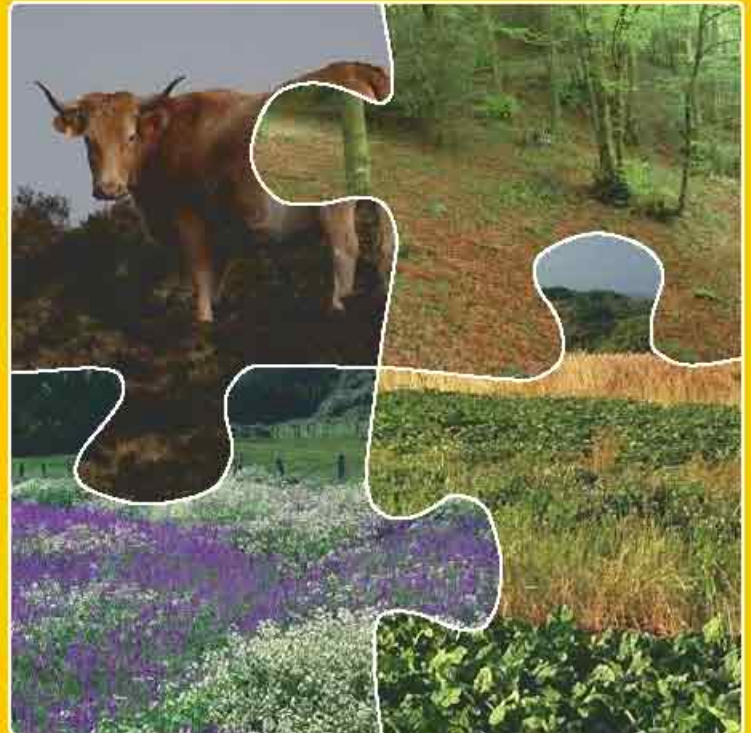


Recursos Rurais

Cursos e monografías do IBADER



Novas Tendencias na Caracterización e Xestión da Biodiversidade

IBADER

Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

número 2 decembro 2005 ISSN 1698-5427

Recursos Rurais

Cursos e Monografías do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Comité Editorial

Dirección

Pablo Ramil Rego
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Botánica
Universidade de Santiago de Compostela

Secretaría

Mª Elvira López Mosquera
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Vexetal
Universidade de Santiago de Compostela

Membros

Carlos Alvarez López
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Enxeñería Agroforestal
Universidade de Santiago de Compostela

Rafael Crecente Maseda
Departamento de Enxeñería Agroforestal
Universidade de Santiago de Compostela

Elvira Díaz Vizcaino
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Botánica
Universidade de Santiago de Compostela

María Luisa Fernández Marcos
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Edafoloxía
Universidade de Santiago de Compostela

Agustín Merino García
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Edafoloxía
Universidade de Santiago de Compostela

Antonio Rigueiro Rodríguez
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Vexetal
Universidade de Santiago de Compostela

Luciano Sánchez García
Inst. Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Departamento de Producción Animal
Universidade de Santiago de Compostela

Dirección para envíos postais:

IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de
Compostela
Campus Universitario s/n.
E 27002 Lugo, Galicia (Spain)



IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural

Comité Científico Asesor

Dr. Juan Altarriba Farrán
Dpto. Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Dr. José Manuel Barreiro Fernández
Dpto. de Organización de Empresas
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Christian Buson
Institut de l'Environnement
Liffree, Francia.

Dr. Emilio Chuvieco Salinero
Dpto. de Geografía
Universidad de Alcalá de Henares

Dr. Estanislao De Luis Calabuig
Dpto. de Ecología
Universidad de León

Dr. Francisco Díaz-Fierros Viqueira
Dpto. de Edafología
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Javier Esparcia Pérez
Dpto. de Geografía
Universidad Politécnica de Valencia

Dra. Dalila Espirito Santo
Instituto Superior de Agronomía
Universidad Técnica de Lisboa

Dra. María Teresa Felipó Oriol
Dpto. de Edafología
Universidad Politécnica de Cataluña

Dr. Eduardo Galante
Centro Iberoamericano de la Biodiversidad
Universidad de Alicante

Dr. Domingo Gómez Orea
Dpto. de Proyectos y Planificación Rural
Universidad Politécnica de Madrid

Dr. Helena Granja
Dpto. de Geología
Universidad do Minho

Dr. Jesús Izco Sevillano
Dpto. de Botánica
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Knut Kryzywinski
Botanisk Institut
Universidad de Bergen, Noruega

Dr. Jaume Lloveras Vilamanyá
Producción Vegetal
Universidad de Lleida

Dr. Edelmiro López Iglesias
Dpto. de Economía Aplicada
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Felipe Macías Vázquez
Dpto. de Edafología
Universidade de Santiago de Compostela

Dr. Manuel Madeira
Instituto Superior de Agronomía
Universidad Técnica de Lisboa

Dr. Francisco Maseda Emil
Dpto. de Enxeñaría Agroforestal
Universidad de Santiago de Compostela

Dr. Guillerma Meaza Rodríguez
Dpto. de Geografía
Universidad del País Vasco

Dr. Diego Rivera Núñez
Dpto. de Botánica
Universidad de Murcia

Dr. Antonio Rodero Franganillo
Dpto. de Producción Animal.
Universidad de Córdoba

Dr. Isidro Sierra Alfranca
Dpto. de Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Dr. Louis Trabaud.
Dpto. de Ecología.
Universidad de Montpellier

Dr. Eduardo Vigil Maeso
Dpto. de Producción Animal
Universidad de Zaragoza

Recursos Rurais

Cursos e Monografías do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

nº 2 Decembro 2005 ISSN 1698-5427

Novas Tendencias na Caracterización e Xestión da Biodiversidade

Curso realizado polo IBADER, Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural , ca colaboración da Viceritoría de Extensión Cultural e Servizos á Comunidade Universitaria, a Dirección Xeral de Conservación da Natureza da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible da Xunta de Galicia e o Concello de Lugo

Recursos Rurais
Cursos e Monografías . número 2 . decembro 2005

Relatorios do Curso de verán
Novas tendencias na caracterización e xestión da biodiversidade

I. O marco actual da conservación e xestión da biodiversidade

- Romero Buján, M.I.:
Flora endémica amenazada del litoral de Galicia: una visión actual 1
- Amigo Vázquez, J.:
Los helechos en el noroeste ibérico y su interés para la conservación 11
- Rodríguez Guitián, M.A.:
Avaliación da diversidade silvica do subsector galaico-asturiano septentrional: tipos de bosques, valor para a conservación e principais ameazas 23
- García Rodríguez, I.:
Los hongos: otros recursos del bosque y su interés de conservación 45
- Galán Regalado, P.M.:
Herpetofauna de Galicia: situación actual y amenazas que inciden en su conservación 51

II. Análise e valoración dos compoñentes da biodiversidade

- Font, X.:
La gestión de la biodiversidad mediante bases de datos en línea y el programario b-vegana 65

III. Xestión dos compoñentes da biodiversidade

- Rigueiro Rodríguez, A.:
Arboles singulares: una propuesta de conservación 73
- Laguna Lumbreras, E.:
Microrreservas, conservación 'in situ' y planes de recuperación de flora amenazada 81
- Fernández Bouzas, J.A. · Jorge Bonache López, J. · Gordilloino, E.:
Parque Nacional das Illas Atlánticas de Galicia 91
- Díaz Vizcaino, E.:
Matorrales de Galicia: tojales y brezales. Conservación y gestión 103
- Ramil Rego, P. · Rodríguez Guitián, M.A. · Rubinos Román, M. · Ferreiro da Costa, J. · Hinojo Sánchez, B. · Blanco López, J.M. · Sinde Vazquez, M. · Gómez-Orellana Rodríguez, L. · Díaz Varela, R. · Martínez Sánchez, S. · Muñoz Sobrino, C.:
La expresión territorial de la biodiversidad. Paisajes y hábitats 109

Relatorio

Ignacio García González

Los hongos: otros recursos del bosque y su interés de conservación

Recibido: 24 Novembro 2005 / Aceptado: 19 Decembro 2005
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2005

Resumen Entre todos los recursos del bosque, los hongos presentan una gran relevancia, si bien muchos de sus potenciales utilidades son desconocidos para mucha gente. Por este motivo, el presente trabajo trata de mostrar en primer lugar, la gran diversidad que existe dentro de los hongos, y los principales aprovechamientos que el hombre puede hacer de los mismos, sobre todo en lo que se refiere a las setas silvestres. No obstante, dado que la sobreexplotación de los recursos fúngicos que se realiza en muchas ocasiones puede poner en peligro las poblaciones de numerosas especies, se comentan las principales amenazas, así como las medidas que deben ser llevadas a cabo con el fin de conservar la diversidad fúngica y lograr un aprovechamiento sostenible de los innumerables recursos que aportan los hongos, explicando un caso práctico que ha sido llevado a cabo con éxito en la Península Ibérica.

Palabras clave diversidad fúngica, aprovechamiento sostenible, setas, sobreexplotación

Summary Fungi are of great importance among all forest products, although many of their potential utilities are widely unknown. For this reason, the present work deals with the huge diversity within fungi and the main resources they can provide for human needs, especially as regards wild mushrooms. However, since overexploitation of fungi often reduces and endangers populations of many species, this paper reviews the major threats, and discusses the main guidelines to preserve fungal diversity and to obtain a

sustainable use of fungal resources, focusing on a study case successfully performed in the Iberian Peninsula.

Keywords fungal diversity, sustainable use, mushrooms, overexploitation

Diversidad de los hongos

Los hongos son sin duda uno de los grupos de organismos que incluye un mayor número de especies. No obstante, el principal grupo en cuanto a su riqueza específica son los artrópodos, y en especial los insectos, para los cuales se ha descrito en la actualidad poco menos de un millón de especies (Wilson, 1992), y que constituyen más de la mitad de las especies presentes en la Tierra; tras los insectos, se situarían los hongos en cuanto a su importancia respecto al número de especies, si bien en la actualidad existe todavía un mayor número de plantas descritas, pero el conocimiento en este grupo es mucho mayor que el de los hongos.

La estimación del número de especies fúngicas es bastante difícil, ya que varía notablemente de unos autores a otros, tanto en el número de especies descritas como todavía más en lo que respecta a las especies estimadas.

De acuerdo con Hawksworth et al. (1995), en la actualidad existen unas 72.000 especies de hongos, aunque otros autores elevan este número hasta casi 250.000. En cualquier caso, esta última cifra viene a corresponder al número de especies fúngicas descritas en la actualidad, pero muchas de ellas han de ser revisadas en los próximos años, ya que son muchas las sinonimias que se encuentran en estos organismos (Calonge, 2004), por tanto el número de especies conocidas debe ser, en cualquier caso, considerablemente inferior al de la nomenclatura.

En cuanto a los diversos grupos taxonómicos existentes dentro de los hongos, existen también notables diferencias, ya que de estas 72.000 especies la mayoría se sitúan dentro de los phyla Ascomycota (más de 30.000 especies) y Basidiomycota (más de 20.000), grupos en los cuales se sitúan también los hongos más estudiados, así como los de

mayor tamaño, incluyendo la totalidad de las setas, especialmente el segundo de ellos. También es alto el número de especies de hongos mitospóricos, esto es, aquellos en los cuales no se conoce fase de reproducción sexual, y que deben ser objeto de revisiones importantes. Por el contrario, otros grupos como los hongos plasmodiales presentan un número de especies bastante bajo, con poco más de 700 especies de Mycomycota (un grupo que ha despertado bastante interés y ha sido notablemente estudiado), menos de 100 en varios phylla o incluso un número tan bajo como tan sólo 12 especies dentro del phylum Acrasiomycota.

Estas cifras anteriormente mencionadas se refieren al número de especies hongos descritas en el planeta, pero el número total de especies que existen debe ser mucho mayor. Así, en la actualidad hay una tasa de descripción de nuevas especies es de 800-1.700 al año, de las cuales más de la mitad corresponden a ecosistemas tropicales y ecuatoriales. De acuerdo con estas estimaciones, el número total de especies fúngicas estaría situado entre un millón y millón y medio de especies; Hawksworth (1991) estima que existen unas cinco especies de hongos por cada especie de planta; así, teniendo en cuenta que el número de plantas vasculares es próximo a 300.000, los hongos estarían en torno a la cifra anteriormente mencionada.

Importancia de los hongos como recurso

Uno de los motivos empleados con frecuencia para defender la necesidad de conservar la diversidad de los organismos es su importancia como recursos que sean útiles para el hombre. Es bien conocida la utilidad que presentan muchas plantas y animales, así como numerosos microorganismos y algunos hongos. Algunos hongos son empleados en procesos industriales, como sucede con muchas levaduras (para procesos fermentativos) o con hongos productores de antibióticos (especialmente las penicilinas) u otras sustancias de interés médico como las ciclosporinas (normalmente obtenidas a partir de *Tolypocladium inflatum*, y que se usan como inmunomoduladores en transplantes); no obstante, éstos no son el objeto principal de este trabajo, sino los hongos

silvestres, en especial aquellos de mayor tamaño (habitualmente conocidos como macromicetos), de los cuales es también posible obtener numerosos recursos, muchos de los cuales son desconocidos para una gran parte de la población.

Son muchos los recursos que pueden obtenerse del bosque; algunos de ellos se asocian directamente con el aprovechamiento directo de las especies forestales (madera, resina, corcho...), pero otros organismos que crecen en el ecosistema son también de notable importancia, pudiendo ser económicamente tanto o más importantes que las propias especies forestales. Entre estos son destacables las poblaciones cinegéticas, la recolección de frutos silvestres y la producción de hongos.

Sin duda, la utilidad de los hongos silvestres más conocida desde antiguo es su empleo en alimentación humana, o sea, el aprovechamiento directo de las setas comestibles, que en muchas culturas como la romana llegaron a ser altamente apreciados. Son bastante numerosas las especies comestibles que son comercializadas, con diversos niveles de calidad y que por tanto alcanzan precios muy distintos en el mercado, y unas pocas más las especies de valor que pueden ser consumidas pero que no son explotadas desde un punto de vista comercial. En la Península Ibérica, entre las especies más importantes destacan *Amanita caesarea*, algunos boletos (*B. edulis*, *B. pinophilus*, *B. aereus*), *Lactarius deliciosus*, *L. sanguifluus*, *C. cibarius* (Figura 1), *C. lutescens*, *C. tubaeformis*, *Craterellus cornucopioides*, *Marasmius oreades*, *Tricholoma portentosum*, *T. terreum*, *Calocybe gambosa*, *Hydnum repandum* (Figura 2)... así como diversas especies de ascomicetos, destacando las colmenillas (*Morchella* spp.) y las trufas negras (*Tuber melanosporum* y *T. brumale*), así como muchas otras, algunas recogidas sólo localmente (como *A. ponderosa*, *Macrolepiota procera* (Figura 3) o *Terfezia arenaria*). Otras son de gran valor comestible pero más problemáticas para su comercialización, como *Amanita rubescens* o *Agaricus campestris* (Figura 4). En el caso de Galicia, un catálogo justificado de las especies comercializables ha sido elaborado recientemente por Soliño & Castro (2004). Como alimento, las setas comestibles suelen presentar un alto contenido en agua



Figura 1.- *Cantharellus cibarius*, especie comestible de gran interés comercial.



Figura 2.- *Hydnum repandum*, una de las especies más recogidas y vendidas en Galicia.



Figura 3.- *Macrolepiota procera*, seta comestible tradicionalmente más popular en Galicia.

(superior al 80%), así como ser muy ricas en proteínas y bajas en grasas; además, presentan múltiples posibilidades desde un punto de vista gastronómico, lo que hace que sean muy apreciadas en la cocina. Por todo ello, la recolección de setas y su actividad económica relacionada mueve importantes cantidades de dinero.

Pero el empleo como comestibles no es el único recurso que presentan las setas. Así, por ejemplo, muchas de ellas poseen propiedades medicinales, pueden ser empleadas como objetos de artesanía y decoración, en el control biológico de otros organismos, contribuir a mantener la calidad del bosque, e incluso es posible desarrollar actividades económicas regionales que combinen una explotación sostenible de los recursos fúngicos, compatibles con el turismo rural y de naturaleza.

Muchos hongos silvestres tienen propiedades medicinales, y algunas de ellas son conocidas desde la antigüedad. Por ejemplo, *Lariciformes officinales*, que en dosis elevadas puede ser un fuerte laxante, era utilizado por los romanos después de las comidas copiosas, o la gleba de muchos gasteromicetos era empleada para cortar las hemorragias (Figura 5). Guzmán (1994) realizó una revisión de la



Figura 5.- *Lycoperdon perlatum*. La parte interior (gleba) de este gasteromiceto y otros similares fue usada antiguamente contra las hemorragias.



Figura 4.- *Agaricus campestris* (champiñón silvestre), seta comestible de gran valor recogida por muchos aficionados.

medicina tradicional de Mesoamérica y México en la que se observa que se usaban al menos 37 especies de hongos. Uno de los hongos más interesantes desde el punto de vista medicinal es *Pleurotus ostreatus* (Figura 6), especie ampliamente consumida, por tratarse de una de las setas más cultivadas, pero que además de su valor culinario presenta propiedades medicinales de enorme interés; así, en sus micelios posee sustancias antioxidantes y antitumorales, si bien su principal efecto consiste en reducir el nivel de colesterol en sangre, debido a que posee gran cantidad de lovastatina, localizada principalmente en las láminas viejas (cerca de 6000 μ g/g en carpóforos de 10 cm) (Gunde-Cimerman & Cimerman, 1995). Otra especie destacable es *Ganoderma lucidum* (reishi-take), cultivado en países orientales y muy usado como medicinal; puede encontrarse con frecuencia en diversos preparados de venta en herboristerías, y se le atribuyen propiedades antitumorales, antivirales, hepatoprotectoras y de hipotensor cardiovascular. La cordicepina es otra sustancia que se emplea en preparados y se le atribuyen propiedades antitumorales y antifúngicas; se obtiene de varias especies del género *Cordyceps*, especialmente *C. sinensis*. Otros hongos frecuentes parecen poseer también propiedades



Figura 6.- *Pleurotus ostreatus*, ampliamente cultivado para consumo, pero que además presenta grandes propiedades medicinales.



Figura 7.- *Coprinus comatus*, seta comestible de gran valor, recientemente cultivada y que posee algunas propiedades medicinales.

medicinales (antidiabéticas en muchos casos) como por ejemplo *Lentinus edodes*, *Grifola frondosa*, *Coprinus comatus* (Figura 7), *Trametes versicolor*, *Piptoporus betulinus* (Figura 8) o *Schizophyllum commune*, algunos de los cuales son setas consumidas con frecuencia.

También son importantes para el control biológico de determinados organismos. Así, *Cordyceps militaris*, hongo parásito de las crisálidas, ha llegado a ser empleado para controlar la procesionaria del pino. Otros hongos de menor tamaño son también muy importantes, ya que *Trichoderma viride* es muy usado para evitar invasiones por otros hongos (por ejemplo, *Armillaria mellea*); incluso han llegado a elaborarse micoherbicidas para el control de determinadas malas hierbas, existiendo en la actualidad varios productos comerciales patentados, que han sido obtenidos a partir de esporas de hongos.

Existen numerosas especies de hongos de consistencia dura o seca, similar al corcho o a la madera, y que pueden ser empleados para artesanía o decoración. Así, numerosas poliporáceas, como *Trametes versicolor*, *Ganoderma lucidum* o *Coltricia perennis* pueden usarse para la elaboración de ramos o centros florales, o simplemente como objetos decorativos; incluso otras especies como *Fomes fomentarius* pueden servir para obtener tejidos similares al cuero, y ser así usados para la fabricación de bolsos, sombreros, práctica que forma parte del artesanato de algunas regiones de Europa.

La presencia de micorrizas con hongos en los ecosistemas forestales es también fundamental para el mantenimiento de la calidad del bosque.

Los hongos son también importantes para el mantenimiento de la calidad del bosque, especialmente debido a la micorrización. La presencia de micorrizas favorece mucho la calidad del bosque, la que favorece el crecimiento de las especies arbóreas al favorecer la absorción de nutrientes y agua, debido al importante aumento de superficie de absorción que constituye el micelio del hongo, así como evitar la intoxicación por metales pesados, que con frecuencia son mucho mejor tolerados por las especies fúngicas. Por este motivo, muchas reforestaciones en



Figura 8.- *Piptoporus betulinus*, seta muy frecuente sobre troncos de abedul, y que está siendo objeto de estudio desde el punto de vista medicinal.

suelos pobres, contaminados o áridos se realizan con plantas micorrizadas.

Por último, en algunas regiones la micología constituye un recurso muy importante en el desarrollo del turismo rural y de naturaleza, y que puede ser de gran interés para desarrollar en un futuro, especialmente en zonas deprimidas económicamente; este tipo ya ha sido realizado con éxito en España, como será tratado con mayor detalle en el último apartado del presente trabajo.

Principales amenazas de la diversidad fúngica

En la actualidad, existen muchos procesos a nivel global que afectan a la conservación de numerosos organismos, e igualmente suponen una seria amenaza para muchas especies de hongos. Entre éstos destacan procesos tan importantes como la destrucción y fragmentación de hábitats, diversos tipos de contaminación o incluso los cambios climáticos a nivel global. Pero además de estos procesos, cuya solución es mucho más compleja y debe ser abordada a nivel internacional, existen otros problemas, en general derivados de una recolección indiscriminada y masiva de setas para consumo, y que ponen en peligro la supervivencia de muchas poblaciones de hongos.

La recolección masiva de setas ha llegado a reducir notablemente las poblaciones de ciertas especies; dicha recogida tiene lugar tanto para comercialización como por parte de aficionados, aunque suele ser la comercial la que acarrea mayores problemas, ya que el volumen de hongos recolectados suele ser mucho mayor.

El problema no radica únicamente en el hecho de que se obtenga una mayor cantidad de hongos de la que sería deseable, sino que además existe una serie de "malas prácticas" ligadas a la recolección, como son la recogida de individuos muy jóvenes (antes de que puedan llegar a reproducirse), o muy viejos (de escaso valor, pero con gran cantidad de esporas, que de este modo son retiradas del medio); también el empleo de utensilios inadecuados, como

por ejemplo rastrillos, que dañan los micelios. Tampoco pueden dejar de mencionarse efectos indirectos, como la compactación del suelo debido al pisoteo en lugares muy frecuentados. Además, todas estas prácticas no dañan sólo a las especies recolectadas, sino también a muchas otras presentes en los mismos lugares, que en muchos casos pueden ser incluso más vulnerables que las recolectadas, y que resultan necesarias para la estabilidad del ecosistema.

Numerosos estudios han mostrado que en los últimos años está habiendo cambios muy importantes en las poblaciones de hongos, existiendo una alarmante pérdida de diversidad ligada a los problemas anteriormente mencionados, como se ha puesto en evidencia en numerosos trabajos realizados en varias regiones de Europa (Arnolds, 2001). Así, muchas especies comestibles bien conocidas y recogidas por gran cantidad de gente están disminuyendo considerablemente, junto otras especies no explotadas pero que aparecen en los mismos hábitats. Por este motivo, parece necesario un cambio urgente en las prácticas de explotación de los recursos micológicos, llevando a cabo un aprovechamiento sostenible, que emplee métodos menos agresivos, permitiendo preservar la diversidad fúngica.

Aprovechamiento sostenible y protección de especies

El principal modo de evitar este importante daño sobre la biota fúngica anteriormente mencionado estaría en llevar a cabo un aprovechamiento sostenible de los recursos micológicos. De este modo, se podría lograr una conservación de la diversidad micológica, estableciendo una serie de medidas legales que regulen su explotación, tal y como ha sido propuesto por algunos investigadores (García Rollán, 1999; Justo et al., 2001). En algunas regiones, este tipo de explotación ya ha sido llevado a cabo con éxito, aportando grandes beneficios para esas áreas.

En el caso de España, el proyecto LIFE-Medio Ambiente MYAS (Micología y Aprovechamiento Sostenible), desarrollado en la comarca de Pinares Llanos de Soria (www.myas.info), constituye un buen ejemplo de cómo puede desarrollarse un proyecto de este tipo (Molina Ibáñez & López Estebanz, 2004). Este proyecto fue iniciado en el año 2001 en dicha comarca, que engloba 11 municipios, y que en los últimos años sufría un importante retroceso demográfico; fue financiado con fondos de la Unión Europea. Dentro de dicho proyecto se realizó una experiencia piloto de regulación micológica engloba 11 municipios, con 42 montes de utilidad pública que cubren un total de 31.000 hectáreas.

El principal objetivo de este proyecto fue la “conservación, puesta en valor y difusión del recurso micológico y sus hábitats naturales como motor de desarrollo rural sostenible”, de modo que se puedan preservar los recursos micológicos, ser aprovechados de manera sostenida y fomentar un desarrollo turístico de naturaleza ligado a la micología.

Las actividades y regulaciones llevadas a cabo en dicho proyecto muestran con gran claridad las diferentes medidas

y regulaciones que deberían ser tenidas en cuenta para llevar a cabo un aprovechamiento sostenible de los recursos micológicos, y que pueden ser aplicadas en muchas otras regiones, por ejemplo en Galicia.

Así, en primer lugar debe tenerse en cuenta que, para lograr un aprovechamiento sostenible, la recolección de setas no debe afectar a la abundancia de las diferentes especies (tanto las recogidas como otras presentes en el mismo hábitat), ni debe producir alteración de éste; por este motivo, es necesario regular la recolección de setas (épocas, lugares, especies, cantidad, estado de desarrollo de los carpóforos, etc.). En el caso de Soria, existe una clara reglamentación sobre la recogida de hongos en la comarca. Existen periodos durante los cuales es posible recoger setas, mientras en otros no está permitido; de este modo, se evita recoger setas en aquellos momentos en que éstas sean escasas, o incluso en años en que sean poco abundantes; esta regulación puede ser dinámica, o sea, en ciertas zonas puede prohibirse la explotación durante cierto tiempo (establecer zonas de veda), permitiendo la regeneración cuando se haya producido algún tipo de perturbación o sobreexplotación. También existe una regulación a nivel de especie, indicando cuáles pueden ser recolectadas, en qué hábitat y la cantidad permitida persona y día; del mismo modo, debe regularse el tamaño o porte de los ejemplares a recoger, evitando la recogida de ejemplares de pequeño tamaño o no aprovechables, asegurando así la regeneración.

Al igual que sucede en otras actividades, la recogida de hongos podría exigir la posesión de un “permiso de recolector”. En el caso de Soria, existe este tipo de permiso, que requiere el pago de una tasa, diferenciando entre recolectores aficionados (o sea, aquellas personas que recogen setas por ocio, normalmente en fin de semana) y recolectores profesionales, que se dedican a la recogida para venta. Es también conveniente que las personas que posean dicho permiso tengan un conocimiento mínimo hongos, sobre todo de las especies a recoger, lo cual puede regularse fácilmente en el momento de obtener la licencia de recolector, y facilitarlo mediante la realización de cursos de formación. Esta regulación, junto con las anteriormente mencionadas, hace necesaria la existencia de un equipo de guardas micológicos.

La recolección directa de hongos no es el único recurso que se puede explotar mediante este modelo, sino que este aprovechamiento micológico llevaría un desarrollo económico paralelo que afectaría a diversos sectores. Esto se aprecia claramente mediante el desarrollo del micoturismo, o sea, el turismo rural orientado a la micología, que es una de las aplicaciones más importantes del proyecto MYAS, y que tiene gran difusión en los últimos años en varios países, sobre todo en Italia. Así, se trata de atraer al turismo no sólo mediante la recogida de setas, sino también gracias a una serie de actividades de ocio u hostelería. Mediante el proyecto MYAS se han establecido 16 parques micológicos o itinerarios micoturísticos, en los cuales el visitante puede observar las diferentes setas que se encuentran en la zona, en muchos con el apoyo de guías micológicos. También se celebran cursos de diverso tipo, concursos relacionados con la micología, concursos

gastronómicos, etc. Además, la actividad hostelera la que cobra una especial relevancia, con una oferta orientada al micoturismo, estableciendo distintivos de calidad de acuerdo con los “servicios micológicos” que ofrecen determinados establecimientos; finalmente múltiples actividades relacionadas también ayudan a fomentar el turismo (cursos de cocina, jornadas de catadores,...), y todo esto permite una gran promoción de los productos de la región preservando la explotación de recursos micológicos así como su diversidad. Es de esperar que muchas otras regiones en las cuales las setas son un importante recurso puedan adoptar un modelo similar en los próximos años.

Finalmente, los hongos no deben ser ajenos al establecimiento de figuras de protección, ni a la elaboración de listas rojas de especies amenazadas. A pesar de que este tipo de medidas resulta más difícil que en muchos otros organismos, debido a los problemas de reconocimiento de especies, y al hecho de que sean bastante efímeros, en los últimos años se están llevando a cabo iniciativas que puedan finalizar en la elaboración de estas listas de especies amenazadas, incluso en la Península Ibérica (Calonge, 1993), y ya son algunos los países europeos que las han llevado a cabo (Arnolds, 2001).

Bibliografía

- Arnolds, E. (2001). The future of Fungi in Europe. En Moore, D., Nauta, M.M., Evans, S.E. & Rotheroe, M. (Eds.). Fungal conservation – issues and solutions. Cambridge University Press.
- Calonge, F.D. (1993). Hacia la confección de una lista roja de Macromycetes (hongos) en la Península Ibérica. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 18: 171-178.
- Calonge, F.D. (2004). Biodiversidad fúngica y aprovechamiento sostenible de las setas. *Anais da Associação Micológica A Pantorra* 4: 45-52
- García Rollán, M. (1999). Conservación de la biodiversidad de hongos superiores (Macromicetos) y control de la recogida de setas y trufas. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 24: 221-257.
- Gunde-Cimerman, N. & A. Cimerman (1995). *Pleurotus* fruiting bodies contain the inhibitor of 3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A reductase lovastatin. *Experimental Mycology* 19, 1: 1-6.
- Guzmán, G. (1994). Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México. *Revista Iberoamericana de Micología*: 81-85.
- Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C. & Pegler, D.N. (1995). Dictionary of the Fungi (8th edition). CAB International, New York.
- Justo, A., Lorenzo, P. & Castro, M.L. (2001). Aproveitamento sustido dun recurso natural: os cogomelos. *Anais da Associação Micológica A Pantorra* 1: 61-66.
- Molina Ibáñez, M. & López Estebanz, M. (2004). Hacia un modelo de puesta en valor y gestión sostenible de la micología: Presentación del proyecto life – medio ambiente MYAS: “micología aprovechamiento sostenible”. *Anais da Associação Micológica A Pantorra* 4: 5-14.
- Soliño, A & Castro, M. (2004). Cogomelos comercializables en Galicia (España): catálogo xustificado. *Anais da Associação Micológica A Pantorra* 4: 67-74.
- Wilson, E.O. (1992). The diversity of life. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.

Recursos Rurais

Revista oficial do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Normas para a presentación de orixinais

Procedemento editorial

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural. Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devolto aos seus autores.

Preparación do manuscrito

Comentarios xerais

Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluírán tabulacións nin sangrías, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos.

Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primeira vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Páxina de Título

A páxina de título incluír un título conciso e informativo, o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

Resumo

Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentarase tamén un resumo en inglés.

Palabras clave

Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posible á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negra e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografiaranse en tamaño de letra 11.

Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha referencia curta da literatura pertinente.

Material e métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

Resultados e Discusión

Neste apartado expóranse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posible,

se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

Agradecementos

Deben ser tan breves como sexa posible. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía

A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:

Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

Segundo Mario & Tinetti (1989) os factores principais están....

Moore et al. (1991) suxiren iso....

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:

Artigo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005).

Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

Capítulo nun libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

Unha serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964);

Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980).

Cambridge University Press, Cambridge.

Obra institucional:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicacións del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

Documentos legais:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

Publicacións electrónicas:

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Disponível en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluíranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folla separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante.

Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexibeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. Ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por

favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Non se publicarán figuras en color.

Tamaño das figuras

As figuras deben axustarse á anchura da columna (8.5 centímetros) ou ter 17.5 centímetros de ancho. A lonxitude máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluírase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluírán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

Texto

Grave o seu arquivo de texto nun formato compatible con Microsoft Word.

Táboas e Figuras

Cada táboa e figura gardarase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluírán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estes acompañaranse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluír á número da ilustración. En ningún caso se incluír á no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá aterse aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizarase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito

Os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER

Comité Editorial da revista Recursos Rurais
Universidade de Santiago.
Campus Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, ningún dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluírán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominarase polo nome do autor.

Cos arquivos incluíase sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Copyright: Unha vez aceptado o artigo para a publicación na revista, o autor(es) debe asinar o copyright correspondente.

Febreiro 2005