso forestal del bosque de *Abies pinsapo*, que éste ha sido bastante restringido, ya que si exceptuamos los primeros años del presente siglo, en los que se vendieron gran parte de los árboles maderables para fabricar traviesas al objeto de reparar las traviesas del ferrocarril, no se disponen de referencias históricas que pongan de manifiesto la utilización por parte del hombre del pinsapar (Arista Palmero *et al.*, 1997), situación que hoy en día es más evidente con la declaración, por parte de la UNESCO, del bosque de *Abies pinsapo* como Reserva de la Biosfera.

## ASPECTOS FLORISTICOS

Se ha confeccionado un catálogo mico-florístico, en el que se incluyen las especies de *Deuteromycetes*, *Pyrenomycetes* (*Ascomycota*), órdenes *Leotiales* y *Pezizales* (*Discomycetes*, *Ascomycota*), hongos gelatinosos (*Heterobasidiomycetes*), *Aphylliphorales* s.l., orden *Aphylliphorales* s.l., orden *Boletales*, orden *Agaricales* s.l. y *Gasteromycetes*, en el que se incluye su comportamiento bioecológico: especies potencialmente patógenas (P.P.), saprótrofas (Sa) y micorrizógenas (M), especies nitrófilas o que se desarrollan en zonas con vegetación abierta y con suelos con cierto grado de nitrificación (N), especies carbonícolas o pirófilas (Ca) y especies que se desarrollan sobre briófitos (Br.). De igual modo se dan a conocer los substratos sobre los cuales fructifican: *Abies pinsapo* (A.p.), *Quercus sp.*: *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Quercus faginea*, *Quercus suber*. etc. (Q.) y otros substratos: *Ulex parviflorus*, *Ulex baeticus*, *Pinus ssp...* (O.S.).

## RESULTADOS

Especies	P.P.	Sa	M.	N.	Ca.	Br.	A.p.	Q.	O.S.
<b>HONGOS MITOSPÓRICOS</b>									
<i>Aposphaeria fibricola</i>	I	I						I	
<i>Cladosporium epiphyllum</i>	G	G							G
<i>Cystosporina quercina</i>	I	I						I	
<i>Gloeosporium olivarum</i>	J	J							J
<i>Helminthosporium macrocarpum</i>	C	C					C		
<i>Hendersoniella quercina</i>	I	I						I	
<i>Phoma dura</i>	C	C					C		
<i>Phyllosticta maculiformis</i>	I	I						I	
<i>Trichoderma koningii</i>	I	I						I	
<b>PYRENOMYCETES s.l.</b>									
<i>Anthostomella ilicis</i>	C	C						C	
<i>Bertia moriformis</i>	C	C					C, G		
<i>Coniochaeta melanotricha</i>	E	E					E		
<i>Cucurbitaria elongata</i>	E	E							E
<i>Diatrype stigma</i>	G, I	G, I						G, I	
<i>Diatrypella quercina</i>	I	I						I	
<i>Didymella hellebori</i>	G	G							G
<i>Eutypa flavovirens</i>	C, G	C, G						C, G	C, G
<i>Eutypa polymorpha</i>	E	E					E		
<i>Eutypa ulicis</i>	G	G							G
<i>Hypocrea rufa</i>	I	I						I	
<i>Hypoxyton mediterraneum</i>	I	I						I	
<i>Hysterographium fraxini</i>	E	E							E
<i>Lasiosphaeria sorbina</i>	I	I						I	
<i>Lophiostoma alpigenum</i>	C	C						C	
<i>Lophium elatum</i>	G	G					G		
<i>Lophium mytilinum</i>	C, F, G	C, F, G					C, F, G		
<i>Lophodermium laricinum</i>	C	C					C		
<i>Lophodermium pinastri</i>	I	I							I
<i>Mycosphaerella tassiana</i>	C	C							C
<i>Mytilidion tortile</i>	C, E, G	C, E, G					C, E, G		
<i>Nectria coccinea</i>	C, E, F	C, E, F					C, E, F		
<i>Nectria flavoviridis</i>	G	G						G	G
<i>Nectria fuckeliana</i>	G	G					G		
<i>Nectria purtonii</i>	C	C					C		
<i>Ophiobolus erythrosporus</i>	E	E							E
<i>Ostropa cinerea</i>	G	G						G	
<i>Othia quercus</i>	I	I						I	
<i>Rhamphoria obliqua</i>	E	E					E		



<i>Especies</i>	<i>P.P.</i>	<i>Sa</i>	<i>M.</i>	<i>N.</i>	<i>Ca.</i>	<i>Br.</i>	<i>A.p.</i>	<i>Q.</i>	<i>O.S.</i>
<i>Rosellinia rimincola</i>	I	I						I	I
<i>Schizoxylon alboatrum</i>	G	G						G	
<i>Scolecconectria cucurbiticola</i>	C	C					C		
<i>Valsa friesii</i>	C	C					C		
<i>Xylaria hypoxylon</i>	C	C						C	
<i>Zignoëlla fallax</i>	G	G							G
<b>DISCOMYCETES (Or. Leotiales)</b>									
<i>Arachnopeziza aurelia</i>	I	I						I	
<i>Arachnopeziza obtusipila</i>	E	E					E		
<i>Ascocalyx asiaticus</i>	G	G					G		
<i>Ciboria rufofusca</i>	C, E, G	C, E, G					C, E, G		
<i>Claussenomyces canariensis</i>	E, G	E, G					E, G		
<i>Dasyscyphella nivea</i>	G	G							G
<i>Durella atrocyanea</i>	A	A					A		
<i>Godronia abietina</i>	G	G					G		
<i>Hyaloscypha hyalina</i>	G	G					G		
<i>Hymenoscyphus herbarum</i>	C	C							C
<i>Lachnellula resinaria</i>	C, F, G	C, F, G					C, F, G		
<i>Lachnellula robusta</i>	C, F	C, F					C, F		
<i>Lachnellula subtilissima</i>	C, F, G	C, F, G					C, F, G		
<i>Lachnum bicolor</i>	A, G	A, G					A, G		
<i>Mollisia cinerea</i>	I	I						I	
<i>Mollisia ligni</i>	I	I						I	
<i>Orbilbia vinosa</i>	C, E, G	C, E, G					C, E, G		
<i>Pirottaea gallica</i>	G	G							G
<i>Protounguicularia monoseptata</i>	C, G	C, G					C, G		
<i>Protounguicularia variipilosa</i>	G	G					G		
<i>Tapesia melaleuca</i>	G	G					G		G
<b>DISCOMYCETES (Or. Pezizales)</b>									
<i>Aleuria aurantia</i>		A					A		
<i>Helvella acetabulum</i>		G	G				G	G	
<i>Helvella leucomelaena</i>		B	B						B
<i>Morchella conica</i>		G	G				G		
<i>Morchella elata</i>		G	G				G		
<i>Oïdea concinna</i>		A					A		
<i>Peziza granularis</i>		I						I	
<i>Peziza phyllogena</i>		G					G		
<i>Peziza vesiculosa</i>				C					
<i>Pithya vulgaris</i>		E, G					E, G		
<i>Pseudopithyella minuscula</i>		G					G		
<i>Pyronema omphalodes</i>					I				

<i>Especies</i>	<i>P.P.</i>	<i>Sa</i>	<i>M.</i>	<i>N.</i>	<i>Ca.</i>	<i>Br.</i>	<i>A.p.</i>	<i>Q.</i>	<i>O.S.</i>
<i>Sarcoscypha coccinea</i>		G				G	G		
<i>Sarcosphaera crassa</i>		G	G				G		
<i>Trichophaea hemisphaeroides</i>					A				
<b>HETEROBASIDIOMYCETES</b>									
<i>Auricularia auricula-judae</i>		I						I	
<i>Calocera cornea</i>		C					C		
<i>Dacrymyces enatus</i>		G					G		
<i>Dacrymyces minor</i>		G							G
<i>Dacrymyces stillatus</i>		C, G, J					C, G		J
<i>Eichleriella leucophaea</i>		G, I						G, I	
<i>Exidia pithya</i>		A, F					A		F
<i>Exidia truncata</i>		I						I	
<i>Guepiniopsis chrysocomus</i>		A, G					A, G		
<i>Heterochaetella dubia</i>		G					G		
<i>Sebacina crozalsii</i>		I						I	
<i>Tremella mesenterica</i>		I							I
<i>Tremiscus helvelloides</i>		G					G	G	
<b>Or. APHYLLOPHORALES</b>									
<i>Aleurocystidiellum disciforme</i>	G	G						G	
<i>Amphinema byssoides</i>		F, G	F, G				F, G		
<i>Amylocorticium subsulphureum</i>		G					G		
<i>Antrodia sinuosa</i>	A	A					A		
<i>Athelia epiphylla</i>		A, G					G	A	
<i>Atheliopsis glaucina</i>		A					A		
<i>Brevilicium olivascens</i>		G						A	
<i>Byssomerulius corium</i>		A, C, I						C, I	A
<i>Cerioporopsis mucida</i>		A, I					A	I	
<i>Clavariadelphus truncatus</i>		A					A		
<i>Coniophora arida</i>	A	A					A		
<i>Dacryobolus karstenii</i>		A					A		
<i>Dacryobolus sudans</i>		A, G, J					A, G		J
<i>Dichomitus campestris</i>	I	I						I	
<i>Fomitopsis pinicola</i>	A, G	A, G					A, G		
<i>Galzinia incrustans</i>		G					G		
<i>Ganoderma adpersum</i>	A	A					A		
<i>Ganoderma resinaceum</i>	G	G						G	
<i>Gloeocystidiellum luridum</i>		C, G					C, G		
<i>Grifola frondosa</i>	A							A	
<i>Heterobasidion annosum</i>	C, G						C, G		
<i>Hydnum rufescens</i>		A	A				A		
<i>Hymenochaete cinnamomea</i>		C						C	



Especies	P.P.	Sa	M.	N.	Ca.	Br.	A.p.	Q.	O.S.
<i>Hyphoderma argillaceum</i>		G					G		
<i>Hyphoderma galactinum</i>		F					F		
<i>Hyphoderma malençonii</i>	C, G	C, G					C, G		
<i>Hyphoderma orphanellum</i>		C, G					C, G		
<i>Hyphoderma pallidum</i>		A, G					A, G		
<i>Hyphoderma praetermissum</i>		G, I					G	G	I
<i>Hyphoderma setigerum</i>		G					G		
<i>Hyphodermella corrugata</i>		C, G						C	G
<i>Hyphodontia alutaria</i>		F, G					F, G		
<i>Hyphodontia pruni</i>		A, G					A, G		
<i>Hyphodontia quercina</i>		I						I	
<i>Hyphodontia sambuci</i>		G						G	
<i>Laeticorticium meridioroseum</i>	C, G	C, G						C, G	
<i>Laeticorticium pinsapineum</i>	E, F	E, F					E, F		
<i>Laeticorticium polygonioides</i>	C	C						C	
<i>Litschauerella clematidis</i>		A, C, F, G					A, C, F, G		
<i>Melzerium udicolum</i>		G							G
<i>Oligoporus caesius</i>	F, G	F, G					F, G		
<i>Oligoporus fragilis</i>		A					A		
<i>Oligoporus hibernicus</i>		G					G		
<i>Peniophora cinerea</i>		G, I, J						I	G, J
<i>Peniophora incarnata</i>		C, G, I, J						C, G, I	G, I, J
<i>Peniophora lycii</i>		C, I, J						I	C, I, J
<i>Peniophora meridionalis</i>		G, I, J						G, I	I, J
<i>Peniophora pseudoversicolor</i>		C						C	
<i>Peniophora quercina</i>	C, G, I, J	C, G, I, J						C, G, I	J
<i>Phanerochaete martelliana</i>		G						G	
<i>Phanerochaete sordida</i>		I						I	
<i>Phanerochaete tuberculata</i>		I, J						I	I, J
<i>Phellinus hartigii</i>	A						A		
<i>Phellodon melaleucus</i>		A					A		
<i>Phlebia georgica</i>		F					F		
<i>Phlebia lilascens</i>		A					A		
<i>Phlebia livida</i>		G						G	
<i>Phlebiopsis ravenellii</i>		G, I					G	I	
<i>Polyporus arcularius</i>		G						G	
<i>Polyporus meridionalis</i>		C							C
<i>Pulcherricium caeruleum</i>		C, G, I, J						C, G, I	J
<i>Radulomyces confluens</i>		A, G					A	G	
<i>Radulomyces molaris</i>		G, I						G, I	
<i>Ramaria stricta</i>			A					A	
<i>Schizophyllum commune</i>		I						I	

<i>Especies</i>	<i>P.P.</i>	<i>Sa</i>	<i>M.</i>	<i>N.</i>	<i>Ca.</i>	<i>Br.</i>	<i>A.p.</i>	<i>Q.</i>	<i>O.S.</i>
<i>Schizopora paradoxa</i>		C, G, I						C, G, I	
<i>Scytinostroma aluta</i>		C							C
<i>Serpula himantioides</i>	G	G					G		
<i>Sistotrema sernanderi</i>		G					G		
<i>Skeletocutis subsphaerospora</i>		F, G					F, G		
<i>Steccherinum ochraceum</i>		C, G, I						C, G, I	
<i>Stereum gausapatum</i>	G	G						G	
<i>Stereum hirsutum</i>	A, C, F, G, I, J	A, C, F, G, I, J					A, F, G	C, I	J
<i>Stereum ochraceofulvum</i>	I	I						I	
<i>Subulicystidium longisporum</i>		G					G	G	
<i>Trametes versicolor</i>	A, I, J	A, I, J					A	I	J
<i>Trechispora farinacea</i>		G					G	G	
<i>Tubulicrinis calothrix</i>		G					G		
<i>Tubulicrinis gracillimus</i>		G					G		
<i>Tubulicrinis sororius</i>		A					A		
<i>Tubulicrinis subulatus</i>		G					G		
<i>Tubulicrinis thermometrus</i>		A					A		
<i>Vesiculomyces citrinus</i>		G					G	G	
<i>Vuilleminia comedens</i>		G, I						G, I	
<i>Vuilleminia megalospora</i>		C						C	
<i>Xylobolus subpileatus</i>		G						G	
<b>Or. BOLETALES</b>									
<i>Boletus appendiculatus</i>			C, G				G	C, G	
<i>Boletus calopus</i>			C					C	
<i>Leccinum lepidum</i>			C					C	
<i>Suillus bellinii</i>			C						C
<b>Or. AGARICALES s.l.</b>									
<i>Agaricus leucotrichus</i>		A					A		
<i>Amanita codinae</i>			I					I	I
<i>Amanita muscaria</i>			C					C	
<i>Amanita pantherina</i>			C					C	
<i>Amanita porphyria</i>			C					C	
<i>Armillaria mellea</i>	C, G	C, G					G	C, G	
<i>Arrhenia spathulata</i>						G			
<i>Chromoscyphella pinsapinea</i>		C, G				C, G	C, G		
<i>Clitocybe alexandri</i>		A, C	? (A, C)				A, C	C	
<i>Clitocybe brumalis</i>		G	? (G)				G		
<i>Clitocybe deceptiva</i>		C	? (C)					C	
<i>Clitocybe diatreta</i>		B	? (B)				B		
<i>Clitocybe gibba</i>		C	? (C)					C	
<i>Clitocybe inornata</i>		A, C	? (A, C)				A, C	C	



Especies	P.P.	Sa	M.	N.	Ca.	Br.	A.p.	Q.	O.S.
<i>Clitocybe metachroa</i>		C, G	? (C, G)				C, G		
<i>Clitocybe odora</i>		B, C, G	? (B, C, G)				B, C, G		B
<i>Clitocybe phaeophthalma</i>		A, C	? (A, C)				A, C		
<i>Clitocybe phyllophila</i>		D, G, H	? (D, G, H)				G	H	D, H
<i>Clitocybe rivulosa</i>		G	? (G)				G		
<i>Clitocybe squamulosa</i>		G, H	? (G, H)				G	H	H
<i>Collybia benoistii</i>		A, I					A	I	
<i>Collybia butyracea</i>		C						C	
<i>Collybia cookii</i>		A, B, C					A, B	C	
<i>Collybia dryophila</i>		A, C, H, I					A, C	I	H
<i>Collybia erythropus</i>		C						C	
<i>Collybia ocior</i>		C						C	
<i>Collybia tergina</i> ss. Kühner & Romagn		G				G	G	G	
<i>Conocybe ambigua</i>		C		C					
<i>Conocybe aurea</i>					B				
<i>Conocybe blattaria</i>		G					G		
<i>Conocybe</i> cf. <i>Peronata</i>		E					E		E
<i>Conocybe fuscimarginata</i>				C					
<i>Conocybe pilosella</i>		G					G		G
<i>Conocybe pseudopilosella</i>		B		B			B		B
<i>Coprinus amphithallus</i>		A					A		
<i>Coprinus domesticus</i>		B					B		
<i>Coprinus gonophyllus</i>					A				
<i>Coprinus lagopus</i>		B, G					B, G		
<i>Coprinus</i> aff. <i>maysidiosporus</i>		A					A		A
<i>Coprinus niveus</i>				D					
<i>Coprinus picaceus</i>		H						H	
<i>Coprinus plicatilis</i>		B							B
<i>Cortinarius caligatus</i>			C					C	
<i>Cortinarius calochrous</i>			C				C	C	
<i>Cortinarius calochrous</i> fo. <i>violascens</i>			C					C	
<i>Cortinarius</i> cf. <i>caerulescens</i>			C					C	
<i>Cortinarius decipiens</i>			C					C	
<i>Cortinarius infractus</i>			C					C	
<i>Cortinarius ionochlorus</i>			C					C	
<i>Cortinarius trivialis</i>			C					C	
<i>Crepidotus calolepis</i> fo. <i>squamosus</i>		C						C	
<i>Crepidotus cesatii</i> var. <i>subsphaerosporus</i>		G					G		
<i>Crepidotus lundelli</i>		C						C	
<i>Crepidotus luteolus</i>		B, G							B, G
<i>Crepidotus variabilis</i>		C						C	C

<i>Especies</i>	<i>P.P.</i>	<i>Sa</i>	<i>M.</i>	<i>N.</i>	<i>Ca.</i>	<i>Br.</i>	<i>A.p.</i>	<i>Q.</i>	<i>O.S.</i>
<i>Cystoderma superbum</i>		B					B		
<i>Entoloma hirtipes</i>		C						C	
<i>Entoloma phaeocyathus</i>		D		D					
<i>Entoloma sericeum</i>		C		C			C	C	C
<i>Entoloma undatum</i>		B					B		B
<i>Flammulaster carpophilus</i>		A, B, G				G	G		A, B
<i>Flammulaster granulosis</i>		C						C	
<i>Galerina aff. marginata</i>		E					E		
<i>Galerina badipes</i>		C, G					C, G		
<i>Galerina griseipes</i>		B, G				B, G	B, G	G	B
<i>Galerina laevis</i>		C						C	
<i>Galerina marginata</i>		A, G					A, G		
<i>Gamundia striatula</i>		G					G	G	
<i>Glabrocypella aff. upplandensis</i>						G			
<i>Hebeloma cistophilum</i>			C						C
<i>Hebeloma mesophaeum</i>			C, G				C, G	C, G	
<i>Hebeloma mesophaeum fo. lacteum</i>			C				C	C	
<i>Hebeloma sinapizans</i>			C					C	
<i>Hemimycena hirsuta</i>		A, G					A, G	G	A, G
<i>Hemimycena pithyophila</i>		A					A		A
<i>Hemipholiota oedipus</i>		B							B
<i>Hohenbuehelia mastrucata</i>		C					C		
<i>Hohenbuehelia petaloides</i>		G					G	G	
<i>Hohenbuehelia silvana</i>		C, G					G	C	
<i>Hygrophorus chrysodon</i>			C					C	
<i>Hygrophorus cossus</i>			C, F				F	C, F	
<i>Hygrophorus discoxanthus</i>			C, G					C, G	
<i>Hygrophorus leucophaeo-ilicis</i>			C					C	
<i>Hygrophorus olivaceoalbus</i>			C				C		
<i>Hygrophorus pudorinus</i>			A				A	A	
<i>Hygrophorus roseodiscoideus</i>			J					J	
<i>Hygrophorus russula</i>			C					C	
<i>Hypholoma fasciculare</i>		C					C		
<i>Inocybe cervicolor</i>			A, C				A	C	
<i>Inocybe flocculosa</i>			C					C	
<i>Inocybe geophylla var. fulva</i>			A				A		
<i>Inocybe hirtella</i>			A				A		
<i>Inocybe hypophaea</i>			G				G		
<i>Inocybe obscurobadia</i>			A				A		
<i>Inocybe scabelliformis</i>			A, E				A, E		
<i>Lentinellus omphalodes</i>		A, C					C	C	A
<i>Lentinellus vulpinus</i>		A					A		



Especies	PP.	Sa	M.	N.	Ca.	Br.	A.p.	Q.	O.S.
<i>Lepiota castanea</i>		C						C	
<i>Lepiota cf. brunneocingulata</i>		A		A					A
<i>Lepiota clypeolaria</i>		B					B		B
<i>Lepiota echinella</i>		A					A		
<i>Lepiota kuhneriana</i>		A					A		
<i>Lepiota ochraceodisca</i>		D							D
<i>Lepista nuda</i>		C	C					C	
<i>Lepista panaeolus</i>		C	C				C		C
<i>Lepista sordida</i>		G	G				G		
<i>Leucoagaricus melanotrichus</i>		A						A	
<i>Leucopaxillus gentianeus</i>		A, C	A, C					A, C	
<i>Lyophyllum imundum</i>			C				C	C	
<i>Lyophyllum semitale</i>			C				C	C	
<i>Marasmius oreades</i>		C		C					
<i>Marasmius quercophilus</i>		C, I						C, I	
<i>Marasmius torquescens</i>		C					C	C	
<i>Melanoleuca polioleuca</i>		A					A		
<i>Melanoleuca bataillei</i>		B					B		
<i>Melanoleuca melaleuca</i>		A, B					A, B		
<i>Melanoleuca strictipes</i>		A					A		
<i>Melanoleuca stridula</i>		A, B, C, G					A, B, C, G	C	
<i>Melanoleuca subpulverulenta</i>		C					C	C	
<i>Micromphale brassicolens</i>		G					G	G	
<i>Mycena abramsii</i>		A, B					A		B
<i>Mycena acicula</i>		C						C	
<i>Mycena alba</i>		C				C		C	
<i>Mycena algeriensis</i>		C, G						G	C
<i>Mycena amicta</i>		A					A	A	A
<i>Mycena cf. leucopus</i>		C						C	
<i>Mycena cf. speirea</i>		G						G	
<i>Mycena citrinomarginata</i>		A, G					A, G		A
<i>Mycena epypterygia</i>		C						C	
<i>Mycena filopes</i>		C, G					G	C	G
<i>Mycena galericulata</i>		G						G	
<i>Mycena galopus</i>		B, G					G	G	B
<i>Mycena hematopus</i>		B					B		
<i>Mycena hiemalis</i>		E						E	
<i>Mycena leptocephala</i>		C, G					G	C	
<i>Mycena meliigena</i>		C						C	
<i>Mycena metata</i>		A, C					A		C
<i>Mycena olida</i>		C						C	
<i>Mycena polygramma</i>		E						E	

Especies	P.P.	Sa	M.	N.	Ca.	Br.	A.p.	Q.	O.S.
<i>Mycena pura</i>		B, G, H					B, G		B, H
<i>Mycena quercus-ilicis</i>		G						G	
<i>Mycena rorida</i>		C						C	
<i>Mycena rosea</i>		C						C	
<i>Mycena sanguinolenta</i>		C						C	
<i>Mycena seynii</i>		B							B
<i>Mycena smithiana</i>		C					C		
<i>Myxomphalia maura</i>					A		A		
<i>Omphalina pyxidata</i>		A					A		
<i>Omphalina umbratilis</i>						A			
<i>Omphalotus olearius</i>	C, G	C, G						C, G	
<i>Oudemansiella melanotricha</i>	A, C, F, G	A, C, F, G					A, C, F, G		
<i>Panaeolus foenicicii</i>				D					
<i>Panaeolus rickenii</i>				D					
<i>Panaeolus semiovatus</i>				D					
<i>Panaeolus sphinctrinus</i>				H					
<i>Panellus violaceofulvus</i>		C, G					C, G		
<i>Phaeomarasmius erinaceus</i>		C, J					C	C	J
<i>Phaeomarasmius rimulincola</i>		G						G	
<i>Pholiota highlandensis</i>					A, B		A, B		B
<i>Phyllotopsis nidulans</i>		A							A
<i>Pleurotus dryinus</i>		C					C		
<i>Pleurotus eryngii</i>		C	C						C
<i>Pluteus cf. podospileus</i> <i>fo. minutissimus</i>						A			
<i>Pluteus cinereofuscus</i>		D							D
<i>Pluteus romellii</i>		G						G	
<i>Psathyrella candolleana</i>				G					
<i>Psathyrella candolleana</i> <i>fo. inocybeforme</i>		B		B			B		
<i>Psathyrella fatua</i>		B		B			B		
<i>Psathyrella infida</i>				C					
<i>Psathyrella lutensis</i>				C					
<i>Psathyrella microrrhiza</i>		D		D					D
<i>Psathyrella panaeloides</i>				D					
<i>Psathyrella prona fo. albidula</i>		A		A			A		
<i>Psathyrella prona fo. orbitarum</i>					A				
<i>Psathyrella prona fo. prona</i>		A			A		A		
<i>Psathyrella spadicea</i>		A					A		
<i>Psathyrella spadiceo-grisea</i>				B					
<i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i>		C	C				C		
<i>Pseudoclitocybe obbata</i>		A	A				A		
<i>Psilocybe coprophila</i>				C					



Especies	P.P.	Sa	M.	N.	Ca.	Br.	A.p.	Q.	O.S.
<i>Psilocybe inquilina</i> var. <i>crochula</i>					A				
<i>Resupinatus applicatus</i> fo. <i>kavinii</i>		C				C	C		
<i>Rhodocybe nitellina</i>		A					A		
<i>Ripartites helomorphus</i>		A						A	A
<i>Simocybe rubi</i>		A							A
<i>Stropharia aeruginosa</i>		C					C		
<i>Stropharia semiglobata</i>				C					
<i>Tricholoma atosquamosum</i>			C					C	
<i>Tricholoma aurantium</i>			C				C	C	
<i>Tricholoma boudieri</i>			A				A		
<i>Tricholoma caligatum</i>			G				G		G
<i>Tricholoma fracticum</i>			C						C
<i>Tricholoma myomyces</i>			A				A		
<i>Tricholoma psammopus</i>			A				A		
<i>Tricholoma sculpturatum</i>			C				C	C	
<i>Tricholoma triste</i>			G				G	G	
<i>Tubaria autochtona</i>		D	D						D
<i>Tubaria conspersa</i>		C						C	
<i>Tubaria romagnesiana</i>		A					A		
<b>GASTEROMYCETES</b>									
<i>Bovista promontori</i>		F					F		
<i>Crucibulum laeve</i>		A					A		
<i>Geastrum badium</i>			A				A		
<i>Geastrum berkeleyi</i>			C					C	
<i>Geastrum coronatum</i>			A				A		
<i>Geastrum fimbriatum</i>			A				A		
<i>Geastrum melanocephalum</i>			A				A		
<i>Geastrum nanum</i>			A				A		
<i>Geastrum triplex</i>			A, C, G				A, C, G	C	
<i>Geastrum vulgatum</i>			A, G				A, G	G	
<i>Lycoperdon atropurpureum</i>			C					C	
<i>Lycoperdon lividum</i>		C, J	C, J	C, J					
<i>Lycoperdon molle</i>			A, C				A		
<i>Lycoperdon perlatum</i>		C	C					C	
<i>Lycoperdon umbrinum</i>			A, C				A	C	A
<i>Scleroderma polyrrhizum</i>			C	C					
<i>Scleroderma verrucosum</i>			C, I	C, I					
<i>Sphaerobolus stellatus</i>		C						C	
<i>Vascellum pratense</i>		C					C		

Total de especies	n = 397	Pourcentage
Hongos mitosporicos	9	2'3
Pyrenomycetes	35	8'8
Discomycetes (Leotiales)	21	5'3
Discomycetes (Pezizales)	15	3'8
Heterobasidiomycetes	13	3'3
Aphyllphorales	86	21'7
Agaricales	199	50'1
Gasteromycetes	19	4'8

Total de especies	n = 397	Pourcentage
<i>Abies pinsapo</i>	207	52'3
<i>Quercus</i>	168	42'3
Otras sustratos	70	17'6
<i>A. pinsapo-Quercus</i>	43	10'8
<i>A. pinsapo</i> -otros sustratos	26	6'5
<i>Quercus</i> -otros sustratos	19	4'8
<i>A. pinsapo-Quercus</i> -otros	9	2'3

Total de especies	n = 397	Pourcentage
Potencialmente patógenos	90	22'7
Saprótrofos	316	79'6
Micorrizógenos	86	21'7
Nitrófilos	24	6'0
Carbonícolas	9	2'3
Briofíticos	10	2'5
Patógenos-saprótrofos	87	21'9
Micorrizógenos-saprótrofos	38	9'6
Saprótrofos-nitrófilos	10	2'5
Saprótrofos-briofíticos	6	1'5

Sustrato	P.P.	(%)	Sapr.	(%)	Mic.	(%)
<i>A. pinsapo</i>	45	22	183	88	48	23
<i>Quercus</i> sp.	37	22	136	81	47	28
Otros sustratos	17	18	64	91	11	16



## DISCUSIÓN

A la vista de los resultados expuestos se puede concluir lo siguiente :

### Agaricales

La cohorte potencialmente micorrizógena en el « pinsapar » es relativamente escasa (20 %), frente a las especies saprótrofas (60 %), lo que se justifica por las características topográficas de la zona y los caracteres físicos del suelo, además de que es considerable la abundancia de material vegetal inerte o en descomposición, lo que por otra parte justificaría el predominio de *Agaricales* con basidiocarpos de pequeño porte.

Solo se ha detectado la presencia de *Armillaria mellea* (Vahl.: Fr.) P. Kumm., hongo que puede actuar como un peligroso agente patógeno oportunista responsable de « podredumbres blancas radiculares ».

### Aphylophorales

Igualmente existe un claro predominio de las especies saprótrofas (84 %) sobre las potencialmente patógenas (13 %), lo que pone de manifiesto un buen estado fitosanitario del bosque de *Abies pinsapo* Boiss., tanto en el Parque Natural de la Sierra de las Nieves como en el de la Sierra de Grazalema, donde el vigor de los árboles es bastante satisfactorio, de ahí que el papel de dichos taxones patógenos se vea claramente limitado. Sin embargo es de destacar la presencia de *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., importante agente patogénico que en este caso afecta a los árboles jóvenes.

### Ascomycetes

Los tres grupos que hemos tratado: *Discomycetes* (*Leotiales*), *Pyrenomycetes* y hongos mitospóricos incluyen una amplia representación de especies cuyo comportamiento biológico puede variar según las condiciones ambientales, es por ello que en muchos casos pueden ser considerados como hongos potencialmente patógenos. Por tanto las 65 especies identificadas, hasta la fecha, pueden representar un « peligro real » para las formaciones de *Abies pinsapo* Boiss., dada la amplitud de substratos sobre los cuales pueden desarrollarse.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABOUROUH M., 1995 — Natural ectomycorrhizae of *Cedrus atlantica* in Morocco. *Cryptogamic Botany* 4: 332–340.
- ARISTA PALMERO M., HERRERA MALIANI F.J. & TALAVERA S., 1997 — *Biología del Pinsapo*. Ed. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente (Sevilla). 162 pp.
- ARNOLDS E., 1981 — Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part. 1. Introduction and Synecology. *Bibliotheca Mycologica* 83: 1–410.



- ASENSI A. & GUERRA J., 1980 — Sobre la posición bioclimática y sintaxonómica de *Abies pinsapo*. *Documents Phytosociologiques* 5: 455–465.
- ASENSI A. & RIVAS MARTÍNEZ S., 1976 — Contribución al conocimiento fitosociológico de los pinsapares de la Serranía de Ronda. *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles* 33: 239–247.
- BERTAULT R., 1974 — Contribution à la flore mycologique de l'Andalousie II. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 9: 25–44.
- F.A.O., 1990 — *Mapa mundial de suelos*. U.N.E.S.C.O. Roma.
- GALÁN R., 1985 — *Contribución al estudio del orden Helotiales (Ascomycotina) en España*. Univ. Alcalá de Henares. Tesis Doctoral (inéd.).
- HJORSTAM K., MANJÓN J.L. & MORENO G., 1988 — Notes on select corticiaceous fungi from Spain and North Africa. *Mycotaxon* 33: 257–263.
- LARIOS J.M., HONRUBIA M. & MORENO G., 1986 — Estudio de los hongos que fructifican en la vegetación relicta de *Abies pinsapo* Boiss., en España peninsular I. Ascomycotina. *Acta Botanica Malacitana* 11: 39–53.
- LE TACON F., LAMOURE D., GUINBERTEAU J. & FIKET C., 1984 — Les symbiotes mycorrhiziens de l'épicéa commun et du douglas dans le Limousin. *Revue Forestière Française* 36: 325–338.
- LOPPI S., BARLUZZI C., PERINI C. & DE DOMINICIS V., 1989 — Considerazioni preliminari sull'ecologia di ceñosi fungine in ambiente mediterraneo e submediterraneo. *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 2: 33–42.
- MALENÇON G., 1968 — Contribution à la flore mycologique de l'Andalousie. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 7: 707–725.
- MALENÇON G. & BERTAULT R., 1976 — Champignons de la Péninsule Ibérique. V. Catalogne, Aragon, Andalousie. *Acta Phytotaxonomica Barcinonensia* 19: 1–68.
- MANJÓN J.L. & MORENO G., 1983 — Estudios sobre Aphyllophorales. III. Fructificaciones en *Abies pinsapo* Boiss. *Cryptogamie, Mycologie* 4: 145–156.
- MORENO G. & MANJÓN J.L., 1987 — Nuevas aportaciones al estudio de los Aphyllophorales de la vegetación relicta de *Abies pinsapo*. *Boletín de la Sociedad Micología Madrid* 11: 261–266.
- MORENO G., ORTEGA A. & HONRUBIA M., 1985 — *Chromocyphella pinsapinea* sp. nov. (Crepidotaceae, Agaricales) in Spain. *Boletín de la Sociedad Micología Castellana* 10: 83–88.
- NEZZAR-HOCINE H., BOUTEVILLE R.J., GUINBERTEAU J., PERRIN R., CHEVALIER G., 1998 — La macroflore fongique de *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere. II. Les champignons ectomycorrhiziens d'une cedraie du massif du Djurdjura (Algerie). *Cryptogamie, Mycologie* 19: 139–161.
- ORTEGA A., ESTEVE RAVENTÓS F., HORAK E. & MORENO G., 1996 — Aportación al catálogo de los macromicetos del área potencial del *Abies pinsapo*. *Boletín de la Sociedad Micología Madrid* 21: 219–239.
- ORSINO F., 1991 — Ricerche micocenologiche in leccete della Liguria. *Micologia Italiana* 3: 95–102.
- ORSINO F., 1993 — Ricerche micocenologiche in castagneti della Liguria. *Micologia Italiana* 3: 117–126.
- ORSINO F. & DAMERI R.M., 1989 — Ricerche sulla flora micologica della Liguria. 2. I macromiceti dei castagneti delle alte Valli Scrivia e Polcevera (Appennino ligure). *Webbia* 43: 355–386.
- ORSINO F. & DAMERI R.M., 1991 — Ricerche sulla flora micologica della Liguria. 3. I macromiceti delle leccete di Punta Manara (Liguria occidentale). *Webbia* 46: 125–149.
- ORSINO F. & TRAVERSO M., 1986 — Ricerche sulla flora micologica della Liguria. I macromiceti della « Pietra di Finale » (Liguria occidentale). *Webbia* 40: 301–322.
- ORSINO F., ZOTTI M. & DAMERI R.M., 1999 — Ricerche micocenologiche in faggete della Liguria occidentale. *Micologia Italiana* 3: 63–76.
- PEINADO M. & RIVAS MARTÍNEZ S., 1987 — *La Vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.



- PERINI C., BARLUZZI C. & DE DOMINICIS V., 1989 — Mycocoenological research on evergreen oak woods in the hills adjacent the Maremma coastline (NW of Grosseto, Italy). *Phytocoenologia* 17: 289–306.
- PERINI C., BARLUZZI C., COMANDINI O. & DE DOMINICIS V., 1995 — Mycocoenological research in fir woods in Tuscany (Italy). *Documents Mycologiques* 25: 317–336.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1983 — Pisos bioclimáticos de España. *Lazaroa* 5: 33–43.
- RUIZ DE LA TORRE J., GARCÍA VIÑAS J.I., ORIA DE RUEDA J.A., COBOS SUÁREZ J.M., NEVA DELGADO J.C., NAVARRO GÓMEZ-MENOR F.J., CATALINA M.A., LÓPEZ QUINTANILLA J., ALVAREZ CALVENTE M., ARISTA PALMERO M., TALAVERA S. & HERRERA J., 1994 — *Gestión y conservación de los pinsapares andaluces. Monografías Forestales Andaluzas*. Asociación Forestal Andaluza. Cádiz.
- TELLERÍA M.T., 1987 — Aphylophorales (Basidiomycotina) of the Iberian and North African fir woodlands (*Abies pinsapo*). A contribution to their study. *Nova Hedwigia* 44: 105–120.
- THOEN D., 1984 — Fungus associates of ectotrophic mycorrhiza. *Botanical Review* 28: 538–606.