



¿Está la recogida de setas incidiendo en la supervivencia de las especies?

Las setas silvestres en Europa ¿en peligro de extinción?

**por Javier Gómez Urrutia*

Este artículo pretende poner en conocimiento del aficionado los argumentos científicos para demostrar la disminución de algunos hongos silvestres en algunas partes de Europa y sensibilizar de algún modo en la idea de que la pervivencia de estos hongos se ve influida por distintos factores, tanto antrópicos, como ambientales.

Puede parecer una visión hecatómbica la que doy en el título de este artículo, o por lo menos así lo habría pensado yo hace unos diez años cuando era un gran aficionado a la micología, pero nada más. El paso del tiempo y la maduración normal

de un personaje joven como yo, 32 primaveras, me ha hecho pensar que algunas setas puedan estar en retroceso e incluso, a medio o largo plazo, en peligro de extinción. Para llegar a está

**Biólogo de Gorosti y micólogo titulado por la ley italiana.*

opinión han contribuido, en gran medida, grandes científicos y aficionados que me han hecho saltar la luz de alarma. Pero no dilatemos más los jugosos argumentos y después que cada uno opine.

ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS SOBRE LOS HONGOS

Antes de continuar aclararemos varios conceptos para poder entender los párrafos siguientes:

Los Hongos son unos organismos vivos que se caracterizan por ser heterótrofos; es decir, necesitan de materia orgánica ajena para nutrirse y crecer. Su parte vegetativa o micelio normalmente es imperceptible a simple vista y tiene aspecto de hilillos blanquecinos entrelazados que crecen entre las partículas del suelo. En condiciones adecuadas produce setas que son la parte reproductora sexual del hongo. En las setas se producen las esporas que están encargadas de generar nuevos hongos.

Para poner nombre a un hongo nos ayudamos de la seta que produce; según la morfología y colores (entre otros caracteres) de ésta. Es una manera indirecta de reconocer los hongos, ya que el micelio es muy parecido en muchas especies.

La nutrición de los hongos:

Los hongos se pueden alimentar de tres maneras, fundamentalmente:

Hongos saprotróficos o saprófitos

Son aquellos que se alimentan de materia orgánica muerta. Su función en el bosque radica en descomponer la hojarasca y restos de ramas y transformarlos en humus y sales minerales; es decir suelo. Algunos de ellos viven en zonas de hojarasca y a poca profundidad, en el mantillo del bosque. Por ejemplo el hongo *Clitocybe nebularis* o Illarraka. (Ver fig. 1 a)

Hongos micorrizógenos o micorrízicos

Son los que se alimentan de materia orgánica viva; que le suministran algunos vegetales en intercambio con sales minerales y agua. Su fun-

ción en el bosque es posibilitar a distintos árboles y plantas que colonicen y se establezcan; sin ellos muchos vegetales serian ineficaces. Este tipo de hongos producen setas en cualquier tipo de terreno, frecuentando incluso zonas del bosque descarnadas o con fuerte pendiente. Por ejemplo los hongos del género *Boletus* u Onddoak son de este tipo de nutrición. (Ver fig.1 b)

Hongos parásitos

Son los que se alimentan de materia orgánica viva; que le suministran algunos vegetales sin que exista ningún intercambio. Su función en el bosque es abrir camino a nuevas plantas a cargo de árboles viejos, enfermos o poco adaptados que son parasitados. El hongo *Armillaria mellea* o Pago-ziza es un típico parásito que crece en troncos vivos y después acaba matando al árbol. Especie frecuentísima en Navarra. (Ver fig.1 c)

El conocer estos tres tipos de estrategias nutricionales en los hongos es fundamental para saber que existe un equilibrio de estos tres tipos de hongos en un bosque. Todos los hongos son necesarios pero en una proporción o equilibrio. Según un estudio de los ecosistemas extremeños se consideran como porcentajes adecuados a un 47% de hon-

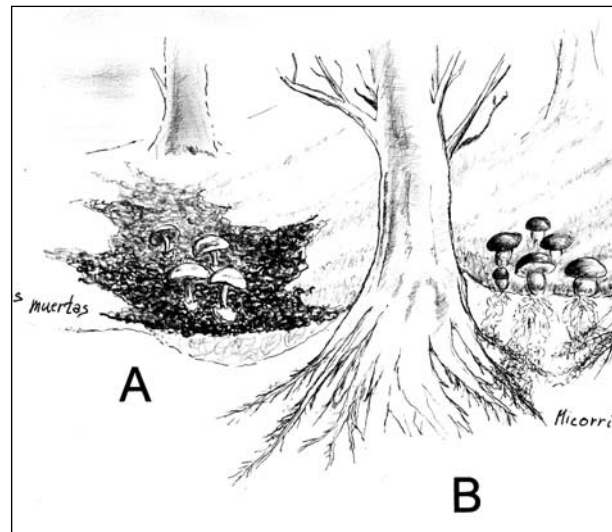


Figura 1: Modelos nutricionales de los hongos. a) Saprofitos: Se nutren de restos orgánicos en descomposición. b) Micorrízicos: Viven en asociación -simbiosis- con raíces de plantas vasculares. c) Parásitos: Se nutren a expensas de organismos vivos hospedantes"

gos micorrízicos, un 51% de hongos saprófitos y de un 2% de hongos parásitos. Si esos porcentajes se mantienen sería un bioindicador de que ese bosque es saludable y se asegura su pervivencia en el futuro. (Moreno,1996)

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los hongos con una estimación de 1,5 millones de especies son el segundo grupo de organismos vivos más diverso, detrás de los insectos, aunque sólo conozcamos 72.000 especies. (Berardi, 1999; Heywood,1995). De todos es sabido la problemática mundial respecto a la desaparición de especies y consecuentemente de su función ecológica; sin olvidarnos de las potenciales aplicaciones médicas. Estamos perdiendo especies de organismos vivos, sin haberlas conocido. Por supuesto los hongos no son ajenos a ese desastre.

Ya en 1977 hubo una comisión en Checoslovaquia para la conservación en Europa de los hongos y sus hábitats, posteriormente en 1985 se creó el *European Committee for Protection of Fungi (ECPF)* que se reunió por primera vez en 1988. Más adelante se le cambio el nombre y actualmente existe un *Comité for Fungi* en la *Species Survival Comisión* de la Internacional *Union for Conservation of Nature and Natural Resources (UICN)*.



Las setas silvestres están disminuyendo en algunas partes de Europa

Esta afirmación sería gratuita si sólo se hubiese tenido en cuenta la mera observación de muchos micólogos y aficionados que declaran sin tapujos que hace 20 o 25 años en el bosque que frecuentó ahora produce muy pocas setas, o por lo menos, comparativamente. Al hablar de series de tiempo de 20 o 25 años es evidente que no sólo sería achacable la disminución de setas a las variaciones meteorológicas anuales normales de cualquier clima.

Pero además de las observaciones personales, han comenzado a llegar informes científicos mucho más concretos y en series de años más amplias respecto a este fenómeno. Resumo algunos de los trabajos realizados:

Disminución de hongos micorrízicos en 15 bosques holandeses(Arnolds, 1990)

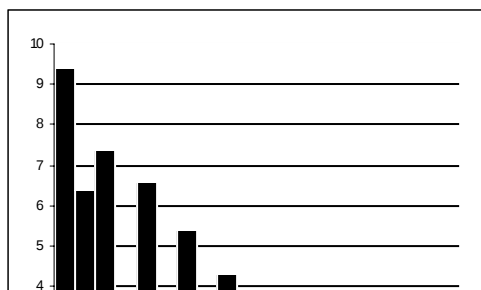
Se comparó la biodiversidad fúngica (nº de especies de hongos) en dos series de años, entre 1912 y1954 y entre 1973 y 1982. Como resultado de este estudio se vio un descenso estadísticamente significativo de las especies micorrízicas, de una media de 71 especies en el primer periodo a 38 en el segundo periodo. En contrapartida el número de especies saprofitas se incremento de 38 a 50 especies de media. Entre los géneros de hongos micorrízicos que disminuyeron están el género *Tricholoma* (Negrillas, ect.), el género *Cantharellus s.l* (Rebozuelo, Ziza ori) , el género *Boletus* (Hongos, Onddoak), ect..(Ver Tabla 1)

Tipo de hongo	Media del nº de especies por bosque		Significación estadística¹
	1912-1954	1973-1982	
Saprófitos	79	87	No significativo
Micorrízicos	71	38	Decrecimiento
Total	150	125	Decrecimiento
% Micorrízicos	47%	30%	

Tabla 1: Cambios en el tiempo de setas en 15 bosques de Holanda
Significancia estadística basada en el test de Friedmann (Siegel, 1956)
Hay significancia para P<0,01

Disminución de setas en el mercado de Saarbrücken de Alemania. (Arnolds, 1990; Derbsch and Schmitt, 1987)

La venta de algunas especies micorrízicas comestibles disminuyó en el periodo 1956-1975 (19 años) claramente. En el caso del *Cantharellus cibarius* (Rebozuelo o Ziza ori) hubo una disminución del 98%, entre la media de 1956-1958 y la media de 1973-1975. Otros hongos también disminuyeron como es el caso de los Boletos (Onddoak, Hongos). Sin embargo la especie parásita *Armillaria mellea* (Pago ziza) aumento en un 41% su presencia en este mercado alemán. (Ver fig.2)



B

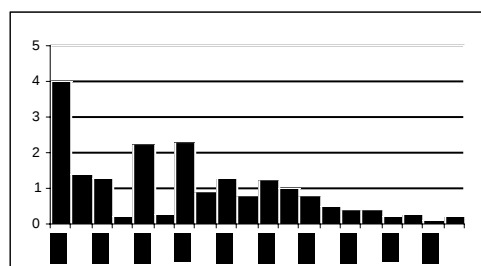


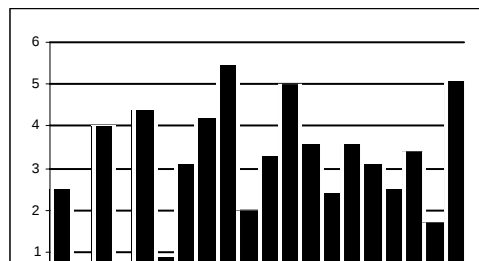
Figura 2: Toneladas de setas comestibles recogidas en los bosques de Saarland (Alemania) y puestas a la venta en el mercado de Saarbrücken. A) *Cantharellus cibarius* (Ziza-ori, Rebozuelo), B) Varias especies de *Boletus* (Hongos, Onddoak), C) *Armillaria mellea* (Pago-ziza) (Derbsch and Schmitt, 1987).

La Sociedad Micológica Holandesa junto a otras instituciones investigadoras, han constatado un descenso de muchas especies de hongos en Holanda. (Arnolds, 1995)

Se ha computerizado un base de datos con 600.000 registros de 3200 especies de hongos,

desde 1950 hasta 1990 (40 años). Por supuesto conforme han pasado las décadas, el numero de registros anuales ha aumentado desde 1500 registros en 1950 a 50.000 en 1990. Por ello se ha utilizado como variable indicadora de la evolución de cada especie a la frecuencia de registro relativa (RRF); es decir el número de veces que se cita una especie cada año dividido por el número de registros anuales.

Tomando este índice (RRF) anual para cada especie se han observado descensos estadísticamente significativos en especies micorrízicas comestibles como *Cantharellus cibarius* (Rebozuelo o Ziza ori), *Boletus edulis* (Onddoak,



Hongos), *Amanita rubescens*, *Boletus erythropus*, ect.(Ver fig.3 y 4)

Sin embargo las especies saprófitas y parásitas, en general, se han mantenido o han aumentado en el mismo periodo de tiempo, como es el caso del *Clitocybe nebularis* (Ilarraka, Pardilla) o el *Coprinus comatus* (Barbuda) , entre otros.(Ver fig.3 y 4)

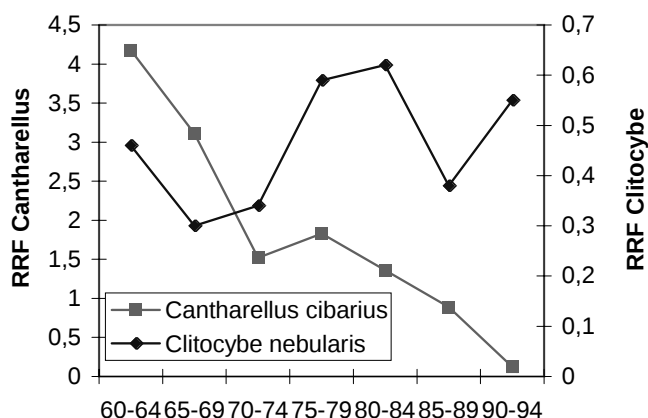


Fig.3: Frecuencia relativa de registro (RRF) en 7 periodos en Holanda para *Cantharellus cibarius* (micorrizico) y *Clitocybe nebularis* (saprofito). (Arnolds, 1994)

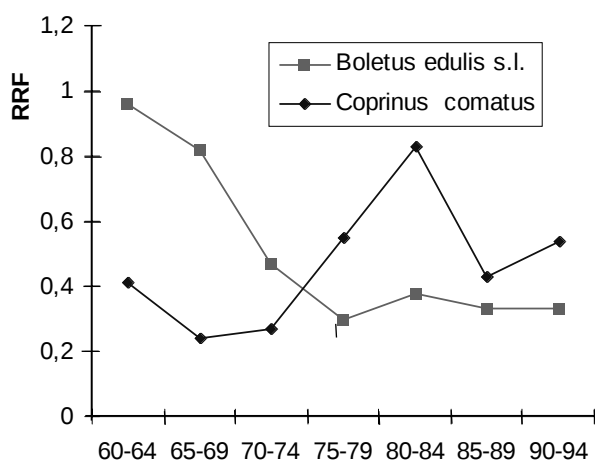


Fig.4: Frecuencia relativa de registro (RRF) en 7 periodos en Holanda para *Boletus edulis s.l.* (micorrizico) y *Coprinus comatus* (saprofito). (Arnolds, 1994)

Tabla 2: Algunos ejemplos de Listas rojas de hongos en Europa (nº de especies protegidas)
(1) (Deutsche Gesellschaft für Mycologie 1992) (2) (Bendixsen & al., 1998) (3) (Knudsen & al., 1990) (4) (Ing, 1992) (5) (Arnolds, 1989)

PAISES	TOTAL	Extintas	En Peligro	Muy amen.	Amen.	Vulner.	Otras
Alemania ¹	1400	26	170	363	469	372	
Noruega ²	763	7	87			148	521
Dinamarca ³	894	56	142			391	305
Inlaterra ⁴	445						
Holanda ⁵	944						

Hay estudios que concluyen un descenso de las especies micorrízicas en otros países europeos. (Arnolds.1991)

En Austria (Leischner -Siska, 1939), (Friedrich,1954), (Rücker and Peer, 1988) cerca de Salzburgo observaron una disminución las especies micorrízicas, en tres periodos de años.

En Checoslovaquia (Fellner,1983) se observó una reducción drástica de hongos micorrízicos en los bosques subalpinos de Giant.

En los estudios citados se observa como denominador común una disminución de los hongos micorrízicos que parece conllevar un aumento de las especies saprofitas y parásitas. Una de las causas importantes de esta disminución parece radicar en la lluvia ácida que sufren estos países, debida a los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y el amoniaco que se emiten a la atmósfera. (Arnolds, 1991). El origen de estos contaminantes proviene del transporte, la industria y la agricultura.

La legislación en los países del norte de Europa respecto a este problema ha sido proteccionista y han comenzado a protegerse por ley distintas especies de hongos que se están enrareciendo. En la ley nacional Alemana es curioso observar que está prohibida la recolección de *Boletus aereus*, *Boletus edulis* (Onddoak, Hongos) o todas las especies de *Cantharellus* (Ziza ori o rebozuelo), entre otras. En Polonia, Austria o Eslovenia existen listados de especies protegidas legalmente, bien a nivel regional o nacional.

Otro de los fenómenos que están surgiendo son la aparición de listas rojas de hongos en numerosos países como ha ocurrido en Holanda, Alemania, Dinamarca, Noruega, Austria, Chequia, Eslovaquia, Suecia, Inglaterra, Finlandia, Polonia y países del este (Ing, 1996; García Rollán, 1996; Arnolds, 1995) (Tabla 2).

En la convención de Berna de 1993 se tuvo en cuenta a 10 especies de hongos a proteger, entre ellos el *Boletus regius* y *Entoloma madidum* (García Rollán, 1996), especies que se dan en Navarra. (García Bona, 2000)

LA SITUACIÓN EN ESPAÑA

En España se están realizando estudios sobre la producción de setas silvestres de nuestros bosques en tres sitios: Soria, Lleida y Navarra. En el centro de investigación de Valonsadero en Soria se realiza desde hace ya 12 años el seguimiento de parcelas (Fdez. Toirán, 1993). En Lleida (Martínez de Aragón, 1998) y Navarra (García Bona, L.M.; Gómez, J. 1999; Gómez, J, en realización) desde hace 6 años se realiza un seguimiento similar al Soriano.

Por ahora no existen publicaciones que analicen científicamente la evolución de las especies fúngicas y los posibles cambios que se puedan estar produciendo en las últimas décadas.

Respecto a las listas rojas, en España se propuso una lista de 153 especies de las cuales 21 se consideraban en peligro de extinción. (Calonge, 1993).

CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE LA FLORA MICOLOGICA

Muchos autores concluyen que las causas que intervienen en los cambios observados en la flora micológica son:

El cambio climático. Fenómeno demostrado y admitido por toda la comunidad científica mundial. Directamente el cambio del clima podría ser una de las explicaciones más plausibles de los cambios de la flora micológica. Indirectamente

esta causa ejercería un cambio en la vegetación que incidiría a su vez en sus hongos específicos.

La destrucción de hábitats, la desaparición de ciertos ecosistemas por su fragilidad, etc.. conllevan la desaparición de especies de hongos específicas. (Ej: las turberas) (Ing, 1996)

La modificación de los ecosistemas forestales debido a un cambio de gestión silvopastoril por parte del hombre. Por ejemplo, la disminución del ganado y el consecuente aumento del estrato herbáceo y arbustivo, podría provocar una competencia entre las plantas y los hongos. Así mismo el aumento de las masas maduras de arbolado sin intervención selvícola puede provocar cambios en los hongos allí instalados. Etc..

La contaminación atmosférica. Por ejemplo, la lluvia ácida “quema” la vegetación y el suelo, acumulándose la materia orgánica en los primeros estratos del suelo ; y los hongos se ven afectados. Esta causa es más relevante en el norte y centro de Europa y es una de las principales causas de la disminución de los hongos micorrízicos (Arnolds, 1991).

En Navarra también se ha constatado la presencia de distintos contaminantes en los bosques, e incluso de lluvias ácidas en zonas como el piri-neo navarro, tan limpias aparentemente. (Santamaría, 1996)

La presión humana. Esta causa sería derivada no de la extracción de la seta (Arnolds, 1992; Norvell, 1992 , 1994) sino del pisoteo reiterado del suelo o las malas prácticas de recolección. Evidentemente esta causa produce efectos claros, pero en bosques localizados que están muy masificados. Desde un punto de vista global, la recolección excesiva de setas, según diversos autores, sería una causa secundaria de los cambios observados.

CONCLUSIONES

La disminución de setas silvestres es un hecho contrastado en diversas localidades europeas,

sobre todo en Holanda y Alemania donde ha habido un seguimiento más exhaustivo.

En España, sin embargo, no parece haber evidencias contrastadas de que exista un cambio de la flora micológica de nuestros bosques; pero si las podría haber en el futuro. Un cambio en los hongos nos indica que se están produciendo cam-

bios en el equilibrio ecológico del bosque (Moreno, 1996).

En Navarra sería interesante mantener y aumentar la red de parcelas que se estudian actualmente y poder utilizar estos datos en el futuro como termómetro de la situación forestal y fúngica de Navarra.



BIBLIOGRAFÍA

- **Arnolds, E. 1991.** Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agri. Eco-syst. Environm.* 35: pg.209-244.
- **Arnolds, E. & Jansen, E. 1992.** New evidences for changes in the macromycete flora of the Netherlands. *Nova Hedwigia* 55(3-4):325-351.
- **Arnolds, E. 1995.** Conservation and management of natural populations of edible fungi. *Can. J. Bot.* 73(S 1): S987-S998.
- **Berardi, E. 1999.** Biodiversità: l'esplorazione dei Regni nascosti. *Agrosistema ed ecosistema* pg.51. *Università degli Studi di Ancona. Italia*
- **Calonge, F. 1993.** Hacia la confección de una lista roja de Macromycetes (hongos) en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Mic. Madrid* 18: 171-178.
- **Fdez. Toirán, M.; Atienza, M.; Rigueiro, A.; Castro, M. 1993.** Producción de hongos comestibles en masas de *Pinus sylvestris* de Soria. Efectos de los tratamientos selvícolas. *Actas del Congreso Forestal de Lourizan. Lourizan*
- **García Rollán, M. 1999.** Conservación de la biodiversidad de hongos superiores y control de la recogida de setas y trufas. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 24:221-287.
- **García Bona, L.M. 2000;** Catálogo micológico de Navarra. *Monografía de la S.C.N. Gorosti. Pamplona.*
- **García Bona, L.M.; Gómez, J. 1998.** Productividad micológica del bosque. *Cuadernos de Ciencias Naturales, Gorosti n° 14*, pg. 72. *Pamplona.*
- **García Bona, L.M.; Gómez, J. 1999.** Productividad micológica del bosque II. *Cuadernos de Ciencias Naturales, Gorosti n° 15*, pg. 28. *Pamplona.*
- **García Bona, L.M.; Gómez, J. 1999.** Estudio de la riqueza y aprovechamiento micológico de los bosques de Navarra. *Trabajo realizado por la S.C.N. Gorosti para el Gobierno de Navarra.*
- **Gómez, J. (en realización).** Estudio del seguimiento de la productividad micológica de los bosques de Navarra. *Trabajo realizado por la S.C.N. Gorosti y financiado por el Gobierno de Navarra.*
- **Ing, B. 1996.** Red data lits and decline in fruiting of macromycetes in relation to pollution and lost of habitat. *In fungi and environmental change. Frankland, J.C., N. Magan & G.M. Gadd (Eds.):*61-69
- **Martínez de Aragón, J.; Bonet, J.A. y Colinas C. 1998.** Producción de setas micorrízicas y comestibles en la comarca del Solsonés. *Acta del III forum de política forestal. Centre tecnològic forestal de Catalunya. Solsona.* <http://labpatfor.udl.es/prodmicol/prodmicolcast.html>
- **Moreno, G. 1996.** Setas micorrizógenas, parásitas y saprófitas; una forma de valorar el impacto ambiental de nuestros bosques. *Ponencia del Congreso micológico de Laredo. Universidad de Cantabria.*
- **Santamaría, J.M. 1996.** El estado fitosanitarios de los bosques de Navarra: Contaminación atmosférica. *Cuadernos de Ciencias Naturales, Gorosti n° 12*, pg. 35. *Pamplona.*